



Fischbesatz in angelfischereilich genutzten Gewässern

LFV

BAYERN



LANDESFISCHEREIVERBAND BAYERN E.V.

Michael von Siemens
Sebastian Hanfland
Manfred Braun

Fischbesatz in angelfischereilich genutzten Gewässern



LANDESFISCHEREIVERBAND BAYERN E.V.

Inhalt

	Vorwort	4
1	Einleitung	5
2	Allgemeine Grundlagen	8
2.1	Rechtliche Vorgaben	8
2.2	Gewässerbewirtschaftung im Wandel der Zeit	8
2.2.1	Fischereibiologische Grundgrößen und ihre Wechselbeziehungen	9
2.2.2	Unterschiedliche Bewirtschaftungsziele in der Berufs- und Angelfischerei	13
2.3	Besatz: notwendiger Eckpfeiler der Bewirtschaftung?	14
2.3.1	Fischbesatz zur Sicherung und Steigerung des Ertrages	15
2.3.2	Bewirtschaftung eines funktionsfähigen Ökosystems ganz ohne Fischbesatz	15
2.3.3	Was sind funktionsfähige Ökosysteme?	15
2.3.4	Die Realität an unseren Gewässern: Wie funktionsfähig sind sie wirklich?	16
2.3.5	Störfaktoren im Gewässerlebensraum und deren Auswirkungen	17
2.3.6	Abhilfe tut Not – doch wie?	20
2.4	Fischgewässertypen und ihre Ertragsfähigkeit	21
2.4.1	Fließgewässer	21
2.4.2	Stehende Gewässer	27
2.4.3	Künstlich geschaffene oder umgestaltete Gewässer	29
2.5	Grundstrategien des Fischbesatzes: Ertragsbesatz oder Biomassebesatz?	31
2.6	Die richtigen Besatzmengen	34
2.6.1	Ertragsbesatz wichtiger Nutzfischarten	34
2.6.2	Biomassebesatz	45
3	Ziele des Fischbesatzes	48
3.1	Zielgerichteter Besatz	48
3.1.1	Hauptziel 1: Ertragssicherung und Aufrechterhaltung der Fischerei in defizitären Gewässern	48
3.1.2	Hauptziel 2: Artenschutz	53
3.1.3	Hauptziel 3: Biomanipulation	55
3.2	Zielloser Besatz	56
4	Besatzfischqualität	57
4.1.1	Der genetische Ursprung	57
4.1.2	Haltungs- und Aufzuchtbedingungen	64
4.1.3	Spezielle Aufzuchtverfahren für Besatzfische	66
4.1.4	Hälterung vor dem Transport und Transport zum Gewässer	68

5	Praktische Vorgehensweise	70
5.1	Entscheidungsgrundlagen	70
5.1.1	Bewertung des Lebensraumes	70
5.1.2	Ermittlung und Beurteilung des Fischbestandes	71
5.1.3	Defizitanalyse	73
5.2	Bewirtschaftungskonzept	74
5.3	Optimierung der Besatzfischqualität	77
5.4	Letzter Risikocheck	77
5.5	Vorbereitung und Durchführung einer Besatzmaßnahme	78
5.6	Artenhilfsprogramme: Geförderter Fischbesatz	78
6	Flankierende Maßnahmen	80
6.1	Erfolgskontrolle und Feinabstimmung	80
6.2	Steuerung der Befischungsintensität und Fischentnahme	81
6.3	Ökologische Aufwertung von (Teil-)Lebensräumen	82
6.4	Reduktion oder Verhinderung von Schadeinwirkungen	83
7	Fischereirecht als eigenständige Grundlage des Fischbesatzes	84
7.1	Rechtliche Einordnung	84
7.2	Berührung mit dem Naturschutzrecht; Unberührtheitsklausel	84
7.3	Nichtheimische und invasive Arten	84
7.4	Hege und Fischbesatz: Wer ist berechtigt oder verpflichtet?	85
7.5	Fischbesatz: Auftrag und Grenzen	85
7.6	Exkurs: Aussetzen von Fischen nach ihrem Fang	85
7.7	Besatz und Fischgesundheit	86
7.8	Herkunft und Genetik der Satzfische	86
7.9	Fischbesatz und Tierschutz	87
7.10	Zulässigkeit und Durchführung von Besatzmaßnahmen	87
7.11	Regelungssystem des § 22 AVBayFiG für Besatzmaßnahmen	87
7.12	Speziell: Aalbesatz	88
8	Anhang	89
8.1	Glossar	89
8.2	Formblatt zur Schätzung der Ertragsfähigkeit von Fließgewässern	91
8.3	Literatur	92
8.4	Adressen	95

Vorwort

In einem unberührten Gewässer, das keinen naturfernen Einflüssen unterliegt, befindet sich der Fischbestand im Gleichgewicht. Die Natur erzeugt regelmäßig einen gewissen Überschuss, der schadlos abgeschöpft werden kann.

Leider finden wir auch in Bayern keine Gewässer im Naturzustand mehr vor. Der Lebensraum der Fische und die Fischbestände selbst werden seit langer Zeit durch verschiedenste Einwirkungen der menschlichen Zivilisation beeinträchtigt. Artenspektrum und Altersaufbau sind mehr oder weniger tiefgreifend gestört, ebenso die Fortpflanzung vieler heimischer Fischarten. Die Selbstheilungskräfte der Natur können die Defizite nicht ausgleichen.

Die Fischerei hat den gesetzlichen Auftrag, im Rahmen ihrer Möglichkeiten für einen ausgewogenen, naturnahen Fischbestand zu sorgen. Dieses Hegeziel kann der Fischereiberechtigte vielfach nicht ohne das Aussetzen von Fischen – den Fischbesatz – erreichen. Den erforderlichen Fischbesatz schreibt das Fischereigesetz bindend vor.

Gesetzliche Vorschriften können die gute fachliche Praxis beim Fischbesatz nicht in allen Einzelheiten vorzeichnen. Die fischereiliche Praxis braucht Leitlinien, um die anspruchsvolle Aufgabe des Fischbesatzes stets sachgerecht erfüllen zu können. Diese Hilfe soll die vorliegende Broschüre mit Beiträgen ausgewiesener Fachleute bieten. Weite Verbreitung ist zu wünschen, konstruktive Kritik ist willkommen.

Ihnen wünsche ich gute Besatzerfolge und verbleibe mit besten Grüßen

Ihr

Manfred Braun

Präsident des Landesfischereiverbandes

1_Einleitung

Fischbesatz hat Tradition

Fischbesatz hat in Bayern eine lange Tradition. Erste Bestrebungen gab es bereits im Mittelalter, als Menge und Art der vor Ort getätigten Fischfänge den wachsenden Ansprüchen des klösterlichen Lebens nicht mehr genügten. Denn Fisch galt damals als „fleischlose Kost“ und stellte so besonders in der Fastenzeit eine willkommene Bereicherung des Speisezettels dar. Wie bei allen Fastenspeisen durfte jedoch nichts davon über den Tellerrand hinaus ragen. Um dennoch nicht darben zu müssen und den Verzehr zu erleichtern, haben sich findige Mönche daran gemacht, Fischteiche zu errichten, wo aus lang gestreckten, kräftig beschuppten Wildfischen alsbald hochrückige Spiegelkarpfen herausgezüchtet waren. Deren Abkömmlinge und weitere Zuchtformen des Karpfens sind heute in den freien Gewässern allgegenwärtig.

Freilich durfte auch der wohlschmeckende Seesaibling auf dem klösterlichen Speiseplan nicht fehlen. Doch kam dieser von Natur aus längst nicht in allen Alpenseen vor. Auch nicht im Walchensee, der erstmals im Jahre 1503 mit Seesaiblingen aus dem Tegernsee besetzt wurde. Auch das heutige Vorkommen des Zanders geht weit über dessen natürliches Verbreitungsgebiet hinaus. Von Natur aus war er östlich der Elbe beheimatet. Seine nacheiszeitliche Ausbreitung nach Westen wurde durch Besatz erheblich beschleunigt. So gelangten Zander durch Besatz schon vor etwa 200 Jahren erstmals in bayerische Gewässer und sind heute selbst in Spanien und Marokko zu Hause.

Ab 1882 wurden auch nichteuropäische Fischarten in bayerische Gewässer eingesetzt. Den Anfang machten Regenbogenforelle, Bachsaibling, Königslachs und Amerikanische Maräne, deren importierte Eier in der damals vom „Bayerischen Landesfischerei-Verein“ betriebenen Fischzuchtanstalt Starnberg erfolgreich erbrütet wurden. Wenig später wurden an oberbayerischen Seen auch Besatzexperimente mit dem Namaycush-Saibling (Amerikanischer Seesaibling), dem Kokanee (Pazifischer Binnenlachs) und selbst dem Forellenbarsch unternommen. Damals machte

man sich über die möglichen ökologischen Folgen keinerlei Gedanken. Was einzig und allein zählte, war die Hoffnung, die Gewässer mit mehr „Edelfischen“ zu bevölkern und damit die fischereilichen Erträge steigern zu können. Von den „Nichteuropäern“ auf breiter Basis durchgesetzt hat sich in Bayern bis heute letztlich aber nur die eher anspruchslose Regenbogenforelle, die sich nicht nur in der Fischzucht zu einem wichtigen Wirtschaftsfisch entwickelte. Auch als Zielfischart der Angelfischer ist ihre Bedeutung nach wie vor groß und so mancher Gewässerlauf Mitteleuropas beherbergt heute eine eigenständige Population dieser Salmonidenart.

Bedeutung und Selbstverständnis der Angelfischerei

Noch bis Mitte des letzten Jahrhunderts bezweckten Besatzmaßnahmen fast ausschließlich die Sicherung oder Steigerung von Erträgen in der Berufsfischerei. Zwischenzeitlich hat sich jedoch ein grundlegender Strukturwandel vollzogen. Berufsfischer findet man in Bayern allenfalls noch an großen Seen und Flüssen. Ungleich größere Bedeutung, auch aus wirtschaftlicher Sicht, hat inzwischen die Angelfischerei erlangt. In Bayern gibt es inzwischen mehr als 200.000 Angler. Davon sind rund 130.000 Mitglied in einem dem Landesfischereiverband Bayern angeschlossenen Fischereiverein. Die befischbare Gewässerfläche beträgt etwa 141.000 ha und die Länge der Fließgewässer ca. 70.000 km. Laut Jahresbericht zur Deutschen Binnenfischerei 2006 liegt der Fang der Angelfischer mit über 1.500 t weit über dem angegebenen Fang der Berufsfischer mit 325 t.

Wird ein Gewässer ausschließlich mit der Angel befischt, ist dessen Nutzung rein auf den Geldwert der Fänge bezogen nur in Ausnahmefällen noch „wirtschaftlich“. Denn die Preise für Fischereirechte und deren Pachten befinden sich längst auf Liebhaberniveau fernab der zugehörigen Ertragsfähigkeiten. Selbst der Geldwert des Fischbesatzes liegt heute nicht selten bereits deutlich über demjenigen des Fangs. Damit stellt sich die Frage, inwieweit der Geldwert



Teichabfischung in der Landesanstalt für Fischerei.



Zwei Fischer mit einem Senknetz.

eines geangelten Fisches und somit der traditionelle Ertragsgedanke in der Angelfischerei heute überhaupt noch von Bedeutung sind? War es vor nicht allzu langer Zeit dem Angler noch möglich, über den Wert des Fangs zumindest die Kosten für den Erlaubnisschein wieder „hereinzuholen“, täte er heutzutage bei gleichem Anspruch wohl wesentlich besser daran, sein Geld direkt im Fischladen auszugeben. Dennoch gibt es in Bayern mehr Angler als je zuvor und die meisten von ihnen haben längst damit aufgehört, Angelkarten gegen gefangene Fische aufzurechnen. Tatsächlich sind es heute vielfach andere Dinge, die den Reiz des Angelns ausmachen: Für den einen steht schlichtweg das Naturerlebnis und das Erfahren ökologischer Zusammenhänge an erster Stelle. Ein anderer schätzt vielleicht mehr das gemütliche Beisammensein mit Freunden in freier Natur. Den Nächsten reizt die Chance auf einen außergewöhnlichen Fang. Von zahlreichen „Schneidertagen“ lässt dieser sich nicht entmutigen. Der Fliegenfischer wiederum erfreut sich an der sportlichen Eleganz seiner Wurftechnik und für so manchen seiner Zunft besteht das fischereiliche „Highlight“ darin, dass ein Fisch die zuvor selbst gebundene künstliche Fliege tatsächlich nimmt.

Alles in allem dürfte es aber eine Mischung aus verschiedenen Beweggründen sein, die den Angler von heute immer wieder hinaus ans Gewässer zieht. Wenn schließlich nahrhafte und wohlschmeckende Beute mit nach Hause gebracht wird, umso besser!

Veränderte Rahmenbedingungen erfordern differenzierte Bewirtschaftungskonzepte

Dieser neue, dem Grunde nach naturverträgliche Ansatz der Gewässernutzung birgt zahlreiche Chancen, aber auch Risiken für den Lebensraum Wasser in sich. Klar ist, dass sich berufsfischereiliche und angelfischereiliche Bewirtschaftungsformen immer weiter voneinander abgrenzen.

In der Angelfischerei weicht die gewinnbringende Ausnutzung der Ertragskraft eines Gewässers zunehmend anderen Zielvorgaben. Entsprechend haben sich auch die Kriterien für eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung gewandelt. Unabhängig davon hat der Fischereiberechtigte aber die gesetzliche Pflicht, in seinem Fischereirecht einen dem Gewässer angepassten Fischbestand zu erhalten und zu fördern (Hegepflicht). Besatzmaßnahmen gelten hier nach wie vor als wichtiges Standbein der fischereilichen Bewirtschaftung, zugleich aber auch des fischereibezogenen Artenschutzes (Fischartenschutz).

Für so manchen Gewässerwart wird dieser Auftrag zu einem schwierigen Spagat: Denn einerseits hat er Sorge dafür zu tragen, dass sich die Fangmenge, die ein Gewässer nachhaltig herzugeben vermag, auf eine wachsende Zahl aktiver Fischer und/oder Fischgänge möglichst gerecht verteilt. Dabei gilt es bereits vereinsintern zwischen unterschiedlichsten Interessenslagen abzuwägen. Andererseits müssen auch wirtschaftliche Aspekte beachtet werden, denn mit den Kosten der Fischereierlaubnis steigen mitunter auch die Fangerwartungen. Der Preis einer Fischereiberechtigung für Angler hängt jedoch immer weniger von der Ertragsfähigkeit des Gewässers ab.

Viel wichtiger ist, dass dort bestimmte Fischarten in Erfolg versprechenden Bestandsdichten und lohnenden Individualgrößen vorkommen und mit den bevorzugten Angelmethoden auch zu erbeuten sind. Aber auch die Erreichbarkeit des Gewässers und landschaftsästhetische Gesichtspunkte sind heute maßgebend. Schließlich heißt es zunehmend auch ökologische, genetische, fischgesundheitliche sowie tierschutzrechtliche Aspekte zu beachten. Dieser ohnehin schon schwierigen Aufgabe nicht gerade zuträglich ist der Umstand, dass es sich bei unseren Fischgewässern leider allzu oft um (teils mehrfach) veränderte Ökosysteme handelt, die vom Menschen mit immer

noch steigender Tendenz ge- bzw. benutzt werden (z.B. Wasserkraftnutzung). Je nach Störungsfaktor und Fischart reagieren Fischbestände hierauf unterschiedlich. Die größten Probleme treten i. d. R. jedoch bei der natürlichen Vermehrung auf. Darüber hinaus werden die (Wieder-)Besiedlung von Lebensräumen sowie der natürliche genetische Austausch der Fische durch künstlich errichtete Wanderbarrieren massiv behindert. In der Summe ergeben sich daraus für die Fische steigende Mortalitätsraten, die sich infolge des rapide angewachsenen Fraßdruckes durch Fisch fressender Wasservögel noch weiter erhöhen.

Einseitige Kritiker, die Fischbesatz und dessen Notwendigkeit pauschal in Frage stellen, verkennen die überwältigende Anzahl heimischer Gewässer, die in Bezug auf das Leitbild keine funktionsfähigen Ökosysteme mehr sind und auch langfristig nicht mehr werden können. Bewertet man heimische Gewässer verstärkt nach ökologischen Qualitätskomponenten, wie z.B. der fischökologischen Funktionsfähigkeit (gemäß Europäischer Wasserrahmenrichtlinie), leitet sich daraus fast durchwegs ein schlechterer Zustand ab, als sich in demselben Gewässer mittels des bisher üblichen Betrachtungsansatzes, d.h. nach biologischen, chemischen und hydromorphologischen Kriterien, ergeben hätte.

Selbst Gewässer, die dem angestrebten Zustandsziel der Güteklasse II in Verbindung mit einem hohen Maß an (vermeintlicher) Naturnähe entsprechen, kommen oft kaum über eine unbefriedigende oder gar schlechte fischökologische Funktionsfähigkeit hinaus. Im Klartext heißt dies, dass die Fischfauna trotz zahlreicher Bemühungen zur Verbesserung der Gewässerqualität nach wie vor in einem unerwartet kritischen Zustand ist.

Zeitgemäßes Besatzkonzept: Erwägung von Chancen, Risiken und Alternativen

Für Fischereifachleute steht außer Frage: Unter den gegebenen Verhältnissen darf und kann auf Fischbesatz in vielen Fällen nicht verzichtet werden. Doch Vorsicht, denn Fischbesatz ist kein Allheilmittel. Und wer nach dem Motto „viel hilft viel“ über das Ziel hinausschießt, läuft Gefahr, nicht nur dem eigenen Geldbeutel, sondern auch dem Gewässer mehr zu schaden als zu nutzen. Neuere Untersuchungen belegen, dass die Wirksamkeit traditioneller Besatzmaßnahmen lange Zeit überschätzt wurde und immer noch wird. Dabei ließen sich einige Fehler, die an den Gewässern nach wie vor praktiziert werden, schon allein durch konsequente Beachtung der rechtlichen Vorgaben vermeiden. Aus Mangel an plausiblen Alternativen wird zudem gerne stur an Routinebesatz festgehalten, wie er sich z.B. auch in langjährigen Pachtverträgen noch in Form von Pflichtbesatz wieder findet.

So mancher Gewässerbewirtschafter zweifelt zu Recht schon seit langem daran, ob Routinebesatz an seinem Gewässer jemals etwas gebracht habe oder wegen einer weiteren Verdichtung von Problemen heute noch erfolgreich sein kann. Abhilfe könnte hier ein maßgeschneidertes, flexibles Besatzkonzept schaffen, in welchem der Besatz

auf Basis fortlaufender Erfolgskontrollen regelmäßig von neuem auf die tatsächlich vorhandenen Lebensraum- bzw. Fischbestandsdefizite abgestimmt wird. Das macht zwar mehr Arbeit, kann bei optimierter Umsetzung aber ungenügend erfolgreich sein.

Angler verstehen sich heute mehr denn je als Naturschützer. Das gesetzlich verankerte Hegeziel knüpft das Recht der Fischentnahme an Pflichten in Bezug auf die Erhaltung bzw. Verbesserung des Gewässerlebensraumes. Ein wesentlicher Unterschied zu früheren Herangehensweisen ist dabei die Erkenntnis, dass ein funktionsfähiges Gewässer gar nicht erst besetzt werden muss. Ein solches „Juwel“ gilt es im Zuge einer nachhaltigen Nutzung so zu befischen, dass die natürliche Reproduktionsfähigkeit des vorhandenen Fischbestandes nicht überfordert wird. Die Möglichkeit einer attraktiven Fischerei auf wild aufgewachsene, qualitativ hochwertige Fische sollte hier Anreiz genug sein, von Besatz abzusehen. Ein weiterer Vorteil ist die Ersparnis der Besatzkosten.

Und selbst in natürlichen Gewässern mit veränderter Ökologie gilt Besatz heute nur dann als gerechtfertigt, wenn sich hierdurch ein offensichtlich vorhandenes Bestandsdefizit beheben oder wenigstens abschwächen lässt. Die Minimalanforderung an Befischung und Besatz, nämlich dass die natürlich vorhandene Lebensgemeinschaft des Gewässers hierdurch keinen nachhaltigen Schaden nehmen darf, ist grundsätzlich zu erfüllen. Die Zeiten, als Besatz ohne Rücksicht auf die Gewässergegebenheiten einzig der Bereitstellung überhöhter Zielfischdichten bzw. der Herbeiführung unnatürlich hoher Entnahmemengen diente, sollten vorbei sein.

Wer sein Gewässer also schonend befischt und nach dem Grundsatz: „So viel wie nötig, anstatt so viel wie möglich“ besetzt, befindet sich bereits auf dem richtigen Weg. Nie sollte man dabei jedoch das langfristig angelegte Ziel aus den Augen verlieren, einmal ganz auf Besatz verzichten zu können. Statt Bestandsdefizite durch Besatz zu kaschieren, ist es allemal besser deren Ursachen zu bekämpfen, sobald sich hier eine Chance auftut. Diesbezüglich tragen die Angler eine hohe Verantwortung.

Denn als regelmäßiger Nutzer und zugleich Schützer der Natur verfügen sie an ihrem Gewässer nicht selten über einzigartige Detailkenntnisse. Wer sonst sollte also die Möglichkeiten ökologischer Verbesserungen im Gewässerlebensraum besser ausloten und deren Umsetzung besser vorantreiben können? Mangelhaft ausgebildete Teillebensräume lassen sich oft schon mit kleinen, gezielten Maßnahmen so stark aufwerten, dass sich in der Folge wenigstens ein Teil des Besatzbudgets einsparen lässt. In vorliegender Broschüre werden dem Praktiker zeitgemäße Denksätze und Vorgehensweisen beim Fischbesatz in mit der Angel befischten Gewässern nahe gebracht. Hauptaugenmerk wird auf solche Besatzmaßnahmen gelegt, welche die Ertragssicherung und Aufrechterhaltung der Angelfischerei zum Ziel haben.

2_Allgemeine Grundlagen

2.1 Rechtliche Vorgaben

Die Ausübung der Fischerei sowie damit verbundene Rechte und Pflichten sind in Deutschland in den Fischereigesetzen der Länder geregelt. Auch wenn die Gesetze und Verordnungen der einzelnen Länder nicht einheitlich sind, so sind die Unterschiede vergleichsweise gering. Die Fischereirechte in Bayern beinhalten das Recht des Fischfangs (Entnahme von Fischen, Muscheln, Neunaugen und Krebsen) und gleichermaßen die Pflicht zur Hege. Ziel der Hegepflicht ist die Erhaltung und Förderung eines dem Gewässer angepassten, artenreichen und gesunden Fischbestandes und die Sicherung standortgerechter Lebensgemeinschaften. Soweit erforderlich ist Besatz vorzunehmen.

Das Bayerische Fischereigesetz stellt in seiner Ausführungsverordnung zum Fischereigesetz AVBayFiG eine Reihe von Kriterien auf, die jede Besatzmaßnahme erfüllen muss. Abschnitt III, §22 (1) schreibt vor: „Fische dürfen nur ausgesetzt werden, wenn dadurch das Leitbild der Nachhaltigkeit und das Hegeziel, vor allem der Artenreichtum und die Gesundheit des Fischbestandes nicht beeinträchtigt werden. Satzische sollen aus Betrieben stammen, die laufend [...] tierärztlich betreut werden; für einen Besatz sollen Jungfische verwendet werden. Ein Besatz [...] muss aus Beständen oder Nachzuchten erfolgen, die dem zu besetzenden Gewässer ökologisch möglichst nahe zugeordnet werden können“. Sämtliche Fisch-, Krebs- und Muschelarten, deren Besatz nicht grundsätzlich verboten ist, sind in §11 Abs. 3, Satz 1 aufgelistet. Darüber hinaus gibt es weitere Beschränkungen: Verboten ist z.B. der Besatz mit „künstlich“ genetisch veränderten Fischen, mit Hecht und Aal in der Salmonidenregion oder auch mit Bachsaibling in Fließgewässern, wo sich Bachforelle und Äsche selbst erhalten können.

Nachfolgende Fischarten dürfen in Bayern gemäß AVBayFiG (teils mit gewissen Einschränkungen) genehmigungsfrei besetzt werden:

Flussneunauge, Bachneunauge, Donau-Neunaugen, Meerneunauge, Stör, Sterlet, Maifisch, Atlantischer Lachs, Bachforelle, Seeforelle, Meerforelle, Regenbogenforelle, Bachsaibling, Seesaiblinge, Huchen, Renken/Felchen, Kilch, Nordseeschnäpel, Äsche, Rotaugen, Frauenerfling, Perlfisch, Moderlieschen, Hasel, Aitel, Strömer, Nerfling, Elritze, Rotfeder, Schied, Schleie, Nase, Gründling, Weißflossiger Gründling, Kessler-Gründling, Steingreßling, Barbe, Mairenke, Laube, Schneider, Güster, Brachse, Abramis brama Zobel, Zope, Zährte und Seerüßling, Sichling, Bitterling, Karausche, Giebel, Karpfen, Schmerle, Schlammpeitzger, Steinbeißer, Wels, Aal, Hecht, Flussbarsch, Zander, Kaulbarsch, Donaukaulbarsch, Schrärtzer, Streber, Zingel, Mühlkoppe, 3stachl. Stichling, 9stachl. Stichling, Rutte.

Einen umfassenden Überblick über die gültige Rechtslage zu den Themen „Berührung mit dem Naturschutzrecht“, „Nichtheimische und invasive Arten“, „Hege und Fischbe-

satz: wer ist berechtigt oder verpflichtet?“, Fischbesatz: Auftrag und Grenzen“, „Besatz und Fischgesundheit“, „Besatz und Tierschutz“, „Herkunft und Genetik der Satzische“, „Fischbesatz und Tierschutz“, „Zulässigkeit und Durchführung von Besatzmaßnahmen“ gibt das *Kapitel 7: Fischereirecht als eigenständige Grundlage des Fischbesatzes*.

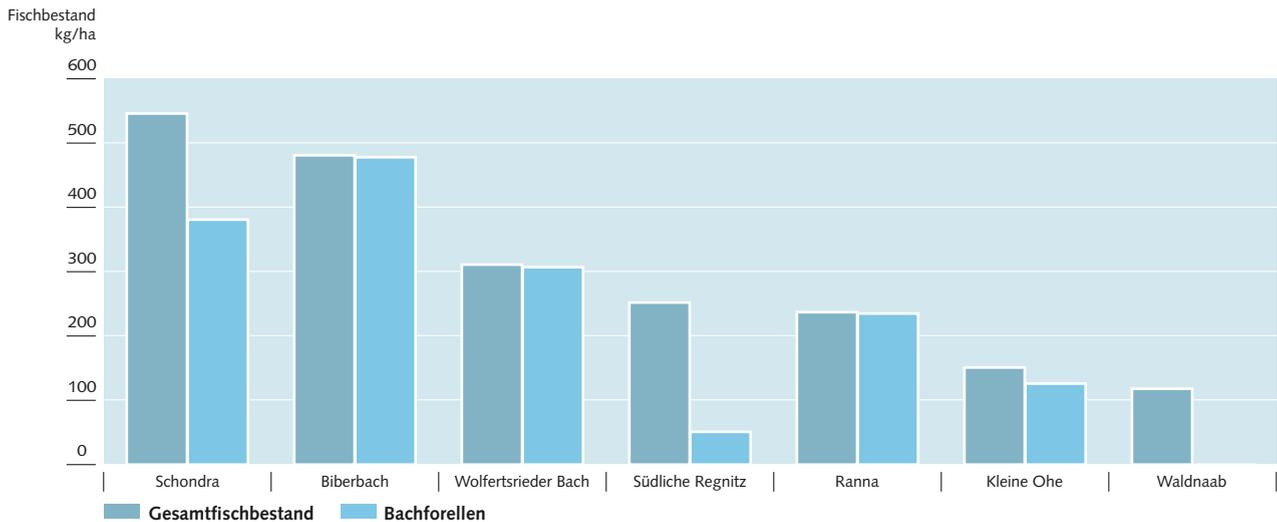
2.2 Gewässerbewirtschaftung im Wandel der Zeit

Was hat sich in den letzten 100 Jahren getan? Nach einer Phase zunehmender Verschmutzung sind unsere Gewässer dank konsequent eingesetzter moderner Klärtechnik wieder sauberer geworden. Gewässerausbau und Gewässernutzungsgrad schreiten hingegen immer noch schneller voran als Revitalisierungsprojekte. Mit der Entstehung unzähliger Stauhaltungen, Baggerseen, Kanäle und Pumpwasserspeicher hat sich nicht nur die Anzahl der Wasserkörper, sondern auch die Gesamtwasserfläche merklich erhöht.

Dagegen genießen völlig natürlich oder wenigstens halbwegs unverändert gebliebene Fließgewässer Seltenheitswert und es gibt sie allenfalls noch in eher kurzen Teilstrecken. Dennoch wird unseren Gewässern und den uferbegleitenden Flächen aus naturschutzfachlicher Sicht insgesamt eine überproportional hohe Bedeutung beigemessen. Denn Bestand und Dichte wertvoller Lebensraumtypen, bzw. das Potenzial hierfür, sind hier nach wie vor sehr hoch. Das Gewässernetzwerk wird zudem als wichtiger Korridor zur Ausbreitung vieler selten gewordener Pflanzen- und Tierarten angesehen.

Seit jeher werden nahezu alle Wasserflächen, darunter auch die neu geschaffenen, vom Menschen befischt. Die Art der Nutzung hat sich inzwischen allerdings stark in Richtung der Angelfischerei verschoben. In der Angelfischerei herrschen jedoch andere Ziele und Zwänge als in der Berufsfischerei. Entsprechend werden Artenzusammensetzung, Bestands- sowie Durchschnittsgrößen der Fische vom Angelfischer anders beurteilt als vom Berufsfischer. Konsequenterweise leiten sich daraus auch veränderte Rahmenbedingungen für Fischbesatz ab. Die alte Lehrmeinung, dass 1/3 des Fangs nach einem vorgegebenen Schlüssel durch Herbstbesatz mit der jüngsten Jahrgangsstufe zu ersetzen ist, wird aus guten Gründen kaum noch befolgt.

Vielmehr werden Fische heute in unterschiedlichsten Größen und zu unterschiedlichsten Jahreszeiten besetzt. Im Extremfall besteht der Besatz ausschließlich aus bereits recht großen, laichfähigen Fischen. Und nicht selten wird regelmäßig mehr Fischgewicht im Gewässer ausgebracht, als dort letztlich wieder entnommen wird. Will man herausfinden, was hinter solchen Strategien steckt und beurteilen können, inwieweit diese zweckmäßig und vor allem auch mit den gesetzlichen Vorgaben vereinbar sind, kommt man an wichtigen fischerei-biologischen Grundgrößen und deren Wechselbeziehungen nicht vorbei.



Fischbestandsdichten in der oberen Forellenregion Nordbayerns (vgl. GEIST 2005).

2.2.1 Fischereibiologische Grundgrößen und ihre Wechselbeziehungen

Bevor sich ein Gewässerbewirtschafter mit Fischbesatz, den dabei zur Auswahl stehenden Möglichkeiten und deren Erfolgsaussichten befasst, sollte er sich mit fischereibiologischen Bezugsgrößen sowie deren wechselseitigen Auswirkungen im Gewässer vertraut gemacht haben.

Nicht jeder weiß ausreichend Bescheid, wenn es um Begriffe wie Fischbiomasse, Fassungsvermögen, Fischproduktion, Ertrag und Ertragsfähigkeit geht.

2.2.1.1 Fischbiomasse

Als Fischbiomasse wird das Gesamtgewicht aller zu einem bestimmten Zeitpunkt im Gewässer vorhandenen Fische bezeichnet. Sie wird in der Regel in Kilogramm pro Hektar Wasserfläche angegeben. Je nach Gewässerart und Rahmenbedingungen können sich in unseren Breiten von Natur aus in Fließgewässern Fischbiomassen zwischen rund 50 kg/ha und 500 kg/ha ausbilden. Kleine, gut strukturierte und nahrungsreiche Forellenbäche erreichen mitunter sogar Bestandsdichten, die über 500 kg/ha liegen. Oft wird die Biomasse auch auf untergeordneten Betrachtungsebenen festgestellt, z.B. getrennt nach Fischarten oder Altersklassen. Da Fische sich vermehren, wachsen und wandern, verändert sich die Höhe der Biomasse im Jahresverlauf auf allen Betrachtungsebenen und es ist durchaus normal, dass sie auch zwischen den Jahren nicht unerheblich schwankt. Im Allgemeinen liegt sie im Herbst, also am Ende einer Wachstumsperiode, am höchsten und im Frühjahr, zu Beginn eines neuen Reproduktionszyklus, am niedrigsten. Die Schwankungsbreite fällt geringer aus, wenn es sich um störungsarme, also eher stabile Lebensräume handelt. Soweit ökologisch intakt, stellen z.B. Seen mit geringem Wasseraustausch vergleichsweise stabile Lebensräume dar, während alpine Fließgewässer mit ihrer hohen Abfluss- und Geschiebedynamik von Natur aus eher störungsreiche Systeme sind.

2.2.1.2 Fassungsvermögen (Kapazitätsgrenze)

Die Fischbiomasse kann nicht beliebig anwachsen. Nach oben wird sie begrenzt durch das sog. Fassungsvermögen eines Lebensraumes. Auf welchem Niveau sich das Fassungsvermögen letztlich befindet, hängt oft nur von einem einzigen (begrenzenden) Faktor ab, der von unterschiedlichster Art sein kann. Oft ist es die verfügbare Nahrung, das Vorhandensein (über-)lebensnotwendiger Strukturen oder auch die Wasserqualität. Ein Gewässer kann z.B. „umkippen“, wenn sich infolge unbegrenzter Nährstoffzufuhr soviel Biomasse aufbaut, dass der Sauerstoff knapp wird oder im Wasser Giftstoffe entstehen. Das Prinzip des begrenzenden Faktors hat auf jeder Betrachtungsebene (Alle Fische, Fischart, Altersklasse) Gültigkeit, wobei der limitierende Faktor zwischen den verschiedenen Ebenen durchaus variieren kann.

Was letztlich auf welcher Betrachtungsebene die obere Grenze der Biomasse festlegt, hängt also nicht zuletzt von Art und Ausstattung des Lebensraumes ab. Beispiel: In einem nährstoffarmen Gewässer (z.B. Moorsee), wo es für die standorttypischen Fischarten Reproduktionsräume, Aufenthalts- und Versteckmöglichkeiten im Überfluss gibt, wirkt letztlich das Nahrungsangebot als begrenzender Faktor.

Die Folge: Sofern die Fische nicht abwandern können, werden die vorhandenen Standorte zwar weitgehend besiedelt sein, dann jedoch von eher mageren, schlecht abwachsenden Fischen (Verbüttung). Können die Fische den ungünstigen Nahrungsverhältnissen hingegen entfliehen, sprich abwandern, dann wird ein erheblicher Teil der Fische diese Möglichkeit wahrnehmen. Zwar wird das an der vorhandenen Gesamtbio­masse nicht viel ändern, denn die verbleibenden Fische werden dann besser genährt und damit schwerer sein. Doch viele geeignete Standorte werden verwaist bleiben. Auch der umgekehrte Fall tritt heute ver-

mehrt ein. Nämlich wenn ein (oft künstlich herbeigeführter) Mangel an (über-)lebenswichtigen Strukturen oder Teillebensräumen zu einem so geringen Fischbestand führt, dass erhebliche Anteile der Nahrungsressourcen ungenutzt bleiben. Im ersten Fall wäre Fischbesatz zwecklos. Die besetzten Fische würden abmagern bzw. verschwinden. Im zweiten Fall hinge der Erfolg wesentlich davon ab, ob wirklich diejenigen Fischarten, die von einem Strukturmangel am stärksten betroffen sind, in der jeweils passenden Größe, Menge und Qualität besetzt werden. Würden z.B. lediglich die 1-sömmrigen Jungfische einer Fischart unter einem Lebensraumdefizit leiden, welches letztlich die Gesamtbiomasse dieser Art kleiner hält, als sie in Bezug auf die verfügbaren Nahrungsressourcen eigentlich sein könnte (Flaschenhalseffekt), wäre ein regelmäßiger Besatz mit 2-sömmrigen Exemplaren dieser Art ein viel versprechender Ansatz, während das Einbringen von Fischeiern oder Brut in dieser Konstellation keinen Sinn ergäbe. Fehlt es hingegen an Standorten für die größeren (fangfähigen) Fische, wird sich jeglicher Besatz allenfalls günstig auf die Bestände bzw. Fänge in den benachbarten Revieren auswirken, sofern dort entsprechende Strukturen vorhanden und noch nicht voll besetzt sind.

2.2.1.3 Fischproduktion

Für den Fischer ist aber nicht allein die Größe des vorhandenen Fischbestandes von Bedeutung, sondern in besonderem Maße auch das Vermögen der Fische sich zu vermehren und zu wachsen.

Hier kommt die Fischproduktion ins Spiel, unter der man den Zuwachs an Fischbiomasse pro Zeit versteht. Und zwar zunächst einmal völlig unabhängig davon, ob diese Materie innerhalb eines gewählten Betrachtungszeitraumes in ihrer Form erhalten bleibt, in den Stoffkreislauf zurückgeführt oder dem Gewässer entzogen wird. Zur Produktion zählt also z.B. die hinzu gewachsene Biomasse, die zwischenzeitlich von gewässerinternen (z.B. Hecht) oder externen (z.B. Kormoran, Mensch) „Fischfeinden“ wieder verwertet wurde oder auch diejenige von verendeten bzw. abgewanderten Fischen. Gewässer sind von Natur aus unterschiedlich produktiv. In der ungestörten Natur liegt die Höhe der jährlichen Fischproduktion meist deutlich unter derjenigen der zugehörigen Fischbiomasse. Wie hoch die Fischproduktion in einem natürlichen Gewässer letztlich ausfällt, hängt von der geographischen Lage, dem Gewässertyp, der Gewässermorphologie, der Wassergüte, den Temperaturverhältnissen, der Versorgung mit Licht und Nährstoffen und dem damit assoziierten Angebot an Fischnahrung, der Strukturvielfalt und dem Grad der Vernetzung mit anderen aquatischen Lebensräumen ab. Großen Einfluss hat aber auch, aus wie vielen und welchen Fischarten sich der Bestand zusammensetzt, welche Arten dominieren und wie sich die Altersstruktur bei jeder einzelnen Fischart gestaltet. Denn zum einen unterscheiden sich Fischarten hinsichtlich ihres Reproduktions- und Wachstumsvermögens deutlich voneinander. Zum anderen besetzen sie unterschiedliche „Lebensraum- und Nahrungsrischen“. Selbst innerhalb

ein und derselben Art werden je nach Alter und Jahreszeit oft höchst unterschiedliche Lebensräume und Nahrungsquellen genutzt. Nur wenn ein breites, standorttypisches Fischartenspektrum mit ungestörten Bestandsdichten und normalem Altersaufbau vorliegt, kann ein hoher Nutzungsgrad der vorhandenen Nahrungsressourcen unterstellt werden. Nun gibt es zusätzlich eine Reihe von Effekten, welche die Produktionshöhe beeinflussen und der Beziehung zwischen Biomasse und Produktion noch mehr Flexibilität verleihen. So wachsen z.B. junge Fische in Relation zum Körpergewicht deutlich schneller als alte. Ausgehend von gleich hohen Biomassen erreichen demnach Bestände aus vorwiegend kleinen Fischen wesentlich höhere Produktionsleistungen als Bestände aus vorwiegend großen Fischen.

Von grundlegender Bedeutung für die Höhe der Produktion ist allerdings der Spielraum, der zwischen der aktuellen Fischbiomasse und dem Fassungsvermögen des zugehörigen Lebensraumes besteht. Aufgrund hoher Reproduktionsraten (Überschussproduktion) sowie sehr flexibler Wachstumsleistungen vermögen Fische Lücken unterhalb des Fassungsvermögens relativ rasch aufzufüllen. Am effektivsten geht das, wenn sich die Populationsgröße etwa 30 bis 50% unterhalb des Fassungsvermögens befindet. Mit zunehmender Nähe zur Kapazitätsgrenze verlangsamt sich der Biomassezuwachs dann allerdings, denn der Kampf um immer knapper werdende Ressourcen kostet die Fische vermehrt Energie. Das macht sich durch vermindertes Individualwachstum und schlechteren Reproduktionserfolg bemerkbar.

Je näher der Fischbestand am Fassungsvermögen liegt, desto effektiver können fischfressende Organismen (Räuber) der Bestandsentwicklung entgegen wirken. Bei gut aufeinander eingespielten Räuber-Beute-Beziehungen pendeln sich die Bestandsgrößen letztlich mehr oder weniger deutlich unter dem zugehörigen Fassungsvermögen ein. Je komplexer so ein Räuber-Beute-System ist, d.h. je mehr Organismengruppen daran beteiligt sind, desto geringeren Schwankungen unterliegt die vorhandene Gesamtbiomasse.

Auch der fischende Mensch, ob nun Angel- oder Berufsfischer, sollte sich als Teil dieses von Natur aus sehr flexiblen Räuber-Beute-Systems verstehen. Sein Eingreifen kann zu Verschiebungen im Fischbestand führen und somit Veränderungen der Fischproduktion nach sich ziehen.

2.2.1.4 Ertrag und Ertragsfähigkeit (Ertragspotenzial)

Der Anteil des jährlichen Zuwaches an Fischbiomasse (=Jahresproduktion), den der Mensch fängt und entnimmt, wird als (fishereilicher) Ertrag bezeichnet. Grundsätzlich hängt die Höhe des tatsächlich realisierbaren Ertrages von denselben Faktoren ab wie die Fischproduktion. In natürlichen Gewässern macht der Ertrag i.d.R. deutlich weniger als die Hälfte der jährlichen Fischproduktion aus. Wie hoch der Ertrag bestenfalls sein kann, lässt sich über die sog. Ertragsfähigkeit eines Gewässers abschätzen. Wenn heute

von der Ertragsfähigkeit (auch Ertragspotenzial genannt) eines natürlichen Gewässers gesprochen wird, ist damit also zumeist das maximale Gesamtgewicht an Fischen gemeint, welches sich unter Einhaltung geltender Fangbeschränkungen wie Schonmaß und Schonzeit alljährlich pro Hektar Wasserfläche nachhaltig entnehmen lässt. Erträge auf dem Niveau der Ertragsfähigkeit lassen sich aber nur dann nachhaltig erzielen, wenn Gewässerlebensraum und vorhandene Fischfauna gut aufeinander abgestimmt sind, eine gleichmäßige und vor allem effektive Befischung aller nutzbaren Arten erfolgt und nicht zuletzt, wenn die ermittelte Ertragsfähigkeit den Verhältnissen vor Ort tatsächlich gerecht wird. Die Bestimmung der Ertragsfähigkeit erfolgt in der Regel mit Hilfe von Schätzverfahren. Interessanterweise muss der fischereilich nutzbare Fischbestand im Rahmen gängiger Schätzverfahren nicht direkt erhoben werden. Viel mehr wird das Ertragspotenzial anhand einfacher zu erfassender Gewässermerkmale wie der morphologischen und physikalisch-chemischen Gewässerbeschaffenheit, dem Bestand an Fischnährtieren und/oder Wasserpflanzen unter Berücksichtigung der Fischregion empirisch errechnet (vgl. Kapitel 8.2). Für den fischereilichen Bewirtschafter können sich hieraus Vorteile, aber auch Probleme ergeben: Ein klarer Vorteil ist, dass sich aus der Differenz zwischen dem Soll-Wert und dem Ist-Wert der Rahmen grob abstecken lässt, innerhalb dessen Hegemaßnahmen (z.B. Fischbesatz) ergriffen werden dürfen bzw. sollten.

Ist der Unterschied zwischen Ist und Soll jedoch so gravierend, dass sich die Fangerwartungen der Angler mittels traditioneller Bewirtschaftungsformen nicht mehr erfüllen lassen, kann das zu einem Dilemma führen. Denn auch die Anzahl der genehmigungsfähigen und dann zumeist auch ausgegebenen Fischereierlaubnisscheine orientiert sich an der empirisch ermittelten Ertragsfähigkeit. Um dieser Problematik zu begegnen, werden unnatürliche, also anthropogen verursachte Gewässerbeeinträchtigungen, die sich erfahrungsgemäß ungünstig auf das Fassungsvermögen und damit auf die Ertragsmöglichkeiten eines Gewässers auswirken, behördlicherseits zwar zunehmend in Form von Abschlagen berücksichtigt, sofern sie als unüberbrückbar und irreversibel gelten.

Doch selbst wenn im Gewässer alles in Ordnung ist, der Gewässerlebensraum und die Fischfauna also gut aufeinander abgestimmt sind, hat der Bewirtschafter zu berücksichtigen, dass die tatsächlich erzielbaren Erträge speziell in den mit der Angel befischten Gewässern meist deutlich (um 50% oder darüber) unter der empirisch ermittelten Ertragsfähigkeit liegen. Einer der wesentlichen Gründe hierfür ist die ungleichmäßige Befischung der nutzbaren Fischarten (selektive Befischung). Wer in seinem Angelgewässer also regelmäßig Erträge nahe oder gar jenseits einer korrekt zugeordneten Ertragsfähigkeit erzielt, sollte die Ursache kritisch hinterfragen. Womöglich greift er dann auf Erträge benachbarter Fischereireviere zurück, oder rechnet seinem Ertrag fälschlicherweise Fischbiomasse hinzu, welche im Gewässer nicht herangewachsen, sondern durch Besatz zuvor eingebracht wurde.

Rein theoretisch ließe sich in jedem Gewässer die Höchst-

grenze des erzielbaren Ertrages anheben. Man müsste hierzu lediglich den bestands- oder auch produktionsbegrenzenden Faktor gezielt beseitigen oder in seiner Wirkungsweise abschwächen. So ließe sich z.B. ein gut strukturiertes Gewässer, welches jedoch von Natur aus nährstoffarm ist, durch Düngung wesentlich ertragreicher machen. Bei künstlich geschaffenen Wasserkörpern einer Teichwirtschaft gehört diese Vorgehensweise zur guten fachlichen Praxis.

Für Angler sollte sich aber von selbst verstehen, dass Manipulationen am Gewässer grundsätzlich nicht in Betracht kommen, solange davon natürliche oder naturnahe Verhältnisse betroffen wären. Anders liegt der Fall hingegen bei all denjenigen Gewässern, die vom natürlichen Zustand deutlich abweichen und deren Fassungsvermögen bzw. Produktivität infolge fischereifremder, menschlicher Eingriffe merklich herabgesetzt wurden. Hier haben die Fischereiberechtigten im Rahmen des Hegeziels nicht nur das Recht, sondern sogar die gesetzliche Pflicht, durch geeignete Maßnahmen den natürlichen Verhältnissen und damit der dem Gewässer ursprünglich zu eigenen Ertragskraft möglichst nahe zu kommen.

Dies gilt freilich auch im umgekehrten Sinne, das heißt wenn aus anthropogenen Einflüssen eine unnatürlich hohe Ertragsfähigkeit resultiert. Wenn Angler z.B. den phantastisch hohen Fischbeständen und Ertragsmöglichkeiten nachtrauern, wie sie in den 70er Jahren in den Voralpenflüssen noch die Regel waren, müssen sie akzeptieren, dass dies nicht etwa ein erhaltenswerter Normalzustand, sondern eine Folge von Überdüngung und mangelnder Abwasserklärung war.

Im Rahmen einer zeitgemäßen Gewässerbewirtschaftung und -hege ist in Verbindung mit Entnahme bzw. Ertragsnutzung regelmäßig von Nachhaltigkeit die Rede. Unter nachhaltigen Erträgen versteht man, dass höchstens soviel Fisch aus dem Gewässer entnommen wird, wie vom standorttypischen Fischbestand im Rahmen einer natürlich gegebenen „Überschussproduktion“ aus eigener Kraft laufend ersetzt werden kann. Mit anderen Worten: Im Idealfall sollte sich die Ertragsfähigkeit eines natürlichen Gewässers im Rahmen einer nachhaltigen Befischung aller nutzbaren Fischarten weitgehend ausschöpfen lassen, ohne dass Fischbesatz als Ausgleich hierfür erforderlich wäre. Ist dies selbst mit hohen Abschlagen nicht möglich, liegen unerkannte bzw. nicht ausreichend berücksichtigte Störungseinflüsse vor, die sich unabhängig von der Befischung ungünstig auf das Gewässer und die Fischfauna auswirken.

2.2.1.5 Beziehung zwischen Fischbestand, Fischproduktion und Ertrag

Die Höhe des erzielbaren Ertrages wird weitgehend von der vorhandenen Fischproduktion vorgegeben. Ein Teichwirt, der seine Bewirtschaftungseinheiten komplett abfischen kann, weiß aus Erfahrung recht genau, welchen Anfangsbestand er benötigt, d.h. welche Art (Arten) er in welchem

Stück- und Gesamtgewicht besetzen muss, um nach einer vorgegebenen Zeitspanne den bestmöglichen Ertrag abfischen zu können. Sofern sich die unliebsamen externen Fischräuber fernhalten lassen und keine weiteren Fischverluste auftreten, ist in der Teichwirtschaft Fischproduktion und Ertrag letztlich das Gleiche.

Für den Bewirtschafter freier Gewässer mit angepassten Fischbeständen ist die Situation weit weniger transparent. Denn dieser darf und kann mittels Besatz und Ausfang auf Größe und Zusammensetzung eines ständig in Richtung Fassungsvermögen strebenden Fischbestandes nur begrenzten Einfluss nehmen. Nicht zuletzt deshalb lassen sich in freien Gewässern von vornherein je nach Gewässertyp bestenfalls zwischen 30 und 50% der Fischproduktion als fischereilicher Ertrag abschöpfen.

Die Höhe der Fischproduktion hängt wiederum stark von der Größe des vorhandenen Fischbestandes (Fischbiomasse) sowie dessen relativem Abstand zum Fassungsvermögen ab. Nicht nur bei ablassbaren Teichen, sondern auch bei freien Gewässern lassen sich die recht komplizierten Zusammenhänge zwischen Fischbestandsgröße, Fischproduktion und Ertrag leichter verstehen, wenn man zunächst von einem weitgehend fischleeren Gewässer ausgeht und dann die zeitliche Entwicklung der Fischbiomasse bis hin zum Fassungsvermögen des Lebensraumes verfolgt (siehe nachstehende Abbildung).

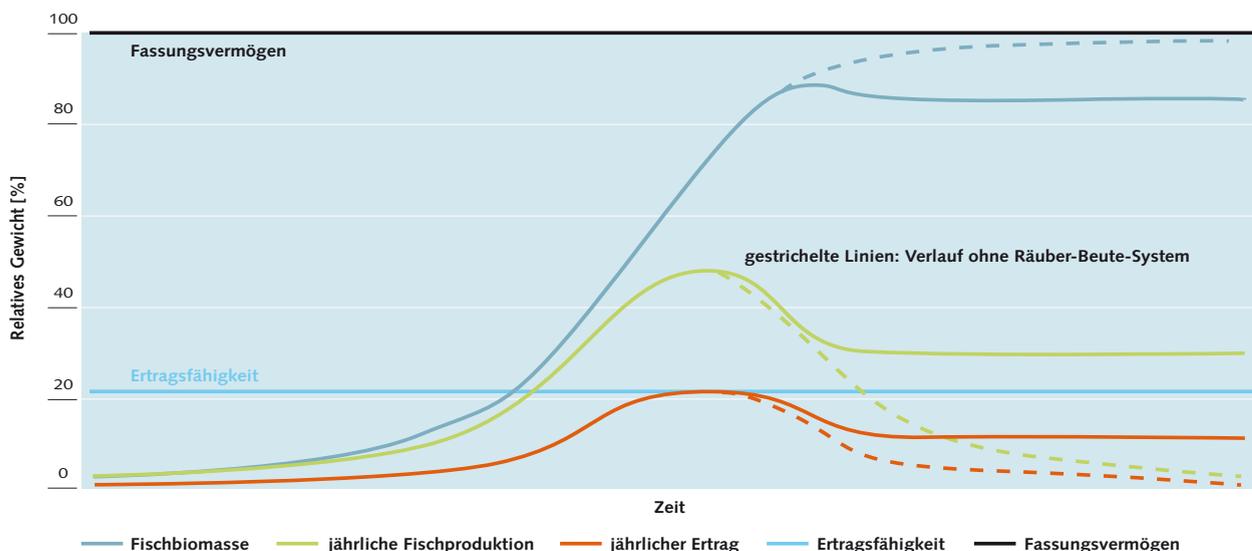
Jeder Punkt dieser charakteristischen Entwicklungskurve lässt nämlich nur eine ganz bestimmte Menge an jährlicher Produktion und an jährlichem Ertrag zu. Mit anderen Worten: Stabilisiert man den Fischbestand durch Entnahme irgendwo auf dessen Weg zum Fassungsvermögen, lässt sich aus der korrespondierenden Ertragskurve der dann jeweils erzielbare Jahresertrag ablesen. Ein Teichwirt, der den Zuwachs der Biomasse im Teich ansammelt und dann alles auf einen Schlag erntet, braucht letztlich nur die zeitliche Entwicklungskurve der Biomasse zu kennen.

Allein daraus kann er bereits die richtige Fischmenge ableiten, die er in seinen zuvor fischleeren Teich besetzen muss, um damit innerhalb eines vorgegebenen Zeitraumes sowohl absolut als auch relativ betrachtet den höchsten Biomassezuwachs zu erzielen. Der Bewirtschafter eines freien Gewässers hat es hingegen mit einem ständig vorhandenen Fischbestand zu tun. Seine Erträge erzielt er, indem er den Biomassezuwachs nicht mit einem Mal, sondern über das Jahr verteilt abschöpft.

Er ist also weniger an einem Anwachsen des Fischbestandes interessiert, sondern eher an dessen Stabilisierung auf dem Niveau mit den höchsten Ertragsmöglichkeiten. Will er herausfinden, wo dieses Niveau am besten liegen sollte, muss er die Entwicklungskurve der Fischbiomasse derjenigen der jährlichen Fischproduktion bzw. des jährlichen Ertrages gegenüber stellen.

Aus der schematischen Darstellung wird ersichtlich, dass das Verhältnis zwischen Produktion und Biomasse zunächst etwa gleich bleibt, mit zunehmender Nähe zum Fassungsvermögen dann aber merklich abnimmt. Im vorliegenden Beispiel wären die jährliche Fischproduktion und der davon abhängige erzielbare Jahresertrag absolut gesehen am höchsten, wenn die Fischbiomasse etwa zwischen 50 und 80% des Fassungsvermögens stabil gehalten würde. Bei Werten darunter und darüber wäre hingegen mit Ertragsabstrichen zu rechnen.

Gäbe es weder eine gewässerinterne Räuber-Beute-Beziehung noch eine Befischung oder andere externe Räuber, würde die Biomasse letztlich das Fassungsvermögen erreichen. Dabei würden die Produktion und noch stärker der Ertrag in unbedeutende Größenordnungen abfallen. Kann sich hingegen auf hohem Bestandsniveau ein komplexes Räuber-Beute-System etablieren, bleiben immerhin knapp 2/3 des maximal erzielbaren Ertrages (= Niveau der Ertragsfähigkeit) nachhaltig nutzbar. Will man allerdings Erträge in Höhe der Ertragsfähigkeit erzielen, muss man den Fisch-



Zusammenhang zwischen Fischbiomasse, jährlicher Fischproduktion und Ertrag.

bestand durch effektive Befischung ständig deutlich unter das natürlich entstehende Niveau eines komplexen Räuber-Beute-Systems drücken.

2.2.2 Unterschiedliche Bewirtschaftungsziele in der Berufs- und Angelfischerei

In der Berufsfischerei wird das Ziel verfolgt, die natürliche Ertragsfähigkeit eines Gewässers nachhaltig auszuschöpfen. Also gilt es, die Bestände an vermarktungsfähigen Fischen darauf hin zu optimieren. Wie ein Berufsfischer hierbei am sinnvollsten vorgeht, lässt sich relativ klar umreißen: Zum einen muss die Produktion optimiert werden. Dies kann erreicht werden, indem man die vorhandene Fischbiomasse der Wirtschaftsfischarten durch effektive Befischung ständig in einem Bereich hält, wo absolut gesehen der höchste Zuwachs (Fischproduktion) zu Stande kommt. Der Bestand sollte also gerade so hoch sein, dass eine dichtebedingte Minderung der individuellen Wachstumsleistung bei den Zielfischarten noch keine große Rolle spielt. In unserem Betrachtungsbeispiel hieße dies, die Fischbiomasse mittels effektiver Befischungsmethoden auf einem Niveau zwischen etwa 60% und 80% des Fassungsvermögens möglichst stabil zu halten (siehe Abbildung S. 14: blaue Kreise: Zielbestand/Zielertrag Berufsfischer).

Zum anderen hat der Berufsfischer ein Interesse daran, dass der Ertrag einen möglichst hohen Anteil an der Produktion ausmacht. Dies ist der Fall, wenn es gelingt, alle Zielarten möglichst vollständig zu entnehmen, sobald diese eine vermarktungsfähige Größe erreicht haben. Dann setzt sich die Fischbiomasse nämlich vorwiegend aus relativ jungen Fischen zusammen, die gesehen am schnellsten wachsen können und dies dank geringer Konkurrenz und gutem Nahrungsangebot auch tun. In besonderem Maße muss aber auch der Bestand an Raubfischen beachtet und ggf. verstärkt reguliert werden. Im Normalfall heißt dies, die Raubfische nach Stückzahl und Größe kurz zu halten, da es im System sonst leicht zu spürbaren Verlusten in der hinzu gewachsenen Biomasse kommen kann. Auch beim verblei-

benden Raubfischbestand soll der Anteil großer Exemplare möglichst gering sein, denn große Fische brauchen zum Wachsen relativ viel Nahrung (ungünstiger Futterquotient) und das würde weitere Produktionseinbußen nach sich ziehen. In besonderen Fällen kann es aber auch von Vorteil sein, wenn Raubfischbestände bis zum Fang sogar gezielt gefördert werden. Z.B. wenn es möglich ist, dadurch fischereiwirtschaftlich unattraktive Fischarten bzw. Größenklassen kurz zu halten. Bei konsequenter Fortführung dieses Gedankens werden die Grenzen zur sog. Biomanipulation berührt, wo es zumeist darum geht, unerwünschten Auswirkungen einer Gewässereutrophierung zu begegnen, indem man gezielt in die Beziehungen zwischen einzelnen Gliedern der Nahrungskette eingreift. Werden alle Punkte in die Praxis umgesetzt, kann der jährliche Ertrag des Berufsfischers das Niveau der Ertragsfähigkeit erreichen. Besatz muss sich in der Berufsfischerei finanziell rechnen und erscheint nur sinnvoll, wenn die tatsächlichen Erträge trotz Fangoptimierung ohne Besatz deutlich unter der Ertragsfähigkeit des Gewässers zu liegen kämen.

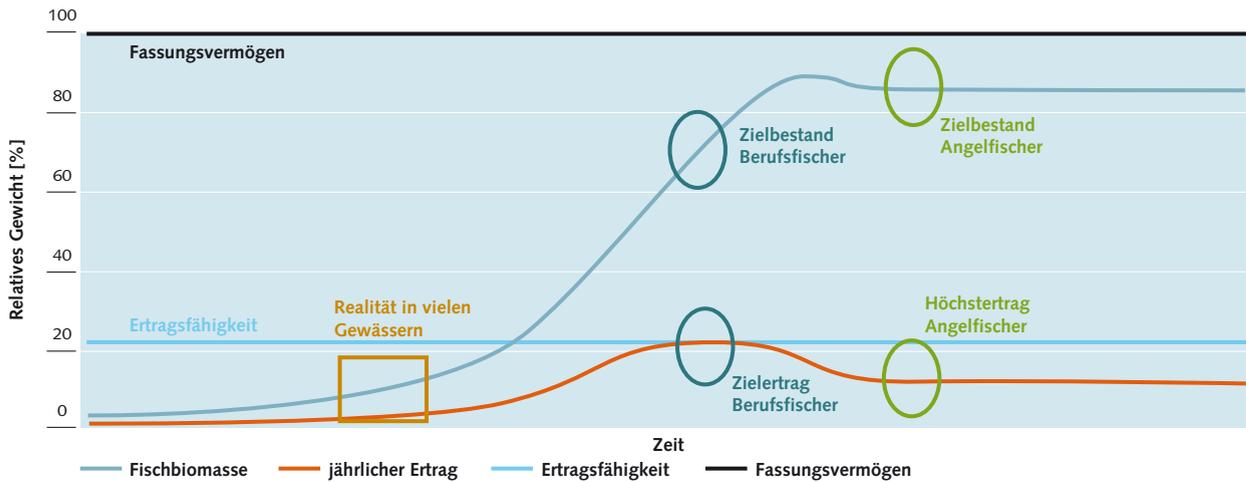
In der Angelfischerei lassen sich Bewirtschaftung und Besatzstrategien weit weniger deutlich am Ertrag festmachen: Was hier heute oft mehr zählt, sind ideale Werte wie Natur- und Fangerlebnis sowie Fangchancen. In der Regel werden von Anglern deshalb idyllisch gelegene Gewässer mit dichten Fischbeständen und einem hohen Anteil an großen Exemplaren, darunter möglichst auch Raubfische, bevorzugt. Denn mit zunehmender Dichte lassen sich Fischbestände erfolgreicher mit der Angel befischen und schließlich bedeuten den meisten Anglern außergewöhnliche Einzelänge mehr als ein hoher Gesamtfang, der aus vielen kleinen Fischen besteht. Insofern wird die Angelfischerei also weniger ertrags- als bestandsgrößenorientiert betrieben. Solange sich der „Wunschbestand“ der Angler nur aus standorttypischen Fischarten zusammensetzt und das Fassungsvermögen des Gewässers besatzbedingt nicht überfordert wird, kommen Angler mit ihrer Bewirtschaftung natürlichen Bestandsverhältnissen demnach näher als Berufsfischer (vergleiche Abbildung S. 14: „Zielbestand Angler“ mit „Zielbestand Berufsfischer“).



Donaufischer in Regensburg.



Fliegenfischer im Drill



Unterschiedliche Ziele von Berufs- und Angelfischerei im Hinblick auf Fischbiomasse und Ertrag.

Nicht allen, denen noch das Glück zuteil wird, funktionsfähige, fischreiche Angelgewässer befischen zu dürfen, ist allerdings bewusst, dass die Ertragsfähigkeit schon allein wegen des (angestrebten) hohen Fischbestandes nur zum Teil ausgeschöpft werden kann (siehe „Höchstertrag Angelfischer“). Als Folge der zumeist selektiv betriebenen Angelfischerei sind darüber hinaus aber noch weitere Abschläge zu berücksichtigen. Alles in allem lässt sich selbst in intakten Angelgewässern meist nicht einmal die Hälfte der Ertragsfähigkeit wirklich erreichen.

Sofern nun die Anzahl der (behördlich) genehmigten und tatsächlich ausgegebenen Fischereierlaubnisscheine in Anlehnung an die vormals weitgehend ertragsbezogene Nutzungsweise weiterhin an der vollen Ertragsfähigkeit des beangelteten Gewässers (Basis: Ertragswertschätzung) ausgerichtet wird, ist eine Schiefelage zwischen der angestrebten und der tatsächlich vorhandenen Bestandsgröße vorprogrammiert. Denn jedem Erlaubnisscheintyp, sei es eine Tages-, Monats-, oder Jahreskarte, ist eine statistisch ermittelte Fangmenge zugeordnet, welche in der Summe die volle Ertragsfähigkeit des betroffenen Fischereirechtes ergibt. Wollte man diese weitgehend ausschöpfen, müsste der Bestand zunächst auf das angelfischereilich weniger attraktive Zielniveau des Berufsfischers reduziert werden.

Abgesehen davon, dass dies von der Mehrzahl der Angler kaum gewünscht wäre, dürfte diese Maßnahme zumindest in einem intakten Gewässerlebensraum durch waidgerechte Angelbefischung ohnehin nicht so einfach zu bewerkstelligen sein. Denn das Kompensationsvermögen von ansonsten unbeeinträchtigten, standorttypischen Fischbeständen ist beachtlich. In solch einer Situation vermeintlich vorhandene Ertragsdefizite mit Besatz ausgleichen zu wollen, wäre freilich der falsche Ansatz. Denn in einem System, wo die Fischbestände schon ohne Besatz deutlich über dem Punkt des Ertragsoptimums liegen, würde Besatz infolge der erhöhten Konkurrenz die Ertragssituation eher noch weiter schmälern. Will man die Bestände auf hohem Niveau und damit eine attraktive Angelfischerei erhalten, geht das in diesem Fall

also nur über eine verbesserte Steuerung der Befischungintensität und/oder eine verschärfte Entnahmebeschränkung. Leider sind zu hohe Fischbestände nur noch selten die Ursache für die vielerorts zu niedrigen bzw. weiter nachlassenden Jahreserträge in der Angelfischerei. Durch die Vielzahl anthropogener Eingriffe und Einflüsse auf die Gewässer ist nämlich meist genau das Gegenteil der Fall. Der überwiegende Teil der Fischereireviere weist dauerhaft Fischbestände auf, die der Menge nach weit abgeschlagen unter einem naturnahen Zielbestand des Gewässerbewirtschafters liegen und in ihrer Zusammensetzung mitunter hochgradig gestört sind (siehe Abbildung: „Realität an vielen Gewässern“). Die sich hieraus ergebenden sehr geringen Ertragsmöglichkeiten und noch viel mehr der Verlust angelfischereilicher Attraktivität bringen den Bewirtschaftler in erheblichen Zugzwang. Es liegt auf der Hand, dass Fischbesatz bei derartigen Verhältnissen sehr hilfreich sein kann.

2.3 Besatz: notwendiger Eckpfeiler der Bewirtschaftung?

Fischbesatz hat in Bayern eine lange Geschichte und ist nach wie vor ein gesetzlich verankerter Bestandteil der Gewässerbewirtschaftung. Seine sozioökonomische Bedeutung ist groß. Zahlreiche klein- und mittelständische Betriebe, traditionsreiche Berufe, aber auch das Naturerlebnis und der Erholungswert der vielen Angelfischer sind damit eng verknüpft. Gegner von Fischbesatz stellen hingegen dessen ökologischen sowie ökonomischen Nutzen weitgehend in Frage. Sie prangern sogar an, dass sich Fischbesatz unter dem Strich eher schädlich auf die vorhandene Lebensgemeinschaften unserer natürlichen Gewässer auswirken würde und fordern eine wesentlich restriktivere Handhabung. Dies allerdings ohne zuvor den zahlreichen, von der Fischerei nicht verschuldeten Problemen ausreichend Beachtung geschenkt zu haben, unter welchen fast alle unsere Gewässer und damit auch die darin von Natur

aus vorkommenden Fische massiv leiden. Natürlich wurden und werden im Zuge der fischereilichen Gewässerbewirtschaftung auch Fehler gemacht. Hier gilt es mit Vernunft nachzubessern, statt Besatz pauschal in Frage zu stellen.

2.3.1 Fischbesatz zur Sicherung und Steigerung des Ertrages

Getragen von dem Leitgedanken „Wer ernten will, muss säen“ wurden früher selbst funktionsfähige Gewässersysteme vorsorglich besetzt und das oft nicht nur mit heimischen, sondern teils auch mit recht exotischen Fischarten. Neben dem Ziel einer bloßen Ertragssicherung versprach man sich hiervon vor allem eine Steigerung der Erträge und darüber hinaus einen erhöhten Anteil an „Feinfischen“ im Fang, der sich dann besser hätte vermarkten lassen. Ganz abgesehen davon, dass naturschutzfachliche Aspekte dabei kaum beachtet wurden, gibt es jedoch keine Belege, dass sich die Erträge hierdurch tatsächlich (über die natürliche Ertragsfähigkeit des Gewässers hinaus) steigern ließen.

Inzwischen haben sich die Spuren der meisten „Exoten“, beispielhaft seien hier amerikanischer Seesaibling, pazifischer Binnenlachs und Forellenbarsch genannt, in den einst damit regelmäßig besetzten bayerischen Voralpenseen längst wieder verloren. Zumindest die genannten Fremdlinge sind offensichtlich weder auf freie Lebensraumnischen gestoßen, noch konnten sie sich gegen die heimische Konkurrenz durchsetzen. Besatz mit anderen, weniger exotischen, aber dennoch gebietsfremden Arten, war bisweilen erfolgreicher. Ein typisches Beispiel ist hier der Zander, welcher in vielen bayerischen Gewässern längst heimisch geworden ist, ohne dabei jedoch andere Fischarten nachweislich verdrängt zu haben.

Liegt der fischereiliche Ertrag hingegen deutlich unterhalb der Ertragsfähigkeit, gibt es durchaus Konstellationen, in denen Besatz effektiv dazu beitragen kann, Erträge anzuheben oder zumindest auf einem herabgesetzten Niveau aufrecht zu erhalten. All diesen Situationen ist gemeinsam, dass ohne Besatzmaßnahme im Gewässer gewisse Nahrungsressourcen (Nahrungsnischen) dauerhaft ungenutzt blieben. Dieser Fall tritt in der Regel ein, wenn die vorhandene Fischlebensgemeinschaft nach Art und/oder Menge von der standorttypischen Zusammensetzung stark nach unten abweicht und gar nicht mehr oder kaum noch in der Lage ist, ihre Bestandsdefizite aus eigener Kraft auszugleichen (eingeschränktes Kompensationsvermögen).

2.3.2 Bewirtschaftung eines funktionsfähigen Ökosystems ganz ohne Fischbesatz

Gestützt auf neue gewässerökologische und naturschutzfachliche Erkenntnisse muss der alte Leitspruch „Wer ernten will, muss säen!“ relativiert werden. Was früher in nahezu sämtlichen Fischereirevieren beherzigt wurde, gilt heute

nur noch in der Teichwirtschaft und an Gewässern mit anthropogen verursachten Lebensraumdefiziten als zweckmäßig. Gewässer hingegen, deren ökologische Funktionsfähigkeit weitgehend vorhanden bzw. erhalten geblieben ist, lassen sich auch ohne Besatz nachhaltig befischen.

Normale Erträge können hier allein durch Abschöpfen der auf Überschuss ausgelegten Produktion des natürlich vorhandenen Fischbestandes erzielt werden. Speziell was natürliche, funktionsfähige Gewässersysteme anbelangt, lässt sich die von Anglern gerne vertretene Meinung, fischereilich genutzte Fischarten müssten durch Besatz gestützt werden, damit die weniger beliebten Arten nicht Überhand nehmen, also leicht widerlegen.

Denn wenn diese Situation hier ohne Besatz wirklich eintrete, läge keine nachhaltige Nutzung, sondern eine Übernutzung einzelner Arten vor. Das wiederum wäre allerdings mit dem Hegeziel unvereinbar. Zahlreiche Untersuchungen haben ergeben, dass Besatz in funktionsfähigen Gewässersystemen ohnehin nichts bringt. Denn der vom natürlichen Fischbestand ausgehende Konkurrenzdruck ist dort einfach viel zu hoch. Wegen zu geringer Erfolgsaussichten und nicht zuletzt wegen diverser Risiken, die Fischbesatz mit sich bringen kann, sollte Besatz hier überhaupt nur in begründeten Ausnahmefällen erwogen werden.

Auch bei einem Verzicht auf Fischbesatz bleibt dem Bewirtschafteter ausreichend Handlungsspielraum, um das recht flexible Wirkungsgefüge innerhalb eines komplexen Räuber-Beute-Systems optimal mit dem angestrebten Grad der fischereilichen Nutzung zu verknüpfen. Nutzungsbedingte Verschiebungen von Gleichgewichten und Bestandsdichten gelten dabei als naturverträglich, solange das standorttypische Artengefüge nicht nachhaltig gestört wird und dessen Fähigkeit erhalten bleibt, von menschlicher Nutzung unbeeinflusste Verhältnisse aus eigener Kraft rasch wieder herzustellen.

2.3.3 Was sind funktionsfähige Ökosysteme?

Zunächst gilt es zu klären, was ein funktionsfähiges Ökosystem kennzeichnet. Ein wesentliches Kriterium ist hier, dass Gewässer und natürliche Fischfauna gut aufeinander abgestimmt sind, d.h. das gewässertypische Artengefüge in vitalen Populationsgrößen vorliegt und so in der Lage ist, alle im Gewässer verfügbaren Nahrungsnischen auch tatsächlich zu nutzen. Dies ist in der Regel der Fall, wenn im Gewässersystem alle zum (Über-)Leben notwendigen Funktionsräume in einer dem natürlichen Zustand entsprechenden Häufigkeit und Ausprägung vorkommen und großräumig miteinander vernetzt sind. Als wichtige Orientierungsgröße dient hier das „Gewässerleitbild“, welches den vom Menschen weitgehend unbeeinflussten Zustand des jeweiligen Gewässertyps/Gewässersystems beschreibt. In all unseren Gewässern sind es immer wieder die folgenden vier Teilhabattypen, welche dabei funktionelle Schlüsselrollen einnehmen: Laichplätze, Jungfischhabitate, Nahrungs-



Wichtige fischökologische Teillebensräume durch abwechslungsreiche Gewässer

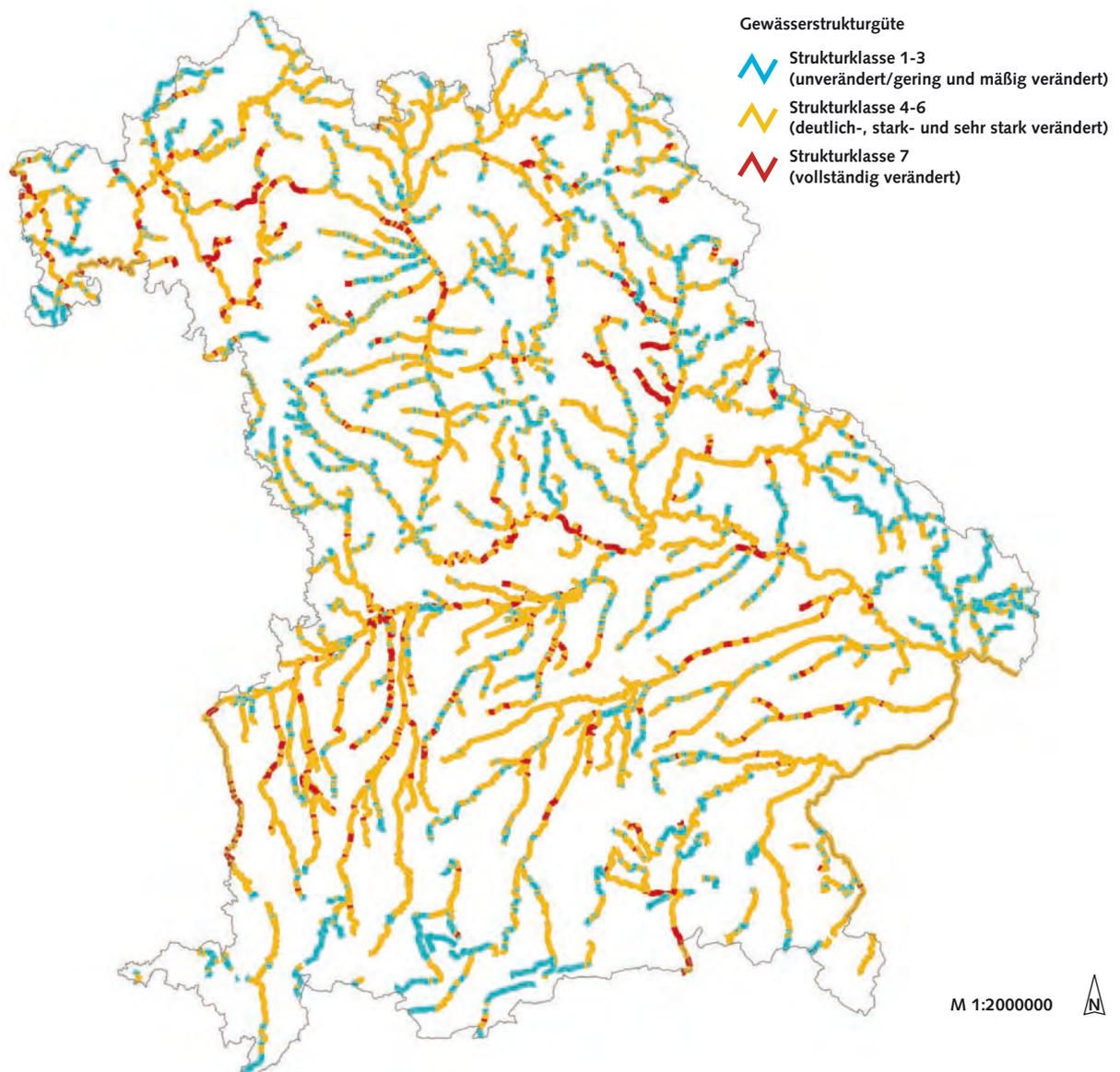
räume und (Winter-)Einstände. Fließgewässer benötigen darüber hinaus einen fünften Teillebensraumtyp, den funktionsfähigen Hochwassereinstand. Sind diese vier bzw. fünf Lebensraumtypen in ausreichender Zahl und Größe sowie in funktional richtiger Verknüpfung vorhanden und genügen sie darüber hinaus den oft sehr spezifischen Ansprüchen aller dort von Natur aus vorkommenden Fischarten, besteht kein Bedarf für Fischbesatz.

Welche und vor allem auch wie viele Fischarten in einem Gewässerabschnitt von Natur aus vorkommen bzw. vorkommen sollten, hängt aber nicht allein von der Ausstattung des Lebensraumes mit Teilhabitaten ab, sondern auch vom Lebensraumtyp (Fischregionen) und nicht zuletzt von dem im jeweiligen Einzugsgebiet natürlich vorhandenen Artenspektrum. Aufgrund unterschiedlicher Verbreitungsmöglichkeiten (Wiederbesiedlung nach den Eiszeiten) ist das potenzielle Fischartenspektrum im Donaeinzugsgebiet z.B. deutlich höher als im Rhein- und Elbeinzugsgebiet.

2.3.4. Die Realität an unseren Gewässern: Wie funktionsfähig sind sie wirklich?

Besatzverzicht in leitbildkonformen Gewässern schön und gut, doch wie funktionsfähig sind unsere Gewässer wirklich? Ziel der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist es, für die Gewässer in Europa bis 2015 einen „guten Zustand“ zu erreichen. Neu dabei ist, dass neben den chemischen Belastungen insbesondere ökologische Aspekte in den Vordergrund rücken, wobei nur ein intaktes Ökosystem in allen Kriterien das Prädikat „sehr gut“ erreicht. Eines der zentralen Qualitätsmerkmale für Oberflächengewässer ist die fischökologische Funktionsfähigkeit. Diese wurde im Rahmen einer vom LFV Bayern in Auftrag gegebenen Studie an neun Fließgewässern der Äschenregion bewertet. Ein Teil der untersuchten Gewässer war in früheren Gutachten noch als „naturnah“ bis „sehr naturnah“ beschrieben worden.

Bei acht der untersuchten Gewässer waren mit die meisten Kriterien zur Bewertung des Fischbestands (Dominanz-

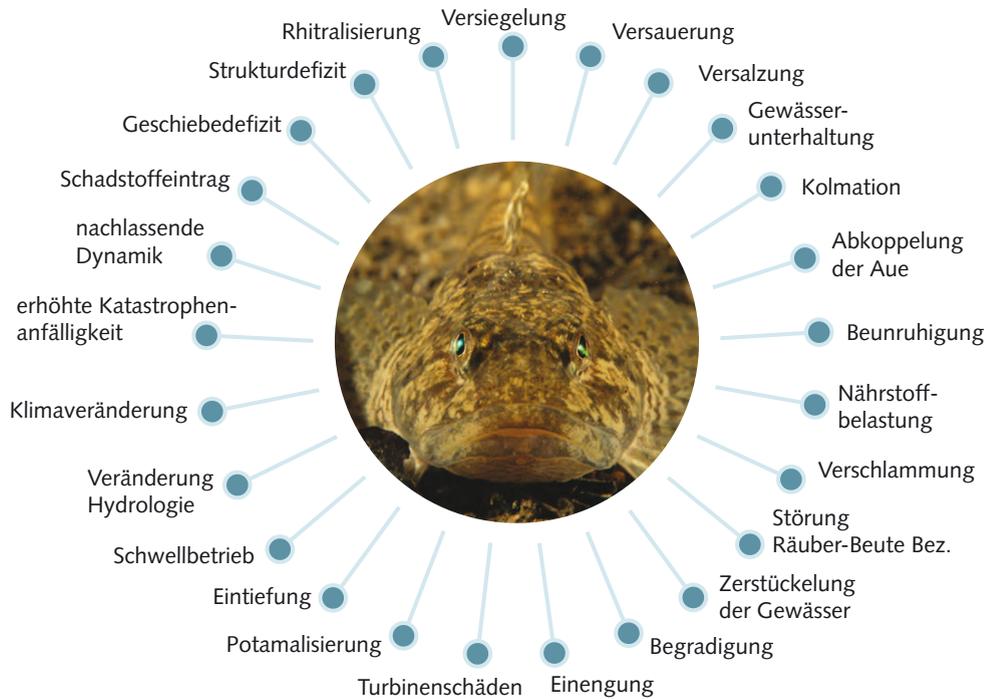


Die meisten bayerischen Fließgewässerabschnitte sind deutlich bis vollständig verändert.

verhältnisse, Altersklassenaufbau und Arteninventar etc.) hingegen mit „unbefriedigend“ bis „schlecht“ bewertet worden, was bedeutet, dass sich die Fischfauna in vielen der als naturnah erachteten Fließgewässer tatsächlich in einem sehr kritischen Zustand befindet. Dass es sich bei diesem Befund nicht nur um ein lokal begrenztes, sondern um ein allgemeines Problem an unseren Gewässern handelt, beweisen die Ergebnisse einer ersten bundesweiten Erhebung des ökologischen Zustandes (2000-2004) gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie, worin bayerische Gewässer etwa auf Niveau des Bundesdurchschnitts zu liegen kommen: Danach werden 61% der bundesweit untersuchten Fließgewässer den guten ökologischen Zustand ohne weitere Maßnahmen wahrscheinlich nicht erreichen. Bei etwa 24% besteht hier Unsicherheit und bei nur etwa 15% werden die Zielvorstellungen zu erlangen sein. Ein wenig besser ist die Erhebung an den stehenden Gewässern ausgefallen, wo wahrscheinlich 38% den guten ökologischen Zustand erreichen werden.

2.3.5 Störfaktoren im Gewässerlebensraum und deren Auswirkungen

In Fachkreisen ist weithin akzeptiert, dass die Ursachen gestörter Fischzönosen in vielerlei Hinsicht auf menschliche Aktivitäten zurückgehen. Besiedlung, Forstwirtschaft, Gewässerausbau und -unterhaltung, Industrie, Landwirtschaft, Städtebau, Schifffahrt, Verkehr und Energieerzeugung waren oder sind noch heute wesentliche Einflussfaktoren, die zu einer Vielfalt von Problemen führen können. Nach dem Prinzip des limitierenden Faktors kann schon eine einzige Veränderung ausreichen, um die standorttypische Fischfauna zu schädigen. Zumeist sind es jedoch gleich mehrere Einflüsse und deren Auswirkungen, die zu ökologischen Defiziten und in der Folge auch im Fischbestand zu komplexen Schadensbildern geführt haben und weiterhin führen. Oft lässt sich der Anteil einzelner Faktoren am Gesamtbild der Schädigung nur noch schwer ermitteln.



Die Auswirkungen anthropogener Einflüsse (vielfältige Einflussnahme des Menschen) auf unsere Gewässer

Folgen schädlicher Einflüsse lassen sich wie folgt beschreiben:

Die **Mortalität** der Fische ist stark erhöht. Zwar ist akutes Fischsterben durch Vergiftung im Vergleich zu früher eher selten geworden, doch können z.B. schleichende Verunreinigungen, Turbinenschäden und Strukturdefizite zu unnatürlich hohen Verlustraten und im weiteren Verlauf zu nachhaltigen Bestandsverlusten führen.

Die **Reproduktion** ist stark vermindert. Neben dem Mangel an Laichplätzen und Jungfischhabitaten wirken sich hier auch zu geringe Laichfischdichten negativ aus.



Turbinengeschädigte Fische



Verschlammter Kieslaichplatz

Der natürliche **genetische Austausch** und die Wiederbesiedlung werden behindert. Dies geht im Wesentlichen auf die Zerstückelung von Lebensräumen mit unterbundener Längs- und Quervernetzung zurück. Verödete Gewässerabschnitte können von Fischen nicht mehr erreicht werden. Fehlt es ausbaubedingt an Hochwassereinständen, findet eine überhöhte Verdriftung statt, was eine Verödung zusätzlich fördert.

Querverbauung Wertach, Kirnach, Geltnach, Lobach Stand 2002



Ökologische Wechselbeziehungen (Räuber/Beute, Konkurrenz etc.) sind gestört. Hierzu zählen die starken Bestandsentwicklungen fischfressender Vogelarten wie z.B. Kormoran und Gänsesäger, die nachweislich zum Einbruch vieler Fischbestände geführt haben. Begünstigend für den Jagderfolg der Vögel wirkt sich eine flächendeckend vorhandene Kulturlandschaft aus, welche viele neue sowie strukturell

degradierte Wasserkörper beherbergt. Dieser Effekt erhöht auch den Fraßdruck auf Fischbestände in naturnahen Gewässerteilen.

Die Auswirkungen ökologischer Defizite führten in der Summe letztlich dazu, dass heute über 90% der Fließgewässer-Fischarten und alle Kieslaicher mit Ausnahme des Aitels in der Roten Liste Bayern stehen. Fische gehören bei uns damit zu den meistgefährdeten Tiergruppen.

Ausgestorben sind in Bayern bereits Flussneunauge, Meerneunauge, mehrere Störarten, Lachs, Meerforelle, Maifisch und Finte. Nach aktuellen Erhebungen könnten bei Ausbleiben geeigneter Maßnahmen in den nächsten Jahren weitere Arten folgen. So sind z.B. die Äschen- und Nasenbestände in vielen Gewässern Bayerns derart zurückgegangen, dass eine Erholung der Populationen durch natürliche Reproduktion kaum möglich erscheint. Es gibt gesicherte Hinweise darauf, dass für den Bestandseinbruch der Äsche in Südbayern Kormoran und Gänsesäger wesentlich verantwortlich sind, während die Nase primär unter dem Verlust an komplexen und zudem durchwanderbaren Fließgewässerlebensräumen leidet.

Nach der derzeitigen behördlichen Einstufung gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie sind deutlich mehr als die Hälfte der bayerischen Fließgewässer „erheblich verändert“. Das bedeutet, dass die fischökologische Funktionsfähigkeit der meisten Flüsse sehr stark beeinträchtigt ist.

Damit verbunden ist aber nicht allein ein Artenverlust oder eine Verschiebung des Artenspektrums. Für die fischereiliche Nutzung von großem Nachteil ist darüber hinaus die nachlassende Fähigkeit der Gewässer, selbst bei den verbliebenen Arten Verluste auf natürlichem Wege rasch und vollständig zu ersetzen.



Dem Kormoran entkommen, den Verletzungen erlegen.



Leitbild



Leidbild

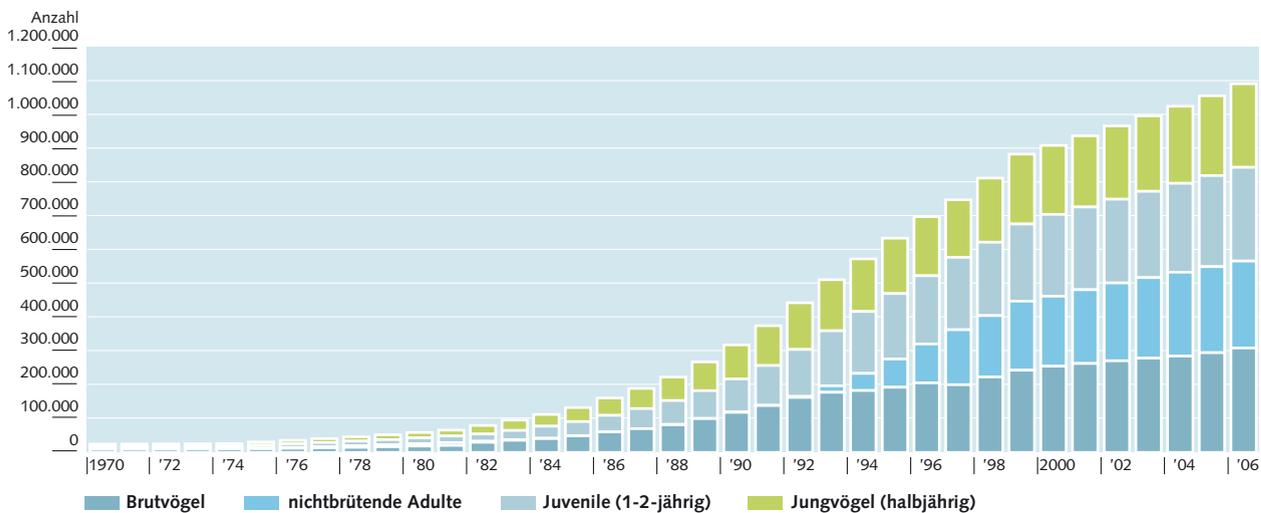
2.3.6 Abhilfe tut Not – doch wie?

Mehr als ermutigend wäre es, wenn sich Gewässerwarte lediglich mit der Frage auseinandersetzen müssten, ob ihr Gewässer dem Leitbild entspricht und funktionsfähig genug ist, um ganz auf Besatz verzichten zu können. Leider hat es die Fischerei in Bayern und seinen Nachbarstaaten jedoch nur noch selten mit natürlich hohen oder gar zu hohen Fischbeständen zu tun. Dank der oben genannten anthropogenen Einflüsse und deren direkten und indirekten Auswirkungen ist nämlich meist genau das Gegenteil bittere Realität: Der überwiegende Teil der Fischereireviere weist dauerhaft Fischbestände auf, die der Menge nach weit unter einem naturnahen Zielbestand des Gewässerbewirtschafters liegen und in ihrer Zusammensetzung mitunter hochgradig gestört sind. Hiervon besonders betroffen sind die Fließgewässer.

Insbesondere dort, wo in den letzten Jahren ein hoher Fraßdruck durch fischfressende Vögel hinzugekommen ist, wurden Fischbestände sogar wiederholt auf weniger als

10% des Fassungsvermögens zurückgedrängt (vgl. hierzu *Abbildung in Kapitel 2.2.2: „Realität in vielen Gewässern“*). Der daraus erwachsende fischereiliche Schaden ist immens, unabhängig davon, ob eine ertrags- oder eher eine bestandsgrößenorientierte Befischung angestrebt wird. Denn derart geringe Fischbestände lassen weder eine wirtschaftliche Ertragsnutzung, geschweige denn eine attraktive Angelfischerei zu.

Die seit über 100 Jahren fortschreitende Zerstörung der Gewässer ist vielerorts nicht mehr rückgängig zu machen. Dort, wo es möglich wäre, stehen meist hohe Kosten oder auch der in privaten Interessen und Rechten begründete Widerstand Einzelner entgegen. Ein flächendeckendes Erreichen des Leitbilds ist utopisch. Durch Besatz versuchen Angler und Berufsfischer vor dem Hintergrund dieses Dilemmas, ihr Fischereirecht in solch desolater Situation halbwegs ertragreich und fischereilich interessant zu halten. Solange sie dabei keine gravierenden Fehler machen, kann



Kormoranpopulation in Europa

man es ihnen nicht verdenken. Gerade wenn es darum geht, anthropogen verursachte Bestandsschwächen auszugleichen und damit fischereiliche Ausfälle abzumildern, kann Besatz einen wichtigen Beitrag leisten (Stützbesatz). Grundvoraussetzung für eine Verbesserung der fischereilichen Situation ist jedoch, dass der zu kompensierende Bestandsrückgang weder auf Nahrungsmangel noch auf den Verlust von Standorten speziell für größere (fangfähige) Fische zurückzuführen ist. Sind hingegen fangfähige Fische trotz geeigneten Lebensraumes und verfügbarer Nahrung nicht oder zu selten vorhanden, gilt es zunächst die Ursachen für diesen Bestandsverlust herauszufinden. Man sollte möglichst genau wissen, in welcher Altersstufe zu hohe Verluste auftreten, d.h. wo sich im Lebenszyklus der betroffenen Fischart bzw. Fischarten die größte Engstelle (der sog. Flaschenhals) befindet, welche letztlich zu dem Bestandsrückgang geführt hat.

Aber auch fischereilich unbedeutende Fischarten gilt es im Auge zu behalten und ggf. zu fördern. Denn das Recht zum Fischfang ist mit der Pflicht verbunden, einen dem Gewässer angepassten, artenreichen und gesunden Fischbestand und damit eine standortgerechte Lebensgemeinschaft zu erhalten. Ohne Besatz ließe sich auch dieses von fischereilichem Nutzen weniger stark geprägte Ziel vielfach nicht erreichen. Im Bemühen des Bewirtschafters, die ursprüngliche Fischfauna im Gewässer zu erhalten und auch weiterhin befischen zu können, ist Fischbesatz also nach wie vor ein unverzichtbarer Eckpfeiler, der leider nicht selten zu einer kostspieligen Dauertherapie geworden ist.

Mit Blick auf sozioökonomische und naturschutzfachliche Aspekte werden Besatzmaßnahmen in Fällen, in denen der Lebensraum geschädigt bzw. verändert worden ist, also ein probates Mittel bleiben, solange sie auf einer sorgfältig erstellten Defizitanalyse basieren. Als flankierende Maßnahmen sollten möglichst auch Erfolgskontrollen vorgenommen und die Beseitigung von Schadfaktoren vorangetrieben werden.

2.4. Fischgewässertypen und ihre Ertragsfähigkeit

Für die Entscheidung zur Durchführung von Besatzmaßnahmen sowie für deren konkrete Planung ist es unerlässlich, das Gewässer und seinen Fischbestand vorab richtig einzuordnen sowie die Ertragsfähigkeit möglichst genau abzuschätzen. Von grundsätzlicher Bedeutung ist dabei, ob es sich um ein Fließgewässer, ein stehendes Gewässer oder ein künstlich entstandenes Gewässer handelt.

Die Gewässer werden vor allem durch folgende Aspekte geprägt: Zeitpunkt und Ursache der Entstehung (Genese), geografische Lage und Höhenlage, geologischer Hintergrund und Zusammensetzung der Sohlbestandteile, Morphologie (Fläche, Tiefe, Uferneigung, Becken- und Buchtenbildung), Gefälle und Strömung, Einzugsgebietsgröße und -strukturierung sowie Nutzungsverhältnisse im

Gewässer und Umland. In Abhängigkeit von den sich daraus ergebenden Bedingungen verfügen die Gewässer über entsprechende chemisch-physikalische Eigenschaften (Temperatur, Sauerstoffgehalt, pH-Wert, Leitfähigkeit, Karbonatgehalt) sowie Nährstoffgehalte (Trophie). Diese spezifischen Eigenschaften prägen die Produktivität des Gewässers sowie die Ausbildung spezieller Gesellschaften mikroskopisch kleiner Schwelalgen (Phytoplankton), krautiger Wasserpflanzen, harter Wasserpflanzen (Schilf, Röhricht), von Fischnährtieren im Freiwasser (Zooplankton) sowie am Boden (Makrozoobenthos) und Fischen, welche über sehr enge ökologische Beziehungen miteinander in Verbindung stehen. Finden innerhalb des jeweiligen Gewässersystemes Veränderungen statt oder werden Eingriffe vorgenommen, dann haben diese direkt oder indirekt Auswirkung auf alle Betrachtungsebenen, letztlich also auch auf die Fischfauna. In künstlich entstandenen Gewässern laufen ähnliche Prozesse ab. Ihre Typisierung ist jedoch meist nicht leicht, weil durch das menschliche Wirken oft stark variierende Bedingungen auftreten (z.B. kurzfristige Wechsel in Größe, Tiefe und Nährstoffzufuhr). Jedes künstlich entstandene Gewässer sollte daher unter Berücksichtigung des jeweiligen Bewirtschaftungszwecks gesondert betrachtet werden.

Zur Abschätzung der Ertragsfähigkeit eines Gewässers gibt es unterschiedliche Verfahren, die sich letztlich alle an Parametern orientieren, welche mit der Höhe des Fischbestandes gut korrelieren. Eine wichtige Bezugsgröße ist hier das Angebot an Futter bzw. Nährtieren.

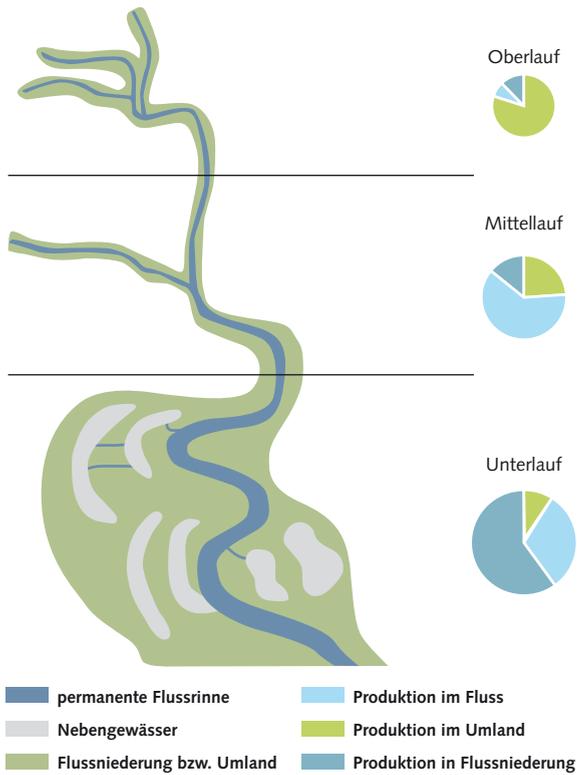
Abhängig von ihrer Fruchtbarkeit lassen sich Gewässer grob in 5 Ertragsklassen einteilen, wobei gilt, dass Fließgewässer von vornherein etwas ertragreicher sind als Stillgewässer. In Seen liegt die mittlere Ertragsfähigkeit (Klasse III) bei etwa 20 bis 40 kg/ha, in Fließgewässern bei 25 bis 50 kg/ha. Seen zählen bereits ab 80 kg/ha zur höchsten Ertragsklasse (Klasse I), Flüsse erst ab 100 kg/ha. Gewässer alpiner, kalkreichen Ursprungs sind generell fruchtbarer als Urgesteinsgewässer.

2.4.1 Fließgewässer

Man unterscheidet natürlich entstandene Fließgewässer allgemein in Rinnsal (Bächlein; < 1 m breit), Bach (bis 5 m breit), Fluss (bis 100 m breit) und Strom (> 100 m breit). Quellgräben (< 1 m breit), Gräben (bis 5 m breit) bzw. Kanäle (> 5 m breit) gelten allgemein als künstlich entstandene Fließgewässer.

Fließgewässer lassen sich klassifizieren. Je nach regionaler Lage, Größe, Gefälle, Strömung, Temperatur, Wasserqualität, Sauerstoffgehalt, Sohlsubstrat und weiteren Faktoren können diesen jeweils Haupt- und Begleitfischarten sowie eine typische Bandbreite des Ertragspotenzials zugeordnet werden. Natürliche Fließgewässer-Ökosysteme werden durch ein Kontinuum geprägt, in dem sich die chemisch-physikalischen und biologischen Komponenten bedingt

Bio-Produktivität im Flussverlauf



durch das Gefälle des Fließgewässers allmählich abändern. Hierbei wird jeder Abschnitt eines Fließgewässers vom Oberlauf her beeinflusst. Aber auch in entgegengesetzter

Richtung, also flussaufwärts, können Rückkopplungen entstehen.

In der Quellregion sind Wassertemperatur und Nährstoffeintrag in Fließgewässern zunächst gering, das Wasser ist klar und sauerstoffreich. Im weiteren Verlauf nehmen das Gefälle und damit die Schleppkraft des Wassers ab und die Bestände höherer Wasserpflanzen zu. Beginnend mit grobem Geröll wird das transportierbare Sohlmaterial zunehmend kleiner, bis im Unterlauf die Sohle nur noch von Feinsedimenten geprägt wird.

Mit der Lauflänge nehmen der Eintrag von Nährstoffen, der Transport feiner Sedimente sowie die Struktur bildende Kraft des immer größer werdenden Wasserkörpers zu und die Fließdynamik ab. Das Wasser wird trüber und kann sich stärker erwärmen. Es bildet sich eine Vielzahl unterschiedlicher Strukturen und Lebensräume aus. Entsprechend der natürlichen Abfolge der Fließgewässerausbildung und den sich daraus ergebenden Bedingungen haben sich ebenfalls spezifische Artengemeinschaften, so auch bei den Fischen (Fischregionen), ausgeprägt.

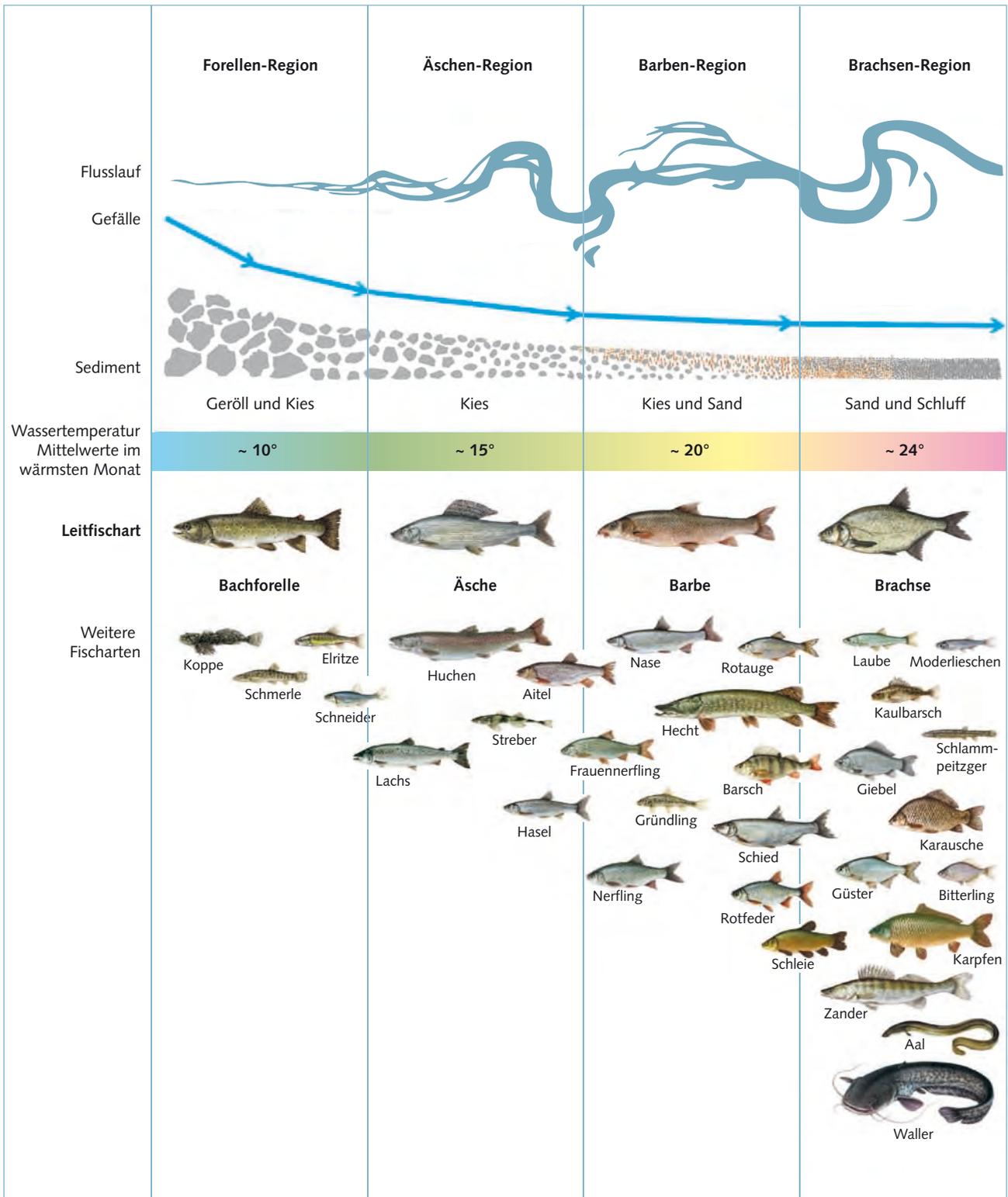
Diese Fischregionen weisen, bedingt durch die typspezifischen Verhältnisse, jeweils ein unterschiedliches Ertragspotenzial auf. Von der Quelle zur Mündung gewinnt dabei die Flussaue eine zunehmende Bedeutung für den Stoffumsatz (vgl. vorstehende Abbildung).

Dies kommt Produktion wie Biomasse zugute. Die zahlreichen Auengewässer mit unterschiedlichem Anbindungsgrad (räumlich, zeitlich) und unterschiedlichen Sukzessionsstadien stellen wichtige (Teil-)Lebensräume für Fische dar und sind vielfach von typischen Fischgemeinschaften besiedelt, die sich deutlich von der Fischgemeinschaft im Hauptstrom unterscheiden (vgl. Abbildung).

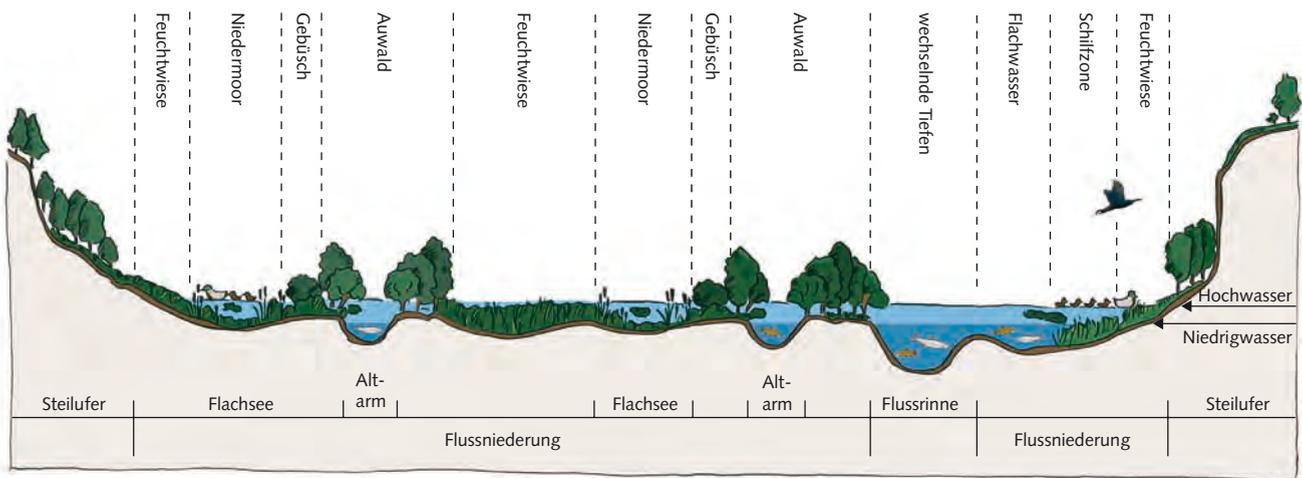


Oberlauf eines voralpinen Fließgewässers

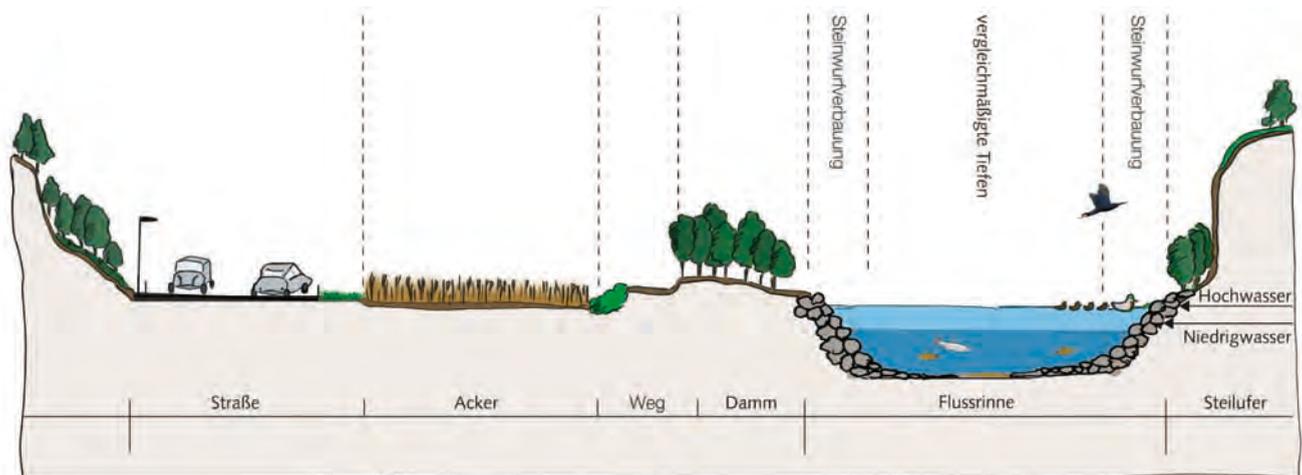
Fischregionen



Vom Oberlauf bis ins Tiefland: Leitfischarten repräsentieren die Lebensbedingungen im Gewässerabschnitt. Die Artenzahl nimmt im Verlauf zu.



Natürliche Flussniederung (hohe Strukturvielfalt und Quervernetzung mit der Aue)



Anthropogen überformte Flussniederung (mangelnde Vielfalt)

Von besonderer Bedeutung sind bei Fließgewässern und deren Fischzönosen vor allem die Anbindung im Gewässersystem (gute ökologische Durchgängigkeit bzw. Durchwanderbarkeit fördert das Auftreten von mehr Arten), die Wasserqualität, die gewässerprägende Sohlstruktur (Steine, Kies, Sand, Schlamm) sowie das Angebot an Struktur- bzw. Versteckvielfalt (z.B. Wasserpflanzen, Totholz).

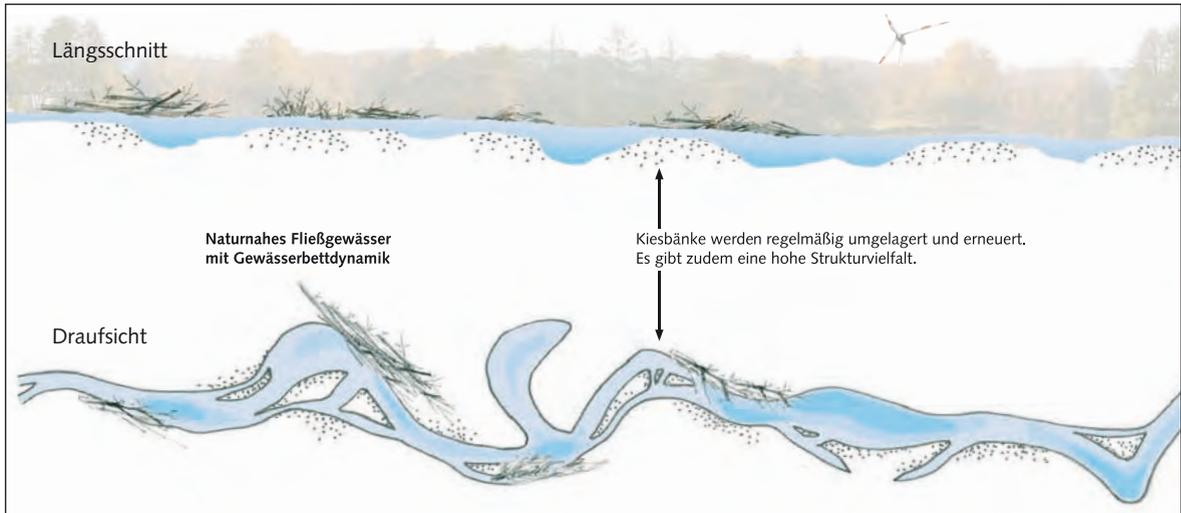
Die Bestandteile der Gewässergrundes (v.a. Steine, Kies, Sand, Detritusansammlungen) entscheiden in Verbindung mit entsprechender Tiefen- und Strömungsvarianz über die Existenz bestimmter Fließgewässerarten (z.B. Kieslächer), wobei hier insbesondere auch die Wasserqualität den Fortpflanzungserfolg maßgeblich beeinflusst (z.B. der Sauerstoffgehalt im Lückensystem der Gewässersohle).

Der überwiegende Teil der in Fließgewässern vorkommenden Fischarten benötigen zumindest beim Durchlaufen bestimmter Lebensabschnitte geeignete Einstands- und

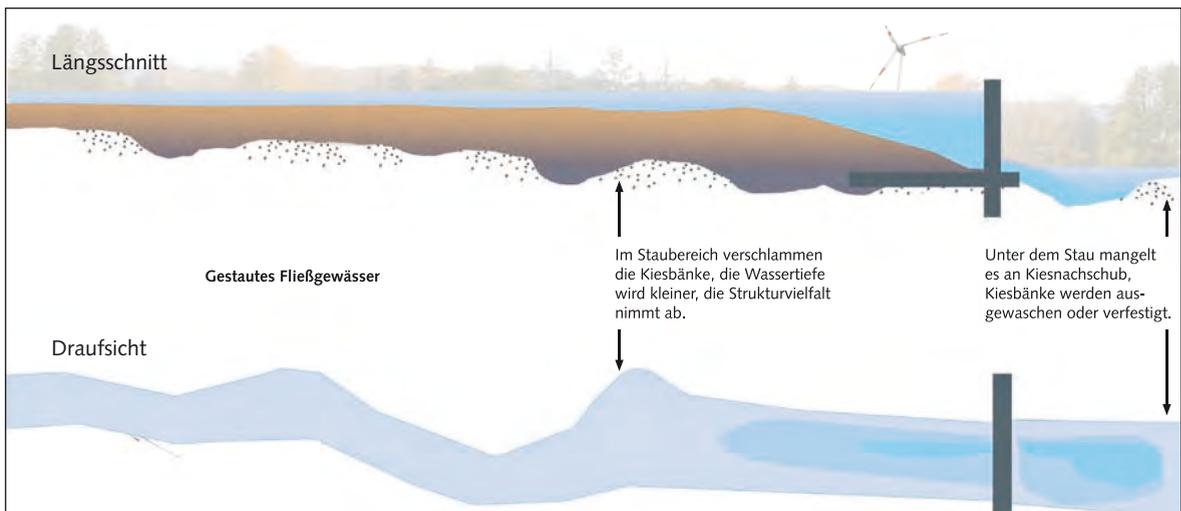
Versteckstrukturen wie lückenreiche Steinansammlungen, Wurzeln, Totholz, Unterwasservegetation, tiefe Kolke oder unterspülte Ufer. Sowohl auf die Artenzahl, als auch auf die Bestandsdichte wirkt sich eine hohe Strukturvielfalt positiv aus.

Stehen diese Strukturen nicht im erforderlichen Maße zur Verfügung, kann ein Besatzerfolg allein deshalb ausbleiben, weil alle geeigneten Unterstände bereits besetzt sind, die Besatzfische im Konkurrenzkampf unterliegen und schließlich abwandern müssen.

Aus den vorbenannten Gründen sind neben der Bewertung des zum Besatz vorgesehenen Fließgewässers zugleich ausreichende Kenntnisse und Informationen zum historischen und aktuellen Fischbestand des jeweiligen Gewässers sowie des näheren Einzugsgebietes notwendig. Vor der Durchführung von Besatzmaßnahmen sollte daher wenn möglich auch in Fließgewässern eine Bestandserfassung erfolgen.



Schema eines naturnahen dynamischen Fließgewässers: Durch natürlichen Geschiebetransport entstehen Kieslaichplätze von selbst.



Schema eines gestauten Fließgewässers: Der Kiestransport ist unterbrochen, in den Staubereichen lagern sich große Mengen Feinsedimente ab. Fische haben nur wenig Schutz. Fischfressende Vögel machen hier leicht Beute.



Huchenpaar am funktionsfähiger Laichplatz



Die Bachforelle schätzt Unterstände aus Totholz.

Fischökologische Klassifizierung der bayerischen Fließgewässer

Fischregion	Beschreibung	Fischartengemeinschaft
<p>Obere Forellenregion</p> 	<p>Bächlein oder kleiner Bach, gefällereich (2 bis 50‰), starke bis mäßige Strömung, flach, stark wechselnde Wasserstände, klares, sauerstoffreiches und kaltes Wasser, steinig-kiesige Sohle, relativ arm an Pflanzen und Kleintieren;</p> <p>Ertragspotenzial: 10 bis 50 kg/ha (Ø 30 kg/ha)</p>	<p>Leitart: Bachforelle</p> <p>Begleitarten: Elritze, Koppe, Bachneunauge</p>
<p>Untere Forellenregion</p> 	<p>Bach oder kleiner Fluss, mäßiges Gefälle (1 bis 25‰), starke bis mäßige Strömung, überwiegend flach mit Kolken und Buchten, reich an Uferdeckung, steinig-kiesiger Untergrund (z.T. auch Sand), sauerstoffreiches und kühles Wasser (selten > 18°C), stärkere Entwicklung von Unterwasservegetation und tierischer Besiedlung, in der Niederung sehr fruchtbar;</p> <p>Ertragspotenzial: 50 bis 150 kg/ha (Ø 80 kg/ha)</p>	<p>Leitart: Bachforelle</p> <p>Begleitarten: Äsche, Elritze, Koppe, Bachneunauge, Schmerle, Rutte, Aal</p>
<p>Äschenregion</p> 	<p>Großer Bach bis mittelgroßer Fluss, geringes bis mäßiges Gefälle (1 bis 8‰), starke bis geringe (wechselhafte) Strömung, wechselnde Tiefen von flach bis ca. 2 m, sauerstoffreiches (70-80% Sättigung) und sommerkühles Wasser (selten > 18°C), grobkiesig-sandiger Untergrund (an Ruhestellen auch schlammig), zeitweise trüb, reich an Uferdeckung, Zunahme höherer Pflanzen, reich an Kleintieren;</p> <p>Ertragspotenzial: 50 bis 150 kg/ha (Ø 80 kg/ha)</p>	<p>Leitart: Äsche</p> <p>Begleitarten: Bachforelle, Nase, Barbe, Aitel, Hasel, Gründling, Schmerle, Schneider, Rutte, Rotaug, Hecht, Barsch, Güster</p> <p>Aal</p> <p>Huchen, Streber</p>
<p>Barbenregion</p> 	<p>Kleiner bis mittelgroßer Fluss, leichtes Gefälle (0,3 bis 3‰), mäßige und wirbelreiche Strömung, mittlere Tiefe (0,5 bis 2,0 m), sauerstoffreiches Wasser, Sommertemperaturen z.T. > 20°C, grobkiesige bis sandige Untergründe, Wasser leicht getrübt, geringeres Nährtierangebot durch ständige Sohlbewegung, ausgeprägte Uferverstecke, kleinräumige Röhrichte, an ruhigen Stellen reiche Unterwasservegetation;</p> <p>Ertragspotenzial: 50 bis 100 kg/ha (Ø 70 kg/ha)</p>	<p>Leitart: Barbe</p> <p>Begleitarten: Nase, Rußnase, Aitel, Hasel, Gründlinge, Nerfling, Schied, Barsch, Rotaug, Brachse, Güster, Äsche, Rutte, Laube, Hecht, Schleie</p> <p>Aal</p> <p>Schrätzer, Streber, Zingel, Huchen</p>
<p>Brachsenregion</p> 	<p>Kleiner Fluss bis Strom, geringes Gefälle (0,1 bis 1,1‰), mäßige bis langsame und wirbelärmere Strömung, z.T. größere Tiefen (0,5 bis 5 m), in breiter Talaue stark mäandrierend, verzweigend mit zahlreichen Nebengewässern und Altarmen, Wasser trüb, Sauerstoffgehalt stärker schwankend, Sommertemperaturen können über 20 bis 25°C liegen, sandig-schlammige Untergründe, reich an submerser und emerser Vegetation (Altarme), Ausbildung größerer Uferöhrichte, sehr hohes Nährtierangebot;</p> <p>Ertragspotenzial: 50 bis 100 kg/ha (Ø 70 kg/ha)</p>	<p>Leitart: Brachse</p> <p>Begleitarten: Nerfling, Laube, Aitel, Güster, Rotaug, Barsch, Hasel, Rußnase, Zope, Zobel, Barbe, Gründlinge, Rutte, Schleie, Hecht, Wels, Zander, Schied, Karpfen, Kaulbarsch, Steinbeißer, Störe, Nase, Karausche, Bitterling, Schlammpeitzger</p> <p>Aal</p> <p>Schrätzer, Streber, Zingel</p>
<p>Aal (nur Elb- und Maininzugsgebiet) Huchen, Schrätzer, Streber, Zingel (nur Donaeinzugsgebiet)</p>		

Anhand obiger Tabelle und unter Berücksichtigung der spezifischen Verhältnisse vor Ort kann die Ertragsfähigkeit des „eigenen“ Fließgewässers als Grundlage für die Ermittlung adäquater Besatzmengen meist hinreichend genau abgeschätzt werden. Man kann besonders dann nicht viel falsch machen, wenn man sich eher am unteren Rand des realistisch erscheinenden Ertragsspektrums orientiert.

Wer sich jedoch nicht sicher ist und es genauer wissen will, sollte einen Fachmann zu Rate ziehen oder ein auf Fließgewässer zugeschnittenes Verfahren anwenden, welches schon vor 100 Jahren erarbeitet und seither laufend fortentwickelt und verfeinert wurde.

Die 1964 von HUET veröffentlichte Formel:

$$K_{\text{(Ertragsfähigkeit)}} = L_{\text{(Gewässerbreite)}} \times B_{\text{(Bonität)}} \times k_{\text{(Produktionskoeffizienten)}}$$

gilt heute noch.

Sie besagt, dass sich die Ertragsfähigkeit (K) [kg/km] aus einem flächenbezogenen (L=Largeur=Gewässerbreite [m]) Produkt aus der Fruchtbarkeit B (Bonität) und dem Produktionskoeffizienten (k) ergibt. Heute wird die jährliche Ertragsfähigkeit auf eine einheitliche Wasserfläche von 1 ha (10.000 m²) bezogen. Die Bonität kann Werte zwischen 1 (sehr armes Gewässer) und 10 (sehr reiches Gewässer) annehmen. Als Basis für die Abschätzung von B werden der Umfang und der Deckungsgrad des Pflanzenwuchses und/oder die Nährtierbiomasse im Gewässer betrachtet. Zur Vermeidung aufwändiger Untersuchungen wird die Bestimmung der Bonität oft anhand von Tabellen, in welchen die Gewässersituation beschrieben wird, vorgenommen (Zur konkreten Berechnung der Ertragsfähigkeit kann die Tabelle von SCHROEDER 2005, vgl. Kapitel 8.2, herangezogen werden). Eine Feinabstimmung erfolgt schließlich über den Produktionskoeffizienten k, der sich je nach Gewässer und Betrachtungsansatz aus dem Produkt einer variablen Anzahl von Unterkoeffizienten zusammensetzt.

2.4.2 Stehende Gewässer

Unter den stehenden Gewässern unterscheidet man natürlich entstandene Seen, Weiher und Tümpel. Weiher und Tümpel sind im Vergleich zu Seen sehr klein und flach, wobei Tümpel sogar zeitweise austrocknen können.

Talsperren, Staubecken, Teiche sowie Restgewässer (z.B. Baggerseen, Steinbrüche, Tagebauseen) sind künstlich entstanden und tragen ebenfalls meist den Charakter von Stillgewässern.

Standgewässer lassen sich ebenfalls bestimmten Grundtypen zuordnen, wobei es auch hier Übergangs- und Mischformen gibt.

Die fischereibiologischen Typisierungen basieren auf der jeweiligen Gewässermorphologie und der Hauptfischart, doch auch die hauptsächlichlichen Begleitarten finden Beachtung (siehe Tabelle S. 28).

Der Charakter jedes Gewässers wird über seine maximale Tiefe sowie Fläche, Form und Anbindung geprägt. Insbesondere die Relation zwischen Tiefe und Fläche bestimmt, wie oft im Jahr eine Volldurchmischung stattfindet, bzw. ob und wo sich im Sommer eine Temperatursprungschicht ausbildet.

Weitere Faktoren, die sich auf die Fischartengemeinschaften auswirken können, sind u.a. Uferstruktur, Röhrichtbestände (Gelege), Art des Untergrundes, Umlandsituation und Nutzungskonflikte, welche man bei entsprechender Kenntnis für Besatzentscheidungen unbedingt hinzuziehen sollte.

Neben den strukturellen und lagebezogenen Gegebenheiten übt der jeweilige Nährstoffgehalt (Trophie) maßgeblichen Einfluss auf die Ertragsfähigkeit des Gewässers aus.

Fischbiomasse, Fischproduktion und somit auch die Ertragsfähigkeit sind in kühlen und nährstoffarmen (oligotrophen) Seen im Vergleich zu den wärmeren und nährstoffreichen (eutrophen) Seen meist geringer. Zur groben Orientierung ist in der nachstehenden Tabelle für jeden Seentyp jeweils die Bandbreite der möglichen Ertragsfähigkeiten angegeben, welche letztlich vom tatsächlichen Ausmaß der internen und externen Nährstoffversorgung abhängen.

Neben der Gewässerbewertung bedarf es aber auch hinreichender Kenntnisse zum aktuellen Arteninventar (Lebensraum- und Laichplatzansprüche, arttypisches Verhalten, Schutzstatus), zur mengenmäßigen Verteilung der Arten (Räuber-Beute-Verhältnis, Wachstumsverhältnisse) sowie zu deren Möglichkeiten für eine natürliche Fortpflanzung innerhalb des Gewässers bzw. zur Erreichbarkeit anderweitig gelegener Laichplätze. Vorherige Bestandserfassungen und Bestandsbewertungen durch fachkundige Personen sollten daher Grundlage jeder Besatzplanung sein.



Altmühlsee, ein künstlich geschaffenes Stillgewässer

Klassifizierung fischereilicher Seentypen in Bayern

Fischereilicher Seentyp	Beschreibung	Fischartengemeinschaft
Saiblingssee (Salmonidensee) 	Tiefe Gebirgsseen, große und tiefe Vorgebirgsseen mit steilen Ufern und mit nur stellenweise vorhandener Ufervegetation in flachen Buchten, sehr nährstoffarm und klar, auch im Sommer am Grund sauerstoffgesättigt, Untergrund steinig-kiesig Ertragspotenzial: 2 bis 10 kg/ha (Ø 6 kg/ha)	Leitart: Seesaibling Begleitarten: Bach-/Seeforelle, Coregonen, Hecht, Barsch, Elritze, Koppe
Coregonensee (der Vorgebirge) 	Tief (oft > 25 m), steile Ufer, kühles Wasser, immer noch sauerstoffreich am Grund, Untergrund kiesig – stellenweise weich, stärkere Vegetationsentwicklung an den schmalen Ufern Ertragspotenzial: 5 bis 20 kg/ha (Ø 15 kg/ha)	Leitart: Coregonen Begleitarten: Seeforelle, Seesaibling, Hecht, Barsch, Brachse, Rotauge, Mairénke u. a. Cypriniden (selten), Rutte, Schmerle, Koppe, Zander (z.T. etabliert nach Besatz)
Rotaugensee 	Tief, sommerliche Sichttiefe 2-3 m, Untergrund überwiegend schlammig, Sauerstoff ist in der Tiefe sehr gering oder fehlt im Sommer, Schwefelwasserstoffbildung Ertragspotenzial: 25 bis 80 kg/ha (Ø 50 kg/ha)	Leitart: Rotaug Begleitarten: Brachse, Güster, Rotfeder, Barsch, Aal, Hecht, Zander (selten)
Brachsensee 	Flach (5-20 m), mit weitem, flachem Ufer, sommerliche Sichttiefe ca. 1 m, im Sommer ohne Sauerstoff in der Tiefe, Schwefelwasserstoffbildung, Untergrund schlammig Ertragspotenzial: 20 bis 100 kg/ha (Ø 50 kg/ha)	Leitart: Brachse Begleitarten: Rotaug, Barsch, Zander, Güster, Laube, Rotfeder, Hecht, Aal
Hecht-Schleien-See  	Flach, über große Flächen krautreich, ausgeprägte Gelegezone, relativ klares Wasser, Untergrund sandig-schlammig Ertragspotenzial: 25 bis 120 kg/ha (Ø 60 kg/ha)	Leitart: Hecht, Schleie Begleitarten: Karausche, Rotfeder, Rotaug, Güster, Barsch, Aal
Zandersee 	Flach (2-10 m), krautarm, sehr trüb, überwiegend stinkender (steriler) grober Bodenschlamm (abgestorbene Röhrichtreste), stellenweise sandig-kiesige bis steinige Untergründe oberhalb sauerstofffreier Bereiche, im Sommer unterhalb von 5-6 m (manchmal auch 2-3 m) kein Sauerstoff, Schwefelwasserstoffbildung, ausgeprägte Blaualgenblüten (Oscillatoria) Ertragspotenzial: 80 bis 200 kg/ha (Ø 100 kg/ha) davon Zander ca. 15 kg/ha	Leitart: Zander Begleitarten: Rotaug, Laube, Brachse, Güster, Barsch, Aal, Hecht, Kaulbarsch, Rotfeder, Moderlieschen

Zur (groben) Abschätzung der Ertragsfähigkeit als Grundlage für die Ermittlung von adäquaten Besatzmengen sollten die obigen Angaben in den meisten Fällen ausreichen. Bleibt jedoch eine zu große Unsicherheit bestehen, ist unbedingt fachlicher Rat einzuholen. Eine genaue Erfassung der Nährtierbiomasse am Gewässerboden sowie im Freiwasser könnte hier weiterhelfen, wäre jedoch enorm zeitraubend und entsprechend kostspielig. Alternativ kann man auch über die Messung des im Wasserkörper befindlichen Gesamtphosphates auf die mögliche Fischbiomasse und das Ertragspotenzial hochrechnen.

Hier muss allerdings auch mit „Ausreißern“ gerechnet werden, zumal die „Energieflüsse“ innerhalb des in Stillgewässern oft recht komplex verwobenen Nahrungsnetzes mitunter höchst überraschende Wege einschlagen. Hierzu kommt es besonders dann gerne, wenn die internen Abläufe des Gewässers von unnatürlichen Störungseinflüssen überlagert werden.

Sofern eine verlässliche Fang- und Besatzstatistik zur Verfügung steht, aus welcher sich nach Abzug der durch Besatz eingebrachten Biomasse eine positive Entnahmemenge ergibt, lassen sich auch daraus Erkenntnisse zum Ertragspotenzial und zur richtigen Besatzstrategie ableiten. Wird z.B. nur mit der Angel, also selektiv gefischt, muss man den tatsächlich erzielten Ertrag (Nettoentnahme) zumindest mit 2 multiplizieren, um sich der Ertragsfähigkeit des Gewässers anzunähern. Deuten Größe und Alter der entnommenen Fische allerdings bereits auf ein eher geringes Wachstum hin und weisen diese zudem einen eher unterdurchschnittlichen Korpulenzfaktor (vgl. Tabelle S. 73) auf, dürfte das Ertragspotenzial zwar noch deutlich über der zweifachen Nettoentnahmemenge liegen.

Doch hier wäre die logische Konsequenz, den Besatz zurückzufahren und zugleich die Entnahme zu erhöhen. Weisen die gefangenen Fische hingegen bei einer enttäuschend geringen Entnahmemenge ein rasches Wachstum und eine überdurchschnittliche Kondition auf, deutet das auf zu geringe Bestände mit eher hohem Nahrungsüberschuss hin. Auch hier dürfte die Ertragsfähigkeit weit über der zweifachen Entnahmemenge liegen. Hier könnte die Nettoentnahme aber über erhöhten bzw. veränderten Besatz gesteigert werden. Liegen sowohl die Nettoentnahmemenge als auch die Korpulenz bzw. Wachstumsleistung entnommener Fische bereits auf vergleichsweise hohem Niveau, wäre das ein guter Hinweis darauf, dass man zumindest auf Ebene der betrachteten Fischart das Ertragspotenzial tatsächlich bereits weitgehend auszuschöpfen vermag. In diesem Fall sollte an der Besatz- und Entnahmepolitik nichts geändert werden.

2.4.3 Künstlich geschaffene oder umgestaltete Gewässer

Künstlich geschaffene (z.B. Baggerseen) oder grundlegend umgestaltete Gewässer (z.B. Stauräume, Kanäle) kann man

ebenfalls in Gewässer mit stehenden oder fließenden Charakter unterteilen. Hierbei tragen Talsperren, Staubecken, Teiche sowie Restgewässer (z.B. Kiesgruben bzw. Baggerseen, Steinbrüche, Bergbaurestgewässer) eher den Charakter von Stillgewässern. Quellgräben (< 1 m breit), Gräben (bis 5 m breit) bzw. Kanäle (> 5 m breit) gehören eher zu den Fließgewässern. Generell gilt, dass solche Gewässer, deren Existenz ja meist rein (wasser-)wirtschaftlichen Interessen zu verdanken ist, aus ökologischer Sicht häufig gravierende und darüber hinaus kaum behebbare Strukturdefizite aufweisen. Nicht selten kommen in einem hohen Ausmaß Störungseinflüsse hinzu, welche sich aus der wirtschaftlichen Nutzung des Gewässers ergeben (z.B. Wasserkraftnutzung, regelmäßige (Teil-)Entleerung, Räumung).

Soweit dies noch möglich erscheint, sollte man sich bei dem zu entwickelnden bzw. zu hegenden Fischbestand möglichst an den Bedingungen natürlicher Gewässer gleichen Typs und gleicher Ökoregion orientieren. Leider ist das oft leichter gesagt als getan, denn die meisten dieser Gewässer weisen oft so spezifische Eigenarten auf, dass eine konkrete Zuordnung kaum noch möglich ist. Junge Baggerseen werden z.B. häufig von einem massiven Grundwasserzuströmung geprägt. Bergbaurestgewässer wiederum können ungewöhnlich saure Milieubedingungen entwickeln.

Auch die künstlichen „Fließgewässer“ können je nach Gestaltung und Nutzung (Stau-/Bewirtschaftungsregime, Tiefe, Fließgeschwindigkeiten, Untergrund, angrenzende Gewässer) sowohl den Charakter von Standgewässern als auch den Typus von strukturarmen Bächen der Forellenregion bis hin zu Flüssen der Brachsenregion annehmen.

Besonders kompliziert wird es, wenn es dabei auf naturferne Weise zur Verknüpfung von Wesensmerkmalen unterschiedlicher Gewässertypen kommt. Dies ist z.B. in einem Flusstauraum der Fall, wenn er zugleich als Wasserspeicher für Schwellbetrieb genutzt wird. Solche Wasserkörper bilden eine denkbar unproduktive Kombination aus einem Fließgewässer und einem Standgewässer. Denn sie werden weder regelmäßig durchströmt noch bleiben die strömungsberuhigten, sich erwärmenden Flachzonen ständig benetzt. Unter solchen Bedingungen kann sich keine typspezifische Lebensgemeinschaft mehr erhalten bzw. neu ausbilden. Denn weder (kieslaichende) Fließgewässerarten noch Wärme liebende Stillwasserarten finden hier einen adäquaten Lebensraum. Übrig bleiben lediglich einige wenige „Allerweltsarten“, die dort noch halbwegs zurecht kommen können.

Fast alle künstlich geschaffenen oder grundlegend umgestalteten Gewässer würden ohne Hegemaßnahmen mehr oder weniger gestörte Fischzönosen in eher geringen, artenarmen Beständen ausbilden. Nahrungsnischen blieben ungenutzt und auch die Erträge würden entsprechend niedrig ausfallen. Fischbesatz kann hier durchaus zu Verbesserungen führen. Unabhängig vom Gewässercharakter sollte aus fisch- und gewässerökologischer Sicht jede Besatzmaßnahme auf einen natürlichen, generativen Aufbau der jeweiligen Population ausgerichtet sein. Doch Vorsicht!

Gerade wegen der vorhandenen Strukturmängel ist die Ertragsfähigkeit in solchen Gewässern von vornherein meist deutlich geringer als in natürlichen Gewässern ähnlichen Typs.

Dies gilt ganz besonders auch für Baggerseen, sofern diese unnatürlich steil abfallende Ufer aufweisen und somit kaum über flache Uferbereiche verfügen. Flache Uferzonen sind nämlich rund fünf Mal so produktiv wie eine tief liegende Bodenzone. Speziell in jungen Wasserkörpern

ist aber auch die Freiwasserzone noch kaum produktiv, da es dort zunächst an Nährstoffen fehlt.

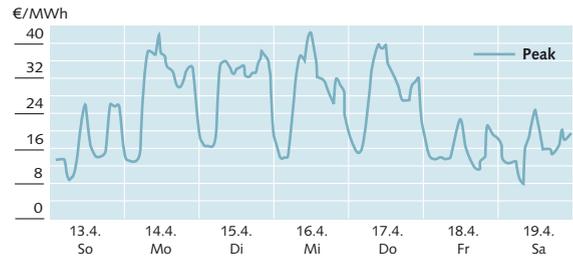
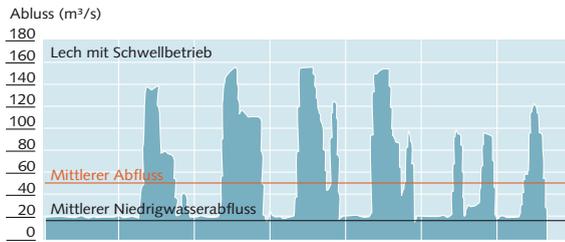
Das Ertragspotenzial eines jungen, steilufrigen Baggersees kann deshalb lediglich mit etwa 5 kg/ha angesetzt werden. Nährstoffarme Talsperren, die zumindest auf der quellnahen Seite des Staus produktive Flachzonen aufweisen, kommen auf etwa 8 kg/ha. Gealterte Baggerseen sowie nährstoffreiche Stauräume können auch 20 kg/ha, unter Umständen auch sogar deutlich mehr erreichen.

Vergleich Lech 1877 – 1940 – aktuelle Situation

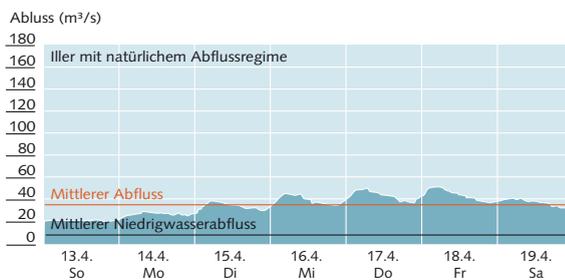


Von einem dynamisch verzweigten Flusssystem zu einer starren Kette von Stauseen

Am Lech herrscht ein naturferner Abfluss mit Schwellbetrieb, mit dem viele Fischarten nicht zurecht kommen.



Die Preise an der Strombörse schwanken im Tages- und Wochenverlauf. Schwellbetrieb und Strompreise korrelieren.



Abfluss an Lech und Iller im gleichen Zeitfenster (aus SCHNELL 2005).

2.5 Grundstrategien des Fischbesatzes: Ertragsbesatz oder Biomassebesatz?

Früher galt generell, dass Fische nicht klein genug besetzt werden können. Hierfür liegen durchaus plausible Gründe vor. Zullererst ist es eine Kostenfrage und mit einer hohen Stückzahl und einem geringen Einzelgewicht lässt sich in Hinblick auf den Ertrag eben die größte Hebelwirkung unterstellen (**hohe Stückzahl und geringes Einzelgewicht = Ertragsbesatz**; vgl. Kapitel 2.6.1). Des Weiteren heißt es, dass kleine Besatzfische in der freien Natur einfach besser zurecht kommen, zumal sie anpassungsfähiger sind. 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. Im Übrigen stellte sich die Frage nach der richtigen Besatzgröße oft gar nicht, zumal früher viele Fischarten ohnehin nur als vorgestreckte Brütlinge oder Herbstsetzlinge auf dem Markt erhältlich waren.

Wo ist die Hauptstörung im Lebenszyklus einer Fischart?

wenn nur Laichfische fehlen: dann Eierbesatz

wenn Laichsubstrat mangelhaft: dann Brutbesatz

Adultfische

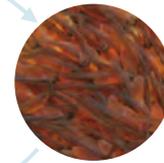


Lebenszyklus



Jungfische

Brut



wenn Brut- und/oder Jungfischstandorte fehlen und sehr hohe Verlustrate durch Fressfeinde: dann Biomassebesatz

wenn Brutstandorte fehlen: dann Jungfischbesatz

Suche nach dem „Flaschenhals“

Heute liegen veränderte Rahmenbedingungen vor:

- Fortschritte in der Teichwirtschaft machen die Nachzucht der meisten Zielarten bis hin zur laichfähigen Größe quantitativ möglich und bezahlbar.
- Ertragsorientierte Bewirtschaftungsweisen werden zunehmend von ideellen Komponenten (z.B. Naturschutz, Fangerlebnis) überlagert, so dass sich Besatzziele und Besitzerfolge kaum noch am Ertrag messen lassen.
- Eine wirtschaftliche Abkoppelung vom Fischertrag lässt in der Angelfischerei beim Besatzzetat mehr Spielraum zu.
- Unnatürlich geringe oder stark gestörte Fischbestände bringen die Bewirtschafter verstärkt in Zugzwang.

Mit der richtigen Besatzgröße den Flaschenhals umgehen!

Vor diesem Hintergrund ist einerseits die Gefahr gestiegen, dass ein Bewirtschafter unter Verlust jeglichen Augenmaßes viel zu große Fische besetzt. Auf der anderen Seite kommt man unter sturer Beibehaltung traditioneller Besatzstrategien meist auch nicht mehr weiter. Will man heute alles richtig machen, wird man an einer Analyse der spezifischen Situation kaum vorbei kommen. Zunächst einmal ist der Nachweis zu erbringen, dass im betrachteten Gewässer(-abschnitt) tatsächlich allgemeine oder artspezifische Bestandsdefizite vorhanden sind. Als nächsten Schritt gilt es dann zu überprüfen, welche Ursachen hierfür gegeben sind.

Man sollte unbedingt herausfinden, wo es im Lebenszyklus für die betroffene Art am engsten ist, sprich wo sich der sog. „Flaschenhals“ befindet.

Von immenser Bedeutung für den Erfolg von Fischbesatz ist, dass der Flaschenhals mit der Wahl einer passenden Besatzfischgröße optimal umgangen wird. Daraus leitet sich eine neue Devise ab: **Fische so klein wie möglich, aber so groß wie nötig besetzen!** Diese neue Devise steht im Einklang mit der in Bayern geltenden Rechtsvorschrift, dass für einen Besatz Jungfische verwendet werden sollen (AV-BayFiG: § 22), sofern der Schutz der Fischgesundheit gewährleistet bleibt.

Handelt es sich um ein Fließgewässer, ist es meist ratsam, über den eigenen Tellerrand hinauszuschauen. Hier sollte das Gewässer möglichst gemeinsam mit den Reviernachbarn großräumig auf die Ausstattung mit den zum (Über-)Leben der Fischart notwendigen Teillebensräumen abgeklopft werden, welche da sind:

- (Kies-)Laichplätze
- Jungfischhabitate
- Nahrungsräume
- (Winter-)Einstände
- Hochwassereinstände

Ein in einem naturnahen Gewässersystem befindliches Fischereirecht sollte all jene Funktionsräume eigentlich in ausreichendem Maße in sich beherbergen.

Die Entfernung zwischen zwei Teillebensräumen kann je-

doch auch in einem naturbelassenen Gewässersystem so groß sein, dass die Grenzen eines Fischereireviere hierfür nicht annähernd ausreichen. Man denke hier nur an Lachs, Aal oder Stör, bei welchen die Entfernung zwischen Laichplatz und Nahrungsraum weit über 1.000 km betragen kann.

Wegen zahlreicher Beeinträchtigungen lässt die Ausstattung der Gewässer mit Teillebensräumen sowie deren Erreichbarkeit heute oftmals stark zu wünschen übrig. Symptomatisch ist zudem, dass selten gewordene Teillebensräume in den beeinträchtigten Gewässern nur noch sehr unregelmäßig verteilt vorkommen. Besonders problematisch wird es, wenn darüber hinaus die Wanderbewegungen der Fische durch künstlich geschaffene Querbauwerke behindert werden oder nur noch in eine Richtung möglich sind. Betroffen sind aber nicht nur solche Fischarten, deren Wanderungen gestört oder unterbrochen werden. Fische können auch dadurch beeinträchtigt werden, dass sie auf der Suche nach wichtigen Teillebensräumen zu übermäßig starken Wanderbewegungen genötigt werden. Oder die Fische werden bei Hochwasser viel weiter als üblich verdriftet, weil der Fluss nicht breit genug ausufernd oder es im Hochwasserbett an geeigneten Schutzstrukturen mangelt.

Dem Gewässerbewirtschafter ist oft nicht bewusst, dass Fische zum Überleben bis zur fangfähigen Größe zunehmend auf Funktionsräume angewiesen sind, die weit außerhalb der eigenen Fischereigrenzen liegen. Hier kann ein revierübergreifender Besatz am richtigen Ort mit Fischen angepasster Größe zum Schlüssel des Erfolges werden.

Sind im eigenen Revier alle notwendigen Strukturen vorhanden und mangelt es lediglich an Laichplätzen, macht es speziell bei Salmoniden durchaus Sinn (Augenpunkt-)Eier in entsprechenden Brutboxen (z.B. „WV-Box“, „Cocons“) auszubringen. Voraussetzung für diese Idealform eines Ertragsbesatzes wäre allerdings, dass sich der zu besetzende Lebensraum für eine störungsfreie Entwicklung der Eier sowie der nachfolgenden Entwicklungsstufen eignet. Solche Verhältnisse sind oftmals nicht mehr im Hauptgewässer selbst, sondern eher in den Nebengewässern gegeben. Sofern das ausgewählte Nebengewässer für Laichfische aus dem Hauptgewässer problemlos zu erreichen ist, sollte vorab jedoch geklärt worden sein, dass bzw. warum die natürliche Reproduktion dort tatsächlich nicht mehr in ausreichendem Maße funktioniert.

Womöglich ist der Lebensraum des Nebengewässers nämlich auch ohne Besatz schon voll ausgelastet und würde gar keinen Platz mehr für eingesetzten Nachwuchs bieten. Oder es gibt auch dort bereits zu wenige Jungfischeinstände. In beiden Fällen wäre ein Besatz mit Augenpunkteiern weitgehend chancenlos. Schwierig wird die Sache allerdings, wenn im Gewässer ein akuter Mangel an Laichfischen besteht, weil diese (z.B. durch starken Kormoran-einfall) über die Maßen dezimiert wurden.

Sofern man bei der Laichgewinnung dennoch auf wildlebende Elternfische zurückgreifen möchte, kann es zum Problem werden, die benötigte (relativ hohe) Eimenge überhaupt zusammen zu kriegen. Auch muss eine Möglichkeit beste-



Besatz mit Fischbrut (Ertragsbesatz)



Besatz mit größeren Fischen (Biomassebesatz)

hen, die zeitliche Entwicklungsspanne bis zum Erreichen des Augenpunktstadiums in einer externen Anlage zu überbrücken. Bei Einsatz von Brutboxen gilt es auch darauf zu achten, dass man dabei nicht den Reproduktionserfolg natürlich ablaichender Fische (versehentlich) beeinträchtigt, weil man das natürliche Laichgeschehen stört oder einen funktionstüchtigen Laichplatz zur falschen Zeit „umgräbt“.

Gibt es im erreichbaren Gewässerumfeld praktisch keine hochwertigen Laichplätze mehr, während geeignete Jungfischhabitate noch vorhanden sind, sollte man den Besatz mit (vorgestreckter) Brut bzw. einsömmerigen Fischen in Erwägung ziehen (Ertragsbesatz). Vorausgesetzt, die Jungfischhabitate bieten noch ausreichend Platz, Nahrung und Versteckmöglichkeiten für die Besatzfische.

Mit steigendem Fraßdruck durch fischfressende Wasservögel besteht der Flaschenhals für Fischpopulationen heute jedoch nicht selten im Mangel an vogelsicheren (Winter-) Einständen für die heranwachsenden Zwischenjahrgänge. In solchen Fällen würde ein Besatz mit Fischgrößen, welche den bestandsbegrenzenden Engpass in ihrem Leben noch vor sich haben, regelmäßig scheitern.

Es gibt etliche Beispiele von Gewässern, die nach wie vor hervorragende Brut- und Jungfischstandorte aufweisen. Trotz nachweislich erfolgreicher Naturreproduktion schafft es der Nachwuchs wegen des übermäßig erfolgreichen Vogelfraßes dennoch regelmäßig nicht, in ausreichender Stückzahl bis zur Geschlechtsreife zu gelangen. In der Folge stellen sich sehr geringe Fischbestände (vgl. Abbildung in Kapitel 2.2.2) ein mit ausgeprägten Defiziten im Altersmittelbau. So mancher Gewässerbewirtschafter wird schon die leidige Erfahrung gemacht haben, dass sich an dieser höchst unbefriedigenden Situation allein mittels Ertragsbesatz kaum etwas verbessern lässt, sofern nicht zugleich auch der Fraßdruck reduziert und/oder Bestand und Qualität dringend notwendiger Fischunterstände erhöht werden.

In solch einer oder ähnlichen Situationen ist Besatz mit schon größeren, teils sogar bereits laichfähigen Fischen (**hohes Stückgewicht, geringe Stückzahl = Biomassebesatz**; vgl. Kapitel 2.6.2) ein probates Mittel. Steht es mit dem Fischbestand im Gewässer so schlecht, dass eine halbwegs attraktive Angelfischerei nur noch durch Biomassebesatz aufrecht erhalten werden kann, rückt die Frage nach der



Totholzestand

Höhe des fischereilichen Ertrages dabei automatisch in den Hintergrund. Nicht selten ergeben sich dann sogar negative Erträge, d.h. unter dem Strich wird regelmäßig weniger Fischgewicht entnommen als eingesetzt.

Dieser auf den ersten Blick eher befremdliche Zustand stellt sich besonders dann ein, wenn Stützbesatz infolge alljährlich chronisch wiederkehrender Verluste im Fischbestand regelmäßig den Charakter von Initialbesatz (vgl. Kapitel 3.1.1.2) erhält. Biomassebesatz dient dann in erster Linie dazu, Gewichtsdefizite bis zum Niveau eines erforderlichen Mindestbestandes aufzufüllen. Durch Angelbefischung soll, darf und kann aber nicht der Mindestbestand selbst, sondern lediglich ein gewisser Anteil des darauf aufbauenden Zuwachses abgeschöpft werden. Besteht dieser Mindestbestand dann vorwiegend aus größeren Fischen, kommt zusätzlich eine Schmälerung des Zuwachspotenzials zum tragen. Denn die relative Gewichtszunahme liegt bei großen Fischen niedriger als bei kleinen. Biomassebesatz eignet sich vor allem auch in denjenigen Gewässern, welche zwar über keine funktionsfähigen Laichplätze und Jungfischlebensräume verfügen, größeren Altersklassen jedoch durchaus Nahrungsräume und Einstände bieten können.

Typischerweise sind dies Kanäle, schlecht strukturierte Stauräume oder Baggerseen sowie Gewässer mit unnatürlichen Wasserspiegel- bzw. Abflussschwankungen (Pumpwasserspeicher, Kopf-/Endspeicher bei Schwellbetrieb). In Gewässerabschnitten, welche von (Klein)-Wasserkraftwerken begrenzt werden, gilt es bei der Ermittlung der Mindestbesatzgröße auch den Stababstand des Turbineneinlaufrechens zu berücksichtigen. Fische, die hier noch durchschwimmen können und dies auch tun, gehen dem Fischereirevier meist unwiederbringlich verloren und unterliegen zudem einer hohen Verletzungsgefahr (Turbinenschäden).

Solange die Fische bei Biomassebesatz den gesundheitlichen sowie genetischen Vorgaben entsprechen, normale Zuwachsraten aufweisen und man sorgfältig darauf achtet, stets erheblich unter dem (nahrungsbegrenzten) Fassungsvermögen des Gewässers zu bleiben, ist ein weitergehender



Idealer Wintereinstand für Jungfische

ökologischer Schaden nicht zu befürchten. Neben den strukturellen Gegebenheiten sowie der Art und dem Ausmaß von Störungseinflüssen am Gewässer hängt es auch stark von der jeweiligen Interessenslage des Gewässerbewirtschafters ab, welcher der beiden Besatzstrategien letztlich der Vorzug gegeben wird.

2.6 Die richtigen Besatzmengen

Die nachfolgend aufgeführten Besatzmengen beziehen sich vorwiegend auf Stützbesatz, der weitaus wichtigsten Besatzform in der angelfischereilichen Bewirtschaftung. Es wird zwischen Ertragsbesatz und Biomassebesatz unterschieden. In der Praxis werden sich immer wieder auch Mischformen aus beiden Besatzstrategien ergeben.

2.6.1 Ertragsbesatz wichtiger Nutzfischarten

Nachfolgend werden für angelfischereilich bedeutende Fischarten Bayerns sowie den Edelkrebs Richtwerte für (Ertrags)-Besatzmengen in den gängigen Altersklassen angegeben. Besatzmaßnahmen mit allen hier nicht näher betrachteten, in Bayern jedoch genehmigungsfrei besetzbaren Fischarten, (vgl. Kasten S. 8) sollten möglichst nicht ohne vorherige fachliche Beratung (z.B. Fischereifachberatungen der Bezirke, Institut für Fischerei, Bezirksfischereiverbände, Landesfischereiverband, vgl. auch Kapitel 5.6) erfolgen. Hier sollten nicht nur die richtigen Besatzmengen und -größen, sondern auch die Frage nach einer geeigneten Herkunft geklärt werden.

In welchen Fischlängen eine Altersklasse besetzt werden soll, hängt stark von den Verhältnissen im Gewässer ab. Am besten orientiert man sich dabei an der natürlich aufgewachsenen Jahrgangsstufe. Je kleiner die Besatzfischgröße gewählt wird, desto größer ist die benötigte Stückzahl und desto geringer das benötigte Besatzgewicht. Folglich sind die Werte in den Tabellen auch in ein entsprechendes Verhältnis gesetzt.

Soll z.B. Bachforellenbrut (Bf_0) besetzt werden, wäre die adäquate Menge für 1.500 Stück Fischen mit 4 cm Länge 300 Stück mit 8 cm Länge. Von ersteren würden 750 g, von letzteren 1.500 g Besatzgewicht benötigt. Für Zwischenlängen müssen die Werte entsprechend angepasst werden. Die in den Tabellen befindlichen Werte beziehen sich stets auf die **durchschnittliche Ertragsfähigkeit** des genannten Gewässertyps. Genannt sind jeweils (Höchst-)Mengen, wie sie zur Stützung eines Bestandes unter Umständen noch angebracht sein können.

Durch die Wahl der richtigen Besatzgröße sowie des Besatzzeitpunktes soll der maßgebliche Engpass im Lebenszyklus der Besatzart optimal überbrückt werden. Ertragsbesatz

erfolgt typischerweise mit den Altersklassen 0 (fressfähige Brut, z.B. Bf_0 = fressfähige Brut der Bachforelle) V (vorgestreckte Brut) 1 (einsömmeriger Herbstsetzling) oder 1+ (Setzling, einjährig bzw. im zweiten Sommer befindlich). Salmoniden werden gelegentlich bereits als Ei im Augenpunktstadium besetzt (in WV-Boxen, „Kokons“ oder ähnlichen Erbrütungssystemen).

Je nach Fischart und Besatzzeitpunkt kann ein Besatzfisch im zweiten Lebensjahr auch schon als Biomassebesatz deutlich zu Buche schlagen. Mit normalem Wachstum können viele Besatzfischarten (z.B. Forellen, Karpfen, Hecht) dann nämlich schon Gewichte von 300 g und darüber erreichen.



Laichfischbesatz



WV-Boxen mit Eiern werden ausgebracht.



Betäubte laichreife Bachforellen vor dem Abstreifen



Betäubte Seeforellen vor dem Abstreifen

Bachforelle (Bf) und Seeforelle (Sf)

Juvenile Bachforellen sind sehr standorttreu, sofern die passenden Lebensraumstrukturen (Nahrungsraum + Versteck) in enger Verknüpfung vorhanden sind. Kleine Besatzfische sollten deshalb entlang der Uferlinie über alle günstigen Standorte hinweg verteilt werden.

Bei der Nachzucht der Seeforelle greift man möglichst auf Laichfische des Besatzgewässers zurück. Die Besatzmenge der Seeforelle bezieht sich immer auf die (nutzbare) See- fläche. Als vorgestreckte Brut sollte die Seeforelle jedoch

möglichst in den Seezuläufen besetzt werden, soweit dort geeigneter Lebensraum vorhanden ist. Einsömmerige (Sf₁) und einjährige (Sf₁₊) Seeforellen können auch direkt in den See (Sf₁ bevorzugt an Flachzonen, Schüttkegeln von Zuflüssen) besetzt werden.

In mesotrophen und oligotrophen Baggerseen bzw. Tal- sperren können statt Seeforellen auch Bachforellen besetzt werden.

Alter bzw. Sortierung	Länge [cm]	Stück-Gewicht [g]	Menge pro artspezifisch nutzbarer Habitatfläche		Typ des Besatzgewässers
			[St./ha]	[kg/ha]	
Bf _{Augenpunkteier}			4.000		Obere Forellenregion
Bf _{Augenpunkteier}			6.000		Untere Forellenregion
Bf ₀	2 – 2,5	0,1 – 0,4	3.000	0,3 – 1,2	Obere Forellenregion
Bf ₀	2 – 2,5	0,1 – 0,4	5.000	0,5 – 2	Untere Forellenregion
Bf ₀	2 – 2,5	0,1 – 0,4	3.500	0,35 – 1,4	Äschenregion
Bf _v	4 – 8	0,5 – 5	1.500 – 300	0,75 – 1,5	Obere Forellenregion
Bf _v (halbjährig)	4 – 8	0,5 – 5	2.500 – 500	1,25 – 2,5	Untere Forellenregion
Bf _v (halbjährig)	4 – 8	0,5 – 5	2.000 – 400	1 – 2	Äschenregion
Sf _v (halbjährig)	4 – 8	0,5 – 5	400 – 100	0,2 – 0,5	Seesaibling-, Coregonensee
Bf ₁	12 – 15	17 – 35	150 – 80	2,5 – 2,8	Obere Forellenregion
Bf ₁	12 – 15	17 – 35	300 – 150	5,1 – 5,3	Untere Forellenregion
Bf ₁	12 – 15	17 – 35	200 – 100	3,4 – 3,5	Äschenregion
Sf ₁	12 – 15	17 – 35	40 – 20	0,7	Seesaibling-, Coregonensee
Bf ₁₊	15 – 20	35 – 90	150 – 80	5,6 – 7,2	Untere Forellenregion
Sf ₁₊	20 – 24	90 – 160	3 – 2	0,3	Seesaibling-, Coregonensee

Bachsaibling, Regenbogenforelle

Für den Bachsaibling gilt hinsichtlich Besatzzahlen und Besatzort das gleiche wie für die Bachforelle. Hinweis: Bachsaiblinge dürfen in Bayern jedoch grundsätzlich nicht in Fließgewässern mit einem sich selbst erhaltenden Bestand an Bachforellen oder Äschen besetzt werden.

Auch die Regenbogenforelle kann prinzipiell wie die Bachforelle behandelt werden. Für Regenbogenbesatz sollten

allerdings von vorneherein nur Gewässer mit starken Strukturdefiziten bzw. einer hohen Störungsintensität (z.B. Bachforellensterben) in Frage kommen.

In solchen Gewässern ist ein Ertragsbesatz in den meisten Fällen jedoch kaum noch Ziel führend. Die Regenbogenforelle ist somit ein typischer Kandidat für Biomassebesatz.



Bachsaibling



Regenbogenforelle

Seesaibling (Ss)

Sofern nicht ein künstlich entstandenes Gewässer (z.B. Baggersee, Talsperre) betroffen ist, sollte bei der Gewinnung von Eiern möglichst auf Laichfische des Besatzgewässers zurückgegriffen werden. Speziell beim Seesaibling ist exakt darauf zu achten, dass es sich um einen reinen alpinen Stamm handelt, der zudem keinerlei Durch-

mischung mit Bachsaiblingen aufweist. Kreuzungen zwischen See- und Bachsaibling nennt man Elsässer Saibling. Diese Kreuzungen sind über mehrere Generationen hinweg fruchtbar und können in der Folge das Erbgut einer gesamten Seesaiblingspopulation irreversibel schädigen.

Alter bzw. Sortierung	Länge	Stück-Gewicht [g]	Menge pro artspezifisch nutzbarer Habitatfläche		Typ des Besatzgewässers
	[cm]		[St./ha]	[kg/ha]	
Ss _v	3 – 6	0,2 – 2	50 – 100		Saiblingssee; Salmonidensee
Ss ₁₊	10 – 18	10 – 60	30 – 15	0,3 – 0,9	Saiblingssee; Salmonidensee



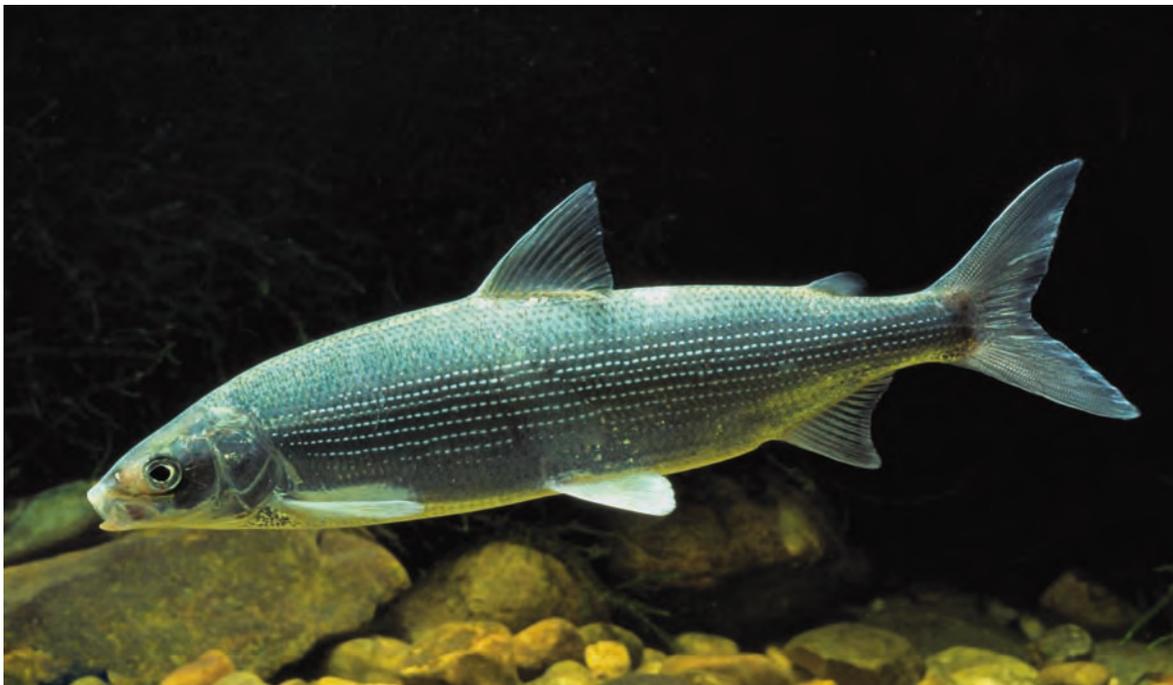
Seesaibling

Coregonen (C): Renken, Blaufelchen, Sandfelchen, Gangfisch, Kilch

Speziell Coregonen neigen besiedlungsgeschichtlich zur Ausbildung von Formen, die speziell an das jeweilige Gewässer angepasst sind. Gleichwohl hat der Mensch in der Vergangenheit einen regen Austausch zwischen unterschiedlichen

Herkunftsorten vollzogen. Zumindest in Gewässern, in denen noch Vorkommen *endemischer* Formen nachgewiesen oder vermutet werden, sollte bei der Gewinnung von Eiern auf Laichfische des Besatzgewässers zurückgegriffen werden.

Alter bzw. Sortierung	Länge [cm]	Stück-Gewicht [g]	Menge pro artspezifisch nutzbarer Habitatfläche		Typ des Besatzgewässers
			[St./ha]	[kg/ha]	
C ₀ (fressfähige Brut)	0,8 – 1,2		> 5.000		Coregonensee
C _v	1,5 – 2,5		100 – 500		Coregonensee
C _v	3 – 6	0,1 – 1	300 – 50		Coregonensee



Blaufelchen

Äsche (Ä)

Die Nachzucht der Äsche sollte idealerweise von Laichfischen aus dem Besatzgewässer oder wenigstens aus dem gleichen Einzugsgebiet abstammen. Besetzt wird am besten an flachen Kiesbänken oder strömungsberuhigten (Kehrwasser-)Bereichen in Trupps von 20 bis 50 Individuen.

Wegen starker (Ab-)Wandertendenzen der Besatzfische sollte ein Stützbesatzkonzept für die Äsche möglichst großräumig (über die eigenen Reviergrenzen hinaus: Hegegemeinschaft) erstellt werden.

Alter bzw. Sortierung	Länge [cm]	Stück-Gewicht [g]	Menge pro artspezifisch nutzbarer Habitatfläche		Typ des Besatzgewässers
			[St./ha]	[kg/ha]	
Ä ₁	8 – 12	5 – 15	800 – 400	4,0 – 6,0	Äschenregion
Ä ₁₊	15 – 25	30 – 150	250 – 100	7,5 – 15	Äschenregion



Äschen

Huchen (Hu)

Der Besatz mit Huchenbrut hat sich mangels geeigneter Brut- und Jungfischstandorte in den meisten potenziellen Huchengewässern kaum bewährt. Gibt es im Huchengewässer noch gut strukturierte Zuflüsse oder besser noch Neben- bzw. Altarme mit guten Versteckmöglichkeiten (Totholz), kann man es dort durchaus mit Herbstsetzlingen (Hu₁) versuchen.

Zuverlässiger ist jedoch ein Frühjahrsbesatz mit einjährigen Huchen (Hu₁₊). In Flusstauhaltungen oder Flüssen mit festgelegtem (hart verbautem) Mittelwasserbett sowie in Gewässern mit übermäßigem Fraßdruck durch Vögel bringt ein Besatz mit 2-jährigen Huchen (Hu₂₊) den besten

Erfolg. Anders als bei den übrigen Besatzfischarten können Hu₂₊ trotz ihres relativ hohen Stückgewichtes noch dem Ertragsbesatz zugeordnet werden. Denn 2-jährige Besatzhuchen müssen noch stark wachsen, bis sie aus dem Gewässer entnommen werden dürfen und das Gewicht dieser Altersklasse hat an der Gesamtbiomasse nur einen geringen Anteil.

Besatzhuchen sollten ggf. rechtzeitig vor dem Besatz von Trockenfutter auf Lebendfischnahrung umgestellt werden, damit sie zum Besatzzeitpunkt die Beutefangtechnik beherrschen und sich auch deren Kiefern Muskulatur entsprechend ausbilden konnte.

Alter bzw. Sortierung	Länge	Stück-Gewicht [g]	Menge pro artspezifisch nutzbarer Habitatfläche		Typ des Besatzgewässers
	[cm]		[St./ha]	[kg/ha]	
Hu ₁	9 – 12	7 – 16	50 – 25	0,35 – 0,4	Äschenregion
Hu ₁₊	15 – 20	30 – 70	20 – 10	0,6 – 0,7	Äschenregion
Hu ₂₊	40 – 50	600 – 1.100	1,5 – 1	0,9 – 1,1	Äschen-/Barbenregion



Huchenpaar

Karpfen (K)

Die Zuchtformen des Karpfens werden überwiegend als K_2 oder K_3 besetzt. Der Karpfen ist somit ein typischer Kandidat für Biomassebesatz (vergleiche Kapitel 3.1.1.4: *Alternativbesatz*). Besetzt wird bevorzugt im Herbst, wenn die Fische noch eine gute Kondition aufweisen. Wo starker Kormoraneinfall zu erwarten ist, kann Frühjahrsbesatz dennoch erfolgreicher sein. Besondere Besatzfisch-Anforderungen bzgl. „Gebietsfremdheit“ bestehen in Gewässern mit reproduzierenden Beständen des im Donaeinzugsgebiet heimischen Wildkarpfens (*Cyprinus carpio carpio*). In solchen Gewässern sollte allein der Wildkarpfen gehegt werden. Auch in potenziell für Wildkarpfen geeigneten Lebensräumen sollte aus Gründen des Artenschutzes der Wildform der Vorzug gegeben werden.

Der Karpfen nimmt in natürlichen Gewässern eine ähnliche Nische wie die Brachse ein. Daher sollte sich Karpfenbesatz möglichst an natürlichen Bestandsgrößen der Brachse orientieren. Karpfen können bei übermäßigem Besatz durch ihre Lebensweise Bestände höherer Unterwasserpflanzen beeinträchtigen. Daher ist Karpfenbesatz vor allem in Seen, die gut ausgebildete Makrophytengesellschaften aufweisen (z.B. Hecht-Schleie-See), allenfalls in sehr begrenzten Mengen noch gewässerangepasst.

Sofern seltene Pflanzenarten vorkommen, die vom Karpfen möglicherweise gefressen werden oder durch das Gründeln der Karpfen und die dadurch entstehende Trübung im Bestand gefährdet wären, sollte vorsorglich auf Karpfenbesatz gänzlich verzichtet werden. Keine Risiken bestehen hingegen in sehr nährstoffreichen Gewässern, da diese in der Regel trüb sind und von vorneherein keine höheren Unterwasserpflanzen aufweisen. Im Übrigen sollte der Karpfenbesatz nur in sehr enger Beziehung zum Rückfang erfolgen.



Karpfen

Alter bzw. Sortierung	Länge [cm]	Stück-Gewicht [g]	Menge pro artspezifisch nutzbarer Habitatfläche		Typ des Besatzgewässers
			[St./ha]	[kg/ha]	
K_2	18 – 28	130 – 500	30 – 10	3,9 – 5,0	Rotaugensee; Brachsensee
K_2	18 – 28	130 – 500	50 – 30	6,5 – 15,0	Zandersee

Schleie (S)

Schleien wachsen eher langsam. Einsömmerige Exemplare sind oft nur wenige Zentimeter lang. Nicht zuletzt deshalb erfolgt Schleienbesatz vorwiegend als S_2 meist im Herbst. Schleien verstecken sich gerne in Wasserpflanzen. Der Besatz sollte deshalb im Umfeld von Unterwasserpflanzen oder lückigen Röhrichtbeständen jeweils in kleinen Gruppen erfolgen.

In Fließgewässern sollten Schleien möglichst in angeschlossenen, aber nicht oder kaum durchströmten Altarmen besetzt werden. Auch abgetrennte Bühnenfelder kommen als Besatzort in Betracht, sofern darin Wasserpflanzen gedeihen und sich das Wasser ausreichend erwärmt.



Schleie

Alter bzw. Sortierung	Länge [cm]	Stück-Gewicht [g]	Menge pro artspezifisch nutzbarer Habitatfläche		Typ des Besatzgewässers
			[St./ha]	[kg/ha]	
S_2	10 – 15	11 – 60	200 – 50	2,2 – 3,0	Rotaugensee; Brachsensee
S_2	10 – 15	11 – 60	400 – 100	4,4 – 6,0	Hecht-Schleichen-See
S_2	10 – 15	11 – 60	50 – 25	0,55 – 1,5	Barbenregion
S_2	10 – 15	11 – 60	120 – 80	1,3 – 4,8	Brachsenregion

Hecht (H)

Hinweis: Hechtbesatz ist in Bayern in Fließgewässern der Forellen- und Äschenregion sowie in Seen mit den Hauptfischarten Seeforelle und Seesaibling verboten.

Hechtbestände hängen stark von der Größe und Qualität der dem Hechnachwuchs (= Hechte bis zu einer Länge von rund 55 cm) zur Verfügung stehenden Einstandsfläche ab. Zur Einstandsfläche zählt das direkte Umfeld der Uferlinie sowie alle eher flachen, meist ufernahen Bereiche (in Seen: bis zur Scharante), sofern dort Bestände von Überwasserpflanzen mit Kontakt zum Wasserkörper, Schwimmblatt- und Unterwasserpflanzen vorliegen.

Auch Areale mit Totholz und entsprechenden künstlichen Strukturen wie z.B. lückenreiche Steinschüttungen lassen sich hinzu rechnen. Stützbesatz ist nur sinnvoll, wenn die Einstandsfläche insgesamt nicht bereits mit natürlichem Hechnachwuchs „gesättigt“ ist (Sättigung wird bei ca. 100 – 150 kg Hechtbiomasse pro ha Einstandsfläche erreicht) und wenn die mittlere Korpulenz der fangfähigen

Hechte deutlich über dem Durchschnitt (0,75) liegt. Die Besatzfische müssen möglichst weiträumig über die der Altersstufe entsprechenden Schutzstrukturen (Wurzeln, Wasserpflanzen) verteilt werden und dort genügend Futter in passender Größe zur Verfügung haben. Achtung: Hechtbrut reagiert beim Besatz besonders empfindlich auf plötzliche Temperaturwechsel.

Der Besatz mit H_1 empfiehlt sich, wenn ein sehr starker Barschbestand vorliegt. Biomassebesatz (H_2) empfiehlt sich nur bei erheblichen Störungseinflüssen (z.B. Wellenschlag durch Schifffahrt, unnatürliche Veränderungen des Wasserspiegels, hoher Fraßdruck durch Kormorane), oder wenn es an Einstandsflächen fehlt (z.B. steilufiger Baggersee, Kanal etc.).

Viele Studien haben ergeben, dass der Besatz mit Hechten meist nicht von Erfolg gekrönt ist. Vor diesem Hintergrund ist grundsätzlich eher Zurückhaltung geboten.



Hecht

Alter bzw. Sortierung	Länge [cm]	Stück-Gewicht [g]	Menge pro artspezifisch nutzbarer Habitatfläche		Typ des Besatzgewässers
			[St./ha]	[kg/ha]	
H_0	1,2 – 1,5	0,012	500 – 1.000		Allgemein (Normalbesatz)
H_0	1,2 – 1,5	0,012	2.000 – 3.000		Allgemein (Starkbesatz)
H_V	2,0 – 2,5	0,05 – 0,1	10 – 50		Coregonensee
H_V	2,0 – 2,5	0,05 – 0,1	100 – 150		Rotaugensee; Brachsensee; Hecht-Schleien-See
H_V	2,0 – 2,5	0,05 – 0,1	50 – 100		Barbenregion
H_V	2,0 – 2,5	0,05 – 0,1	100 – 150		Brachsenregion
H_V (Sommerhecht)	5 – 7	0,75 – 2	60 – 40	0,05 – 0,08	Allgemein
H_1	15 – 20	20 – 50	20 – 30	0,6 – 1	Allgemein
H_1	15 – 20	20 – 50	20 – 30	0,6 – 1	Rotaugensee; Brachsensee; Hecht-Schleien-See
H_1	15 – 20	20 – 50	20 – 30	0,6 – 1	Brachsenregion
H_{1+}	20 – 30	50 – 160	10	0,5 – 1,6	Allgemein

Zander (Z)

Für den Aufbau und die Erhaltung eines Zanderbestandes reicht meist ein Initialbesatz mit Laichfischen aus (Faustzahl: 2 weiblich (ab 750 g) + 1 männlich (ab 400 g) pro Hektar).

Die Stützung eines Zanderbestandes durch Besatz ist hingegen in den seltensten Fällen erforderlich bzw. erfolgreich. Sofern sich das Gewässer für den Zander grundsätzlich eignet, kommt er dort nach Initialbesatz in der Regel völlig eigenständig voran. Findet keine ausreichende Reproduktion statt, sollte man im ersten Schritt vermeintlich geeignete Laichareale mit künstlich erstellten, funktionsoptimierten „Zandernestern“ (z.B. aus Reisigbündeln) bestücken.

Kleine Zander reagieren sehr empfindlich auf Nahrungsmangel. Frisch besetzte Zander sollten deshalb stets reichlich geeignete Nahrung vorfinden. Aus diesem Grunde kann ein Besatz mit vorgestreckten Sömmerlingen (Z_v) bzw. (Z_{1+}) deutlich erfolgreicher sein als mit Herbstsetzlingen (Z_1).

Besetzt werden Zander in kleinen Trupps (20 – 30 Stück) entlang steilerer Uferpartien überall dort, wo entsprechende Nahrung (Jungfischschwärme) vorhanden ist. Die Temperatur im Besatzgewässer sollte möglichst niedrig, nicht jedoch unter 4°C liegen.

Alter bzw. Sortierung	Länge [cm]	Stück-Gewicht [g]	Menge pro artspezifisch nutzbarer Habitatfläche		Typ des Besatzgewässers
			[St./ha]	[kg/ha]	
Z_v	2,0 – 2,5	0,5 – 1	50 – 200		allgemein
Z_1	6 – 12	2 – 12	100 – 30	0,2 – 0,4	allgemein
Z_1	12 – 16	12 – 30	50 – 20	0,6	Rotaugensee; Brachsensee; Hecht-Schleien-See
Z_1	12 – 16	12 – 30	100 – 60	1,2 – 1,8	Zandersee
Z_1	12 – 16	12 – 30	40 – 30	0,5 – 0,9	Barbenregion
Z_1	12 – 16	12 – 30	60 – 50	0,7 – 1,5	Brachsenregion
Z_{1+}	15 – 20	27 – 65	30 – 15	0,8 – 1,0	allgemein



Zander



Aal

Aal (A)

Hinweis: In Bayern ist Aalbesatz in Fließgewässern der Forellen- und Äschenregion, in Seen mit den Hauptfischarten Seeforelle und Seesaibling sowie in Gewässern mit einem sich selbst erhaltenden Edelkrebsbestand verboten. Nicht zuletzt weil er ein katadromer Langdistanzwanderer ist, zählt der europäische Aal inzwischen leider auch zu den stark gefährdeten Fischarten. Die Anzahl der Glasaale, welche die europäische Küste erreicht, ist auf weniger als 10% ihrer ursprünglichen Menge zurückgegangen, während die

Nachfrage nach Glasaalen eher noch ansteigt. 2007 wurde eine EU-Verordnung erlassen, in welcher Rahmenbedingungen für den Schutz und die nachhaltige Nutzung der Aalbestände festgelegt sind. Die Umsetzung auf nationaler Ebene erfolgt mittels sogenannter Aalbewirtschaftungspläne. Die davon betroffenen Aalgewässer sollen u.a. bevorzugt Aalbesatz erhalten. In Bayern zählt hierzu lediglich der Main mit seinen Nebengewässern.

Werden Aale hingegen außerhalb ihres natürlichen Ver-

breitungsgebietes oder in geschlossenen Gewässern besetzt, sollte man dabei stets berücksichtigen, dass die Besatzmaßnahme nicht dem Artenschutz dient, weil die dort heranwachsenden Aale keine Chance auf Reproduktion haben.

Vor diesem Hintergrund sollte heute generell eher mit vorgestreckten Aalen als mit Glasaalen besetzt werden. Denn zum einen werden von dieser selten gewordenen Art so erheblich weniger Individuen benötigt. Zum anderen kann der Aalbestand zuverlässiger gesteuert werden, zu-

mal der Besatztermin bei vorgestreckten Aalen wesentlich besser mit dem im Besatzgewässer vorliegenden Nahrungsangebot in Einklang gebracht werden kann. **Beim Bezug von vorgestreckten Aalen (Farmaale) sollte allerdings sichergestellt sein, dass es sich dabei nicht um für die Mast ungeeignete und deshalb aussortierte Männchen handelt.**

Aalbesatz sollte stets gut verteilt und nur im Umfeld geeigneter Versteckmöglichkeiten erfolgen.

Alter bzw. Sortierung	Länge [cm]	Stück-Gewicht [g]	Menge pro artspezifisch nutzbarer Habitatfläche		Typ des Besatzgewässers
			[St./ha]	[kg/ha]	
A ₀ (Glasaal)	6 – 8	0,2 – 0,4	50 – 100	bis 0,04	Coregonensee
A ₀ (Glasaal)	6 – 8	0,2 – 0,4	100 – 300	bis 0,12	Rotaugensee; Brachsensee; Hecht-Schleien-See
A ₀ (Glasaal)	6 – 8	0,2 – 0,4	300 – 450	bis 0,18	Zandersee
A ₀ (Glasaal)	6 – 8	0,2 – 0,4	100 – 150	bis 0,06	Barbenregion
A ₀ (Glasaal)	6 – 8	0,2 – 0,4	250 – 350	bis 0,14	Brachsenregion
A _v	10 – 20	5 – 10	40 – 20	0,2	Coregonensee
A _v	10 – 20	5 – 10	100 – 50	0,5	Rotaugensee; Brachsensee; Hecht-Schleien-See
A _v	10 – 20	5 – 10	150 – 100	0,75 – 1,0	Zandersee
A _v	10 – 20	5 – 10	70 – 50	0,35 – 0,5	Barbenregion
A _v	10 – 20	5 – 10	100 – 70	0,5 – 0,7	Brachsenregion

Waller

Das Vorkommen und die Bestände des Wallers nehmen derzeit nicht nur in Bayern deutlich zu. Seit einigen Jahren werden vermehrt Fänge kapitaler Waller mit einer Größe von über zwei Metern gemeldet. Der Fraßdruck solch großwüchsiger Raubfische auf die restliche Fischfauna darf nicht unterschätzt werden. Das „Kurzhalten“ eines Wallerbestandes allein durch Angelbefischung ist erfahrungsgemäß nur bedingt möglich.

Sofern ein Gewässer überhaupt für Waller geeignet ist, kommt diese Fischart nach einem Initialbesatz meist ganz von alleine voran. Ein Stützbesatz ist im Normalfall nicht erforderlich. Wegen seiner ohnehin derzeit großen Ausbreitungstendenz in fast allen großen mitteleuropäischen Stromgebieten sind gezielte Ansiedlungsversuche außerhalb gegen Fischwechsel abgeschlossener Stillgewässer mit dem Hegeziel in der Regel nicht vereinbar und damit nicht zulässig.

Soll ein Gewässer dennoch Initialbesatz erhalten, bringt man im Frühjahr (Wassertemperatur mind. 12°C) maximal 10 Stück/ha einjährige Waller (20-30 cm) oder besser noch maximal 2 Stück/ha zweijährige Waller (40-65 cm) ein. Gewässer mit einer Wasserfläche von weniger als 10 ha sind für Waller (-Besatz) in der Regel ungeeignet.



Kapitaler Waller



Waller

Edelkrebs

Unter den vielen Faktoren, welche das (Über-)Leben des Edelkrebsees in bayerischen Gewässern erschweren, ist die Krebspest der weitaus gefährlichste. Edelkrebse, die sich mit dem ursprünglich aus Nordamerika stammenden Erreger der sog. Krebspest infiziert haben, sind sichere Todeskandidaten. Wegen der Krebspest ist der Edelkrebs bis auf wenige Restvorkommen aus Bayern verschwunden. Obwohl Edelkrebse eigentlich keine besonderen Ansprüche an die Wasserqualität stellen und in Seen und Teichen genauso wie in Flüssen und Bächen zu Hause sein könnten, kommen als Krebsgewässer derzeit letztlich nur isolierte Baggerseen, Teiche bzw. Stauräume im Quellgebiet oder isolierte Bachoberläufe (mit unüberwindbarer Wanderbarriere) in Betracht.

Denn in allen anderen Gewässern ist das Risiko zu groß, dass sich dort die Krebspest (erneut) einschleicht und den gesamten Bestand dahinrafft. Eine weitere Grundvoraussetzung ist, dass im anvisierten Besatzgewässer oder in dessen unmittelbarem Einzugsgebiet keine amerikanischen Flusskrebsarten leben bzw. gehalten werden, da diese die Krebspest übertragen können, ohne selbst tödlich daran zu erkranken. Ein Besatz mit Edelkrebsen wird typischerweise als Initialbesatz und nicht als Stützbesatz vorgenommen. Für Wasserflächen bis zu 5 ha Größe genügt ein einmaliger Besatz pro Hektar Wasserfläche von

1.000 Sömmerlingen (2 – 3 cm Körperlänge)

oder 500 Stück 2-sömmerigen Krebsen (6 – 7 cm)

oder 100 fortpflanzungsfähigen Männchen und 200 Weibchen

Man kann auch einen beliebigen Mix aus den verschiedenen Altersstufen wählen und den Besatz auf 2 Jahre verteilen. Auch wesentlich niedrigere Besatzzahlen brachten schon Erfolg. Doch sollte ein Initialbesatz mindestens 200 – 300 Individuen umfassen, die von möglichst vielen Elterntieren abstammen, um eine ausreichende genetische Vielfalt zu gewährleisten.



Edelkrebs

2.6.2 Biomassebesatz

Schematische Vorgehensweise bei Biomassebesatz:

1. Berechnung der Wasserfläche **F** des Gewässers in Hektar

$$F \text{ [ha]} = \text{Länge [m]} \times \text{Breite [m]} / 10.000 \text{ [m}^2\text{]};$$
 Es wird nur die bei Normalwasserstand bzw. Normalabfluss benetzte Fläche gerechnet.
2. Schätzung der Ertragsfähigkeit **K** [kg/ha] (vgl. Kapitel 5.1.1)
3. Abschätzung der Zielbestandsdichte der Gesamtfrühjahrsfischbiomasse **B_{ZG}** [kg/ha] über folgende Beziehungen:
 - Cypriniden-/Stillgewässer:
 $B_{ZG} = 4,0 \times K$
 - Mischgewässer:
 $B_{ZG} = 3,5 \times K$
 - reines Salmonidengewässer:
 $B_{ZG} = 3,0 \times K$
4. Grobe Schätzung der Artenzusammensetzung in Gewichtsprozent gemäß Leitbild.
5. Bestimmung der Zielbestandsdichte der Frühjahrsbiomasse **B_{ZF}** [kg/ha] anteilig für jede Hauptfischart gemäß Punkt 4.
6. Erhebung (ggf. Abschätzung) der tatsächlich vorhandenen Fischbestandsdichte (Gesamtfrühjahrsfischbiomasse) **B_{IG}** und die Gewichtsanteile der einzelnen Arten **B_{IF}** daran [kg/ha]. (Verfahrensweise siehe Kapitel 5.1)
7. Bestimmung der maximalen Besatzmenge einer Art **B_{BF}** [kg/ha] über folgende Beziehung

$$B_{BF} = (B_{ZF} - B_{IF}) / 2$$
 (geteilt durch 2 als Risikopuffer)!!
8. Bestimmung der maximalen Gesamtbesatzmenge **B_{BG}** [kg/ha] über folgende Beziehung:

$$B_{BG} = (B_{ZG} - B_{IG}) / 2$$
9. Die Summe aller auf Artebene ermittelten maximalen Besatzmengen ($\sum B_{BF}$) darf die maximale Gesamtbesatzmenge [**B_{BG}**] nicht übersteigen. Ist dies der Fall, muss bei **B_{BF}** jeweils entsprechend gekürzt werden.
10. Multiplikation der jeweils pro Hektar Wasserfläche ermittelten Besatzmengen mit der tatsächlich zu besetzenden Wasserfläche.

Legende

F = Fläche

K = Ertragsfähigkeit

B_{ZG} = BiomasseZielGesamt

B_{ZF} = BiomasseZielFischart

B_{IG} = BiomasseIstGesamt

B_{IF} = BiomasseIstFischart

B_{BF} = BiomasseBesatzFischarten

B_{BG} = BiomasseBesatzGesamt

Generell hat Ertragsbesatz Vorrang vor Biomassebesatz nach dem Motto: Besatzfische sollten so klein wie möglich und nur so groß wie nötig besetzt werden. Biomassebesatz zum alleinigen Zwecke einer sog. „Put-and-take“-Fischerei ist weder mit der gesetzlich verankerten Hegepflicht noch mit dem Tierschutzrecht vereinbar.

Bei sehr starken Abweichungen der Biomasse vom angelfischereilichen Zielbestand (vgl. Kapitel 2.2.2) kann Biomassebesatz jedoch in Betracht gezogen werden, sofern dies in naturverträglichem Maße geschieht (vorher natürlich auch Flaschenhalsanalyse etc. durchführen, (vgl. Kapitel 2.5). Infrage kommende Besatzziele: Stützbesatz, Initialbesatz, Umstellungsbesatz, Substitutionsbesatz (vgl. Kapitel

3.1.1). Von Biomassebesatz sind vornehmlich Salmoniden (Regenbogenforellen, Bachforellen, etc.) und Karpfen betroffen. Doch auch Hechte, Zander und Schleien werden zunehmend als 2- und mehrsömmerige Fische besetzt.

Bei Biomassebesatz ist ein besonders umsichtiges Vorgehen geboten. Ganz abgesehen von der generell schlechteren Eignung größerer Fische für Besatzzwecke (vgl. Kapitel 2.5), wirkt sich ein Überbesatz bei Biomassebesatz wesentlich nachteiliger auf die Fischartengemeinschaft des Gewässers aus als bei Ertragsbesatz. Denn zuviel eingebrachte Eier, Brut und Jungfische (geringe Biomasse) können vom Nahrungsnetz des Gewässersystems – ähnlich wie die natürliche Überschussproduktion – sehr rasch und vor allem

weitgehend schadlos verarbeitet werden, große Fische und hohe Biomassen hingegen kaum.

Bei einem adäquaten Biomassebesatz sollte folgender Anforderungskatalog erfüllt werden:

- Rasche Wiederherstellung bzw. Erhaltung normaler Fangchancen in einem Gewässer mit großen akuten oder chronischen Fischbestandslücken.
- Besatzfische müssen reale Chancen auf zeitnahe Eingewöhnung und normales Wachstum haben.
- Das Risiko einer Behinderung der Entwicklung und Erhaltung des verbliebenen standorttypischen Wildfischbestandes (z.B. durch übermäßigen Konkurrenzdruck oder durch gestörte Räuber/Beutebeziehung), darf nicht bestehen.
- Als Ausgleich für etwaige Schätzfehler ist ein zusätzlicher Risikopuffer vorzusehen.

Diese Kriterien werden erreicht, wenn man zuverlässig darauf achtet, dass auch nach getätigtem Besatz sowohl auf Artebene als auch auf der Ebene des Gesamtfischbestandes immer ein deutlicher Abstand zum angelfischereilichen Zielbestand (vgl. Abb. 2.2.2, S. 14) erhalten bleibt und die eingesetzten Fische nach Größe und Menge nicht wesentlich von den im Gewässer fehlenden Altersklassen abweichen.

Biomassebesatz bringt man am besten im Frühjahr ein, wenn die im Gewässer vorhandene Fischbiomasse vor dem Beginn einer neuen Wachstumsphase ihren niedrigsten Stand des Jahres erreicht hat. Zur Ermittlung der richtigen Besatzmenge orientiert man sich am besten an derjenigen Biomasse, die im unbeeinträchtigten Gewässer jeweils im Frühjahr vorhanden wäre. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass Fischbestände im Frühjahr auch von Natur aus zunächst noch meist unterhalb von Zielbeständen der Angelfischer liegen und erst später im Jahr durch Vermehrung und Zuwachs ein höheres Niveau erreichen.

Vorab gilt es also zu ermitteln, wie hoch die Biomasse einer Zielfischart von ihrem Frühjahrszielbestand (gemäß Leitbild) abweicht. Angaben zur Fischartenzusammensetzung gemäß Leitbild können bei den fischereilichen Fachbehörden eingeholt werden. Derzeit werden im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie für die bayerischen Fließgewässer anhand historischer Daten entsprechende Leitbilder erarbeitet.

Gleicht man nicht mehr als die Hälfte dieses Defizits mit Biomassebesatz direkt aus, wird mit Sicherheit ein ausreichend hoher Risikopuffer eingehalten. Zugleich bleibt für die Art genug freier Lebensraum, um den Besatzfischen eine rasche Eingewöhnung und dann auch ein normales Wachstum zu ermöglichen. Natürlich muss der oben genannte Risikopuffer auch in Bezug auf den Gesamtfischbestand eingehalten werden. Dieser Aspekt kann dann zum Tragen kommen, wenn die Bestände einer oder

mehrerer Nicht-Besatzarten tatsächlich höher liegen als im gemäß Leitbild ermittelten Frühjahrszielbestand. Ist dies der Fall, muss der Biomassebesatz auf Artebene weiter gekürzt werden.

Berechnungsbeispiel:

Zur Veranschaulichung wird nachfolgend die richtige Biomassebesatzmenge anhand eines Musterbeispiels ermittelt.

Das zu besetzende Gewässer:

Fließgewässerabschnitt der Äschenregion (Mischgewässer), Streckenlänge: 3,1 km, mittlere Gewässerbreite (bei normalem Niedrigabfluss): knapp 13 m

Zur Situation:

Die Leitfischart Äsche, aber auch die Bachforellen, sind im Bestand stark unterrepräsentiert. Eine Fischbestandserhebung im Frühjahr mittels Elektrofischung hat ergeben, dass auch die Fischbiomasse insgesamt gesehen deutlich unter dem Zielbestand liegt. Der betrachtete Gewässerabschnitt ist begradigt und verbaut. Insbesondere für Kieslaicher gibt es zu wenig Laichplätze und Jungfischhabitate. Fische geringer und mittlerer Größe kommen generell viel zu selten vor. Das Gewässer wird besonders im Winterhalbjahr regelmäßig von fischfressenden Wasservögeln aufgesucht. Die wenigen adulten Bachforellen und Äschen sind gut genährt (überdurchschnittliche Korpulenz). Auch Standplätze für adulte Salmoniden sind eigentlich genügend vorhanden, werden allerdings zunehmend von großen Barben genutzt, die offensichtlich erst als adulte Fische von anderen, besser strukturierten Flussabschnitten zuwandern.

Die Berechnung:

1. Berechnung der Wasserfläche F

$$F = 3100 \text{ m} \times 13 \text{ m} / 10.000 \text{ m}^2 = 4,03 \text{ ha};$$

gerundet 4,0 ha

2. Schätzung der Ertragsfähigkeit K

Wegen struktureller Defizite wird trotz guter Nahrungsräume von einer nur mittleren Ertragsfähigkeit ausgegangen. Sie wird auf rund 80 kg/ha geschätzt.

3. Abschätzung der Zielbestandsdichte B_{ZG}

Es handelt sich um ein Fließgewässer mit gemischtem Fischbestand, daraus folgt:

$$B_{ZG} = 3,5 \times K = 280 \text{ kg/ha}$$

4. Schätzung der Artenzusammensetzung

Artzusammensetzung in Gewichtsprozent gemäß Leitbild: Äsche 30%; Bachforelle 25%; Barbe 25%; Sonstige 20%

5. Bestimmung der Zielbestandsdichte

B_{ZF} der (Haupt)-Fischarten:

$$B_{Z\text{Äsche}} = 280 \text{ kg/ha} \times 30\% = 84 \text{ kg/ha};$$

Legende

F = Fläche

K = Ertragsfähigkeit

B_{ZG} = BiomasseZielGesamt

B_{ZF} = BiomasseZielFischart

B_{IG} = BiomasselstGesamt

B_{IF} = BiomasselstFischart

B_{BF} = BiomasseBesatzFischarten

B_{BG} = BiomasseBesatzGesamt

$$B_{Z\text{Bachforelle}} = 280 \text{ kg/ha} \times 25\% = 70 \text{ kg/ha};$$

$$B_{Z\text{Barbe}} = 280 \text{ kg/ha} \times 25\% = 70 \text{ kg/ha};$$

$$B_{Z\text{Sonstige}} = 280 \text{ kg/ha} \times 20\% = 56 \text{ kg/ha};$$

6. Schätzung der realen Frühjahrsbestandsdichten

$$B_{IG} = 200 \text{ kg/ha}$$

$$B_{I\text{Äsche}} = 15 \text{ kg/ha};$$

$$B_{I\text{Bachforelle}} = 15 \text{ kg/ha};$$

$$B_{I\text{Barbe}} = 100 \text{ kg/ha};$$

$$B_{I\text{Sonstige}} = 70 \text{ kg/ha};$$

7. Maximale Besatzmenge einer Art

$$B_{B\text{Äsche}} = (B_{Z\text{Äsche}} - B_{I\text{Äsche}})/2 =$$

$$(84 - 15) \text{ kg/ha} / 2 = 34,5 \text{ kg/ha}$$

$$B_{B\text{Bachforelle}} =$$

$$(B_{Z\text{Bachforelle}} - B_{I\text{Bachforelle}})/2 = (70 - 15) \text{ kg/ha} / 2$$

$$= 27,5 \text{ kg/ha}$$

8. Maximale Gesamtbesatzmenge

$$B_{BG} = (B_{ZG} - B_{IG})/2 = (280 - 200) \text{ kg/ha} / 2 = 40 \text{ kg/ha}$$

9. Ist $\sum B_{BF}$ größer als B_{BG} ?

Ja, denn $B_{B\text{Äsche}} + B_{B\text{Bachforelle}} = 62 \text{ kg/ha}$
und $B_{BG} = 40 \text{ kg/ha}$

Daraus folgt: die Besatzmengen von Äsche und/oder Bachforelle sind entsprechend zu kürzen.

10. Ergebnis

Im betreffenden Fischereirecht (4 ha) sollten nicht mehr als insgesamt 160 kg Biomassebesatz eingebracht werden.

Das Besatzkonzept:

Reiner Biomassebesatz ist nur bei der Bachforelle sinnvoll: Es können 100 bis 120 kg Bachforellen (25 bis 30 kg/ha) z.B. in Stückgewichten von 200 bis 300 g besetzt werden.

Wegen des Mangels an Jungfischhabitaten und dem Fraßdruck durch Vögel sollte aber auch die Äsche möglichst groß, also zweisömmerig in Stückgewichten um 80 – 100 g besetzt werden. 400 Stück mit 32 – 40 kg (100 Stück/ha bzw. 8 – 10 kg/ha) könnten hier die richtige Menge sein. Bei der Äsche wird also ein Mittelweg zwischen Ertrags- und Biomassebesatz eingeschlagen. In der Summe ergibt sich damit ein maximaler Biomassebesatz von 160 kg.

Als flankierende Maßnahmen sollte an geeigneten Plätzen die Restaurierung von Kieslaichplätzen und Jungfischhabitaten für Salmoniden angestrebt werden. Auch die Schaffung von vogelsicheren Wintereinständen für kleine und mittlere Fischgrößen sollte hier in Erwägung gezogen werden. Wenn sich im eigenen Revier kaum Möglichkeiten für die genannten Strukturaufwertungen anbieten sollten, kann man dies auch außerhalb der eigenen Fischereigrenzen vorantreiben, indem man den Fischereinachbarn dabei tatkräftig unterstützt. Weiterhin sollte im oben erwähnten Beispiel die Barbe stärker befischt werden. Der Fraßdruck durch Kormorane bzw. Gänsesäger ist im Auge zu behalten und durch geeignete Maßnahmen ggf. zu reduzieren. Mit der erfolgreichen Umsetzung der flankierenden Maßnahmen kann Biomassebesatz Zug um Zug durch Ertragsbesatz ersetzt werden.

Sonderfall: Biomassebesatz mit Raubfischen (Hecht/Zander)

In naturfernen, äußerst strukturarmen, und/oder stark durch Vogelfraß beeinträchtigten Gewässern kann auch ein Biomassebesatz mit Hechten bzw. Zandern (Stückgewicht > 300g) in Erwägung gezogen werden. In diesem Fall darf man sich aber nicht nur am Zielbestand der zu besetzenden Raubfischart orientieren. Auch das richtige Gewichtsverhältnis zwischen Räuber und Beute muss gewährleistet bleiben. Dabei gilt, dass der Raubfischbiomasse sowohl insgesamt als auch auf den Ebenen der Art bzw. der einzelnen Altersstufen eine passende Beutefischbiomasse (= Individuen in fressbarer Größe) in mindestens 3 bis maximal 6-facher Höhe zur Verfügung stehen sollte.



Ein ausgewachsener Hecht in Lauerstellung

3_Ziele des Fischbesatzes

Besatzmaßnahmen in freien Gewässern müssen gewässerökologisch unbedenklich sein und eine reelle Chance beinhalten, Defiziten im Fischbestand oder auch im Gewässer damit wirksam zu begegnen. Dabei ist wesentliche Voraussetzung, dass diese Defizite direkt oder indirekt auf menschliche Eingriffe zurückgehen, freilich jedoch nicht im Zuge der (ordnungsgemäß ausgeübten) Fischerei vorsätzlich herbeigeführt wurden (z.B. durch Überfischung). Bevor man zum Besatz schreitet, sollten die zentralen Probleme im und am Gewässer also weitgehend erkannt worden sein. Als wichtiger Orientierungspunkt beim Aufspüren und Analysieren anthropogen verursachter Defizite dient das sog. Gewässerleitbild mit seinem jeweils zugehörigen natürlichen Fischbestand.

3.1 Zielgerichteter Besatz

Besatzmaßnahmen, die im Einklang mit der Hegepflicht stehen, müssen jeweils ein Hauptziel verfolgen, dessen frühzeitige Formulierung für eine spätere Erfolgsbewertung unumgänglich ist. Es lassen sich 3 Hauptzielrichtungen unterscheiden.

In der ersten Kategorie sind alle Maßnahmen zusammengefasst, welche vornehmlich auf die Sicherung fischereilicher Erträge und die Aufrechterhaltung einer ordnungsgemäßen Fischerei ausgerichtet sind. Hier geht es also vorwiegend um Besatz mit fischereilich bedeutsamen Fischarten.

Die zweite Kategorie beinhaltet Besatzmaßnahmen, welche vorrangig aus Gründen des Artenschutzes erfolgen. Hier von betroffen sind oftmals auch die fischereilich weniger interessanten Arten, wie z.B. Kleinfischarten und Muscheln.

Die beiden vorgenannten Kategorien lassen sich nicht immer scharf voneinander abgrenzen, zumal Maßnahmen aus der einen auch Ziele der anderen abdecken können und dies gemäß Hegeziel durchaus auch sollen.

Mit der dritten Kategorie sollte die Angelfischerei eher kaum Berührungspunkte haben. Denn hier wird Fischbesatz gezielt zur Manipulation eines Gewässers eingesetzt. Der Vollständigkeit halber wird dennoch kurz darauf eingegangen.

3.1.1 Hauptziel 1: Ertragssicherung und Aufrechterhaltung der Fischerei in defizitären Gewässern

Definitionsgemäß stehen in dieser Kategorie wirtschaftliche Überlegungen und somit der Besatz von gängigen Nutzfischarten (einschließlich Edelkrebs) im Vordergrund. Dem Gewässerbewirtschafter werden dabei weit reichende Befugnisse und ein großer Ermessensspielraum zugestanden. So braucht er für den Besatz der meisten Nutzfischarten keine behördliche Erlaubnis einzuholen (vergleiche AVFiG: §19 Abs. 2, Satz 1). Entsprechend groß ist seine Verantwortung.

3.1.1.1 Stützbesatz (=Kompensationsbesatz/Ergänzungsbesatz/Dauerbesatz)

Unter Stützbesatz werden alle Fischbesatzmaßnahmen zusammengefasst, welche ein Auffüllen regelmäßig vorhandener Lücken in Nutzfischbeständen bezwecken.

In Bezug auf Menge, Häufigkeit sowie Kostenumfang ist Stützbesatz zweifellos der bedeutendste Besatztyp. Auf ihn wird in dieser Broschüre das Hauptaugenmerk gerichtet. Bei den Gewässerbewirtschaftern ist es nach wie vor üblich, Art und Umfang der Stützbesatzmaßnahmen vorwiegend an dem verfügbaren Besatzzetat festzumachen. Dabei wird oft nicht ausreichend hinterfragt, wie stark und vor allem warum die im eigenen Wasser befindliche Fischartengemeinschaft gestört ist. Doch auch wer sich darauf versteht, unnatürliche Lücken im Fischbestand durch Besatz erfolgreich zu schließen, muss sich darüber bewusst sein, dass damit kein Entwicklungsprozess hin zu sich selbst erhaltenden Fischpopulationen angestoßen wird. Denn bei Stützbesatz bleiben die Ursachen des Bestandsdefizits schließlich weiter bestehen, lediglich die Symptome werden vorübergehend kuriert. Der Erfolg der Maßnahme kann somit nur von relativ kurzer Dauer sein. Ein wesentliches Merkmal von Stützbesatz ist also, dass dieser in regelmäßigen Abständen zu wiederholen ist. Alles in allem birgt Stützbesatz sowohl für das besetzte Gewässer, als auch für den Geldbeutel des Bewirtschafter ein Risiko für Unwägbarkeiten und vermeidbare (Dauer-)Belastungen.

Schon allein aus Kostengründen sollte dem Gewässerbewirtschafter an einer sorgfältigen Prüfung der Verhältnisse und des Besatzerfolges gelegen sein. Wird Stützbesatz richtig vorbereitet und ausgeführt, steigt die Wahrscheinlichkeit erheblich, dass sich unnatürliche Engpässe im Lebenszyklus betroffener Zielfischarten regelmäßig erfolgreich überbrücken lassen. Im Extremfall können selbst solche Zielarten durch Stützbesatz fischereilich interessant gehalten werden, deren Lebenszyklus an einer Stelle zur Gänze unterbrochen ist. Prominentes Beispiel ist die Fischart Huchen, die ohne Stützbesatz aus vielen berühmten Huchenrevieren längst verschwunden wäre, weil es dort einfach keine adäquaten Reproduktionsräume mehr gibt. Nach seinem ersten Lebensjahr ist er jedoch robust genug, um sich selbst in stark degradierten Fließgewässern noch zu entwickeln.

Zunächst gilt es jedoch zu klären, ob ein vermuteter „Flaschenhals“ tatsächlich vorhanden ist, wo genau im Lebenszyklus einer Fischart sich dieser befindet und vor allem, ob er wirklich unnatürliche Ursachen hat. Erst dann lässt sich abschätzen, ob Besatz überhaupt in Frage kommt und wenn ja, in welcher Menge, Größe und Qualität diese Fischart zu welchem Zeitpunkt an welcher Stelle zu besetzen ist. Doch selbst, wenn man bis dahin alles richtig gemacht hat, wird sich das nur dann positiv auf die eigenen Fänge auswirken können, wenn der anvisierte Mehrbestand an fangfähigen Fischen innerhalb der eigenen Fischereirechtsgrenzen auch ausreichend geeigneten Lebensraum vorfindet. Ansonsten dürfte die zusätzlich erhoffte Ernte, wenn überhaupt, letztlich eher von anderen eingefahren

werden. Angenommen, ein Stillgewässer verlandet infolge überhöhter Nährstoffzufuhr zunehmend und ist inzwischen schon recht flach geworden. Will man darin den von früher her gewohnten Raubfischbestand (z.B. Hecht oder Zander) wieder aufbauen, wird man mit Besatz kaum weiter kommen. Denn zum eigentlichen Flaschenhals für die Raubfischpopulationen ist der Mangel an geeigneten Lebensraumstrukturen für große, fangfähige Fische geworden. Verbesserungen lassen sich hier einzig durch Wiederherstellung tieferer Gewässerzonen erzielen.

Auch in Fließgewässern ist zu beachten, dass nicht immer nur die Lebensräume des Fischnachwuchses, sondern auch diejenigen höherer Altersklassen durch anthropogene Einflüsse (z.B. Begradigung, Wasserabschlag etc.) beeinträchtigt und damit zum Flaschenhals für einzelne Arten oder gar den Gesamtbestand werden können. Mögliche Folgen sind, dass größere Fische, egal ob besetzt oder wild, entweder gar nicht erst versuchen, dort zu bleiben, wo sie der Bewirtschafter gerne fangen würde, oder mangels geeigneter Rückzugs- und Versteckmöglichkeiten ihren Fressfeinden bereits weitgehend zum Opfer gefallen sind, bevor sie überhaupt die fangfähige Größe erreicht haben.

Oft sind es die alten Gewohnheiten, die verhindern, dass an einer langjährigen Besatzstrategie gerüttelt wird. Oder es wird befürchtet, Veränderungen am üblichen Besatzmodus könnten geringere Angelfänge nach sich ziehen. Leider passiert es dabei nicht selten, dass Angelfischer den Erfolg ihrer Besatzmaßnahmen ohne weitere Überprüfung pauschal unterstellen und/oder stark überschätzen.

Dass Stützbesatz weit weniger oft von Erfolg gekrönt ist, als landläufig angenommen wird, belegen die Ergebnisse zahlreicher Untersuchungen zu diesem Thema. Als mögliche Hauptursachen für mangelnden Besatzerfolg kommen in Frage:

- Fehleinschätzung vorhandener Gewässerdefizite
- Falsche Abstimmung der Besatzgrößen und -mengen auf vorhandene Lebensraum- und Fischbestandsdefizite
- Überschätzung der Ertragsfähigkeit und/oder des real erzielbaren Ertrages
- Hoher Fraßdruck durch fischfressende Vögel



Kormorane bei der Jagd

- Hohe Wildfischbestände konkurrieren mit Besatzfischen
- Besatzfischqualität mangelhaft

Solange nach dem Motto „außer Spesen nichts gewesen“ letztlich allein der Bewirtschafter auf dem Schaden sitzen bleibt, ist das nicht weiter tragisch. Anders sieht es allerdings aus, wenn auch die Gefahr von Schäden in der Natur im Raum steht. Schon geringfügig überzogene Fangvorstellungen können da schnell zu einer Kollision mit dem ökologisch ausgerichteten Hegeziel führen. Aufgrund der veränderten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowie der Abkehr vom traditionellen Ertragsgedanken wurde die Angelfischerei insgesamt anfälliger für Entgleisungen und geriet deshalb teils zu Recht in die Kritik. Wenn z.B. ohne Rücksicht auf die örtlichen Gegebenheiten in einem offenen Gewässer große Mengen fangfähiger Fische ausgesetzt werden, nur um das Wasser angelfischereilich „attraktiver“ zu machen, als es von Natur aus je hätte sein können, ist der Bewirtschafter weit über das erlaubte Ziel hinausgeschossen und muss sich harsche Kritik gefallen lassen. Auf der anderen Seite wird man den teils extrem desolaten Verhältnissen an unseren Gewässern keinesfalls gerecht, wenn jedwede Form von Stützbesatz von vorne herein verteufelt wird. Denn es gibt nun einmal genug Situationen, wo Besatz aus fischereilicher Sicht hilfreich und zugleich auch ökologisch sinnvoll oder wenigstens unbedenklich ist. In bestimmten Problemkonstellationen trifft dies selbst für Besatz mit größeren, ggf. sogar fangfähigen Fischen zu. Gegen einen angemessenen Stützbesatz mit größeren, mehrjährigen Fischen (Biomassebesatz, vgl. Kapitel 2.6.2) ist überall dort nichts einzuwenden, wo der natürlich vorhandene Fischbestand so stark dezimiert ist, dass dieser allein über einen Besatz mit Fischnachwuchs (Ertragsbesatz, vgl. Kapitel 2.6.1) nicht annähernd mehr in der Lage wäre, innerhalb einer Saison wieder ein normales Bestands- und Ertragsniveau zu erreichen. Wird vorwiegend Biomassebesatz eingebracht, ist es sogar durchaus üblich, dass aus einem Gewässer mittels Angelfischerei letztlich weniger Biomasse entnommen wird, als zuvor eingesetzt wurde. Mitunter kann also sogar eine negative Ertragsbilanz entstehen. Mit Blick auf eine attraktivere Fischerei kann ein eher bestandsorientierter Bewirtschafter diesen Besatzmodus dennoch als Erfolg werten. Vieles hängt also von der spezifischen Gewässersituation und der fischereilichen Nutzung vor Ort ab. Pauschale Aussagen führen hier kaum weiter.

Will man als Gewässerbewirtschafter alles richtig machen und gegen Kritik, egal ob von außen oder aus den eigenen Reihen, jederzeit gewappnet sein, tut man gut daran, ein individuell auf das Gewässer zugeschnittenes, flexibles Stützbesatzkonzept (siehe Kapitel 3.1.1) zu verfolgen. Solch ein Konzept berücksichtigt nicht nur eine Reihe gewässerspezifischer Merkmale, sondern sieht auch eine fortlaufende Erfolgskontrolle vor, was eine Fein- bzw. Neuabstimmung des Besatzbedarfs auf die real vorhandenen und sich ggf. verändernden Lebensraum- bzw. Fischbestandsdefizite erst möglich macht. Im Rahmen eines Gesamtpaketes sollten zudem weitere Maßnahmen ergriffen werden. So sollten

am Gewässer z.B. überall dort, wo sich Möglichkeiten dazu auftun, Strukturverbesserungen vorangetrieben werden. Einmalige Strukturierungsaktionen können Besatzmaßnahmen für lange Zeit ersparen. Speziell in Fließgewässern lohnt es sich meist, über die eigenen Fischereirechtsgrenzen hinaus zu agieren. Denn oft sind die Bewirtschaftungseinheiten nicht gleichmäßig mit allen notwendigen Teilbereichen ausgestattet. In solchen Fällen kann ein revierübergreifendes Besatz- und Strukturverbesserungskonzept Synergieeffekte erzielen, von denen letztlich alle Beteiligten gleichermaßen profitieren. Ein möglicher Vorteil einer ganzheitlichen Bewirtschaftung definierter Managementeinheiten könnte z.B. darin liegen, der Tendenz zur genetischen Verinselung (vgl. Kapitel 4.1.1), wie sie in Fließgewässern insbesondere durch unüberwindbare Querbauwerke hervorgerufen werden kann, entgegenzuwirken. So könnten z.B. Nachkommen von Laichfischen aus stromab gelegenen Gewässerabschnitten für den Besatz von flussaufwärts gelegenen Strecken herangezogen werden. Diese Vorgehensweise wirkt der Bildung von isolierten, zu kleinen Bestandsgrößen entgegen. Der natürliche Austausch wird sozusagen imitiert.

Selbstverständlich sollte die Erarbeitung eines maßgeschneiderten Besatzkonzepts für jeden Gewässerbewirtschaftler auch machbar sein. Eine Anleitung zur praktischen Vorgehensweise findet sich in *Kapitel 5*. Wer selbst einmal nicht weiter kommt, sollte nicht zögern, kompetente Ansprechpartner (Fischereifachberatungen der Bezirke, Institut für Fischerei, Bezirksfischereiverbände, Landesfischereiverband etc.) einzubinden (vgl. Kapitel 5.6).

Natürlich ist ein speziell auf ein Gewässer zugeschnittenes Besatzkonzept mit einem erhöhten Arbeitsaufwand verbunden. Ferner muss die Bereitschaft vorhanden sein, alte Bewirtschaftungsfehler, die sich dabei ggf. offenbaren, auch einzugestehen und entsprechend abzustellen. Im Gegenzug erhält man die beruhigende Gewissheit, dass man seiner Hegeverpflichtung stets in vollem Umfang nachkommt. Unter Umständen lässt sich dabei sogar ein erheblicher Anteil der Besatzkosten einsparen.

3.1.1.2 Initialbesatz (beinhaltet „Bestandsrestaurierung“/Bestandsaufbau)

Zweck des sog. Initialbesatzes ist es, weitgehend fischleere Wasserkörper durch angemessenen Besatz rasch (wieder) ertrag- bzw. bestandsreich und damit fischereilich nutzbar bzw. attraktiv zu machen. Hierfür geeignet sind demnach sowohl Gewässer, in welchen es über weite Strecken zu hohen, akuten Fischverlusten gekommen ist (z.B. Totalverlust nach Gülleintrag, quantitative Bestandsdezimierung nach außergewöhnlich heftigem Kormoraneinfall), als auch geschlossene Wasserkörper, die neu geschaffen wurden (z.B. Baggerseen, Abraumseen). Um den Aufbau eines angepassten Fischbestandes bzw. das Auffüllen unbesetzter (Nahrungs-)Nischen zu beschleunigen, ist es bei Initialbesatz üblich, je nach Verfügbarkeit möglichst gleich mehrere Altersklassen der dezimierten bzw. erwünschten

Zielarten einzubringen, darunter bevorzugt auch laichfähige Fische (Kombination aus Ertrags- und Biomassebesatz).

Somit fällt der Initialbesatz sowohl gewichts- als auch stückzahlbezogen pro Maßnahme in der Regel deutlich umfangreicher aus als ein herkömmlicher Stützbesatz. Im Unterschied dazu beschränkt sich Initialbesatz aber auf eine Zeitspanne von maximal drei Jahren. Spätestens dann sollten sich selbst erhaltende Fischpopulationen wieder etabliert haben. Alles, was an Besatzmaßnahmen darüber hinaus notwendig bleibt, muss als Stützbesatz bezeichnet werden.

Voreiliger Initialbesatz nach starken Fischverlusten birgt in besonderem Maße genetische Risiken in sich. Weil im Besatzgewässer zunächst kaum Konkurrenzdruck herrscht, kann sich dort selbst ein qualitativ weniger geeigneter Fremdbesatz (Besatzfischqualität vgl. Kapitel 4) leichter durchsetzen und etablieren. Sofern also ursprüngliche und damit genetisch gut angepasste Fischpopulationen vom Ausfall betroffen und zu ersetzen sind, sollte Initialbesatz nur dann vorgenommen werden, wenn eine Bestandsauffüllung aus eigener Kraft auf absehbare Zeit kaum zu erwarten ist und der genetische Ursprung des Besatzmaterials aus demselben Gewässersystem stammt. Leider wird die Effektivität natürlicher Wiederbesiedlungsmechanismen, sei es die Entfaltung von (verborgen gebliebenen) Restbeständen oder diejenige von zugewanderten Individuen, oft unterschätzt. Zumindest in Bezug auf fischereilich unbedeutende Arten sollte man sich auf das natürliche Regenerationsvermögen verlassen. Auch wenn dies ein paar Jahre dauert, ist das kein „Beinbruch“, zumal eine verzögerte Wiederkehr solcher Fischarten kaum mit fischereiwirtschaftlichen Einbußen einhergeht.

Wenn sich letztlich wider Erwarten herausstellt, dass eine Art auch nach mehreren Jahren nicht in das Gewässer zurückgekehrt ist, kann dies im Rahmen einer Wiedereinbürgerung (vgl. Kapitel 3.1.2.2) immer noch nachgeholt werden. Das sollte dann aber möglichst in Zusammenarbeit mit Fachleuten bzw. Fachbehörden geschehen. Sollen neu entstandene Wasserkörper wie Baggerseen bzw. Abraumseen durch Initialbesatz fischereilich nutzbar gemacht werden, sind ebenfalls wichtige Aspekte zu berücksichtigen.

Wie jedes Standgewässer unterliegen auch künstlich geschaffene Wasserkörper „Alterungsprozessen“, wobei jeder Entwicklungsstufe eine spezifische Fischlebensgemeinschaft und eine entsprechende Ertragsfähigkeit zugeordnet werden kann. In der Regel ist die Ertragsfähigkeit eines jungen Baggersees zunächst gering. Der größte Fehler, den man machen kann, wäre, aus verschiedenen Quellen gleich alle möglichen Fischarten zusammen zu tragen und in mehr oder weniger willkürlichen Mengen auszusetzen, in der Erwartung, dass sich daraus dann schon ein passendes Artengefüge entwickeln werde. Tatsächlich liefe man auf diese Weise Gefahr, eine nicht angepasste Lebensgemeinschaft im neuen Gewässer zu etablieren, und das ggf. sogar in Überbeständen. In der Folge würden die Fische eine schlechte Kondition und eine erhöhte Krank-

heitsanfälligkeit entwickeln, was wiederum erhöhte Ausfallraten nach sich zöge. Schließlich täte man sich schwer, unpassende Fischarten nachträglich wieder los zu werden und man hätte dann genau das erreicht, was man nicht haben wollte, nämlich eine eher unattraktive Fischerei und viel zu geringe Erträge. Im ungünstigen Fall könnte sich eine unerwünschte Lebensgemeinschaft dauerhaft im neuen Gewässer einnisten und sogar zur Beschleunigung einer unumkehrbaren Gewässeralterung beitragen.

Man sollte sich zuvor also sehr genau überlegen, mit welchen Besatzarten man beginnt und sich vorsichtig an die Ertragsmöglichkeiten des neuen Wasserkörpers herantasten. Hat der Wasserkörper keine oberflächliche Anbindung, muss der Fischbestand zum richtigen Zeitpunkt ggf. durch Umstellungsbesatz (siehe unten) an den sich durch Alterung verändernden Lebensraum angepasst werden.

3.1.1.3 Umstellungsbesatz

Hier geht es um Gewässer, deren Wasserqualität und/oder Erscheinungsbild einer so raschen und nachhaltigen Veränderung unterworfen sind, dass der vorhandene Fischbestand aus eigener Kraft zeitnah nicht dazu in der Lage ist, mit dieser Entwicklung Schritt zu halten. Mit Umstellungsbesatz soll der Anpassungsprozess beschleunigt und damit die Ertragssituation schnell verbessert werden. Als typische Anwendungsgebiete lassen sich nennen:

- Neu entstandene Stauseen, Talsperren
- Sanierte Seen (Reoligotrophierung)
- Frisch renaturierte Gewässer
- Alternde Baggerseen ohne Oberflächenanbindung an andere Gewässer

Es ist bekannt, dass Fischbestände auf Veränderungen in ihrer Umwelt oft erst mit großer zeitlicher Verzögerung reagieren. So kann es z.B. in Seen, die schlagartig von hohen Nährstoffeinträgen befreit werden (Reoligotrophierung), oder auch in aufwändig renaturierten Gewässern vorkommen, dass die vorhandene Lebensgemeinschaft die verän-

derten Lebensraum- oder Nahrungsnischen über viele Jahre hinweg weiter besetzt hält und es die vermeintlich besser zum Gewässertyp passenden Arten (z.B. Seesaibling) deshalb schwer haben, rasch adäquate Bestände aufzubauen. Werden aus reinen Fließgewässerlebensräumen plötzlich Stauhaltungen, kann das Problem auch darin liegen, dass die passenden Arten (z.B. Renke, Seeforelle, Zander) im Einzugsgebiet von Natur aus kaum oder gar nicht vorhanden sind und den neuen Lebensraum folglich auch nicht vereinnehmen können. Ein Umstellungsbesatz ist jedoch nicht immer grundsätzlich erforderlich. Gute Beispiele hierfür geben die künstlich geschaffenen Wasserkörper der Fränkischen Seenplatte ab. Im Altmühlsee konnte allein über den Zulauf eine rasche, artenreiche Besiedelung erfolgen. Im Großen Brombachsee entwickelte sich ein reicher Fischbestand vorwiegend aus dem Fischbestand einiger weniger unbedeutender Wasserkörper, welche sich im Einstaubereich befanden.

Zur raschen Umstellung einer Fließgewässerlebensgemeinschaft auf den Lebensraum eines Staugewässers verfährt man wie bei Initialbesatz: man besetzt die erwünschten Zielarten rund 3 Jahre lang möglichst gleich in mehreren Altersklassen, darunter bevorzugt auch laichfähige Fische (Kombination aus Ertrags- und Biomassebesatz), denn die Art sollte sämtliche in ihrem Lebenszyklus genutzten Nischen möglichst rasch einnehmen und ausnutzen, bevor ihr eine unerwünschte Art zuvor kommt.

Anders liegt der Fall überall dort, wo eine Umstellung zurück zu natürlicheren Verhältnissen angestrebt wird (z.B. in sanierten Stillgewässern). Hier hat man es nämlich von vorne herein eher mit hohen oder gar zu hohen Beständen unpassender bzw. unerwünschter Konkurrenzarten zu tun. Da kann ein Biomassebesatz nicht zum Ziel führen, denn Besatzfische würden sich dagegen kaum durchsetzen können. Hier gilt es, die erwünschte Verschiebung der Dominanzverhältnisse von der Basis der Alterspyramide her einzuleiten. Das heißt, man muss über mehrere Jahre hinweg jeweils eine möglichst große Stückzahl der jüngsten Altersstufe besetzen, um den notwendigen Konkurrenzdruck von unten her aufzubauen.



Sylvenstein-Stausee



Baggersee bei Fürstenfeldbruck



Bachforellensterben



Als Alternative: Besatz mit Regenbogenforellen

3.1.1.4 Alternativbesatz (Regenbogenforelle, Bachsaibling, Karpfen)

Unter Alternativbesatz fällt der Besatz mit ursprünglich nicht heimischen bzw. züchterisch veränderten Fischarten. Für Besatz mit „Fremdfischarten“ in Betracht kommen Gewässer grundsätzlich nur, wenn dort die gemäß Leitbild ursprünglich heimischen Fischarten trotz standortgerechter Bewirtschaftung dauerhaft nicht (mehr) in der Lage sind, das vorhandene Nahrungsangebot voll auszuschöpfen und entsprechende Erträge zu liefern.

Wegen starker Strukturdefizite trifft dies regelmäßig in künstlich geschaffenen oder technisch umgestalteten Wasserkörpern zu (z.B. Stauräume, Kanäle, Baggerseen). Aber auch naturnahe Gewässer dürfen mit Fremdfischarten besetzt werden, solange sie dauerhaft unter unnatürlich hohen Störungseinflüssen (z.B. Kormoran/Gänsesäger; Schwellbetrieb, Versauerung) oder anderen Problemen (z.B. „mysteriöses Bachforellensterben“) zu leiden haben.

Um die Fischerei in solchen Gewässern weiterhin zu ermöglichen, darf der Bewirtschafter in Bayern lediglich die ursprünglich nicht heimischen Fischarten Regenbogenforelle, Bachsaibling sowie die Zuchtformen des Karpfens genehmigungsfrei besetzen. Freilich gilt im Rahmen der Hegeverpflichtung auch hier uneingeschränkt, dass standorttypische heimische Fischarten und die aquatische Lebensgemeinschaft insgesamt durch Fremdfischbesatz nicht erheblich beeinträchtigt werden dürfen. Insofern sollten diese Gefahr sowie das Risiko einer unkontrollierbaren Ausbreitung dieser Arten zuvor gewissenhaft abgeschätzt und weitestgehend ausgeschlossen werden.

Regenbogenforelle und **Bachsaibling** sind ursprünglich in Nordamerika beheimatet. Sie werden seit mehr als 100 Jahren auch in bayerischen Gewässern besetzt. Dennoch haben sie in den wenigsten dieser Gewässer über einen längeren Zeitraum hinweg sich selbst erhaltende Populationen ausgebildet. Da es solche Populationen in Bayern jedoch vereinzelt gibt, werden diese beiden Salmonidenarten gemäß Bundesnaturschutzgesetz heute zu den heimischen Arten gerechnet.

Beide Salmonidenarten stellen an die Qualität der Laichplätze und Jungfischhabitate ähnlich hohe Ansprüche wie die heimische Bachforelle. Mangelt es an entsprechenden Strukturen, kommt man bei allen drei Arten gleichermaßen nur mit regelmäßigem Besatz weiter. In ihrem späteren Leben sind Regenbogenforellen in Bezug auf den nutzbaren Lebensraum jedoch flexibler und gegenüber Defiziten wesentlich toleranter. Kommt die besetzte Regenbogenforelle letztlich in einem ehemals von der Bachforelle genutzten Lebensraum noch gut voran, heißt das nicht zwingend, dass dort die Bachforelle von der Regenbogenforelle „verdrängt“ wurde. Viel mehr dürften für das Verschwinden der Bachforelle in der Regel Gewässerdefizite verantwortlich sein, die insbesondere der Bachforelle zu schaffen machen. Beispiele aus Nordamerika, wo genau umgekehrt die Bachforelle die eingeführte Art ist, zeigen nämlich, dass sich Bachforellen überall dort gegenüber der heimischen Regenbogenforelle nachhaltig behaupten und diese sogar zurückdrängen können, wo die für einen Bachforellenlebensraum typischen Strukturen reichlich vorhanden sind.

Ein ernst zu nehmender Konkurrenznachteil für die Bachforelle könnte in Bayern allerdings dann entstehen, wenn der Lebensraum nur sehr kleinräumig über hochwertige Kieslaichplätze verfügt. In dieser Konstellation besteht nämlich die Gefahr, dass die Laichgruben der Bachforelle von der später laichenden Regenbogenforelle quantitativ „überlaicht“ werden und der Bachforellenlaich dabei nachhaltig Schaden nimmt.

Der Hauptvorteil des Bachsaiblings liegt darin, dass er in sauren Gewässern (mit sehr niedrigem pH-Wert) wesentlich besser zurechtkommt als die Bachforelle oder die Äsche. Speziell in versauerten Fließgewässern spricht also nichts dagegen, Ertragsausfällen mittels Bachsaiblingsbesatz zu begegnen. Überall dort, wo Bachforelle und Äsche noch selbst erhaltende Bestände ausbilden können, ist ein Besatz mit Bachsaiblingen allerdings nicht angebracht und im Übrigen auch gar nicht statthaft (vergleiche AVFIG).

Von dem im Donaugebiet ursprünglich heimischen **Wildkarpfen** unterscheiden sich die verschiedenen **Zuchtformen des Karpfens** (Leder-, Spiegel-, Zeilen-, Koikarpfen) erheblich, wenngleich sich alle Formen noch untereinander kreuzen lassen. Die Zuchtformen sind im Körperbau gedrungener und wachsen schneller, doch zum Abbläichen brauchen sie wesentlich wärmeres Wasser als die lang gestreckte Wildform des Karpfens. Für den Besatz mit Zuchtformen des Karpfens gibt es unterschiedliche Gründe:

- Günstiger Preis und hohe Verfügbarkeit am Markt
- Ab einer bestimmten Größe (K2) sehr flexibel bezüglich des Lebensraumes
- Ab einer bestimmten Größe (K2) mit hoher Überlebensrate in freier Natur
- Großes Wachstumspotenzial
- Nutzung freier Nahrungsnischen
- Hohe angelfischereiliche Attraktivität.

In Bayern finden sich kaum Beispiele, dass sich Zuchtformen des Karpfens in freier Natur unkontrollierbar vermehrt haben. Wegen der benötigten hohen Abbläichtemperatur kommt es nämlich meist gar nicht erst zur Eiablage. Wird hingegen erfolgreich gelaicht, ist die Brut jahreszeitlich in der Regel viel zu spät dran und zudem von so plumper Körperform, dass sie der Konkurrenz nicht gewachsen ist und sich auch den dann schon reichlich vorhandenen Fressfeinden kaum entziehen kann.

Erst wenn der Fisch etwa 2 Jahre alt ist, bringt ihm die gedrungene Körperform Überlebens- und Konkurrenzvorteile. Dann nämlich ist der Karpfen vor den meisten seiner Fressfeinde sicher, sogar wenn er die naturferne Färbung eines Koikarpfens aufweist. Zugleich vermag der Bodewühler etwa ab dieser Größe Nahrungsressourcen zu nutzen, die für andere Fischarten kaum noch erreichbar sind.

Nicht zuletzt auch wegen seiner hohen angelfischereilichen Attraktivität zählt der Karpfen zu den wichtigsten Besatzfischarten Bayerns. Aus o.g. Gründen wird er als K2 oder sogar als K3 besetzt und ist somit ein typischer Kandidat für Biomassebesatz.

Doch speziell beim Karpfen ist Vorsicht geboten! Denn Überbesatz kann hier schnell ungute Folgen haben. Solange letztlich nur die Angler selbst die Leidtragenden sind, weil z.B. in einem überbesetzten Baggersee nur noch sog. „Messerrücken“ an den Haken gehen, die weder wachsen, noch als Speisefisch Freude bereiten, ist das für die Ökologie noch kein Beinbruch. Wenn jedoch ein natürliches Gewässer plötzlich dauerhaft eintrübt und die blättrigen Unterwasserpflanzen absterben, kann das aus ökologischer Sicht nicht toleriert werden.

Aus diesem Grunde sollte ein ökologisch weitgehend intaktes Gewässer des Typus „Hecht-Schleien-See“ (vgl. Kapitel 2.4.2) allenfalls nur sehr zurückhaltend mit Karpfen besetzt werden.

3.1.2 Hauptziel 2: Artenschutz

Ein zunehmendes ökologisches Bewusstsein hat bei den Angelfischern vermehrt das Bedürfnis wachgerufen, mittels Stützbesatz auch die Bestände solcher Fischarten zu fördern, die aus fischereilicher Sicht allenfalls eine untergeordnete Rolle spielen.

Als grundsätzlich bedeutender Beitrag zum Artenschutz zählt, wenn es gelingt, eine heimische Fischart, die lokal oder sogar überregional ganz verschwunden ist, wieder anzusiedeln. Selbst wenn es sich dabei um eine potenzielle Wirtschaftsfischart handelt, deren Bestände im Erfolgsfall fischereilich wieder nutzbar werden, bleibt der Artenschutz hier das Hauptziel.

3.1.2.1 Stützbesatz von Kleinfischarten und fischereilich unbedeutenden Arten, sowie Muscheln

Wenn Angelfischer zunehmend auch die Förderung von Kleinfischarten und anderen fischereilich unbedeutenden Fisch- oder auch Großmuschelarten im Auge haben, ist dies grundsätzlich begrüßenswert. Denn eine moderne Hegeauffassung erstreckt sich ja nicht allein auf die angelfischereilich bedeutenden Arten, sondern bezieht viel mehr die gesamte aquatische Lebensgemeinschaft mit ein. Auf der anderen Seite ist die Förderung und Erhaltung einer möglichst großen natürlichen Artenvielfalt für den Gewässerbewirtschafter auch kein gänzlich uneigennütziges Unterfangen. Weiß man doch inzwischen, dass die Ertragsmöglichkeiten eines natürlichen Gewässers nicht nur mit der Vielfalt des Lebensraumes ansteigen, sondern auch davon abhängen, wie gut vorhandene Nahrungsnischen vom Fischbestand letztlich erschlossen werden.

Doch was bringt solch ein Besatz für den Artenschutz und wie groß ist sein Nutzen für den Bewirtschafter wirklich? Höchst problematisch ist es, wenn mit wohlgemeintem Besatz das im Gewässer vorhandene genetische Erbe verfälscht oder sogar zerstört wird. Leider gibt es hier bereits unschöne Beispiele. So wurde aus falsch verstandenem Artenschutz z.B. schon so manche fremde Muschel und so mancher weit gereiste Bitterling gutgläubig in ein freies Gewässer entlassen. Gerade bei den angelfischereilich unbedeutenden Arten ist das Risiko einer genetischen Verfälschung aber mit am höchsten.

Zumal zum einen davon auszugehen ist, dass deren ursprüngliche genetische Identität – anders als bei vielen Wirtschaftsfischarten – noch weitgehend unverfälscht erhalten geblieben ist. Zum anderen zählen gerade die wirtschaftlich nicht genutzten Arten vorwiegend zur „Evolutionären Kleinraumgruppe“ (vgl. Kapitel 4.1.1.2), bzw. müssen dieser vorsorglich zugeordnet werden, solange hier noch Wissenslücken bestehen. Aus Artenschutzgründen ist von „Besatz-Alleingängen“ durch einzelne Bewirtschafter deshalb dringend abzuraten. Auch aus wirtschaftlichen



Bedrohte Kleinfischart Streber



Flussperlmuscheln in einer der letzten bayerischen Populationen

Überlegungen heraus macht der (oft kostspielige) Stützbesatz einer fischereilich unbedeutenden Art kaum Sinn.

Im Sinne der Hege und zugleich des Artenschutzes kann es sich hingegen nur positiv auswirken, wenn Angelfischer ihre detaillierten Gewässerkenntnisse stärker dafür einsetzen, vorhandene Lebensraumdefizite aufzuspüren und diese dann auch an maßgeblicher Stelle publik machen. Gelingt es ihnen schließlich unter Beteiligung eigener Kräfte und Mittel, Verbesserungen im Lebensraum durchzusetzen, werden dort die vermeintlich fehlenden oder zu seltenen Arten in der Folge meist ganz von alleine wieder zurückkehren bzw. zunehmen und das ohne jegliches Risiko einer genetischen Verfälschung.

Natürlich verbleiben draußen an den Gewässern ungünstige Konstellationen, welche einen Besatz mit fischereilich unbedeutenden Arten dennoch angebracht erscheinen lassen. Bevor jedoch zur Tat geschritten wird, sollte hier unbedingt fachlicher Rat eingeholt werden. Ein guter Weg wäre hier z.B. die Initiation eines Artenhilfsprogramms (vgl. Kapitel 5.6).

3.1.2.2 Wiedereinbürgerung

Viele Besatzmaßnahmen, die landläufig als Wiedereinbürgerung bezeichnet werden, gehören streng genommen in die Kategorien Stütz-, Initial- oder Umstellungsbesatz. Wenn es sich wirklich um einen Wiedereinbürgerungsversuch handeln soll, muss nämlich eine ganze Reihe von Kriterien zutreffen, die entsprechend zu prüfen sind.

Lange bevor der erste Fisch besetzt wird, muss fest stehen, dass auch wirklich alle wichtigen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Wiedereinbürgerung gegeben sind. Dazu gehört u. a. der zweifelsfreie Nachweis, dass die gänzlich verschwundene Fischart früher im betreffenden Gewässer (-System) natürlich und in Form einer selbst erhaltenden Population vorhanden war. Darüber hinaus müssen die Ursachen des Verschwindens erkannt und zwischenzeitlich beseitigt oder zumindest soweit entschärft worden sein, dass die betreffende Art dort wieder eigenständig vorkommen kann, d.h. letztlich einen Bestand erreicht, der groß genug ist, um sich dauerhaft aus eigener Kraft zu

erhalten. Schließlich muss man sich auch noch weitgehend sicher sein, dass die betreffende Art auf absehbare Zeit kaum von alleine hätte zuwandern und sich etablieren können. Denn bei natürlichem Zuwanderungspotenzial erübrigt sich ein Besatz zur Wiedereinbürgerung.

Es liegt auf der Hand, dass ein einzelner Gewässerbewirtschafter ohne fachliche Unterstützung kaum in der Lage ist, all jene Fragen erschöpfend zu beantworten. Das beginnt bereits damit, dass Planung, Ausführung und begleitende Untersuchungen in der Regel revierübergreifend erfolgen müssen. Ein typisches Beispiel für einen sehr komplexen und langwierigen Wiedereinbürgerungsversuch ist das ehrgeizige Projektziel, den Lachs im Rhein und seinen Zuläufen (bis hinauf in den bayerischen Main) wieder heimisch zu machen. Hier bedarf es sogar einer länderübergreifenden Zusammenarbeit. Deutlich überschaubarer wird die Lage, wenn die Wiedereinbürgerung einer nicht wandernden Stillwasserart geplant ist, wie dies derzeit z.B. beim Perlfisch im Chiemsee der Fall ist.

Als ein weitgehend geglücktes Beispiel kann die Wiederansiedelung des Seesaiblings im Starnberger See angeführt werden. Der Seesaiblingsbestand galt dort vor wenigen Jahrzehnten, als der See noch durch übermäßige Nährstoffeinträge belastet wurde, als erloschen. Dank einer Ringkanalisation konnte die Wasserqualität im See inzwischen wieder ausreichend verbessert werden. Besetzt wurden schließlich Abkömmlinge von Seesaiblings aus dem Hintersee bei Berchtesgaden, einer Population mit geographischer und ökologischer Nähe zum Starnberger See. Als begleitende Maßnahme zur Steigerung des natürlichen Reproduktionserfolges wurden ursprünglich bedeutende Laichareale im See revitalisiert, d.h. von Feinsedimentauflagen befreit. Seit einigen Jahren weist der Starnberger See nun wieder einen beachtlichen Seesaiblingsbestand auf, der wenigstens zu einem erheblichen Teil auf natürlicher Reproduktion

fußt. Was den uneingeschränkten Erfolg der Wiedereinbürgerung allerdings relativiert, ist der ertragsorientierte Stützbesatz, der bei dieser bedeutenden Wirtschaftsfischart nach wie vor eingebracht wird. Auch konnte der ursprünglich vorhandene sehr großwüchsige, so genannte „Wildfangsaibling“ auf diesem Wege nicht mehr in den See zurückgebracht werden.

3.1.3 Hauptziel 3: Biomanipulation

Bei der Biomanipulation geht es darum, unerwünschten Auswirkungen einer Gewässereutrophierung zu begegnen, indem man aktiv in die Beziehungen zwischen einzelnen Gliedern der Nahrungskette eingreift. Hier kann auch Fischbesatz eine wichtige Rolle spielen. Einer „Algenblüte“ und den damit verbundenen ungünstigen chemisch-physikalischen Verhältnissen im Wasserkörper kann z.B. mit massivem Raubfischbesatz begegnet werden. Das Ziel lässt sich theoretisch über nachfolgende Wirkungskette erreichen: Raubfische fressen die sich von Zooplankton ernährenden Weißfische und Kleinbarsche. Das in der Folge vermehrt vorhandene Zooplankton hält dann das Phytoplankton kurz und die Algenblüte fällt schließlich aus. Was in der Theorie einfach klingt, birgt in der Praxis zahlreiche Tücken.

Selbst unter gut kontrollierbaren Bedingungen gelang es Fachleuten kaum, angestrebte Veränderungen natürlicher Wirkungsgefüge längerfristig im Griff zu behalten. Ähnlich schwierig gestaltete es sich, in offenen Gewässern übermäßige Wasserpflanzenbestände mit Hilfe von Grasfischen erfolgreich auf ein gewünschtes Ausmaß zurückzuführen. Letztlich war der Schaden aus ökologischer und/oder wirtschaftlicher Sicht hier meist größer als der beabsichtigte Nutzen.



Seesaibling aus einem erfolgreichen Wiederansiedlungsprojekt



Raubfischbesatz als Maßnahme einer Biomanipulation



Sonnenbarsche in unseren Gewässern: Eine Folge zielloser Besatzmaßnahmen

Biomanipulation ist insofern ein Sonderfall, da hier kein gewässerangepasster Fischbestand – das eigentliche Ziel jeder fischereilichen Hege – sondern künstlich verschobene Relationen zwischen „Raub- und Friedfischen“ hervorgerufen werden sollen. Damit ist Biomanipulation streng genommen nicht konform mit den fischereilichen Bestimmungen und bedarf daher immer besonderer Planung, Begleitung und ggf. Genehmigung. Im Fall der Fälle gehören Planung, Ausführung und Kontrolle von Biomanipulationen jedoch ausschließlich in die Hände von Fachleuten.

kann völlig unbeabsichtigt zustande kommen, z.B. wenn Fische und andere Organismen im Ballastwasser von Binnenschiffen über weite Strecken transportiert und dann wieder frei gesetzt werden.

Er umfasst aber auch Besatzmaßnahmen, die in Gedankenlosigkeit, aus falsch verstandenem Tierschutz, aus Mitleid oder lediglich aus Bequemlichkeit erfolgen. Da werden in Ungnade gefallene Aquarienfische oder auch lebend erworbene Speisefische bzw. Speisekrebse einfach im nächstbesten Gewässer ausgesetzt. Das Gleiche passiert nicht selten mit überschüssigem Nachwuchs vermehrungsfreudiger Gartenteichbewohner. Auch in der Teichwirtschaft können beim Abfischen Fische entweichen. Letztlich fallen auch Köderfische, welche lebend in das Angelgewässer entlassen werden, in diese Kategorie, sofern diese von anderer Stelle mitgebracht wurden.

3.2 Zielloser Besatz

Fischbesatz kann die Lebensgemeinschaft eines Gewässers stark beeinträchtigen. Doch bei weitem nicht jeder unsachgemäße Fischbesatz ist der Fischerei anzulasten. Unter dem Sammelbegriff „zielloser Besatz“ sind alle Formen von menschenverursachten Einträgen lebender Fische, Krebse und Muscheln, bzw. deren Larven oder Eier in offene Gewässer gemeint, die ohne Kenntnis des Gewässerbewirtschafters und unabhängig von legitimen und damit zielgerichteten Besatzmaßnahmen erfolgen. Zielloser Besatz

Hinzu kommen auch Fische, die aus Teichwirtschaften oder Gartenteichen durch Überschwemmungen in die freien Gewässer gelangen. Für jegliche Formen des ziellosen Besatzes muss gelten, dass dieser im Rahmen einer ordnungsgemäßen Gewässerbewirtschaftung weder verursacht noch geduldet werden darf.



Schwarzmundgrundel (links) und Marmorierter Grundel (rechts): Im Ballastwasser von Binnenschiffen nach Bayern eingeschleppt

4_Besatzfischqualität

Mangelnde Besatzfischqualität kann die alleinige Ursache für das Scheitern eines vom Ansatz her Erfolg versprechenden Besatzkonzepts sein. Darüber hinaus geht man bei qualitativ unzureichendem oder gar völlig ungeeignetem Besatzmaterial ein hohes Risiko ein, den vorhandenen (Wild-) Fischbestand kurzfristig oder sogar nachhaltig zu schädigen. Dies würde jedoch der gesetzlich geregelten Hegeverpflichtung zuwider laufen.

Wer Wert auf qualitativ hochwertigen Fischbesatz legt, muss eine breite Palette von Kriterien beachten. Zuallererst sollte der genetische Ursprung der Besatzfische feststehen. Ist dieser geeignet, gilt es abzuklären, inwieweit dessen Identität und vor allem dessen genetische Vielfalt (vgl. Kapitel 4.1.1.3) trotz künstlicher Erzeugung und züchterischen Behandlung von Besatzfischstämmen bewahrt wurden. Schließlich hängt der Erfolg von Fischbesatz aber nicht nur vom genetischen Hintergrund, sondern insbesondere auch davon ab, wie die Besatzfische gehalten, aufgezogen und transportiert wurden. Physische Kondition und natürliches Verhalten der Besatzfische sind somit wichtige Erfolgsvoraussetzungen.

Die nachfolgenden Unterkapitel sind teils verändert aus der Broschüre des Verbandes deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler „Gute fachliche Praxis fischereilicher Besatzmaßnahmen“ (BAER et al. 2007) entnommen.

4.1.1 Der Genetische Ursprung

§ 22 Abs. 1 Satz 3 AVBayFiG bestimmt, dass ein Besatz (mit Ausnahme von Regenbogenforelle, Bachsaibling, Schleie, Karpfen und Aal) aus Beständen oder Nachzuchten erfolgen muss, die dem zu besetzenden Gewässer ökologisch möglichst nahe zugeordnet werden können. Was ist

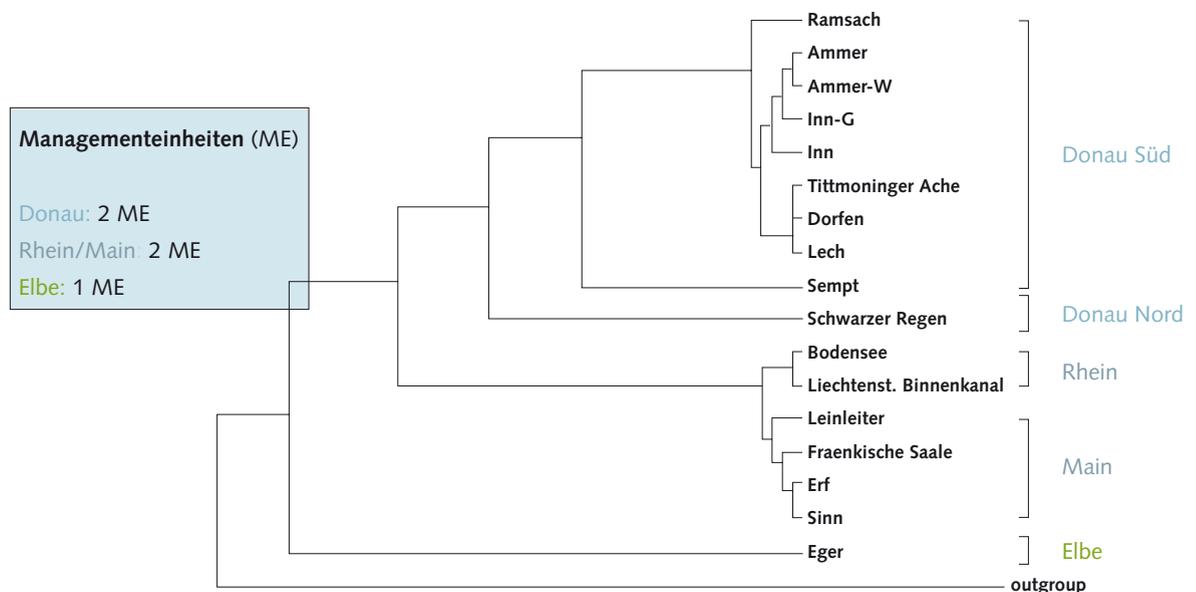
damit gemeint und wie kann ein Gewässerbewirtschafter diese Vorgaben möglichst gut erfüllen?

Die „Genetik im Artenschutz“ ist ein relativ junges, derzeit jedoch vieldiskutiertes Thema, auch innerhalb des Managements von Fischbeständen. Aus dem Bestreben, den evolutionären Urzustand der Arten zu erhalten bzw. regional angepasste Populationen zu schützen, erwächst die Befürchtung, durch Besatzfische fremde Gene und daran gekoppelt fremde Eigenschaften in eine Art oder Population einzubringen bzw. bestehende, evolutionär entwickelte Gefüge zu beeinflussen oder ganz zu verlieren.

Die Effekte, die der Eintrag von fremden Genen auslösen kann, sind schwer abzuschätzen. Daher werden Besatzmaßnahmen generell – vor allem unter dem Gedanken der Vorsorge – kritisch diskutiert. Unter Beachtung bestimmter Rahmenbedingungen lassen sich mögliche Risiken jedoch minimieren. Die Voraussetzungen dafür können sich je nach Art allerdings ganz erheblich unterscheiden. Im Folgenden wird ein Ansatz aufgezeigt, wie sich Fischbesatz, der dem genetischen Hegegedanken entspricht, praxisnah bewerkstelligen lässt.

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 Einkreuzung zu schützen, vor allem aber, die natürlich gewachsene 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 besitzt und ob die Diskussion um Erhaltung dieser Vielfalt nicht eher akademischer Natur ist. Hierzu muss man wissen, dass sich



Verwandtschaft bayerischer Äschenpopulationen auf der Basis von 20 Mikrosatelliten nach GUM et al 2003.

z.B. über das Aussehen (z.B. Körperform, Färbung) eines Fisches kaum Rückschlüsse auf dessen individuelle genetische Ausstattung oder Populationszugehörigkeit ziehen lassen kann. So können Individuen der gleichen Art ganz unterschiedlich aussehen und sich genetisch dennoch sehr nahe stehen. Auch der umgekehrte Fall ist möglich, nämlich dass sich zwei Tiere zum Verwechseln ähnlich sind, obwohl sie sich auf genetischer Betrachtungsebene deutlich voneinander unterscheiden.

Was hier das Aussehen nämlich deutlich mitbestimmt, ist die tote und belebte Umwelt sowie die genetisch fixierte Fähigkeit von Artangehörigen auf viele der Lebensbedingungen und Umwelteinflüsse, die innerhalb des natürlichen Verbreitungsgebietes der Art auftreten können, richtig, d.h. zum eigenen Schutz bzw. Vorteil, zu reagieren. Kommt es innerhalb eines Verbreitungsgebietes zu räumlichen Trennungen, welche einen genetischen Austausch stark erschweren oder ganz verhindern, können Fähigkeiten oder Merkmale wieder ganz verloren gehen, wenn sie im jeweils verbleibenden Lebensraum wegen der dort vorherrschenden Umweltbedingungen nicht mehr benötigt werden.

Auf der anderen Seite schreitet die Evolution mit ihren Selektionsmechanismen in jedem der voneinander abgetrennten Lebensräume weiter voran. Es können Unterarten, eigenständige evolutionäre Linien und Ökotypen entstehen.

Deren genetische Ausstattung spiegelt die Anpassung an die jeweilige Umwelt wieder und stellt einen wertvollen Teil der innerhalb einer Art erblich bedingten Gesamtvielfalt dar. Für das langfristige Fortbestehen gut angepasster Reproduktionsgemeinschaften ist es jedoch von größter Bedeutung, dass darin ein möglichst hoher Anteil der Mischerbigkeit (genetische Variabilität) erhalten bleibt. Nur dann ist genug Flexibilität vorhanden, um auf eine sich ständig weiter entwickelnde Umwelt adäquat reagieren zu können.

Ein Gewässerbewirtschafter muss also 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) angepasst hat. Werden in diese lokalen Bestände Fische von weit entfernten Herkunftsorten eingekreuzt, kann das Ergebnis eines langwierigen Anpassungsprozesses an den Standort auf ungünstige Weise und zudem unumkehrbar verfälscht werden, da am Herkunftsort der Besatzfische möglicherweise ganz andere Milieubedingungen herrschten, an welche diese sich wiederum genetisch angepasst haben. Es sollte also im Interesse jedes Gewässernutzers liegen, „seine“ bestangepassten Fische zu hegen.

4.1.1.1 Theoretisches Ziel: Erhaltung evolutionärer Einheiten (ESU)

Die größeren Flusseinzugsgebiete in Deutschland Rhein/Main, Donau, Elbe, Oder, Weser und Ems waren nicht immer in gleicher Weise voneinander getrennt wie heute. So ent-

wässerten z.B. bis zum Pliozän (vor 5 bis 2,3 Millionen Jahren) die heutigen Oberläufe der Elbe in die Donau, bis vor 600.000 Jahren der Main in die Donau und bis vor ca. 500.000 Jahren flossen der Alpenrhein und das heutige Bodenseeeinzugsgebiet über die Donau ab. Die großen Wasserscheiden, wie sie heute bestehen, bildeten sich erst nach dem Abschmelzen der Gletscher der letzten Eiszeit. Erst zu dieser Zeit, also somit erst vor ca. 14.000 Jahren, wurde der genetische Austausch zwischen den Einzugsgebieten unterbunden. Durch die unterschiedliche Ökologie der Gewässersysteme griffen unterschiedliche Selektionsmechanismen. Hinzu kommen Prozesse wie Gendrift und Mutation (zufälliger Verlust oder Erwerb von Genotypen). Dadurch konnten sich Arten und Populationen differenzieren. Das natürliche Vorkommen gleicher Arten in unterschiedlichen Gewässersystemen deutet darauf hin, dass diese Art schon seit langer Zeit weit verbreitet war. Als Beispiel sei hier die Bachforelle genannt: Sie kommt heute in fast allen deutschen Einzugsgebieten vor und muss daher schon vor langer Zeit ein großes Verbreitungsgebiet gehabt und die letzte Eiszeit überlebt haben. Demgegenüber bildeten sich in einigen Gewässersystemen endemische, d.h. nur in einem begrenzten Gebiet vorkommende Arten aus. So sind z.B. Schrätzer und Zingel ausschließlich im Donaauraum verbreitet, diese Arten müssen also schon vor der letzten Eiszeit ein relativ kleines Verbreitungsgebiet gehabt haben.

Ähnlich wie aus einer Art letztlich neue Arten hervorgehen können, entwickeln sich, quasi als kleine Vorstufen, auch innerhalb derselben Art laufend eigenständige „evolutionäre Linien“. Deren Erbmasse spiegelt die evolutionäre Anpassung an die jeweiligen, mehr oder minder kleinräumigen Umweltbedingungen wider und ist ein Teil der genetischen Gesamtvariation einer Art. Im Sinne des Übereinkommens von Rio 1992 (Erhaltung der biologischen Vielfalt) gilt es, derartige Linien ebenso zu sichern wie die Art als solche. Um dieser Forderung nachzukommen, ist eine praxistaugliche Vorstellung zur Abgrenzung der getrennt zu bewirtschaftenden Einheiten erforderlich.

Anhand von Pazifischen Lachsarten wurde das Konzept der „evolutionär erhaltungswürdigen Einheiten“ („Evolutionary Significant Units“, ESU) entwickelt. Demnach soll nicht nur die Art als Ganzes betrachtet und erhalten werden, sondern auch einzelne Populationen dieser Art, sofern sich diese sinnvoll voneinander abgrenzen lassen. Solche Einheiten sind oftmals nur in einem Einzugsgebiet angesiedelt bzw. bestehen z.B. aus einem Stamm, der nur in einem Fluss zum Laichen aufsteigt. Eine „ESU“ ist somit in den meisten Fällen auch eine geographisch abgeschlossene Einheit.

Grundvoraussetzung für die Klassifizierung einer ESU ist, dass sich die betreffende Population isoliert von weiteren Artgenossen fortpflanzt und zugleich einen wichtigen Bestandteil der genetischen Erbmasse der Art insgesamt repräsentiert. Die Debatte über die wissenschaftlich vernünftigste Definition von ESUs ist derzeit in vollem Gange.

Für viele Fischarten können zentrale Fragen heute noch gar nicht oder nicht abschließend beantwortet werden: Unter-



Bei der Mühlkoppe sind kleine Managementeinheiten angebracht.

scheidet sich eine Population genetisch von einer anderen Population der gleichen Art? Besiedelt die Population spezifische Habitate? Liegen Nachweise vor, dass sich die Population an bestimmte Habitate spezifisch angepasst hat? Und nicht zuletzt: Wenn die Population aussterben würde, würde dies für die Art einen signifikanten Verlust der genetischen Vielfalt bedeuten?

Die Problematik soll anhand der folgenden Beispiele verdeutlicht werden:

In Südtirol existiert eine eigenständige Unterart der Bachforelle, die so genannte „Marmorata“. Dieser Typus kann anhand genetischer Kriterien klar von anderen Bachforellenlinien abgetrennt werden. Die Marmorata lässt sich aber mit anderen Bachforellenlinien kreuzen. Ein Besatz mit Bachforellen kann somit zum Verlust des reinrassigen, an die Bedingungen der Südtiroler Flüsse angepassten „Marmorata-Typus“ führen. In dieser Region ist ein genetisch basiertes Erhaltungsmanagement also unabdingbar. Hier gilt es, die Marmorata als eine ESU im oben skizzierten Sinne zu begreifen. Will man beispielsweise den Bestand stützen, so darf dieses nur mit reinerbigen Nachkommen aus dem jeweiligen Einzugsgebiet selbst erfolgen. Es dürfen also nur Nachfahren der heimischen Marmoratalinie besetzt werden.

Andere Linien der Bachforelle weisen jeweils größere Verbreitungsgebiete auf. Heute geht man davon aus, dass die Bachforellenbestände in Mitteleuropa zumindest in vier große weitere Herkunftslinien unterteilt werden können, nämlich in eine atlantische, danubische, mediterrane und adriatisch/korsische Gruppe. Demnach ist in Bayern zumindest eine Unterteilung in eine atlantische (Nord- und Ostseezuflüsse) und in eine danubische (Donaeinzugsgebiet) Gruppe erforderlich. Bachforellen aus der Donau und ihren Zuflüssen stellen eine Einheit dar, Forellen aus den Nord- und Ostseezuflüssen stehen dieser als eigenständige ESU gegenüber.

Im Gegensatz zur Bachforelle müssen die Managementeinheiten z.B. bei der Mühlkoppe deutlich kleiner sein, da diese Fischart dazu neigt, selbst in einzelnen Zulaufbächen

eines Flusssysteme eigene genetische Untereinheiten bzw. evolutionäre Linien auszubilden. Bei der Mühlkoppe ist es demnach sinnvoll, nicht die Gesamtpopulation eines Einzugsgebietes, sondern einzelne Zuflusssysteme als eine Managementeinheit (ESU) zu deklarieren.

Dieser gravierende Unterschied in der Größe der Managementeinheiten zwischen beiden Arten lässt sich vor allem mit dem ungleichen Wanderverhalten erklären: Bachforellen wandern zum Teil über weite Strecken, in der ökologischen Form der Meerforellen sogar bis ins Salzwasser. Zwar kehrt ein Großteil der Forellen letztlich in den heimischen Brutbach zurück, ein kleinerer Teil wandert jedoch auch in andere Bäche bzw. Flüsse. Dieser Austausch von Laichtieren über große Distanzen erklärt die nahe Verwandtschaft z.T. weit voneinander entfernt lebender Bachforellen eines Einzugsgebietes. In kleinräumigere genetische Gruppen können Bachforellen nur dann zerfallen, wenn die Zuzugsmöglichkeit (z.B. wegen Wanderbarrieren) durch (Weit-)Wanderer seit Jahrhunderten unterbrochen ist.

Mühlkoppen hingegen wandern zum Laichen nur sehr kurze Distanzen. Bereits kleinere Gefällelufen im Gewässer können nicht überwunden werden. Somit findet kein Austausch mit benachbarten Populationen statt. Damit steigt die Wahrscheinlichkeit, dass sich in jedem Bach mehr oder weniger „autarke“ Populationen entwickelt haben.

Vergleichbar mit der Bachforelle zeigten genetische Studien auch bei der Äsche signifikante Unterschiede zwischen den Einzugsgebieten Donau, Elbe und Rhein/Main. Im Gegensatz zur Bachforelle wurde jedoch auch innerhalb des Donausystems eine starke Differenzierung zwischen Äschepopulationen alpiner, kalkhaltiger Zuflüsse und solcher aus nördlichen, kalkarmen Zuflüssen nachgewiesen. Zumindest Äschen aus dem Einzugsgebiet der Donau sollten somit im geographisch kleineren Maßstab als Bachforellen bewirtschaftet bzw. gehegt werden.

Erschwert wird die klare Abgrenzung von Managementeinheiten allerdings durch die Existenz von natürlich entstandenen Kontaktzonen zwischen evolutionären Linien.



Nicht durchwanderbare Wehre behindern den genetischen Austausch.

Solche Kontaktzonen gab es während der letzten Eiszeit z.B. im Gebiet um den Bodensee (Haupteinzugsgebiete Rhein und Donau) sowie in Oberfranken (Haupteinzugsgebiete Donau, Main und Elbe). In diesen Bereichen findet man deshalb zwischen den heutigen Einzugsgebieten weder bei der Bachforelle noch bei der Äsche eine strikte genetische Trennung.

Schließlich gilt es auch, die in jüngerer Zeit durch den Menschen selbst verursachten Einflüsse auf die Genetik von Fischbeständen zu erkennen und zu beurteilen. Auch über Kontaktzonen, die neu geschaffen wurden (z.B. Rhein-Main-Donaukanal), sowie durch das Aussetzen von Fischen aus gebietsfremden Populationen konnte und kann es nämlich zu (unnatürlichen) Durchmischungen evolutiv gewachsener Einheiten kommen. Was das für Konsequenzen für die evolutionäre Anpassungsfähigkeit von Populationen, evolutiven Einheiten und Arten hat, ist heute noch nicht in vollem Umfang absehbar. Solche meist irreversiblen Durchmischungen können zwar in der jeweiligen Subpopulation zur Erhöhung der genetischen Variabilität führen, für die Gesamtpopulation der Art bedeutet das jedoch eine Verringerung der genetischen Vielfalt.

Aber auch das Gegenteil, nämlich wenn Reproduktionsgemeinschaften durch menschliche Eingriffe künstlich geteilt und voneinander abgetrennt werden, gilt es richtig einzuordnen. Gewässerausbau, Gewässernutzung und Gewässerverschmutzung haben zu einer nachhaltigen Umgestaltung von Lebensräumen geführt. Dabei finden sich geeignete Habitate innerhalb eines einstmaligen großen, zusammenhängenden Lebensraumes oftmals nur noch bruchstückhaft und ohne überwindbare Verbindungen zueinander. Auf diese Weise wurde der natürliche genetische Austausch bei einigen Fischarten stark eingeschränkt und die Fortentwicklung zu genetischen Untereinheiten künstlich vorangetrieben. Besonders problematisch wird es, wenn eine künstlich isolierte Reproduktionsgemeinschaft kaum noch groß genug sein kann, um aus eigener Kraft einer genetischen Verarmung (Inzucht) und letztlich ihrem Aussterben langfristig entgegen zu können. Wenn nun auch

noch ein vermindertes Reproduktionsvermögen (z.B. schlechte Laichplatzqualität) oder eine gesteigerte Verlustrate (z.B. hoher Fraßdruck durch Kormorane) hinzukommen, wird eine fatale Entwicklung beschleunigt. Es ist mehr als fraglich, ob die genetische Identität einer künstlich herbeigeführten Restpopulation zu schützen ist. Vielmehr wäre hier wahrscheinlich der bessere Ansatz, den Erhalt der genetischen Identität der Ausgangspopulation anzustreben und die Genpools aus den verbliebenen Restlebensräumen wieder gezielt miteinander zu vermischen.

Diese Beispiele zeigen, dass bei der Entwicklung von Besatzstrategien genetische, historische und ökologische Kriterien zu berücksichtigen sind. Genau hier liegt jedoch das Problem: Nur bei wenigen Fischarten gibt es hierzu bislang ausreichend gesicherte Datengrundlagen. Daher galt es, ein Konzept zu entwickeln, das zum einen praktikabel ist, zum anderen aber die Grenzen für sinnvolle Besatzmaßnahmen so sicher definiert, dass die genetische Vielfalt in unseren Gewässern nicht gefährdet wird.

4.1.1.2 Praktische Umsetzung: Konzept der „Genetischen Management-Einheiten (GME)“

Die o.g. beispielhafte Darstellung der Genetik von Bachforelle, Äsche und Mühlkoppe zeigt, dass das geographische Verbreitungsbild einer genetischen Linie sehr stark von der jeweiligen Art abhängt. So lassen sich z.B. durch das Wanderverhalten einer Art Rückschlüsse ziehen auf die Ausdehnung des genetischen Areals entsprechender Linien. Genetische Management-Einheiten für bestimmte geographische Räume müssen also artspezifisch sein!

Auf Basis des heutigen Kenntnisstandes wurde vom Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler das Konzept der „Genetischen Management-Einheiten“, kurz GME, entwickelt (BAER et al. 2007).

Darin werden die in Deutschland vorkommenden Fischarten in drei Gruppen unterteilt. Arten jeder Gruppe sollten aus Sicht der Genetik unterschiedlich gehegt und bewirtschaftet und somit besetzt werden.

Die „**Evolutionäre Gesamtgruppe**“: Dazu zählen Arten, die in ganz Deutschland nur einer einzigen evolutionären Einheit angehören bzw. einer großen, über Deutschland hinausgehenden Gruppe zugehörig sind. Die GME der jeweiligen Art umfasst das Gebiet von Deutschland oder geht noch darüber hinaus.

Die „**Evolutionäre Großraumgruppe**“: Diese Gruppe beinhaltet Arten, die unterschiedliche monophyletische Linien ausgeprägt haben und innerhalb Deutschlands in unterschiedliche GMEs eingeteilt werden müssen. Diese Arten besiedeln vergleichsweise große Areale, die GMEs beziehen sich in der Regel auf große Stromeinzugsgebiete.

Die „**Evolutionäre Kleinraumgruppe**“: Zu dieser Gruppe zählen Arten, die auf geographisch engstem Raume monophyletische Linien ausgeprägt haben. Des Weiteren werden aus Vorsorgegründen zu dieser Gruppe die Arten gezählt, deren Genetik nur unzureichend verstanden ist und für die eine Einteilung in GMEs daher gegenwärtig unmöglich erscheint.

Arten der „**Evolutionären Gesamtgruppe**“ sind aus genetischer Sicht „leicht“ zu managen, da die Gesamtpopulation über ein großes Areal gestreut vorkommt bzw. in Deutschland von nur einer evolutionären Linie abstammt. Ist ein Besatz erforderlich, kann daher auf einen weit verbreiteten Genpool zurückgegriffen werden. Nach dem Gebot der Vorsorge sollte dennoch vorrangig Besatzmaterial des jeweiligen Einzugsgebietes genutzt werden. Ist dies aber nicht praktikabel, kann auch auf Material benachbarter oder sogar weiter entfernter Einzugsgebiete zurückgegriffen werden.

Zu dieser Gruppe zählt der **Europäische Aal**, da man nach den neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen von einer panmiktischen, aus nur einem großen Genpool rekrutierenden Population ausgeht. Untereinheiten sind daher nicht zu beachten.

Aber auch **Wels**, **Karpfen** und **Zander** zählen nach gegenwärtigem Kenntnisstand zu dieser Gruppe. Diese drei Arten wanderten zum Teil aus Osteuropa zu uns ein. Ihr Verbreitungsgebiet wurde darüber hinaus durch natürliche Ausbreitung entlang künstlicher Wasserstraßen sowie durch Besatzmaßnahmen nach Norden und Westen erweitert. Eine genetische Hege erscheint bei diesen Arten per se fraglich. Auch der **Hecht** muss nach neueren Erkenntnissen zu dieser Gruppe gezählt werden.

Bei Arten aus der „**Evolutionären Großraumgruppe**“ müssen an den genetischen Ursprung des Besatzmaterials schon wesentlich strengere Maßstäbe angelegt werden. Diese Arten haben zum Teil eigene monophyletische Linien ausgeprägt. Daher muss, wenn diese Arten besetzt werden sollen, das Besatzmaterial immer aus dem jeweils gleichen Einzugsgebiet stammen. Wenn möglich, sollte deshalb zunächst immer auf Elterntiere bzw. deren direkte Nachkommen aus dem Besatzgewässer selbst zurückgegriffen werden. Nur wenn dieses nicht praktikabel ist, kann auf Populationen bzw. Nachzuchten aus benachbarten, angrenzenden Flussteilen ausgewichen werden. Ist auch dieses nicht möglich, sollte nur in **begründeten** Ausnahmefällen auf benachbarte Flusssysteme des gleichen Einzugsgebietes zurückgegriffen werden.

Nur bei sehr wenigen Arten besteht ausnahmsweise die Möglichkeit, Besatzmaterial aus anderen Flusseinzugsgebieten, welches der Population des Besatzeinzugsgebietes genetisch ähnlich ist, zu beziehen. Letzteres ist in manchen Gebieten für die **Bachforelle** denkbar. So wurde das Gebiet nördlich der Alpen und ein Großteil Nordwesteuropas einstmals durch eine übergeordnete atlantische Bachforellenlinie besiedelt, die in Deutschland heute in allen Zuflüssen zur Nordsee und bis ins Obere Donaeinzugsgebiet hinein zu finden ist. Weil im Süden der Donau jedoch eine eigenständige Donaulinie existiert, sollte bei der Herkunft von Bachforellenbesatz aus Gründen der Vorsorge zumindest zwischen Donau und Nordseezuflüssen unterschieden werden. Gleichzeitig ist Praktikern und Wissenschaftlern speziell bei Bachforellen die Ausbildung von regionalen und standorttypischen Populationen („Ökotypen“) seit



Aal und Zander fallen in die Kategorie „Evolutionäre Gesamtgruppe“.



Die Äsche gehört in die Kategorie „Evolutionäre Großraumgruppe“.



Der Schneider muss vorsorglich der Kategorie „Evolutionäre Kleinraumgruppe“ zugeordnet werden.

langem bekannt. Ein fischereilich sehr beliebter „Ökotyp“ ist auch die sog. Seeforelle. Aus diesen Gründen sollte sich Bachforellenbesatz nicht nur an den großen Flusseinzugsgebieten, sondern auch an den klimatischen und gewässermorphologischen Bedingungen orientieren. Es ist daher unter Umständen sinnvoller, Besatzmaterial aus nahe benachbarten Flusssystemen bzw. Seen, die ähnliche morphologische und hydrologische Bedingungen aufweisen, zu nutzen, als Nachkommen von weitwandernden Populationsteilen (Meerforellen) des gleichen Flusssystems.

Im Gegensatz zur Bachforelle darf die **Äsche** grundsätzlich nicht über einzelne Einzugsgebiete ihres natürlichen Verbreitungsgebietes wie Rhein/Main, Donau, Elbe oder Weser hinweg transferiert werden. Verschiedene Studien belegen, dass darüber hinaus innerhalb eines Einzugsgebietes lokale Linien bestehen, die es zu schützen gilt, so dass die GME der Äsche ggf. noch kleinräumiger zu fassen sind. Äschenpopulationen der linken Zuflüsse der bayerischen Donau (Naab, Schwarzer Regen) unterscheiden sich z.B. signifikant von den Populationen der rechtsseitigen Donauzuflüsse (z.B. Iller und Inn). Die linken und die rechten Zuflüsse stellen somit zwei GMEs dar. Daher sollte immer mit Äschen aus dem jeweiligen Flusssystem besetzt werden, und nur in begründeten Ausnahmefällen auf benachbarte Flüsse desselben Einzugsgebietes zurückgegriffen werden.

Ähnliches gilt für den **Huchen**. Der bayerische Donaubereich muss nach derzeitigem Kenntnisstand als eine GME eingestuft werden. Zukäufe aus davon weit entfernten Gebieten sollten deshalb unterbleiben.

Einige wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass sich bei **Barbe**, **Barsch** und **Rutte** ähnlich der Bachforelle eher weit verbreitete Linien ausgeprägt haben. Da bei diesen Arten allerdings noch großer Forschungsbedarf besteht, sollte auch hier der Vorsorgegrundsatz gelten: wenn besetzt wird, dann nur mit Nachkommen/Elterntieren aus dem jeweiligen Einzugsgebiet!

Zur „Evolutionären Großraumgruppe“ zählen vermutlich auch **Brachse**, **Schleie** und **Rotauge** sowie weitere Cyprinidenarten mit großen Aktionsräumen.

Bei Arten der „Evolutionären Kleinraumgruppe“ ist die Gefahr, durch nachlässigen Besatz genetisches Erbe zu zer-

stören, vergleichsweise am größten. Manche Arten dieser Gruppe, wie z.B. **Mühlkoppe**, möglicherweise auch **Steinbeißer**, haben auf sehr engem Raum eigenständige evolutionäre Linien ausgeprägt, die es zu erhalten gilt. Zahlreiche andere bisher nicht genannte Arten, vor allem die sog. „Kleinfischarten“, wie z.B. **Schlammpeitzger**, **Schmerle**, **Elritze** und **Bitterling** und viele weitere wirtschaftlich nicht genutzte Fischarten, also hauptsächlich Cypriniden wie Gründling, **Strömer** oder **Schneider**, müssen dieser Gruppe vorsorglich zugeordnet werden, da bislang noch sehr große Wissensdefizite bestehen.

Auch der Besatz nährstoffarmer Seen mit **Coregonenarten** und dem **Seesaibling** sollte vorsorglich möglichst nur mit Nachkommen der jeweiligen Seenpopulation erfolgen, da die GME in vielen Fällen nur den See selbst umfasst.

Es ist für Arten der evolutionären Kleinraumgruppe derzeit letztlich unmöglich, allgemein gültige GMEs zu beschreiben. Ein Besatz mit Arten dieser Gruppe sollte deshalb bis auf Ausnahmen (z.B. Maränenbesatz aus Elterntieren desselben Sees) nur mit fachlicher Hilfe bzw. unter wissenschaftlicher Anleitung durchgeführt werden. Gut gemeinte, aber vor dem Hintergrund eines genetischen Fischartenschutzes fachlich fragwürdige Besatzmaßnahmen mit Kleinfischarten nicht geeigneter oder sogar unbekannter „genetischer“ Herkunft, können im Zweifelsfall mehr zerstören als tatsächlich zum Artenschutz beitragen. Ein Gewässerbewirtschafter sollte derartigen Fischbesatz grundsätzlich nicht „auf eigene Faust“ durchführen.

Kurz zusammengefasst bedeutet Fischbesatz unter Beachtung des GME-Konzeptes: Arten der „evolutionären Gesamtgruppe“, wie Aal, Hecht, Wels, Karpfen und Zander können innerhalb Deutschlands auch über die Flussgebietsgrenzen hinaus als Besatzfische verwendet werden, sofern sich Besatzmaterial aus dem zu besetzenden Gewässersystem nicht beschaffen lässt.

Arten der evolutionären Großraumgruppe, wie Bachforelle, Lachs, Äsche, Huchen, Rutte, Rotauge, Brachse, Schleie, Barsch und Barbe sollten nur innerhalb des jeweiligen Flusseinzugsgebietes (Rhein, Donau) und ggf. sogar Teil-einzugsgebietes als Besatzfische verbracht und besetzt werden.

Alle Arten der evolutionären Kleinraumgruppe sollten allen-

falls unter strenger Beachtung der lokalen Besatzerkunft (Coregonen, Saiblinge) und möglichst immer unter fundierter fischereifachlicher Anleitung besetzt werden.

4.1.1.3 Wahrung der genetischen Reinheit und Vielfalt

Der weitaus größte Teil der in bayerische Gewässer eingesetzten Fische wird aus Fischzuchten oder Teichanlagen bezogen. Die Zugehörigkeit einer Besatzart zu einer evolutionären Gruppierung (GME; s.o.) gibt jeweils den Rahmen vor, wie weit die ursprüngliche Herkunft der Besatzfische von dem zu besetzenden Gewässer höchstens entfernt sein sollte.

Leider ist es mit dem Nachweis einer geeigneten Abstammung alleine nicht getan. Wichtig ist nämlich auch, dass sowohl die genetische Reinheit als auch Vielfalt der Ursprungspopulation (Wildfische) im Zuge des künstlichen Zuchtregimes möglichst vollständig erhalten bleiben.

Je extensiver die Fischhaltung betrieben wird, desto geringer ist die Gefahr, dass sich ein Laichfischstamm ohne fremdes Zutun über die Generationen an die spezifischen Haltungs- und Aufzuchtbedingungen anpasst und sich damit laufend von seiner ursprünglichen genetischen Ausstattung entfernt (umweltbedingte Auslese). Wesentlich beschleunigt wird dieser Prozess allerdings, wenn der Züchter unter den Laichfischen aktive Auslese betreibt (züchterische Auslese, Domestikation). Dass dies eher die Regel als die Ausnahme ist, kann man den Züchtern nicht zum Vorwurf machen. Denn wie überall in der Nutztierhaltung ist man auch in der Speisefischproduktion aus Rentabilitätsgründen auf immer gleichförmigere und leistungsfähigere Zuchtstämme ange-

wiesen. Typische Auslesekriterien sind Wachstum, Körperform, Färbung, Fleischqualität, Fettgehalt, Krankheitsresistenz und Laichzeitpunkt etc. Die Domestikation ist immer auch mit Inzucht verbunden, was bedeutet, dass ein Teil der ursprünglichen Mischerbigkeit auf der Strecke bleibt. Was unter einheitlichen Haltungs- und Aufzuchtbedingungen letztlich zu höheren Erträgen führt, kann für das Überleben solcher Fische in freier Natur aber von Nachteil sein (z.B. Verlust der natürlichen Scheu und Aggressivität, Verlust von Anpassungsfähigkeit, Eintreten der Laichreife zur falschen Jahreszeit). Unter Umständen kann ein wiederholter Besatz mit eng verwandten Individuen sogar die genetische Variabilität der im Gewässer ansässigen Population verringern.

Es liegt auf der Hand: Mit zunehmender Industrialisierung in der Aquakultur nimmt die genetische Eignung herkömmlicher Zuchtfische für Besatzzwecke weiter ab. Am meisten fortgeschritten ist diese Entwicklung in der Salmonidenzucht, in Bayern speziell bei der Regenbogenforelle.

Nur mit einer strikten Trennung zwischen der Erzeugung von Speisefischen und Besatzfischen kann diesem Problem effektiv begegnet werden. Aus genetischer Sicht wäre es optimal, wenn im Fischzuchtbetrieb überhaupt keine Laichfische gehalten würden, die Besatzfische also ausschließlich von wildlebenden Laichfischen abstammten, die möglichst sogar im eigentlichen Besatzgewässer gefangen und abgestreift werden („Supportive Breeding“). In Bayern wird mit der Äsche zunehmend so verfahren. In der Praxis gestaltet sich dieses Procedere jedoch aus mehreren Gründen schwierig. Zum einen ist meist bereits der Zugriff auf eine ausreichend hohe Anzahl wilder Laichfische nicht gesichert und/oder nur mit sehr hohem Aufwand zu erreichen



Supportive Breeding: E-Fischen im Premer Mühlbach zur Gewinnung von Laichäschen



Supportive Breeding: Abstreifen von wild gefangenen Huchen, Bachforellen und Seeforellen (v.l.n.r.)

(es sollten mindestens 50 Individuen abgestreift werden) und es können sogar gesetzliche Hürden vorliegen (EU-Fischseuchenverordnung).

Eine wesentlich zuverlässigere Alternative ist die „Offene Laichfischhaltung“. Hier findet in der Fischzucht eine Laichfischhaltung ohne aktive Zuchtauslese statt. Um die genetische Ähnlichkeit mit der Ursprungspopulation zu erhalten und unbeabsichtigter Inzucht entgegenzuwirken, wird der Laichtierbestand möglichst regelmäßig durch Wildfänge ergänzt, oder es werden zumindest die Geschlechtsprodukte gehaltener und wild gefangener Laichfische vermischt. Ein großes Problem für die aus ökologischen Gründen favorisierte „Offene Laichfischhaltung“ stellt allerdings das hohe Risiko dar, dass gemeinsam mit den Wildfischen Krankheiten in den Fischzuchtbetrieb eingeschleppt werden. Insofern verwundert es nicht, dass das Verbringen von Wildfischen in Fischzuchten mit Besatzfischerzeugung strengen gesetzlichen Auflagen unterliegt (Fischseuchenverordnung 2008), welche den Handlungsspielraum des Züchters von vornherein stark einschränken.

Auch eine „Geschlossene Laichtierhaltung“ kann sich für die Besatzfischerzeugung eignen, sofern die Laichfische in ausreichender Zahl so naturnah wie möglich aufgezogen wurden und der Züchter auf eine aktive Zuchtauswahl verzichtet. In der Praxis bewährt hat sich das z.B. mit Zander, Hecht, Schleie und Waller als Beifischarten in der extensiven Karpfenteichwirtschaft.

Mit der Laichgewinnung alleine ist es aber meist nicht getan. Es folgt eine gegenüber domestizierten Zuchtstämmen wesentlich risikoreichere und arbeitsaufwändigere Aufzuchtphase (Krankheitseinschleppung, höhere Ausfälle, geringeres und ungleichmäßiges Wachstum). Schließlich steht für die Vermarktung solcher Fische nur ein sehr begrenzter Abnehmerkreis zur Verfügung, der zudem gewillt sein muss, den Mehraufwand und das erhöhte Risiko angemessen zu bezahlen.

Selbst engagierte Fischzüchter können sich auf derartige Produktionsschienen also nur einlassen, wenn der spätere

Abnehmer von vornherein feststeht und dieser sich an dem Projekt ggf. sogar von Anbeginn aktiv beteiligt (z.B. bei der Laichgewinnung).

4.1.2 Haltungs- und Aufzuchtbedingungen

Werden die Qualitätsanforderungen an die Genetik (vgl. Kapitel 4.1.1) erfüllt, bedeutet dies noch lange nicht, dass Besatzfische damit alle wichtigen Hürden hinsichtlich der Qualität genommen haben. Denn was nützt einem Besatzfisch die passende genetische Ausstattung, wenn er zum Besatzzeitpunkt z.B. kaum Flossen zum Schwimmen hat oder nicht weiß, wie seine natürliche Nahrung aussieht?

„Besatzfische“ aus unterschiedlichen Produktionsstätten können sich rein äußerlich bereits stark voneinander unterscheiden (vgl. Abbildung S. 66).

Neben einer Optimierung der Reproduktion von Besatzfischen gibt es also vielfach auch bei den Haltungs- und Aufzuchtbedingungen von Besatzfischen noch so manches zu verbessern.

Was zeichnet einen geeigneten Besatzfisch aus?

In der Natur ist gerade die Nahrung oft ein begrenzender Faktor. Der Besatzfisch muss daher die Fähigkeit zu rascher Anpassung an natürliche Ernährungsbedingungen mitbringen, d.h. er muss die ihm zur Verfügung stehende Nahrungsnische schnell erkennen und auch nutzen können. Je schneller sich ein Fisch die effektive Aufnahme der benötigten Nahrung erschließen kann, desto größer ist sein Vorteil gegenüber Artgenossen und umso höher ist sein Schutz vor Fressfeinden. Beides erhöht die Überlebenschancen. Die Anpassung an Trockenfutter, das Aufwachen ohne Naturfutter, eine mangelnde Erfahrung im Umgang mit Strukturen sowie eine geringe Ausprägung von Fluchtverhalten verringern hingegen seine Chancen. Man geht davon aus, dass die Umstellungszeit, die ein Besatzfisch zur Eingewöhnung in der freien Natur benötigt, mit dem Alter zunimmt. Mit anderen Worten: Je jünger der Besatzfisch ist, desto leichter wird er sich in sein neues Umfeld einfinden können.

Freilich können sich auch große Fische, die hauptsächlich mit Trockenfutter aufgezogen wurden, letztlich noch erfolgreich auf die Nahrungsbedingungen im Freiland einstellen. Voraussetzung ist jedoch, dass das Gewässer entsprechend viel Nahrung bietet und die Fische zuvor nicht zu sehr „verwöhnt“ wurden.

Neben der Ernährung gehört zum Überleben auch die Fähigkeit zur Flucht vor Feinden. Der Fraßdruck von Kormoran, Reiher und Gänsesäger hat eher noch steigende Tendenz. Zuchtfische werden von Räufern aber wesentlich leichter erbeutet als Wildfische.

Die extremen Hochwasser der letzten Jahre machen deutlich, welche Schwimmleistungen Fische zeitweise erbringen müssen. Kommen Fische nicht gegen die Strömung an und finden sie keinen Strömungsschutz, werden sie bei Hochwasser oft weit stromabwärts verdriftet. Nicht zuletzt aufgrund einer Vielzahl von meist unnatürlichen Wanderbarrieren erfordert die Rückwanderung oft besondere Schwimmleistungen oder sie ist gar nicht mehr möglich. Besatzfische mit körperlichen Defiziten sind eindimensionalen Abwärtsbewegungen wesentlich stärker ausgeliefert als Wildfische.

Der Schwankungsbereich physikalischer und chemischer Parameter ist in natürlichen Gewässern oft breiter als in den Produktionseinheiten der Fischzuchten. In diesem Zusammenhang ist die Bewahrung natürlicher Toleranzgrenzen notwendig. Als Beispiel seien hohe O₂-Schwankungen genannt, die infolge hoher Pflanzenbestände (tagsüber: Übersättigung, nachts: Zehrung) in natürlichen Gewässern auftreten können. Fische müssen in der Lage sein, in der Natur auch ungünstige Lebensbedingungen zu überstehen. Dazu gehört, dass ihnen bei maßvoller Sauerstoffzehrung nicht gleich „die Luft ausgeht“.

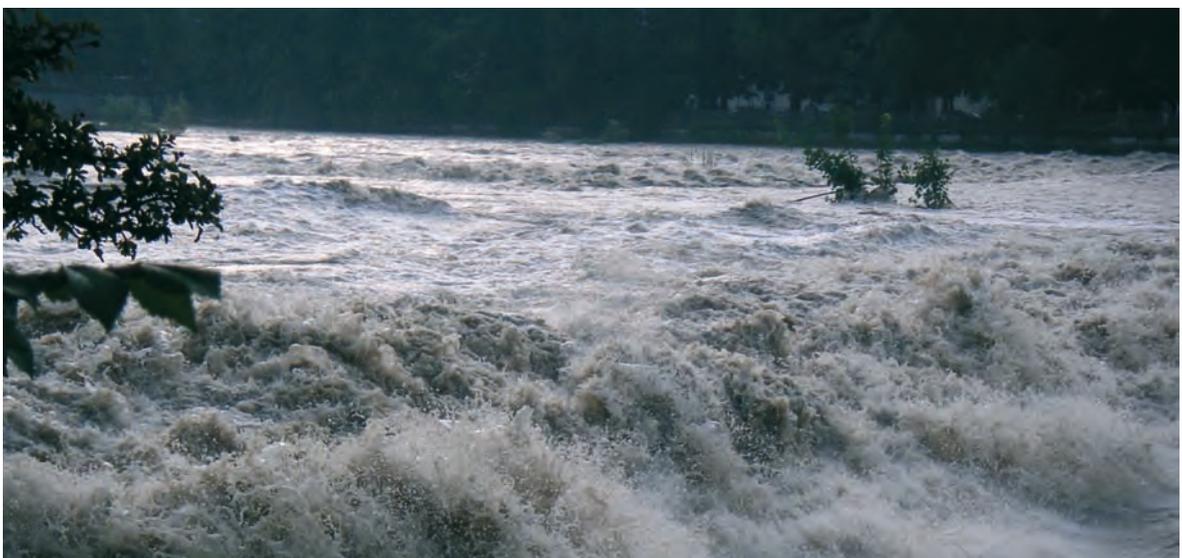
Wenn Besatzfische im Vergleich zu ihren natürlich aufgewachsenen Altersgenossen wesentlich zu klein sind, kann das einen erheblichen Konkurrenznachteil bedeuten, der

zu hohen Ausfällen führt. Umgekehrt kann die Vitalität wildlebender Fische durch die rein kräftemäßige Übermacht eingesetzter „Riesenbabys“ vorübergehend oder sogar nachhaltig beeinträchtigt werden, wenngleich sich solch ein Besatz letztlich meist doch nicht durchsetzt. Besatzfische sollten größtmäßig mit ihren natürlichen Altersgenossen übereinstimmen und keinesfalls in Stückgewichten besetzt werden, die im Gewässer von Natur aus gar nicht oder nur ausnahmsweise erreicht werden können.

Zusammengefasst lassen sich zwei Hauptziele formulieren, die es im Zuge einer optimierten Besatzfischerzeugung zu erreichen gilt. Zum einen sollen Besatzfische alle notwendigen Verhaltensmuster und körperlichen Eigenschaften mitbringen, um im Besatzgewässer zu überleben. Darüber hinaus sollen sie nach möglichst kurzer Eingewöhnungsphase ihr Wachstum fortsetzen und schließlich zu einer erfolgreichen Reproduktion fähig sein. Zum anderen ist das Risiko, eine natürliche Lebensgemeinschaft durch Besatzfische zu beeinträchtigen (Krankheitseinschleppung, Konkurrenz, Dominanz), so gering wie möglich zu halten.

Um diese Ziele nicht zu gefährden, sollten Besatzfische folgenden Anforderungen gerecht werden:

- Besatzfische sollen gesund (Art. 1 Abs. 2 Satz 3 FiG) und unversehrt (Flossen, Beschuppung, Kiemendeckel, Kiemenoberfläche, Augen) sein.
- Besatzfische sollen eine für das Besatzgewässer altersgerechte Größe aufweisen.
- Muskelapparat (Anteil an roter Muskulatur) und Kiemen (Oberfläche) der Besatzfische sollen normal entwickelt sein (zur Bewältigung natürlicher Fließgeschwindigkeiten bzw. natürlicher Sauerstoffuntersättigungen).
- Die Besatzfische sollen ihre natürlichen Verhaltensmuster bewahren, um sich im natürlichen Lebensumfeld möglichst rasch zurechtfinden zu können (Nutzung des



Hochwasser an einem Voralpenfluss: Fische mit mangelhaft ausgebildeten Flossen sind hier chancenlos.



Forellen mit vollständig ausgebildeten Brustflossen, mit deformierten und faktisch ohne Brustflossen

natürlichen Nahrungsangebotes, angepasstes Fluchtverhalten etc.).

- Das äußere Erscheinungsbild von Besatzfischen soll einwandfrei sein und dem eines Wildfisches möglichst nahe kommen (Körperform, Kondition, Färbung). Es dürfen keine Organschäden (z.B. Leberdegeneration) oder übermäßige Verfettung vorliegen.
- Die Fähigkeit zu einer natürlichen Krankheitsabwehr soll nicht vermindert sein.

4.1.3 Spezielle Aufzuchtverfahren für Besatzfische

Will man allen genetischen und produktionstechnischen Anforderungen an Besatzfische gleichermaßen gerecht werden, setzt dies zunehmend eine Trennung zwischen den Auswahl- bzw. Aufzuchtverfahren von Besatzfischen und Speisefischen voraus. Es ist zwar nicht grundsätzlich so, dass Speisefische als Besatzfische nicht geeignet wären. Mit zunehmender Intensivierung der Produktionsverfahren steigt allerdings die Wahrscheinlichkeit, dass dies nicht mehr der Fall ist. In der Aquakultur geht es um den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit. Hierzu werden leistungsfähigere Stämme herausgezüchtet und die Produktionsabläufe durch Intensivierung und Automatisierung optimiert. Natürliche Umwelteinflüsse wie z.B. Temperaturschwankungen oder jahreszeitabhängige Tag-Nacht-Rhythmen wirken hierbei störend und werden ausgekoppelt.

Bei den Speise-Salmoniden ist diese Entwicklung schon relativ weit fortgeschritten. Aber auch andere besatzrelevante Arten wie Zander, Wels u.a. werden davon zunehmend betroffen sein. Dennoch gelangen nach wie vor regelmäßig Fische aus der intensiven Speisefischproduktion als

Besatz in die Gewässer. Und dies nicht zuletzt deshalb, weil solche Fische die preiswerteste Alternative am Markt sind.

Bei der Auswahl des Lieferanten sollte man zunächst kritisch prüfen, um welche Art von Produktionsbetrieb es sich handelt, aus welchem das Besatzmaterial bezogen werden soll und wie intensiv dort gewirtschaftet wird. Selbstverständlich sollte sein, dass der Gesundheitszustand der Fische laufend durch den Fischgesundheitsdienst oder eine andere tierärztliche Betreuungsstelle kontrolliert wird und der Betrieb auch alle weiteren gesetzlichen Auflagen und Pflichten erfüllt (FischSeuchV 2008).

Die Produktionseinheiten der **traditionellen Karpfenteichwirtschaft**, solange sie extensiv bewirtschaftet werden, bieten mitunter sehr günstige Voraussetzungen für geeignetes Besatzmaterial. Typische Fische aus dieser Produktionsform sind Karpfen, Hecht, Schleie, Zander, Waller, aber auch diverse Weißfischarten.

Bei der **Salmonidenproduktion** muss man deutlicher differenzieren. Hier gibt es Betriebe, die vorwiegend in Naturteichen (Erdteichen) oder in Einheiten entweder aus Beton oder Kunststoff produzieren. Je nach Produktionsintensität kann die Anlage teilweise oder ganz überbaut sein. Das Wasser kann ständig belüftet, mit Flüssigsauerstoff angereichert oder damit sogar gezielt übersättigt werden. Typische Fischarten sind hier Bach-, See- und Regenbogenforellen, See- und Bachsaibling, Äsche und Huchen. Salmonidenzuchten unterscheiden sich deutlich in ihrer Produktionsintensität. Es ist davon auszugehen, dass es sich positiv auswirkt, wenn für Besatzzwecke vorgesehene Fische eher extensiv in Naturteichen ohne Überbauung aufwachsen, da sie dabei mit naturnahen Verhältnissen in Berührung bleiben. Solange Naturteiche ohne ständige Belüftung auskommen, kann eine vergleichsweise extensive Fischdichte unterstellt werden. Zusätzliche Strukturen wie

z.B. der Einbau von Fischunterständen im Teich und eine automatische Fütterung fördern die Erhaltung natürlicher Scheu und anderer typischer Verhaltensmuster.

Wird den Produktionseinheiten hingegen ständig Sauerstoff aus Flüssigsauerstofftanks zugeführt, ist eher von einer Haltungsdichte auszugehen, wie sie in der Speisefischmast üblich ist. Hier ist u.a. zu hinterfragen, wie hoch die Fischdichte tatsächlich ist und ob die Fische gar einer ständigen Sauerstoffübersättigung ausgesetzt sind.

Dies kann dazu führen, dass die Fische keine normale Kiemenoberfläche und weniger Hämoglobin ausbilden. Im freien Gewässer, wo ein vorübergehender Sauerstoffmangel durchaus zur Normalität gehört, haben solche Fische dann möglicherweise Probleme mit der Atmung. Gegebenenfalls sollten solche Fische rechtzeitig vor dem Besatz an natürliche Sauerstoffverhältnisse angepasst werden. Die deutliche Übersättigung mit Sauerstoff spielt allerdings nur bei der Regenbogenforelle eine größere Rolle.

Fische aus Kreislaufanlagen sind für Besatzzwecke nur eingeschränkt geeignet. Denn die Bedingungen in Kreislaufanlagen sind von denen in der Natur schon weit entfernt. In der Regel gibt es keinen jahreszeitenkonformen Tag-Nacht-Rhythmus, es herrschen konstante Wasserwerte und oft unnatürlich hohe Temperaturen. Die Fische werden meist in sehr hohen Dichten gehalten und kommen weder mit Naturnahrung noch mit naturnahen Strukturen in Berührung. Was den Einsatz mit Flüssigsauerstoff angeht, gelten die gleichen Aussagen wie bei der Salmonidenproduktion. Typische Besatzfischarten, die auch in Kreislaufanlagen herangezogen und gemästet werden, sind derzeit Aal, Zander und Wels.

Je intensiver eine Produktionsform ist, umso billiger können Fische in der Regel erzeugt werden. Die Gestehungskosten

von extensiv produzierten Fischen sind also in der Regel deutlich höher als in der modernen Speisefischmast. Bei der Bewirtschaftung von Naturteichen blickt die deutsche Teichwirtschaft auf eine lange Tradition zurück. Sowohl in der Karpfen- als auch in der Forellenteichwirtschaft sind die organisch gewachsenen Strukturen vieler Familienbetriebe bis heute weitgehend erhalten geblieben.

Was bei der immer intensiver zu betreibenden Speisefischproduktion zunehmend hinderlich ist, bietet jedoch beste Voraussetzungen für die Erzeugung hochwertiger Besatzfische. Bundesweit ist erkennbar, dass die Idee, die althergebrachten Betriebsstrukturen für eine Spezialisierung auf diese Marktnische zu nutzen, zunehmend aufgegriffen wird. Doch haben die dort eher extensiv aufgezogenen Fische entsprechend hohe Preise.

Nun liegt es am Gewässerbewirtschaftler, ob sich Erzeugerbetriebe von Besatzfischen in größerer Zahl etablieren können. Zum einen muss der Kunde begreifen, dass Besatzfische völlig anderen Qualitätsmerkmalen und meist höheren Ansprüchen gerecht werden müssen, als Speisefische. Zum anderen muss er aber auch bereit sein, dafür einen höheren Preis zu zahlen. Vielleicht hilft ihm dabei ein wenig die Erkenntnis, dass solche Fische draußen im Gewässer, sofern das Besatzkonzept stimmt, höhere Überlebenschancen haben als besetzte Speisefische und somit unter dem Strich letztlich wohl wieder eher die preiswerteren sind.

Hemmend wirkt hier allerdings auch ein Mangel an Vertrauen und Transparenz. Es ist für den Kunden nicht immer verlässlich nachzuvollziehen, woher die Fische stammen, wie sie aufgewachsen sind und ob die Angaben des Lieferanten auch wirklich stimmen. Deshalb empfiehlt es sich, eine vertrauensvolle und vor allem stetige Zusammenarbeit mit ambitionierten Züchtlern aus der Region aufzubauen.



Traditionelle Karpfenteichwirtschaft in Mittelfranken



Traditionelle Forellenteichwirtschaft

Ein solcher wird in der Regel nichts dagegen einzuwenden haben, wenn der Kunde auf „seine“ späteren Besatzfische vorab bereits einen Blick wirft. So kann er sich Gewissheit verschaffen, die er bei Händlern bzw. Züchtern, die weiter entfernt liegen, nicht erhält.

Der Kunde sollte gegenüber dem Züchter klar aussprechen, worauf es ihm ankommt. Im Gegenzug muss er sich bei Planung und Bestellung jedoch auf deutlich längere Vorlaufzeiten einlassen als dies landläufig der Fall ist und er muss flexibel und verständnisvoll bleiben, wenn ein seit langem bestellter Posten dennoch einmal gar nicht oder nur zum Teil geliefert werden kann. Denn ein Lieferant, der jeden Wunsch stets und noch dazu kurzfristig erfüllen kann, ist wahrscheinlich eher ein Händler als ein Züchter.

Wenn der Kunde bereit ist, für ein qualitativ hochwertiges Produkt einen entsprechenden Preis zu bezahlen, wird der Teichwirt sicher auch Verständnis dafür aufbringen, wenn Fische, die den hohen Qualitätsansprüchen ausnahmsweise einmal nicht genügen, nicht abgenommen werden.

Als letzte Kontrolle der Fischqualität kurz vor dem Besatz bietet sich an, eine repräsentative Anzahl (z.B. 50 Fische) unselektiv aus dem Transportbehälter zu entnehmen und auf Auffälligkeiten hin zu untersuchen. Festgestellte Mängel sind sorgfältig zu notieren. Typische Fische bzw. ein wiederholt festgestellter optischer Mangel sollten fotografiert werden. Man kann vor Ort schnell feststellen, zu welchem Prozentsatz die Fische z.B. haltungsbedingte Schäden (Flossenschäden u.a.) aufweisen. Es empfiehlt sich, den Lieferanten schon bei der Bestellung der Ware über das geplante Kontrollverfahren zu informieren. Jeder seriöse Züchter wird alles daran setzen, den Kunden nicht zu verlieren und sich eine Blamage zu ersparen.

4.1.4 Hälterung vor dem Transport und Transport zum Gewässer

Für die Qualität von Besatzfischen ist schließlich auch von großer Bedeutung, wie mit den Fischen auf ihrem Weg zum Besatzgewässer umgegangen wird. Damit zuallerletzt nicht noch etwas schief geht, gehören Fischtransporte grundsätzlich in die Hände von fachlich geschultem Personal. Im Übrigen sind selbstverständlich die im EU-Recht verankerten Bestimmungen (Tierschutz-Transportverordnung (EG) NR. 1/2005 vom 22.12.2004, ergänzt durch die nationale Tierschutztransport-Bußgeldverordnung vom 21.12.2006) zum Transport lebender Fische zu beachten und einzuhalten.

Schon anhand der mitgeführten Ausrüstung lässt sich erkennen, wie sehr dem verantwortlichen Transporteur die Fische am Herzen liegen. Gibt es ablassbare Transportbehälter, die dicht verschließbar, isoliert und innen durchwegs glattwandig sind, eine fein dosierbare und von außen kontrollierbare Sauerstoffversorgung mit genügend Reserve, Kescher mit der richtigen Maschenweite und einem abgerundeten, glatt geschliffenen Bügel sowie Wannen und ausreichend Eimer (evtl. auch eine Pumpe) für einen ggf. notwendigen Wasseraustausch und das alles in sauberem (ggf. zuvor desinfiziertem) Zustand, sind die Voraussetzungen schon einmal nicht schlecht.

Was alles falsch gemacht werden kann:

- Unsachgemäße Hälterung vor der Verladung (zu hohe Dauer, zu hohe Dichte, zu raue Wände, Sauerstoffmangel),
- Unprofessionelles Ver- bzw. Entladen des Besatzes (zu viel Fisch im Ladekescher),
- Mängel auf dem Transportweg (zu langer Transport, zu hohe Dichte, zu viel/zu wenig Sauerstoff, ungenügende Ausnüchterung, unsachgemäße Sortierung nach Art und Größe,

- hohe Temperaturschwankungen des Wassers, Transportwasser erreicht zu hohe Schadstoffkonzentrationen usw.),
- Einsparung des am Besatzort ggf. erforderlichen Temperatureausgleichs.

Speziell auf einen korrekt ausgeführten Temperatureausgleich sollte besonderer Wert gelegt werden. Bei deutlichem Unterschied (Thermometer mitbringen!) sollte die Temperatur des Transportwassers durch langsamen Wasseraustausch an die Temperatur des Besatzgewässers angeglichen werden. Faustregel: Liegt der Temperaturunterschied bei über 3 Grad, sollte der Angleichungsprozess mindestens je 5 Minuten pro Grad Differenz dauern. Die Fische müssen sich nämlich auch auf einen anderen Gashaushalt (Sauerstoff, Kohlendioxid und Stickstoff) einstellen können.

Ab einem zu erwartenden Temperaturunterschied von mehr als 6 Grad zwischen dem Ursprungs- und dem Besatzgewässer sollte ein Besatztransport möglichst gar nicht erst

erfolgen. Gleiches gilt, wenn die Temperatur im Besatzgewässer für die besetzte Art schon ungewöhnlich hoch oder extrem niedrig liegt. Waren die Besatzfische bereits länger als 6 Stunden im Transportbehälter, sollte zur Angleichung des Gashaushaltes vor dem Besatz möglichst noch im Behälter selbst grundsätzlich ein langsamer Wasseraustausch vorgenommen werden. Sofern eine Adaptation im Transportbehälter stattgefunden hat, die Qualität der Besatzfische vom Kunden vorab kontrolliert werden konnte und es sich bei den Besatzfischen schon um größere Exemplare (Biomassebesatz) oder Fischarten handelt, die sich von selbst gut im Gewässer verteilen, spricht beim Verfrachten in das Gewässer nichts gegen die Verwendung von Rutschen bzw. Schläuchen. Diese Methode ist nämlich schonender als ein erneutes „Umkeschern“ der Fische.

Zu beachten ist, dass transportbedingte Schäden an den Fischen nicht immer sofort erkennbar sind und ggf. erst nach Tagen oder gar Wochen zu Ausfällen führen können.



Vor dem Besatz wird die Kondition der Fische sowie die Temperaturdifferenz geprüft.



Wenn alles passt, können die Fische besetzt werden.

5_Praktische Vorgehensweise

Nachfolgend wird die Vorgehensweise bei der Erarbeitung und Umsetzung eines Bewirtschaftungskonzeptes Schritt für Schritt abgehandelt und erläutert. Als Grundlagen für weitere Entscheidungen müssen zunächst der Lebensraum bewertet und der Fischbestand beurteilt werden. Je nach Art und Umfang der am Gewässer und im Fischbestand identifizierten Defizite können die fischereilichen Entwicklungsziele auf unterschiedlichen Wegen angesteuert werden. Stützbesatz wird hier traditionell als eine der zentralen Maßnahmen angesehen und entsprechend praktiziert. Ob man dabei bislang alles richtig gemacht hat oder seine Besatzpolitik besser verändern sollte, lässt sich anhand eines „maßgeschneiderten, flexiblen Stützbesatzkonzeptes“ herausfinden. In der Regel sollten die in dieser Broschüre enthaltenen Informationen und Tipps ausreichen, um speziell in der Frage nach einem richtig geplanten und ausgeführten Stützbesatz zu einem belastbaren Ergebnis zu kommen. Darüber hinaus sollten für offene Fragen unbedingt Fachleute wie z.B. die jeweils zuständige Fachberatung für Fischerei hinzugezogen werden.

5.1 Entscheidungsgrundlagen

5.1.1 Bewertung des Lebensraumes

Fischgewässertyp

Gemäß *Kapitel 2.4* lässt sich herausfinden, welchem beschriebenen Typ ein bestimmtes Gewässer am nächsten kommt. Für den Fall, dass das Gewässer Merkmale unterschiedlicher Typen aufweist, muss man versuchen, es dazwischen richtig einzuordnen.

Ertragsfähigkeit K [kg/ha]

Ebenfalls anhand *Kapitel 2.4* kann man die Ertragsfähigkeit grob abschätzen. Hierzu orientiert man sich an dem angegebenen mittleren Ertragspotenzial des ähnlichsten Fischgewässertyps oder bildet für die zwei ähnlichsten Gewässertypen daraus den Mittelwert. Wenn das betrachtete

Fischwasser bezogen auf den ähnlichsten Typ eher zu den nährstoff- bzw. nahrungsreichen Wasserkörpern gehört, kann man einen Zuschlag geben. Wenn das Gewässer hingegen im Urgestein liegt und/oder eine außergewöhnlich geringe Nährstoffversorgung aufweist, reduziert man den Wert. Tipp: Schätzen Sie den Ertrag im Zweifelsfall lieber zu niedrig als zu hoch ein!

Wasserfläche [ha]

Besatzzahlen und Fangergebnisse eines Gewässers müssen in einen Flächenbezug gebracht werden, um sie mit anderen Gewässern und deren Kennzahlen vergleichen zu können. Hierfür muss die (produktive) Wasserfläche des Fischereirechtes ermittelt werden. In **Fließgewässern** zählt darunter diejenige Wasserfläche, welche sich bei einem mittleren sommerlichen (Niedrig-)Abfluss ergibt. Denn das ist die Wasserfläche, unter welcher eine fast durchwegs ungehinderte (Nährtier-)Produktion stattfinden kann. Man erkennt die Grenzlinie oft recht gut an der unterschiedlichen Färbung des Untergrundes (Algenaufwuchs) oder am Auftreten von Unterwasserpflanzen. Speziell die natürlichen Fließgewässer sollten genauer betrachtet werden, denn hier sind die abflussabhängigen Veränderungen der Wasserfläche wegen der vielen flach abfallenden Uferpartien (Gleitufer) besonders ausgeprägt. Bei Flüssen mit beiderseitig befestigten Steilufern sind die Flächenveränderungen hingegen oft nicht gravierend. Hier reicht es unter Umständen sogar aus, Breiten und Länge des Gewässers aus Plänen (ggf. auch über das Internet: <http://earth.google.de/download-earth.html> oder www.geodaten.bayern.de/bayernviewer) zu entnehmen.

Im Zweifelsfall empfiehlt es sich immer, vor Ort stichprobenartig Breitenmessungen durchzuführen. Man beachte hierbei, dass die in Pachtverträgen angegebenen Längen, Breiten und Flächen mit der Realität nicht immer überein stimmen). Zur (produktiven) Wasserfläche der **stehenden Gewässer** zählen die gesamte Freiwasserzone sowie derjenige Anteil der Röhricht- und Verlandungszonen (Gelege), welcher von Fischen in der Regel noch als Lebensraum genutzt werden kann.



Nährstoffreiches Gewässer



Nährstoffarmes Gewässer

5.1.2 Ermittlung und Beurteilung des Fischbestandes

Leitbild des Fischbestandes

Will man vorhandene Defizite im Fischbestand eines potenziellen Besatzgewässers aufspüren und richtig beurteilen, benötigt man zum Vergleich ein sog. Leitbild, welches die Zusammensetzung eines natürlichen Zielbestandes nach Art und Menge möglichst präzise widerspiegeln sollte. Angaben zur Fischartenzusammensetzung gemäß Leitbild können bei den fischereilichen Fachbehörden eingeholt werden. Derzeit werden im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie für die bayerischen Fließgewässer anhand historischer Daten entsprechende Leitbilder erarbeitet.

Sofern man ein Gewässer gut kennt und es halbwegs richtig einzuordnen versteht, kann man daraus auch ein Leitbild ausreichender Schärfe ableiten. Dabei geht man folgendermaßen vor: Analog der Tabellen aus den Kapiteln 2.4.1 und 2.4.2 kann man jedem Fischgewässer zunächst ein potenzielles Fischartenspektrum zuordnen. Das leitbildkonforme Spektrum darf freilich nur solche Arten beinhalten, die auch gebietstypisch sind. So haben z.B. Donaufischarten wie Huchen oder Streber im Leitbild von Gewässern, die sich im Einzugsgebiet des Mains befinden, folgerichtig nichts verloren. Im nächsten Schritt wird jeder wichtigen Fischart ein dem Leitbild entsprechender Gewichtsanteil am Gesamtbestand zugeordnet.

Hier reicht eine grobe Abschätzung völlig aus. Je höher die vorhandene Artenzahl, desto geringer ist im Normalfall der Anteil einer einzelnen Art an der gesamten Fischbiomasse. Abhängig vom Gewässertyp und der Breite des Artenspektrums nimmt die Biomasse der jeweiligen Leitart im Regelfall einen Anteil zwischen 15% und 30% am Gesamtbestand ein. Salmonidengewässer bilden hier jedoch gerne die Ausnahme, denn sie beherbergen schon von Natur aus oft nur wenige Arten. In der oberen Forellenregion, wo neben der Bachforelle allenfalls noch Kleinfischarten vorkommen, kann die Biomasse der Leitart deshalb sogar einen Anteil von über 90% erreichen. Je nach Begleitarten

vermag die Leitart auch in der Äschenregion noch bis über 50% einzunehmen. In Gewässern mit Raubfischbeständen sollten die Raubfischarten (Huchen+Hecht+Zander+Waller) in ihrer Gesamtheit zwischen etwa 10% bis 25% der Gesamtbiomasse stellen.

Tipp: Man liegt in der Regel nicht völlig daneben, wenn man der Leitart und bis zu 5 der wichtigen (eher großwüchsigen) Nebenarten insgesamt rund 75 bis 85% der Fischbiomasse zuordnet und den Rest unter „Sonstige“ zusammenfasst.

Eine grobe Abschätzung der leitbildkonformen Zielbestandsdichte (B_{ZG} [kg/ha]; =Biomasse im Frühjahr) kann über folgende Beziehungen vorgenommen werden:

- Cypriniden-/Stillgewässer:
 $B_{ZG} = 4,0 \times K$
- Mischgewässer:
 $B_{ZG} = 3,5 \times K$
- Reines Salmonidengewässer:
 $B_{ZG} = 3,0 \times K$

Legende

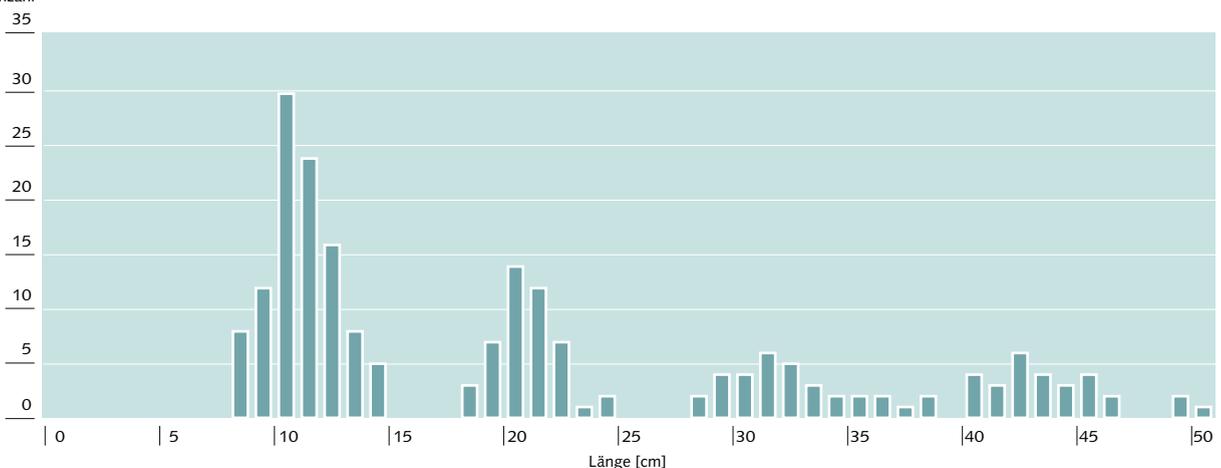
K = Ertragsfähigkeit

B_{ZG} = BiomasseZielGesamt

Je nach zugeordnetem %-Anteil kann daraufhin auch die Zielbiomasse der einzelnen Arten grob ermittelt werden.

In einem leitbildkonformen Fischbestand geht es aber nicht nur um die Höhe und die richtige Verteilung der Biomasse auf die standorttypischen Arten. Auch innerhalb jeder einzelnen Art muss eine arttypische Verteilung der Altersklassen unterstellt werden, wobei es sehr stark von der jeweiligen Fischart sowie der Jahreszeit abhängt, welchen Gewichtsanteil eine juvenile Altersklasse an der Gesamtbiomasse einer Art hat.

N = 211 Anzahl



Typische Längenhäufigkeitsverteilung der Fischart Äsche

Will man diese „ideale“ Zusammensetzung des Fischbestandes für Vergleichszwecke heranziehen, muss man immer im Hinterkopf behalten, dass Fischbestände durchaus auch natürlichen Schwankungen unterliegen können, selbst wenn sie vom Menschen völlig unbeeinträchtigt sind. So kann es beispielsweise bei der Äsche zur natürlichen Populationsdynamik gehören, dass ein oder gar mehrere Brutjahrgänge in Folge weitgehend ausfallen bzw. verloren gehen. Weil Äschen kaum älter als 7 Jahre alt werden, schlägt sich so etwas zwangsläufig in einer abweichenden Verteilung der Größenklassen nieder und bringt dann auch bei der Biomasse von Jahr zu Jahr entsprechend hohe Schwankungen.

Wie groß ist der reale Fischbestand?

Der vielleicht schwierigste Part bei der Erstellung eines Besatzkonzeptes ist die halbwegs zutreffende Beurteilung der aktuellen Bestandssituation im Gewässer. Stets äußerst informativ ist hier eine fachlich richtig ausgeführte Erhebung des Fischbestandes mittels Elektrofischerei. Gefangene Fische aller Arten und Altersklassen sollten dabei (zumindest stichprobenartig bzw. abschnittsweise) einzeln vermessen und gewogen werden. Nur so lassen sich nämlich Aussagen zum Fischarteninventar, und darüber hinaus zur Gewichtsverteilung der Arten, zur Längenklassenverteilung innerhalb der Arten sowie zur jeweiligen Kondition (Korpulenzfaktor) der Arten und Altersklassen machen. Informationen zum Wachstum der jüngeren Altersklassen erhält man dann oft einfach schon durch Zuordnung voneinander abgrenzbarer Längenklassen. Ansonsten kann ggf. auch eine Altersbestimmung aus Schuppenproben (nur für Geübte!) vorgenommen werden. Wo eine Elektrofischerei nicht Ziel führend (Seen, tiefe Flüsse) oder anderweitig nicht möglich ist, muss man sich mit einer groben Schätzung der Bestände behelfen. Die wenigsten Gewässer

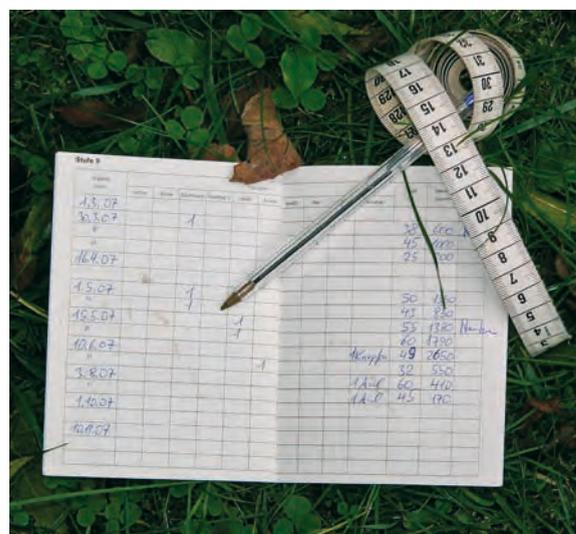
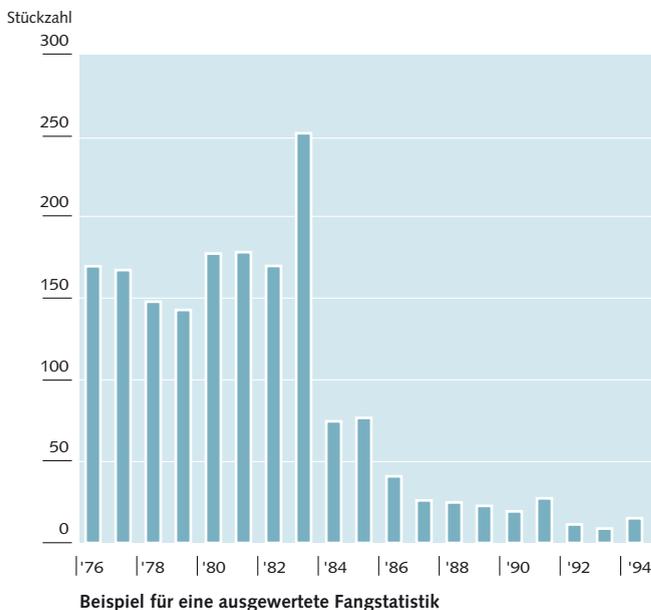
sind allerdings so übersichtlich und transparent, dass hierzu ein Blick ins Wasser ausreichen würde. Sehr hilfreich kann es deshalb sein, wenn man Zugriff auf die oft reichhaltigen Erfahrungen und Beobachtungen ortskundiger Fischer hat. Die höchste Aussagekraft liefert jedoch eine Fangstatistik, sofern die Fangdaten detailliert genug erhoben und auch zuverlässig gemeldet und ausgewertet werden.

Eine Fangstatistik sollte folgende Daten liefern:

- Für jeden einzelnen entnommenen Fisch der Hauptzielarten: Datum, Art, Länge, Gewicht (jeder Angler sollte deshalb ein Maßband und noch vor dem Ausnehmen eine auf ± 10 Gramm genaue Waage zur Verfügung haben!)
- Stückzahl und Entnahmegewicht des Beifangs (Nebenarten) nach Arten getrennt.
- Anzahl der Begehungen (Angeltage), auch „Schneidertage“ erfassen!

Daraus lassen sich folgende Informationen gewinnen:

- Die Höhe des tatsächlich erzielten Fangertrages [kg], aufgeteilt nach Arten (Achtung: Das Gewicht besetzter Fische muss davon abgezogen werden!)
- Die Höhe des tatsächlich erzielten relativen Fangertrages [kg/ha].
- Das mittlere Entnahmegewicht bei den Hauptzielarten [auf ± 10 g genau].
- Beurteilung des Ernährungszustandes der Hauptzielarten (Korpulenzfaktor entnommener Fische).
- Anzahl der Gewässerbegehungen (Fischtage).
- Das mittlere Entnahmegewicht pro Begehung (relativer Fangerfolg).
- Der Anteil der Schneidertage an der Gesamtzahl der Gewässerbegehungen.



Fangeinträge in der Jahreskarte

Die Fangstatistik ist zudem ein wichtiges Instrument zur Erfolgskontrolle und Feinabstimmung eines Besatzkonzeptes. Durch Monats- bzw. Jahresvergleich der Daten (vgl. Kapitel 6.1) können bei den Hauptzielarten ggf. entstandene Veränderungen in der Kondition (Korpulenzfaktor), der Wachstumsleistung (mittleres Entnahmegewicht) und dem Bestand an fangfähigen Fischen (korreliert mit dem Fang-erfolg) sichtbar gemacht werden.

Ermittlung des Korpulenzfaktors (k):
 $k = 100 \times \text{Gewicht [g]} / \text{Länge}^3 \text{ [cm]}$

Mittlere Korpulenzfaktoren für Fische über dem Schonmaß

Fischart	Dürr	Normal	Fett
Spiegelkarpfen	1,60	2,20	2,50
Schleie	1,20	1,50	1,80
Hecht	0,60	0,75	0,90
Zander	0,60	0,90	1,20
Äsche	0,70	0,95	1,20
Regenbogenforelle	0,80	1,10	1,30
Bachforelle	0,80	1,05	1,30

Tipp: Ziehen Sie zur Berechnung des Korpulenzfaktors nur zuverlässig erhobene Daten heran. Anglerlatein, Gewichts- und/oder Längenschätzungen helfen hier nicht weiter! Der Berechnung eines mittleren Korpulenzfaktors sollten die Daten von möglichst mehr als 10 Individuen zugrunde liegen. Nachweislich sehr alte und deshalb „zurückgesetzte“ Exemplare müssen dabei nicht zwingend berücksichtigt werden.

5.1.3 Defizitanalyse

Fischereiertrag

Zunächst sollte überprüft werden, ob dem fischereilichen Aufwand derzeit ein angemessener Fischereiertrag gegenüber steht. Dazu muss man analysieren, wie hoch der Ertrag sein sollte, um ihn als angemessen bezeichnen zu können.

Prinzipiell hängt der Grad einer Fischbestandsnutzung von der Intensität sowie der Selektivität der Befischung ab. Strebt der Bewirtschafter einen sehr hohen Fischbestand mit einem natürlich hohen Anteil kapitaler Exemplare an, führt allein dies schon zur Einschränkung der Ertragsmöglichkeiten. Werden intakte Gewässer intensiv, jedoch ausschließlich mit der Angel befischt, lässt sich die Ertragsfähigkeit des Gewässers, wie sie weiter oben ermittelt werden kann, in der Regel allenfalls zur Hälfte ausschöpfen (vgl. Kapitel 2.2.1). Ausnahmen gibt es lediglich bei Sal-

monidengewässern, wo der Grad der Ertragsnutzung auch über 50% liegen kann.

Wer also durch intensive Befischung mit der Angel regelmäßig zwischen rund 30% und 50% der ermittelten Ertragsfähigkeit tatsächlich zu entnehmen vermag, dürfte in den meisten Fällen bereits an einem Punkt angekommen sein, wo sich durch zusätzlichen Stützbesatz kaum noch etwas verbessern lässt. Was aber nicht zwingend heißen muss, dass ein vergleichbarer Erfolg nicht auch schon mit weniger als dem praktizierten Besatz möglich gewesen wäre.

Leider können viele Gewässerbewirtschafter selbst von einer 30%igen Ertragsnutzung meist nur (noch) träumen. Wenn die Nettoentnahmemenge (Gesamtfanggewicht minus Besatzgewicht) heute trotz waidgerechter Angelbefischung deutlich niedriger liegt und mitunter sogar einen negativen Wert erreicht, bedeutet das allerdings noch lange nicht, dass bislang eine völlig falsche Besatzpolitik verfolgt wurde. Grundsätzlich ist dann jedoch davon auszugehen, dass der vorhandene Fischbestand (trotz Hegebemühungen) deutlich vom Zielbestand (Leitbild) abweicht.

Abweichungen können sich beim Arteninventar, der Artenverteilung und/oder der Gesamtbiomasse ergeben. Durch einen Vergleich der konkreten Bestandssituation (Erhebungsdaten) mit dem (erarbeiteten) Leitbild lassen sich gravierende Defizite in der Regel gut identifizieren.

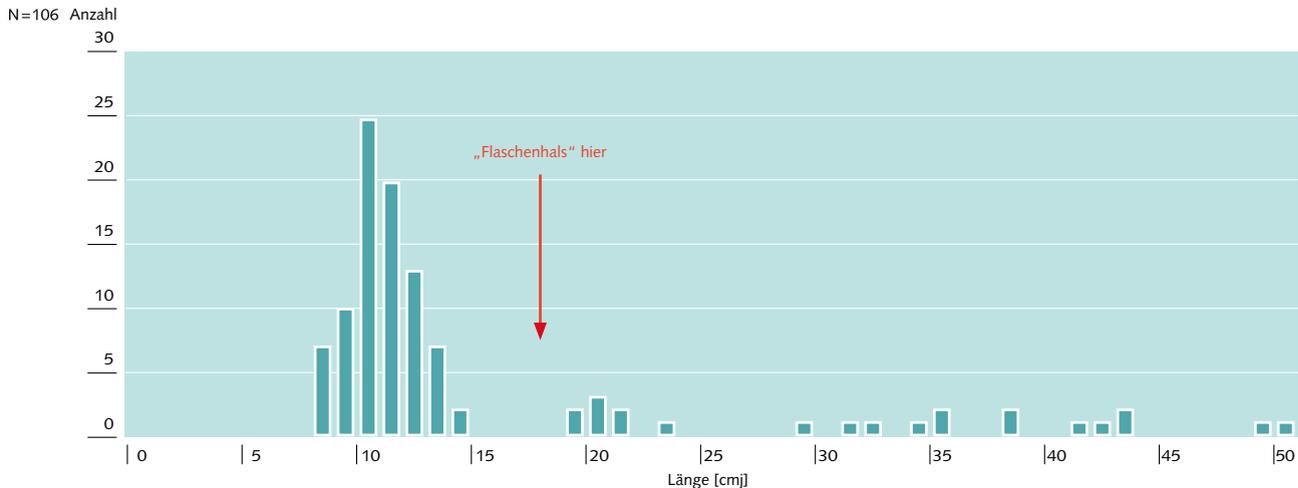
Suche nach dem „Flaschenhals“

Werden insgesamt oder innerhalb einzelner Arten gravierende Defizite vorgefunden oder lassen sich diese mit einer ausreichend hohen Wahrscheinlichkeit unterstellen, müssen die Gründe hierfür aufgedeckt werden. Häufig sind die Hauptgefährdungsursachen bereits hinlänglich bekannt (z.B. Flussbegradigung, Kormoranfraßdruck etc.). Was vor einem Besatz oft jedoch nicht ausreichend geprüft wird, ist, **wo genau** im Lebenszyklus der betroffenen Art die nachteiligen Auswirkungen am stärksten sind. Fast immer ist es lohnend hier sehr genau hinzusehen. Denn nur wer die engste Stelle wirklich ausgemacht hat und es versteht, im Rahmen seines Bewirtschaftungskonzeptes entsprechend zielgenau anzusetzen, hat dauerhaft Chancen auf größtmögliche Erfolge.

Auf der Suche nach dem Flaschenhals muss das Gewässer gewissenhaft auf seine Ausstattung mit den wichtigen Funktionsräumen

- (Kies-)Laichplätze
 - Jungfischhabitate
 - Nahrungsräume
 - (Winter-)Einstände
 - Hochwassereinstände
- abgeklopft werden.

Liegen alle von einer Zielfischart benötigten Teillebensräume innerhalb des eigenen Fischereireviers in ausreichender Größe und Qualität vor?



Beispiel für eine gestörte Längenhäufigkeitsverteilung bei der Fischart Äsche

Falls nicht, gibt es die fehlenden Strukturen anderswo und können diese von den betroffenen Altersklassen problemlos erreicht bzw. aufgefunden werden?

Werden die Fische schließlich ohne übermäßige Verluste wieder dorthin zurückkehren können, wo man sie als adulte Fische letztlich gerne auch fangen würde?

Von zentraler Bedeutung für die Qualität eines Funktionsraumes ist hier also nicht allein, wie dieser gestaltet ist, sondern auch wie gut dieser mit den zuvor oder im Anschluss benötigten Teilebensräumen verknüpft ist. Für Fischarten, die beispielsweise in der Strömung eines Fließgewässers laichen, müssen folgende Glieder einer Habitatnutzungskette richtig aufeinander folgen: Stehen einer ausreichenden Zahl von Laichfischen genügend geeignete Laichplätze zur Verfügung? Als nächstes gilt es stromab eines Laichplatzes zu prüfen, ob und wie weit entfernt davon, möglichst auf derselben Flusseite, für die Brut geeignete Standorte zur Verfügung stehen. Denn die zunächst sehr schwimmschwache Fischbrut lässt sich entlang des Ufers solange mit der Strömung fallen, bis sie auf geeignete Strukturen stößt. Ist diese erzwungene Wanderstrecke zu lang oder zu beschwerlich, können bereits zu diesem Zeitpunkt gravierende Verluste auftreten. Führt die Verdriftung zudem über ein Aufstiegshindernis, ist eine spätere Rückkehr an die Geburtsstätte ausgeschlossen. Hat die Brut ihr erstes Ziel erreicht, stellt sich die Frage, wie gut das Jungfischhabitat mit einem Hochwassereinstand verknüpft ist.

Im Idealfall sollte das Ufer dort bis in das Vorland hinein immer sanft (nicht stufig) ansteigen. Dies ermöglicht der Brut bei steigendem Wasserstand einer zu starken Strömung immer zur Seite hin auszuweichen und dann bei fallendem Wasser direkt wieder zum alten Standort zurückzukehren. Ist ein seitliches Ausweichen nicht möglich, wird die Brut bis zum nächsten nutzbaren Hochwassereinstand verdriftet (Verlustrate? Rückkehr möglich?). Naht der erste Winter, sind die Jungfische auf eher massive, lückenreiche Versteckstrukturen angewiesen, die bei winterlichen Niedrig-

abflüssen nicht trocken fallen dürfen. Solche Einstände kommen im Mittelwasserbett unserer ausgebauten Flüsse allerdings meist zu selten vor und die Winterverluste bei den Jungfischen sind dann entsprechend hoch. Mit den Folgejahrgängen bis hin zum laichwilligen Fisch setzt man die Betrachtung in gleicher Weise fort. Auch in stehenden Gewässern geht man nach gleichem Schema vor, wobei Hochwassereinstände hier eher keine Rolle spielen.

Besonders in Fließgewässern ist ein revierübergreifender Betrachtungsansatz oft überaus sinnvoll, zumal die Fische hier bereits von Natur aus recht große Wanderlust verspüren und sog. „Schlüsselstrukturen“, die den Fischbestand begrenzen, gerade in den ausgebauten Fließstrecken vielfach sehr „ungerecht“ verteilt sind. So ist es nicht ungewöhnlich, dass z.B. gute Jungfischhabitate oder funktionsfähige Wintereinstände über lange Strecken völlig fehlen. Dort aber, wo es sie punktuell noch gibt, kommen diese dann gelegentlich sogar im Überfluss vor.

5.2 Bewirtschaftungskonzept

Entwicklungsziel

Zu einem fundierten Bewirtschaftungskonzept gehört die Formulierung von fischökologischen und fischereilichen Entwicklungszielen. In dieser Broschüre geht es in erster Linie um Stützbesatz, mit dem sich die Hauptziele „Sicherung des Ertrages“ und „Aufrechterhaltung der Fischerei in Gewässern mit Defiziten“ ansteuern lassen.

Auch wenn es sich ausschließlich um Stützbesatz handelt, hat man sich vorab am Leitbild zu orientieren. Natürlich ist ein vollständiges Erreichen des Leitbildes in vielen Gewässern illusorisch. Denn viel zu groß ist oft die Abweichung vom ursprünglichen Naturzustand. Hier gilt es sich an der Realität zu orientieren und entsprechende Abstriche zu machen. Bei der einen Fischart lässt sich vielleicht noch die entsprechende Biomasse aufrechterhalten, die natürliche

Altersklassenverteilung aber schon nicht mehr. Bei einer anderen Art muss man womöglich auch bei der Biomasse schon Abstriche in Kauf nehmen. Und um eine dritte Art ist es vielleicht gar schon so schlecht bestellt, dass man diese selbst mit großen Besatzanstrengungen überhaupt nicht mehr halten kann. Gibt es im Gewässer Nahrungsressourcen, die wegen des Ausfalls bzw. Fehlens von Leitbildarten kaum (mehr) genutzt werden, kann auch ein „Alternativbesatz“ mit nicht leitbildkonformen Arten in Betracht gezogen werden (vgl. Kapitel 3.1.1.4).

Hat man den größten Engpass („Flaschenhals“) im Lebenszyklus einer fischereilich bedeutenden Art identifiziert, lassen sich im Rahmen eines Bewirtschaftungskonzeptes zwei Hauptwege der Problemlösung beschreiben:

Ursachenbekämpfung: Nachhaltige Beseitigung des Engpasses durch ökologische Verbesserungen im Lebensraum.

Erscheint dies kurzfristig möglich, sollte dieser Weg immer vorrangig beschritten werden. In der Regel erfordert eine Ursachenbekämpfung jedoch eine grundlegende Umgestaltung der Gewässermorphologie. Dabei handelt es sich meist um langwierige Prozesse, die bestenfalls schrittweise durchzusetzen sind. Auch der kleinste Schritt in die richtige Richtung sollte jedoch stets als wichtige Komponente des Konzeptes (vgl. Kapitel 6.3) angesehen und entsprechend vorangetrieben werden.

Symptombekämpfung: Überbrückung des Engpasses durch Fischbesatz in richtiger Menge und Qualität zur richtigen Zeit am richtigen Ort.

Zur Sicherung des Ertrages bzw. zur Aufrechterhaltung der Angelfischerei in Gewässern mit Defiziten bleibt als kurzfristig umsetzbare Komponente eines Bewirtschaftungskonzeptes meist nur der Stützbesatz übrig.

Flexibler Stützbesatz

Liegen gute Gründe für einen regelmäßig benötigten Stützbesatz vor, gilt es ein auf mehrere Jahre ausgelegtes Besatzkonzept zu erarbeiten. Eine konsequente Umsetzung sollte mindestens solange erfolgen, bis ein messbarer Erfolg frühestens zu erwarten ist (vgl. Kapitel 6.1). Wie groß diese Zeitspanne ist, hängt von der Fischart und der besetzten Altersklasse ab. Im Normalfall sollte ein Konzept wenigstens über 3 Jahre, besser über 5 Jahre hinweg aufrechterhalten werden.

Das Konzept soll dabei aber keinesfalls zu starr ausgerichtet werden. Denn erst einmal heißt es, sich durch stetige Veränderung der Besatzmenge langsam an den richtigen Besatzumfang heranzutasten. Auch sollte man flexibel genug bleiben, um auf unerwartet eingetretene Umstände und Erkenntnisse entsprechend rasch und zielgenau reagieren zu können. Ein steter Wechsel zwischen verschiedenen Grundstrategien sollte hingegen unbedingt unterbleiben, zumal eine spätere Zuordnung des Erfolges dann kaum noch möglich wäre. Zeichnet sich im Zuge einer

Defizitanalyse die Notwendigkeit einer revierübergreifenden Bewirtschaftung ab, sollten die Reviernachbarn möglichst rasch für die Idee einer gemeinschaftlichen Hege gewonnen werden (Bildung einer „Hegegemeinschaft“). Die Akzeptanz dürfte hier umso größer sein, je früher die Nachbarn in die Erarbeitung eines gemeinsamen (neuen) Bewirtschaftungskonzeptes eingebunden werden. Ein erster Erfolg wäre es allerdings auch schon, wenn es zunächst gelänge, die vorhandenen Besatzstrategien wenigstens in groben Zügen auf eine gemeinsame Linie zu bringen. Ein gutes Argument für eine spätere Besatzgemeinschaft wäre nicht zuletzt, dass man dann zusätzlich sogar erheblich an Kosten sparen könnte.

Welche Altersstufe, welche Menge?

Je nachdem, wo genau sich draußen im Gewässer der maßgebliche Flaschenhals im Lebenszyklus einer oder ggf. auch mehrerer (Wirtschafts-)Arten befindet und abhängig davon, wie groß der Fehlbetrag bei der Fischbiomasse ist, wird man sich für eine, ggf. sogar mehrere passende Besatzaltersstufen entscheiden und eine der beiden Grundstrategien des Fischbesatzes favorisieren (Als Entscheidungshilfe vgl. Kapitel 2.6).

Soll **Ertragsbesatz** mit einer gängigen Nutzfischart erfolgen, kann man sich zur Ermittlung adäquater Besatzmengen an den in Kapitel 2.6.1 genannten Richtwerten orientieren. Die in den Tabellen befindlichen Werte beziehen sich stets auf eine **durchschnittliche Ertragsfähigkeit** des genannten Gewässertyps. Genannt sind jeweils (**Höchst-)Mengen**, wie sie zur Stützung des Bestandes einer Hauptzielfischart unter Umständen noch angebracht sein können.

Abhängig von der tatsächlich vorliegenden Ertragsfähigkeit, die gemäß Kapitel 2.4 ermittelt wurde und je nachdem, welche relative fischereiliche Bedeutung die Fischart im Besatzgewässer hat und welche Lebensraumdefizite bzw. welche unnatürlichen Störungseinflüsse in wie großem Ausmaß dort tatsächlich vorhanden sind, sollten die angegebenen Mengen nach eigenem Ermessen (meist eher nach unten) **korrigiert** werden. Ein Überschreiten der angegebenen Besatzmengen kann allenfalls erwogen werden, wenn eine fischereilich sehr bedeutende Hauptart betroffen ist und im Gewässer speziell für diese Art trotz vorhandener gravierender Lebensraumdefizite ein außergewöhnlich hohes Ertragspotenzial vorliegt.

Bei Gewässern, in welchen mittels Stützbesatz chronische Defizite bei der Vermehrung oder regelmäßige Verluste in den jüngsten Altersklassen ausgeglichen werden sollen, wird empfohlen, zunächst einmal mit höchstens der Hälfte der für die jeweils passende Altersklasse angegebenen und entsprechend **korrigierten** (Höchst-)Besatzmenge zu beginnen und diese dann von Jahr zu Jahr langsam zu steigern. Parallel (vgl. Kapitel 6.1) muss überprüft werden, wie sich die Fänge hierbei entwickeln (Erfolgskontrolle). Sofern sich nach Ablauf der für einen angemessenen Zuwachs benöti-

gten Zeitspanne ein erhöhter Bestand an fangfähigen Exemplaren abzeichnet, kann grundsätzlich von einem Besatzerfolg ausgegangen werden. Eine zuverlässig geführte Fangstatistik bietet hierzu aufschlussreiche Daten. Steigen bei der besetzten Fischart, entsprechend zeitversetzt, der Fangertrag sowie der relative Fangerfolg? Hält sich der mittlere Korpulenzfaktor bei allen Hauptzielarten dabei im bisher gewohnten, zumindest jedoch im normalen Bereich?

Solange diese Fragen positiv beantwortet werden können, dürfte man sich auf dem richtigen Weg befinden. Nimmt im Vergleich zu den Vorjahren der Korpulenzfaktor bei der Besatzart oder einer konkurrierenden Hauptzielart hingegen merklich ab oder geht die Wachstumsleistung der Fische spürbar zurück, ist man vermutlich bereits über das Ziel hinausgeschossen. Dann gilt es, die Besatzmenge entsprechend zurückzufahren. Den Ergebnissen sog. „Ausreißerjahre“ sollte hierbei allerdings keine allzu große Beachtung geschenkt werden. Was viel mehr zählt, ist der Trend einer Entwicklung innerhalb eines mehrjährigen Betrachtungszeitraumes. Zeigt sich hier trotz veränderter Besatzmengen letztlich keinerlei erkennbare Verbesserung im Fischbestand, bei der Fangmenge bzw. dem relativen Fangerfolg, muss das Besatzkonzept grundsätzlich hinterfragt werden. Womöglich wurde die engste Stelle im „Flaschenhals“ dann nicht richtig erkannt oder die Qualität der besetzten Fische war nicht ausreichend. Auch könnte das Niveau der besetzten Menge von Anbeginn zu hoch gewählt worden sein.

Kommt man aufgrund einer neu erstellten Defizitanalyse zu dem Ergebnis, dass das Gewässer in der Vergangenheit möglicherweise mit einer unpassenden Altersklasse und/oder deutlich zu stark besetzt wurde, geht man folgendermaßen vor: Ein bisher mit unpassenden Altersklassen erfolgter Besatzmodus sollte umgehend auf die als richtig erachtete Altersklasse umgestellt werden, an deren optimale Besatzmenge man sich dann nach dem oben beschriebenen Verfahren herantastet. Kommt man zu dem Ergebnis, dass von der richtigen Altersklasse bislang lediglich zu viel besetzt wurde, reduziert man die Stückzahl einfach Zug um Zug.

Solange sich entsprechend zeitversetzt nichts Wesentliches am Fangertrag, dem relativen Fangerfolg, dem mittleren Entnahmegewicht und dem Korpulenzfaktor ändert, kann man mit der Reduktion getrost fortfahren, bis sich ein Ergebnis zeigt, und das auch, wenn man bereits bei deutlich unter 50% der korrigierten, empfohlenen Höchstbesatzmenge angekommen ist.

Es gibt Gewässer, deren Defizite bzw. Probleme nicht chronisch vorhanden sind, sondern sich nur sporadisch bemerkbar machen. Die natürliche Reproduktion und das Aufkommen des Nachwuchses funktionieren dort deshalb in der Regel gut. Dennoch erhalten solche Gewässer oft ihren regelmäßigen Stützbesatz, in der Hoffnung, dass sich ein ausnahmsweise auftretender Teil- oder Totalausfall einer

Jahrgangsstufe (z.B. durch extremes Hoch-/Niedrigwasser) damit rein vorsorglich abfedern lässt.

Aus ökologischer Sicht wäre ein Besatz solcher Gewässer eigentlich überflüssig, zumal der Fischbestand den Ausfall einer einzelnen Jahrgangsstufe problemlos zu bewältigen vermag. Sofern jedoch zu befürchten ist, dass sich solch ein Ausfall z.B. durch ein extremes Hochwasser später bei den Fängen nachteilig auswirken könnte, wäre hier zweifellos die bessere Besatzstrategie, ganz gezielt nur die Jahrgänge mit offensichtlichen Bestandslücken zu stützen, in normalen Jahren hingegen ganz auf Besatz zu verzichten.

Wer also in der Lage ist, Jahrgangslücken in seinem Gewässer schon so frühzeitig zu entdecken, dass er diese mit Ertragsbesatz noch rechtzeitig zu schließen vermag, sollte dies auch tun und bei seiner Besatzplanung entsprechend flexibel bleiben. Bei Totalausfall eines Jahrgangs kann es dann durchaus angebracht sein, gleich 100% der empfohlenen Höchstbesatzmenge einzusetzen.

Kommt man zu dem Schluss, dass eine halbwegs attraktive Fischerei nur noch mittels **Biomassebesatz** aufrechtzuerhalten ist, lässt sich die passende Besatzmenge analog *Kapitel 2.6.2* ermitteln. Sofern geplant ist, zugleich unterschiedliche Größenklassen (auch Ertragsbesatz) und/oder mehrere Fischarten zu besetzen, sollte man unbedingt darauf achten, dass dabei insgesamt kein zu hohes Besatzgewicht entsteht. Auch das richtige Verhältnis zwischen der Raubfischbiomasse und der wirklich nutzbaren Beute-fischbiomasse muss dringend beachtet werden.

Auch den Erfolg von Biomassebesatz gilt es zu überprüfen. Durch Auswertung einer gewissenhaft geführten Fangstatistik kann das Besatzkonzept weiter optimiert werden (*vgl. Kapitel 6.1*). Im Unterschied zum Ertragsbesatz lässt sich der Erfolg eines Biomassebesatzes jedoch kaum an der Ertragsentwicklung fest machen. Was hier viel mehr zählt, ist der relative Fangerfolg als Maß für die fischereiliche Attraktivität des Gewässers. In diesem Zusammenhang kann auch von Bedeutung sein, wie hoch der Anteil der „Schneiderstage“ an den Begehungstagen liegt. Solange die Fische trotz ihres relativ hohen Besatzgewichtes noch einen guten Zuwachs aufweisen (mittleres Entnahmegewicht höher als mittleres Besatzgewicht? Anstieg des mittleren Entnahmegewichtes im Jahresverlauf?), oder zumindest eine gute Kondition beibehalten (Entwicklung des Korpulenzfaktors?), dürfte man mit seinem Konzept richtig liegen. Falls die Besatzfische jedoch überhaupt nicht wachsen und sogar an Kondition verlieren, sollten die Alarmglocken läuten! Dann hat man entweder zuviel, eine unpassende Fischart und/oder eine falsche Besatzfischqualität besetzt. Auch sollte man das Konzept überdenken, wenn die Fangmenge, das mittlere Gewicht und/oder die Kondition nicht besetzter Arten zurückgehen. Dann nämlich muss unterstellt werden, dass der Biomassebesatz unerwünschte Konkurrenzeffekte oder eine gestörte Räuber/Beutebeziehung verursacht hat.

5.3 Optimierung der Besatzfischqualität

Vgl. hierzu auch Kapitel 4: Besatzfischqualität.

Bevor man sich mit den jeweils geeigneten Haltungs- und Aufzuchtbedingungen auseinandersetzt, muss überprüft werden, ob die Besatzfische den richtigen genetischen Ursprung haben. Wie eng das Areal, aus welchem die Besatzfische ursprünglich möglichst stammen sollten, um das Besatzgewässer herum eingegrenzt werden muss, hängt von der evolutionären Gruppe ab, der die Besatzart angehört.

Kümmert man sich als Bewirtschafter selbst um die Gewinnung geeigneter Laichfische bzw. um deren Reproduktion, ist die Frage nach dem tatsächlichen Ursprung des Besatzmaterials kein Thema. Anders sieht es aus, wenn man Besatz von einem Züchter bezieht. Dessen Standort kann allenfalls als grober Anhaltspunkt für den genetischen Ursprung seiner angebotenen Ware dienen. Fast jeder Fischerzeuger betreibt nämlich in mehr oder weniger großem Umfang auch Fischhandel. Auch Fischeier oder Brut kauft er nicht selten von weit her zu. Entsprechend könnte selbst ein über viele Generationen in der Anlage etablierter Laichfischstamm aus einem geographisch (zu) weit entfernten Gewässersystem stammen.

Allein schon wegen dieser Problematik sollte ein vertrauensvolles Verhältnis zum Erzeuger bzw. Lieferanten aufgebaut werden. Im Idealfall ließe sich die Herkunft des Besatzmaterials bis zum Ursprungsgewässer zurückverfolgen. In den meisten Fällen muss man sich jedoch schon damit zufrieden geben, wenn die Herkunft wenigstens noch soweit nachvollzogen werden kann, dass sie einem passenden Ursprungsareal in groben Zügen zuzuordnen ist.

Aber auch wenn es darum geht, die zahlreichen anderen Qualitätsanforderungen an Besatzfische zu erfüllen, empfiehlt sich eine gute und vor allem auch nachhaltige Zusammenarbeit zwischen Abnehmern und Erzeugern.

Hat der Züchter die Möglichkeiten und legt er vor allem auch Wert darauf, den genetischen Ursprung seines Laichfischstammes über Generationen hinweg in voller Breite zu erhalten? Verfügt er über entsprechende Kenntnisse und Produktionseinheiten, um Besatzfische von hoher Qualität überhaupt erzeugen zu können? Zeigt er sich aufgeschlossen gegenüber speziellen Verfahren zur Aufzucht von Besatzfischen? Besatzfischerzeuger, die in diesen Fragen einen positiven Eindruck hinterlassen, können zu einer erheblichen Verbesserung der Besatzfischqualität beitragen. Natürlich hängt es auch stark vom Verhalten der Abnehmer ab, welche Besatzfischqualität letztlich überhaupt am Markt verfügbar ist. Denn ein Erzeuger braucht Planungssicherheit, ein gewisses Auftragsvolumen und nicht zuletzt

einen angemessenen Preis, damit sich die Umstellung auf neue, aufwändigere Verfahren für ihn überhaupt lohnt.

Auf dem Weg zu einer generell hohen Besatzfischqualität muss noch so manche hohe Hürde genommen werden. Das Spektrum der Qualitätskriterien ist so vielfältig, dass es wohl kaum gelingen wird, diese jeweils zu 100% zu erfüllen.

Jeder einzelne Erzeuger und Abnehmer von Fischbesatz kann durch mehr Aufgeschlossenheit gegenüber diesem Thema zur Verbesserung beitragen. Jede noch so geringe Verbesserung trägt dazu bei, im Besatzgewässer das Schadsensrisiko und den Misserfolg zu verringern.

5.4 Letzter Risikocheck

Bevor das Besatzkonzept endgültig umgesetzt wird, bedarf es einer letzten Fehleranalyse. Nachfolgende Aussagen sollte man guten Gewissens bejahen können:

- Die rechtlichen Vorgaben werden beachtet und eingehalten.
- Bei der Bewertung des Lebensraumes und der Ermittlung und Einschätzung des Fischbestandes wurde man nicht von falschen Vorstellungen, Hoffnungen oder gar wirtschaftlichen Zwängen geleitet. Natürliche „Mängel“ wurden akzeptiert und angemessen berücksichtigt.
- Durch den geplanten Besatz können weder das Gewässer noch dessen Fischbestand überfordert werden.
- Jeder besetzten Art wird bis zum Fassungsvermögen ausreichend Entfaltungsspielraum eingeräumt.
- Das Risiko, eine natürliche Lebensgemeinschaft durch Besatzfische zu beeinträchtigen (unpassende Genetik, Krankheitseinschleppung, Konkurrenz, Dominanz), wird durch geeignete Vorkehrungen so gering wie möglich gehalten.
- Die Besatzfische bringen die notwendigen Verhaltensmuster und körperlichen Eigenschaften mit, um im Besatzgewässer überleben, nach einer möglichst kurzen Eingewöhnungsphase normal wachsen und am Reproduktionsgeschehen teilzunehmen zu können.
- Eine sog. „Put-and-take“-Fischerei wird weder angestrebt noch geduldet.
- Durch den Besatz wird keine (zu) einseitige Bestandsnutzung gefördert.
- Eine kritische Überprüfung des Besatzerfolges ist fester Bestandteil des Bewirtschaftungskonzeptes. Hierzu wird eine belastbare Fangstatistik in dem notwendigen Umfang geführt.

5.5 Vorbereitung und Durchführung einer Besatzmaßnahme

Hat man Fischart, Größe, Alter und Menge des Besatzes festgelegt und jemanden gefunden, der die Fische in geeigneter Qualität auch liefern kann, geht es schließlich noch darum, den Besatz zum richtigen Zeitpunkt an geeigneter Stelle so schonend wie möglich in das Gewässer einzubringen.

Noch bevor die Fische ihre Reise an das vorbestimmte Gewässer angetreten haben, sollten abschließend folgende Fragen geklärt sein:

- Kann ein Zertifikat vorgelegt werden, dass die zu liefernden Besatzfische frei von den wichtigen Infektionskrankheiten sind, oder wenigstens nachgewiesen werden, dass der Erzeugerbetrieb unter ständiger tierärztlicher Betreuung steht und keine Auffälligkeiten aufweist?
- Können zum anvisierten Besatztermin am Gewässer gute Rahmenbedingungen erwartet werden? Wie hoch wird die Wassertemperatur vermutlich liegen? Ist diese ggf. zu hoch oder zu niedrig? Mit welcher Temperaturdifferenz zum Transportwasser ist zu rechnen? Wie viel Zeit muss ggf. für einen Wasserwechsel eingeplant werden? Wird ein passender Wasserstand/Abfluss vorliegen? Hinweis: Zum Besatzzeitpunkt sollte in Fließgewässern eine normale Abflusssituation vorliegen. Sowohl ein sehr hoher als auch ein stark ansteigender Abfluss sollte vermieden werden. Bei erhöhtem Abfluss sollte allenfalls bei fallender Tendenz besetzt werden. Auch ungewöhnlich starke Wassertrübungen sollten vermieden werden. Es empfiehlt sich, sich anhand der Wetterprognosen frühzeitig ein Bild zu machen und das aktuelle Abflussgeschehen zu verfolgen. Tipp: unter www.hnd.bayern.de lässt sich im Internet für einen Großteil der bayrischen Fließgewässer der aktuelle Verlauf von Pegelständen und den zugehörigen Abflüssen abrufen. Unter gleicher Adresse finden sich auch Hinweise zu Pegeln mit telefonischer Messwertansage.
- Wurde ausreichend analysiert, wo im Gewässer art- und altersgerechte Lebensraumtypen vorhanden sind, die als Besatzstellen überhaupt in Frage kommen?
- Wurde für jede geplante Besatzstelle in Abhängigkeit von Größe und Qualität des Lebensraumes vorab festgelegt, welche Stückzahl dort etwa besetzt werden soll? Tipp: der Aufteilungsmodus kann ggf. bereits bei der Beladung des Lieferfahrzeuges berücksichtigt werden!
- Wird der Fischtransport von qualifiziertem Personal fachgerecht vorgenommen?
- Ist die Art des Lieferfahrzeuges bekannt? Wie gut lassen sich die Besatzstellen mit diesem Lieferfahrzeug anfahren? Tipp: ggf. Fahrgenehmigung bzw. Schlüssel für gesperrte Wege besorgen!

- Wo kann zur Akklimatisation der Besatzfische ggf. Wasser aus dem Gewässer (in das Transportfahrzeug) geschöpft bzw. gepumpt werden? Tipp: genügend Eimer bzw. eine Wasserpumpe dabei haben!
- Müssen die Fische weit an das Gewässer getragen bzw. dort stark verteilt werden? Werden vor Ort ausreichend Helfer mit passender Ausrüstung (z.B. Watstiefel) anwesend sein und stehen diesen genügend Wannen und Eimer zur Verfügung?
- Müssen die Fische zum Erreichen des Besatzortes in Boote umgeladen werden? Sind die benötigten Boote einsatzbereit, gibt es darin Wannen, Belüftung, Kescher?

Passen Logistik und Rahmenbedingungen, kann der Besatztermin wahrgenommen werden. Direkt vor Beginn der eigentlichen Besatzmaßnahme sollte schließlich ein ggf. notwendiger Temperaturabgleich erfolgen. In der Zwischenzeit empfiehlt es sich, noch eine letzte Qualitätsprüfung der Besatzfische vorzunehmen (vg. Kapitel 4.1.2)

Die Fische sind auf ihre Gesundheit und irreversible halterungsbedingte Schäden hin zu prüfen: Gesucht wird hierbei u.a. nach Auffälligkeiten bei Körperform, Flossen, Kiemendeckeln, Schuppenkleid, Schleimhaut, Augentrübung, Färbung und Art der Kiemenoberfläche sowie nach Anzeichen von Außenparasiten. Zeigen die Fische übermäßig starke Schleimabsonderungen, sind sie extrem nervös, außergewöhnlich lethargisch oder finden sich gar verendete Exemplare im Transportbehälter, sollte sehr genau hingeschaut werden. Dann nämlich könnte ein Transportschaden vorliegen.

Fische, die wesentlich von der vereinbarten Qualität abweichen, sollten im Zweifelsfall gar nicht erst abgenommen und besetzt werden. In so einem Fall sollte ein Kunde jedoch Zeugen benennen und später aussagekräftige Beweise für die mangelnde Qualität vorlegen können (Fotos, Besatzprotokoll, etc.). Sind die Fische in Ordnung und ist der Temperaturabgleich erfolgt, sollte der Besatz zügig durchgeführt werden.

Hinweis: Zu jeder Besatzmaßnahme sind Aufzeichnungen über Ort und Zeit mit Angaben zu Art, Alter, Menge und Herkunft der eingesetzten Fische vorzunehmen. Diese Daten müssen mindestens 3 Jahre lang aufbewahrt werden (*Aufzeichnungspflichten nach § 19 Abs. 4, AVFiG*).

5.6 Artenhilfsprogramme: Geförderter Fischbesatz

Das Ministerium für Landwirtschaft und Forsten ist interessiert daran, dass die Bestände von in Bayern gefährdeten Fischarten durch die Fischereiberechtigten gestützt oder

wiederaufgebaut werden. Aus diesem Grund wird Besatz mit gefährdeten Fischarten aus Mitteln der Fischereiabgabe gefördert. Da durch Besatzmaßnahmen die Probleme in den Gewässern nicht gelöst werden können, sollten wo immer möglich, auch lebensraumverbessernde Maßnahmen in und an den Gewässern durchgeführt werden. Der Anteil der Besatzmaßnahmen muss daher unter der Hälfte des Gesamtbudgets der Bezirksfischereiverbände liegen.

Unter der Koordination des Landesfischereiverbandes Bayern werden durch die zuständigen Bezirksfischereiverbände und Fischereifachberatungen Artenhilfsprogramme für eine Auswahl bedrohter Fischarten konzipiert. Diese Programme haben eine Laufzeit zwischen 3 und 5 Jahren. In den Programmen sind neben den Fischarten auch die Altersklassen bzw. Fischgrößen und die in Frage kommenden Gewässer festgelegt. Grundlage der Artenhilfsprogramme (AHP) ist die Richtlinie für Zuwendungen aus der Fischereiabgabe in der Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten.

Für die einzelnen Arten werden in jedem Bezirk einheitliche Fördersätze festgelegt. Die Liste der Fischarten, die aktuell

gefördert werden, kann beim jeweils zuständigen Bezirksfischereiverband in Erfahrung gebracht werden (vgl. Kapitel 8.4). In der Regel werden 50% der förderfähigen Kosten als Zuschuss gewährt. Auch die aktuellen Fördersätze sowie die Antragsformulare sind bei den Bezirksfischereiverbänden erhältlich.

Die Förderung kann nur gewährt werden, wenn die jeweilige Art in dem Gewässer heimisch ist bzw. war und einen geeigneten Lebensraum vorfindet. Alle Entwicklungsstadien vom Ei bis zum einsömmerigen Setzling, in begründeten Ausnahmefällen auch 2-sömmerige oder ältere Fische, sind förderfähig. Die max. Besatzmenge wird von der Fachberatung für Fischerei nach Rücksprache mit den Antragstellern bzw. nach Erfahrungswerten für die jeweilige Fischart im betreffenden Artenhilfsprogramm festgelegt.

Die ökologische Nähe des Besatzes gem. § 22 AVBayFiG ist vom Lieferanten mit einem Herkunftszeugnis zu bestätigen und mit Besatzmenge und -alter im Verwendungsnachweis aufzuzeigen. Der Antragsteller hat zusammen mit dem Verwendungsnachweis einen kurzen Erfahrungsbericht über die getätigte Besatzmaßnahme abzugeben.



Derzeit wird die Rutte im Rahmen von Artenhilfsprogrammen in mehreren Bezirken wieder mit Erfolg angesiedelt.

6_Flankierende Maßnahmen

Um eine nachhaltige Bewirtschaftung von angelfischereich genutzten Gewässern zu gewährleisten, müssen neben Besatz auch weitere Maßnahmen ergriffen werden. Hierzu zählen Erfolgskontrolle und Feinabstimmung von Fischbesatz, Steuerung von Befischungsintensität und Fischentnahme und nicht zuletzt die nachhaltige Beseitigung von Lebensraumengpässen durch ökologische Verbesserungen im und am Gewässer.

6.1 Erfolgskontrolle und Feinabstimmung

Die Wirkung von Fischbesatz wird oft falsch eingeschätzt und dabei eher überbewertet. Bewirtschafter machen gerne den Fehler, dass sie das gute Fangergebnis einer Besatzfischart automatisch dem Besatz der vergangenen Jahre zuschreiben. Das könnte zwar so sein, muss es aber nicht.

Eine wichtige „flankierende Maßnahme“ ist deshalb die laufende Überprüfung des Besatzerfolges.

Verschwinden Besatzfische in einem starren Besatzkonzept regelmäßig zu fast 100% aus dem Gewässer, bevor sie die fangfähige Größe erreichen, liegt der Fall klar auf der Hand. Dann muss von Grund auf eine neue Besatzstrategie oder gleich ein ganz anderes Bewirtschaftungskonzept entwickelt werden.

Ganz so eindeutig stellt sich die Situation meistens jedoch nicht dar. Zudem verlangt ein modernes Besatzkonzept nach mehr Flexibilität. Diese wird nicht nur für eine (einmalige) schrittweise Annäherung an die optimale Besatzmenge, sondern auch für eine laufende Anpassung an Veränderungen, die sich möglicherweise im und am Gewässer ergeben haben, benötigt. Eine entsprechende Feinabstimmung ist aber nur möglich, wenn man es versteht, Veränderungen im Fischbestand, die außerhalb der üblichen Schwankungsbreite liegen, zu erkennen und ggf. auch einer bestimmten Besatzmaßnahme korrekt zuzuordnen.

Fischbestände sowie deren Entwicklung können entweder direkt mittels regelmäßig wiederholter Bestandserhebungen (z.B. Elektrobefischung) oder über die Fangstatistik, also auf indirektem Wege, nachvollzogen werden. Wer auf die Ergebnisse professionell durchgeführter Fischbestands-erhebungen zurückgreifen kann, ist dabei zweifellos im Vorteil. Denn dann stehen zu den meisten vorkommenden Fischarten und Größenklassen aktuelle Daten zur Verfügung. Soll eine Elektrobefischung aussagekräftige Ergebnisse liefern, sind die Fische zu messen, zu wiegen und die Ergebnisse hinsichtlich der Dominanzverhältnisse, dem sog. Einheitsfang (Fangmenge/100 m) sowie der Längensklassenverteilung der Fischarten auszuwerten. Eine grafische Darstellung der Ergebnisse lässt dann i.d.R. bereits qualitative und quantitative Aussagen zum Fischbestand zu.

Eine herkömmliche Fangstatistik hingegen kann bestenfalls Daten über die fangfähigen Altersklassen der Hauptzielarten liefern und das zudem zeitverzögert. Sofern das Gewässer jedoch normal intensiv und nicht zu selektiv befischt wird, lassen sich viele wesentliche Informationen auch aus einer sorgfältig erhobenen und geführten Fangstatistik gewinnen (vg. Kapitel 5.1.2). Grundvoraussetzung ist allerdings, dass die Statistik nicht nur das entnommene Gesamtgewicht sondern auch die Zahl der Begehungen und zumindest für die Hauptzielarten auch die Einzellängen und Stückgewichte ausweist. Tipp: Einen zeitlichen Informationsvorsprung gewinnt man, wenn in den Fanglisten zusätzlich auch die zurückgesetzten, untermaßigen Exemplare der Haupt-Besatzarten festgehalten werden.

Markierung von Fischen zur Erfolgskontrolle

Ein recht ermutigender Hinweis auf einen sich anbahnenden Besatzerfolg wäre, wenn auch noch Monate nach einer Besatzaktion so viele Besatzfische im Gewässer vorhanden sind, dass sie ihre Altersklasse spürbar verstärken. Noch günstiger wäre die Prognose, wenn sich die besetzten Fische schon nach einer kurzen Eingewöhnungszeit weder in ihrem Erscheinungsbild noch in ihrem Verhalten von wilden Altersgenossen unterscheiden lassen. Der endgültige Beweis eines Besatzerfolges wäre erbracht, wenn man genau wüsste, dass ein erheblicher Teil der Besatzfische im Gewässer normal abgewachsen ist und sich schließlich mit gleichen Chancen wie Wildfische am Fortpflanzungsgeschehen beteiligt.

Die hierfür notwendigen Informationen können aber weder Bestandserhebungen noch Fangstatistiken zuverlässig liefern. Es sei denn, die besetzten Fische tragen Markierungen, die auch nach mehreren Jahren noch erkennbar sind. Dann nämlich lässt sich ein späterer Fang (sowohl mit der Angel als auch mittels Elektrofischerei) zweifelsfrei einer bestimmten Besatzmaßnahme zuordnen. Darüber hinaus kann man anhand von Markierungen wertvolle Rückschlüsse auf das Wanderverhalten der Besatzfische ziehen.

Es lohnt sich deshalb in gewissen Zeitabständen zumindest einen gewissen Anteil eines Besatzjahrgangs zu markieren (z.B. Farbmarkierung).

Für eine fachgerechte und schonende Markierung von Fischen sind entsprechende Vorkenntnisse und ein hoher Zeitaufwand erforderlich. Sowohl beim Markierungsvorgang selbst als auch bei dessen Vorbereitung (z. T. ist eine Betäubung der Fische erforderlich) müssen die einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen beachtet werden. Auch muss ausgeschlossen sein, dass die Markierung als solche draußen im freien Gewässer eine verminderte Überlebensrate zur Folge hat. Das Markieren von Fischen gehört deshalb

grundsätzlich in die Hände von Fachleuten. Zur Gewährleistung einer maximalen Informationsausbeute sollte es selbstverständlich sein, dass sämtliche Fischereiberechtigten im näheren und weiteren Umfeld des Markierungsprojektes (auch Reviernachbarn) rechtzeitig umfassend über die Maßnahme informiert und insofern eingebunden werden, als sie ihre Fänge bewusst auf solche Markierungen hin untersuchen und markierte Fische im Fangbuch entsprechend vermerken.



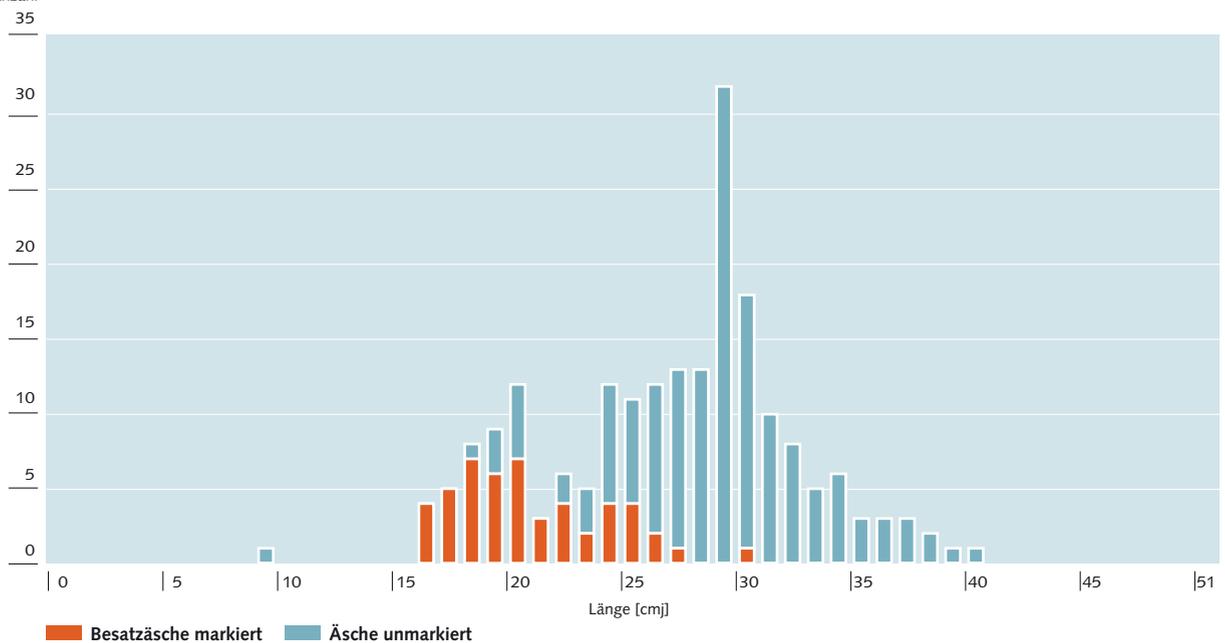
Besatzärsche mit roter Farbmarkierung

6.2 Steuerung der Befischungintensität und Fischentnahme

Gewässer, die man besetzt, werden nicht selten auch intensiv befischt. Die Fangerwartungen lassen sich dann oft kaum noch in naturverträglichem Maße erfüllen, sofern die Steuerung des Konzeptes allein über die Besatzmenge erfolgt. Spätestens wenn die Grenze einer naturverträglichen Bewirtschaftung erreicht ist, wird es höchste Zeit, auch an den Stellschrauben Befischungintensität und Fischentnahme zu drehen. Zum Beispiel lässt sich der Befischungsdruck reduzieren und zudem gleichmäßiger über die Berechtigten verteilen, wenn man im Jahreserlaubnisschein die Anzahl der jährlichen Begehungen begrenzt, die Fischereisaison verkürzt oder erlaubnisscheinabhängig nur bestimmte Wochentage zur Befischung frei gibt. Ähnliches gilt für die Entnahmemenge: wenn man für eine besetzte Zielart neben einem Tageslimit auch ein Jahreslimit einführt, kann man unter Umständen sogar gleich mehrere Fliegen mit einer Klappe schlagen.

Zum einen müssen die Fänge der beschränkten Fischart nicht zwingend stark nachlassen, werden aber gerechter unter den Anglern verteilt. Zum anderen kann der Ertrag dieser Fischart und damit der Gesamtertrag womöglich sogar gesteigert werden, weil die Entnahme im Schnitt erst später im Jahr erfolgt und das mittlere Entnahmegewicht dann entsprechend höher liegt. Auch kann auf diese Weise einer ggf. zu selektiv betriebenen Befischung begegnet

N = 206 Anzahl



Wenn markierte Besatzfische in der Gesamtpopulation so stark vertreten sind, kann Besitzerfolg unterstellt werden.

werden, was der Steigerung des Gesamtertrages ebenfalls zuträglich wäre. Speziell wenn eine Art mit Biomassebesatz betroffen ist, verringert man mit einem Jahreslimit auch das Risiko, dass sich das Ganze zu sehr in Richtung einer nicht erwünschten „Put-and-take“-Fischerei entwickelt. Natürlich kann man positive Effekte auch mit den klassischen Methoden erzielen, wie z.B. einer Ausdehnung der gesetzlichen Schonzeiten, einer Erhöhung der gesetzlichen Mindestmaße oder einer Beschränkung der Fangmethoden.

Jeder Angler sollte nicht nur ein Messer zur ordentlichen Verwertung der Beute, sondern auch ein Maßband, eine Waage und Schreibzeug mit sich führen. Nur aus zuverlässig geführten Fangaufzeichnungen lassen sich korrekte Schlußfolgerungen für die zukünftige Bewirtschaftung ableiten.

6.3 Ökologische Aufwertung von (Teil-)Lebensräumen

Ursachenbekämpfung sollte immer Vorrang vor Symptombekämpfung haben. In der traditionellen fischereilichen Gewässerbewirtschaftung hat man sich bislang eher auf Stützbesatzmaßnahmen konzentriert, also vorwiegend Symptombekämpfung betrieben. Heute weiß man, dass

sich mit Verbesserungen im Gewässerlebensraum meist wesentlich mehr erreichen lässt, besonders wenn es gelingt, identifizierte Engpässe dort gezielt zu beseitigen oder zumindest zu entschärfen. Und weil solche Verbesserungen in der Regel nachhaltig wirken, stellt ein zunächst vielleicht teuer erscheinender Eingriff in das Gewässer nicht nur die ökologisch sinnvollere Maßnahme dar, sondern wird sich letztlich oft als günstigere Variante herausstellen. Manchmal muss der Geldbeutel des Bewirtschafters hierfür sogar nicht einmal weit geöffnet werden. Denn oft fehlt es nur an der notwendigen Überzeugungsarbeit. Angelfischer verfügen über gute Ortskenntnisse und die Bereitschaft zu ehrenamtlichem Engagement.

Warum also nicht häufiger fundierte Verbesserungsvorschläge bei der Gemeinde (Stichwort Ökokonto), dem Wasserwirtschaftsamt (Gewässerunterhaltung, Umsetzung EU-Wasserrahmenrichtlinie), dem Landratsamt (Wasserrecht, Naturschutz), dem Kraftwerksbetreiber (Betriebsgenehmigung auf Zeit? Auflagen? EEG) oder anderen maßgeblichen Stellen vorbringen und auf deren Umsetzung pochen? Bei Bedarf findet man bei den Bezirksfischereiverbänden, dem Landesfischereiverband Bayern oder den Fachberatern der Bezirke fachliche Unterstützung.

Der Katalog der in Frage kommenden Maßnahmen ist vielfältig: Er reicht von der groß angelegten, ggf. sogar revierübergreifenden, naturnahen Umgestaltung eines (hart)



Kieslaichplatzrestaurierung an der Schleifermoosach



Totholzeinbau an der Wertach



Wiederherstellung der Durchgängigkeit an der Mitternacher Ohe

verbauten Gewässers bis hin zu punktuellen Strukturverbesserungen wie z.B. der Neuanlage oder der Revitalisierung von (Kies-)Laichplätzen, dem gezielten Einbau von Totholz (Winter- und/oder Jungfischeinstand), der Aufweitung einer Uferpartie (Jungfisch-, Hochwassereinstand), dem Erwerb von Uferandstreifen, der Eintiefung und/oder der (Wieder-)Anbindung eines verlandeten Altwassers, dem besonderen Schutz oder der Pflege wertvoller Schilf- oder Krautzonen.

Großes Aufwertungspotenzial steckt auch in der Erhöhung der Restwassermenge, der Wiederherstellung der Durchwanderbarkeit (Längs- und Quervernetzung) oder einer Geschiebezugabe.

In diesem Zusammenhang sei z.B. auf die Totholz- und die Kieslaichplatzbroschüre des LFV Bayern verwiesen. Beide sind bei der Geschäftsstelle des LFV Bayern erhältlich.

6.4. Reduktion oder Verhinderung von Schadeinwirkungen

Auch die Bekämpfung beziehungsweise Vermeidung von schädlichen Einflüssen auf den Fischbestand gehören zu den flankierenden Maßnahmen. Das kann die Wasserqualität (Aufspüren verbotener Einleitungen, Anprangern zu hoher genehmigter Einleitungsmengen bzw. diffuser Schadstoffquellen), den überhöhten Fraßdruck durch gewässerexterne Fressfeinde, wie z.B. Kormoran (Vergrämung, Gewässerüberspannung) oder neue Gewässernutzungsprojekte (Verhinderung des Baus oder Optimierung der Schadensvermeidung bei neuen Stauanlagen, Wasserkraftwerke, Pumpwasserspeicher etc.) betreffen.

Auch in diesem Zusammenhang sei z.B. auf die bei der Geschäftsstelle des LFV Bayern erhältlichen Broschüren bzw. Schriftenreihen verwiesen.



Broschüre Kieslaichplatz



Broschüre Totholz



Broschüre Kormoran



Lebensraum Fließgewässer

7_Fischereirecht als eigenständige Grundlage des Fischbesatzes (M. Braun)

7.1 Rechtliche Einordnung

Die Binnenfischerei liegt im Kompetenzbereich der Länder. In vielen Landesfischereigesetzen, so auch in Bayern, ist der Fischbesatz im Zusammenhang mit der Hegepflicht rechtlich verankert. In Art. 1 Abs. 2 Satz 3 des Bayerischen Fischereigesetzes (BayFiG) wird der Fischereiberechtigte ausdrücklich verpflichtet, soweit erforderlich, einen Besatz mit Fischen aus gesunden, den Gewässerhältnissen möglichst nahestehenden Beständen vorzunehmen. Dreh- und Angelpunkt ist dabei das gesetzliche Hegeziel (Art. 1 Abs. 2 Satz 2 BayFiG). Das Hegeziel – und damit der Fischbesatz – ist allerdings nicht allein auf den Fischbestand ausgerichtet, sondern darüber hinaus auch auf die Pflege und Sicherung standortgerechter Lebensgemeinschaften im (und am) Gewässer. Bei Durchführung einer Besatzmaßnahme sind also die Lebensansprüche aller im Gewässer beheimateten Tiere und Pflanzen zu berücksichtigen, soweit die Maßnahme Auswirkungen haben kann.

7.2 Berührung mit dem Naturschutzrecht; Unberührtheitsklausel

Aus dem fischereigesetzlichen Auftrag ergibt sich ein Berührungspunkt zwischen Fischbesatz einerseits und Artenschutz im naturschutzrechtlichen Sinn andererseits. Nach § 37 Abs. 1 Satz 1 des unmittelbar geltenden Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) ist „Artenschutz“ der Schutz der wild lebenden Tier- und Pflanzenarten. Zu den Aufgaben des Artenschutzes gehört auch die Wiederansiedlung verdrängter oder in ihrem Bestand bedrohter Pflanzen- und Tierarten in geeigneten Biotopen innerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebiets (§ 37 Abs. 1 Satz 2 Nr. 3 BNatSchG).

Der praktizierte Fischbesatz umfasst diese Aufgabenstellung, geht jedoch weit über die Wiederansiedlung verdrängter Fischarten hinaus. Die Frage, ob der Fischbesatz von Rechts wegen auf die „Wiederansiedlung“ von Fischarten beschränkt werden müsste, ist eindeutig mit „Nein“ zu beantworten. Das ergibt sich aus § 37 Abs. 2 Satz 1 BNatSchG. Danach gelten die Normen des naturschutzrechtlichen Artenschutzes und die Vorschriften des Fischartenschutzes (als Teil des Fischereirechts) nebeneinander (Unberührtheitsklausel). Sollte dieses Nebeneinander im Einzelfall zu unvereinbaren Ergebnissen führen, sprechen gute Gründe für einen Vorrang des Fischereirechts. Denn dieses ist im Verhältnis zum übergreifenden Naturschutzrecht nach Gegenstand und Geltungsbereich die speziellere Regelung. Im Fall einer inhaltlichen Abweichung setzen sich die Besatzvorschriften des Fischereirechts also gegenüber den Artenschutzbestimmungen des Naturschutzrechts in aller Regel durch.

Die Unberührtheitsklausel hat aber auch Grenzen: Gemäß § 37 Abs. 2 Satz 2 BNatSchG sind die Artenschutzbestimmungen des Naturschutzrechts anzuwenden, soweit das Fischereirecht „keine besonderen Bestimmungen zum Schutz und zur Pflege der betreffenden Arten“ enthält. Dieser Vorbehalt würde aber nur greifen, wenn sich das Fischereirecht, bezogen auf bestimmte Arten, in einen unerträglichen Widerspruch zu grundlegenden Vorschriften des naturschutzrechtlichen Artenschutzes setzen sollte. Beispiel: Angenommen, das Fischereirecht würde den unbeschränkten Fang des Edelkrebsees zulassen, ohne Rück-

sicht auf den strengen Schutz dieser Art durch das Naturschutzrecht. Dann würde sich der naturschutzrechtliche Artenschutz durchsetzen. Ein derartiges Auseinanderklaffen der Regelwerke ist aber weder aktuell festzustellen noch mit realem Hintergrund zu erwarten.

§ 37 Abs. 2 Satz 2 BNatSchG bringt auch die Bindung des nationalen Rechts an innerstaatlich geltendes internationales Recht und einschlägiges EU-Recht zum Ausdruck: Die Länder sind zwar bundesrechtlich befugt, im Rahmen ihres Fischereirechts speziellere Vorschriften zu erlassen, die Anwendungsvorrang vor abweichenden Bestimmungen des naturschutzrechtlichen Artenschutzes haben. Wenn die Länder von dieser Kompetenz Gebrauch machen, müssen sie aber zwingende Vorschriften des internationalen, in Deutschland geltenden Rechts, und insbesondere auch des einschlägigen EU-Rechts, beachten. Beispiel: Die Kleine Flussmuschel (*Unio crassus*) ist in Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgenommen. Die Mitgliedstaaten sind daher verpflichtet, die Muschel unter strengen Schutz zu stellen und vor allem jedes absichtliche Fangen oder Töten von Exemplaren dieser Muschelart zu verbieten (Art. 12 Abs. 1 Buchst. a der FFH-Richtlinie). Diese Verpflichtung ist, da die Kleine Flussmuschel dem Fischereirecht unterliegt, bezüglich der Fischereiausübung im Fischereirecht und somit durch die Länder umzusetzen. Nur wenn das Fischereirecht dem zwingenden Schutzgebot nicht entsprechen sollte, greift zur Erhaltung der Muschelart unmittelbar das naturschutzrechtliche Verbot des Nachstellens, Fangens und Tötens (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG) – dann natürlich auch gegenüber dem Fischereiberechtigten. Ein solches fischereirechtliches Defizit besteht jedoch nicht. Nach § 11 Abs. 3 der Verordnung zur Ausführung des Bayerischen Fischereigesetzes (AVBayFiG) steht die Kleine Flussmuschel unter ganzjähriger Schonung. Das Fischereirecht wird dem Zugriffsverbot der FFH-Richtlinie für seinen Bereich also voll gerecht.

7.3 Nichtheimische und invasive Arten

Nach § 40 Abs. 1 BNatSchG sind geeignete Maßnahmen zu treffen, um einer Gefährdung von Ökosystemen, Biotopen und Arten insbesondere durch Tiere invasiver Arten entgegenzuwirken. Invasive Arten sind nach § 7 Abs. 2 Nr. 9 BNatSchG ursprünglich fremde (Tier-)Arten, die für natürlich vorkommende Ökosysteme, Biotope oder Arten ein erhebliches Gefährdungspotenzial darstellen. Beispiel: Die aus Amerika eingebrachten Krebsarten, insbesondere der Signalkrebs und der Rote Sumpfkrebs. Diese Krebse tragen als Überträger der Krebspest ganz entscheidend zur Gefährdung der ursprünglich heimischen Krebsarten (Edelkrebs und Steinkrebs) bei.

Die zuständigen Behörden haben neu auftretende Tiere invasiver Arten zu beseitigen oder deren Ausbreitung zu verhindern. Bei bereits verbreiteten invasiven Arten treffen die Behörden Maßnahmen, um eine weitere Ausbreitung zu verhindern und die Auswirkungen der Verbreitung zu vermindern, soweit solche Maßnahmen erfolgversprechend und verhältnismäßig sind (§ 40 Abs. 3 BNatSchG). Nach § 40 Abs. 6 BNatSchG kann die zuständige Behörde anordnen, dass ungenehmigt ausgebrachte Tiere beseitigt werden, soweit das zur Abwehr einer Gefahr für die biologische Vielfalt erforderlich ist. Diese Aufträge sind, soweit sie sich auf problematische Tiere beziehen, die dem Fischereirecht

unterliegen, in erster Linie durch das Fischereirecht des Landes zu erfüllen.

§ 40 BNatSchG setzt u.a. Art. 22 Buchst. b der FFH-Richtlinie und Art. 8 Buchst. h des UN-Übereinkommens über die biologische Vielfalt in geltendes Bundesrecht um. Auf diese Normen des internationalen Rechts bzw. des EU-Rechts braucht nicht näher eingegangen zu werden.

Das Verbringen nicht heimischer Fischarten in Aquakulturanlagen regelt die Verordnung (EG) Nr. 708/2007. „Nicht heimisch“ im Sinn der Verordnung ist eine Fischart, die außerhalb ihres bekannten natürlichen Lebensbereichs und ihres potenziellen natürlichen Verbreitungsgebiets vorkommt. Dasselbe gilt für Tiere mit mehrfachem Chromosomensatz und künstlich herbeigeführte, vermehrungsfähige Kreuzungen. Das Einbringen von Fischen nicht heimischer Arten unterliegt im Grundsatz einer Genehmigungspflicht (vgl. dazu § 23 AVBayFiG). Ziel ist die Vermeidung von Gefahren für die biologische Vielfalt in den umgebenden Gewässern durch evtl. entweichende Fische fremder Arten.

7.4 Hege und Fischbesatz: Wer ist berechtigt oder verpflichtet?

Das Fischereirecht regelt seit jeher nicht nur den Fischfang, sondern auch die Hege. Gegenstand des Fischereirechts ist also die Bewirtschaftung der Fischwasser in ihrem vollen Umfang. Fischbesatz ist ein wesentliches Element der fischereilichen Bewirtschaftung und damit des fischereibezogenen Artenschutzes, bezeichnet als Fischartenschutz. Der Fischartenschutz erfasst in rechtmäßiger Weise alle dem Fischereirecht unterliegenden Tiere und deren Entwicklungsformen. Dabei ist unerheblich, ob die Art fischereilich nutzbar ist bzw. regelmäßig fischereilich genutzt wird oder nicht. Auch auf die Erfüllung der naturschutzrechtlichen Begriffe „heimisch“ oder „gebietsfremd“ (§ 7 Abs. 2 Nrn. 7 und 8 BNatSchG) kommt es nicht an. Das Fischereirecht kann grundsätzlich eigenständige Kategorien aufstellen.

Besatzmaßnahmen einschließlich ihrer fischereilichen Rechtfertigung und ggf. Notwendigkeit sowie ihre Durchführung sind im Fischereirecht geregelt. Grundlage und Begrenzung des Fischbesatzes ist das gesetzliche Hegeziel (Art. 1 Abs. 2 Satz 2 BayFiG).

Zum Fischbesatz berechtigt und ggf. verpflichtet ist, wer die Verantwortung für die Fischhege trägt. Das ist der Fischereiberechtigte, sofern er selbst ausübungsbefugt ist. Im Fall der Verpachtung des Fischereirechts obliegt die Hege einschließlich des Fischbesatzes dem Fischereipächter. Bezogen auf Fischereirechte, die in eine öffentliche Fischereigenossenschaft (Art. 31 ff. BayFiG) einbezogen sind, fallen die Aufgaben der Hege und damit auch des Fischbesatzes der Genossenschaft zu. Wer ohne eine weitergehende Berechtigung lediglich Inhaber eines Erlaubnisscheins zur Ausübung des Fischfangs (Art. 29, 30 Nr. 3 BayFiG) ist, hat hinsichtlich Hege und Fischbesatz keine eigenen Rechte und Pflichten. Er muss sich beim Fischfang natürlich an die Vorgaben des Fischereiausübungsberechtigten halten. Wer keinerlei fischereiliche Befugnis hat, darf unabhängig von seiner Motivation keine Fische in ein Fischwasser gleich welcher Art einbringen. Das unberechtigte Einbringen von Fischen verletzt das Fischereirecht, im Fall einer Teichanlage

zusätzlich das Eigentum. Der Fischereiberechtigte hat Abwehr- und ggf. auch Schadensersatzansprüche (§§ 1004, 823 BGB) gegen den unbefugt handelnden Dritten.

7.5 Fischbesatz: Auftrag und Grenzen

Als Bestandteil der Hege ist das Recht und ggf. die Pflicht zur Durchführung von Besatzmaßnahmen mit dem Fischereirecht verbunden (Art. 1 Abs. 2 Satz 1 Halbsatz 1 BayFiG). Eine Pflicht zum Fischbesatz kann von vornherein nur für Gewässer bestehen, die der Hegepflicht unterliegen, also nicht für geschlossene Gewässer im Sinn von Art. 2 Nrn. 1 und 2 BayFiG. Geschlossene Teichanlagen unterliegen nicht der Hegepflicht und damit auch nicht der Besatzpflicht (vgl. Art. 1 Abs. 2 Satz 1 Halbsatz 2 BayFiG).

Für das konkrete Gewässer mit den gegebenen Bestandsverhältnissen besteht eine Verpflichtung zum Fischbesatz, wenn und soweit eine solche Maßnahme notwendig ist, um das Hegeziel zu erreichen (Art. 1 Abs. 2 Satz 3 BayFiG). Das Hegeziel setzt auch die Grenzen für den Fischbesatz: Entspricht der Fischbestand – unter Berücksichtigung seiner rechtmäßigen und nachhaltigen Nutzung – dem Hegeziel, sind Besatzmaßnahmen grundsätzlich zu unterlassen. Eine solch „überschießende“ Maßnahme würde zudem nicht dem Leitbild der Nachhaltigkeit (Art. 1 Abs. 3 BayFiG) entsprechen. Selbstverständlich darf keine Besatzmaßnahme dem Hegeziel zuwiderlaufen. Demgemäß bestimmt § 22 Abs. 1 Satz 1 AVBayFiG, dass Fische nur ausgesetzt werden dürfen, wenn dadurch das Leitbild der Nachhaltigkeit und das Hegeziel, vor allem der Artenreichtum und die Gesundheit des Fischbestandes, nicht beeinträchtigt werden. Der Fischereiberechtigte ist also nicht befugt, jenseits des Rechts und einer evtl. Pflicht zum Besatz sein Gewässer „frei“ zu besetzen, etwa mit Fischarten, Altersstufen und Mengen seiner Wahl.

7.6 Exkurs: Aussetzen von Fischen nach ihrem Fang

Auch das Aussetzen bereits gefangener Fische ist vor allem aus Gründen der Hege nur eingeschränkt zulässig. Die einschlägige Vorschrift des § 11 Abs. 8 AVBayFiG betrifft zwar nicht die typische Besatzmaßnahme. Wegen des Sachzusammenhangs soll sie jedoch nicht unerwähnt bleiben. Unterliegt der gefangene Fisch entweder gar keiner Fangbeschränkung nach Zeit oder Maß oder erfüllt er die für ihn geltenden Fangvoraussetzungen (fangfähiger Fisch), darf er nur zur Erfüllung des Hegeziels wieder ausgesetzt werden. Darüber zu befinden hat der für die Hege verantwortliche Fischereiausübungsberechtigte; der nur zum Fischfang befugte Angler hat keine eigenständige Entscheidungsbezugnis (§ 11 Abs. 8 Satz 1 AVBayFiG). Die Vorschrift soll die falsch verstandene „Hege“ z.B. eines Raubfischbestands verhindern, die zu Lasten des übrigen Fischbestands ginge. Sie ist ebenso gegen die Praxis des „catch and release“ gerichtet. Zu den Anforderungen des Tierschutzes an ein Zurücksetzen vgl. unten Nr. 7.9. Das Verbot des Aussetzens von Fischen fremder Arten wird in Nr. 7.11 behandelt.

Die aufgezeigten Grenzen für das Aussetzen von Fischen ebenso wie die Hegepflicht gelten nicht für geschlossene Teichanlagen.

7.7 Besatz und Fischgesundheit

Zum Hegeziel gehört auch die Gesundheit des Fischbestandes. Deshalb dürfen Besatzmaßnahmen nur mit Fischen aus gesunden Beständen vorgenommen werden (Art. 1 Abs. 2 Satz 3 BayFiG).

Dieser Grundsatz wird in § 22 Abs. 1 Satz 1 AVBayFiG aufgegriffen. Danach darf eine Besatzmaßnahme vor allem auch die Gesundheit des Fischbestandes nicht beeinträchtigen. Konkretisierend schreibt § 22 Abs. 1 Satz 2 Halbsatz 1 AVBayFiG vor, dass Satzfische aus Betrieben stammen sollen, die regelmäßig vom Fischgesundheitsdienst oder anderweitig tierärztlich betreut werden. Der zweite Halbsatz betrifft das Entwicklungsstadium der Satzfische; für einen Besatz sollen – unabhängig von der Fischart – Jungfische verwendet werden. Auch diese Regelung kann einen Beitrag zur Fischgesundheit leisten. Doch handelt es sich hier bewusst um eine „Sollregelung“, welche nicht im Widerspruch steht zu der Besatzdevise Fische so klein wie möglich, aber so groß wie nötig zu besetzen (vgl. Kapitel 2.5) “

Die genannten Bestimmungen der AVBayFiG zur Erhaltung und zum Schutz der Fischgesundheit gelten nicht nur für Besatzmaßnahmen in freien Gewässern, sondern auch für das Aussetzen von Fischen in geschlossenen Teichanlagen (§ 22 Abs. 6 Nr. 1 AVBayFiG). In solchen Anlagen werden Abweichungen von der Vorgabe, dass Jungfische verwendet werden sollen, in aller Regel sachgerecht und daher zulässig sein.

Auf eine Reihe von Rechtsnormen, die der Fischgesundheit dienen und weit überwiegend nicht zum Fischereirecht im engeren Sinn gehören, kann nur hingewiesen werden:

- Die Fischseuchen-Verordnung vom 24. November 2008 (BGBl I S. 2315). Sie setzt die Richtlinie 2006/88/EG des Rates vom 24. Oktober 2006 (Aquakulturrichtlinie) in geltendes Bundesrecht um. Die Fischseuchen-Verordnung gilt im Grundsatz für alle Betriebe der sog. Aquakultur, also insbesondere der Teichwirtschaft. Diese Betriebe bedürfen der behördlichen Genehmigung; unter bestimmten Voraussetzungen genügt die Registrierung. Zuständig ist die Kreisverwaltungsbehörde mit dem staatlichen Veterinäramt. Der Inhaber eines genehmigungspflichtigen Aquakulturbetriebs muss Untersuchungen zur Überwachung des Gesundheitszustands der gehaltenen karpfen- oder forellenartigen Fische veranlassen. Er ist auch zu Eigenkontrollen verpflichtet. Die Behörde kontrolliert den Betrieb „risikoorientiert“. Zum Stichwort „Fischbesatz“ ist auf die sehr eingehenden Regelungen über das Inverkehrbringen, den Transport und das Aussetzen von Fischen aus Aquakultur hinzuweisen. Satzfische für freie Gewässer oder Angelteiche müssen klinisch gesund sein. Sie dürfen weder aus einem Betrieb mit ungeklärter erhöhter Sterblichkeit noch aus einem genehmigten Verarbeitungsbetrieb stammen. Sind die Satzfische für ein von bestimmten Fischseuchen freies Gebiet (Schutzgebiet) bestimmt, gelten zusätzliche Anforderungen. Die Lieferung muss in aller Regel von einer amtlichen Tiergesundheitsbescheinigung begleitet sein.

- Die Binnenmarkt-Tierseuchenschutzverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 6. April 2005 (BGBl I S. 997), zuletzt geändert durch Verordnung vom 14. Juli 2010 (BGBl I S. 929). Diese Verordnung regelt unter dem

Aspekt des Schutzes der Tiergesundheit auf der Grundlage von EU-Recht das sog. innergemeinschaftliche Verbringen sowie die Einfuhr, die Durchfuhr und die Ausfuhr u.a. von Süßwasserfischen. Unter dem „innergemeinschaftlichen Verbringen“ z.B. von Satzfischen ist der Transport von einem Mitgliedstaat in einen anderen Mitgliedstaat der EU zu verstehen. Ausschließlich innerdeutsche Fischtransporte ohne Herkunfts- oder Bestimmungsort in einem anderen Mitgliedstaat erfasst die Verordnung nicht.

- Nach § 27 Abs. 2 Satz 1 AVBayFiG dürfen Fische, die Krankheitserscheinungen zeigen oder erkrankt sind, insbesondere an anzeige- oder meldepflichtigen Fischkrankheiten, nicht in den Verkehr gebracht werden. Die Vorschrift ergänzt die soeben angesprochenen übergeordneten Rechtsvorschriften zum Schutz der Fischgesundheit. Sie gilt für jedes Inverkehrbringen, mit oder ohne Berührung eines anderen Mitgliedstaates. § 27 Abs. 2 Satz 1 AVBayFiG betrifft nur das Inverkehrbringen lebender Fische, z.B. von Satzfischen, die Anzeichen von übertragbaren Fischkrankheiten zeigen oder definitiv erkrankt sind. Relevante anzeigepflichtige Krankheiten sind die Infektiöse Hämatopoetische Nekrose (IHN), die Virale Hämorrhagische Septikämie der Salmoniden (VHS) und die Koi Herpesvirus-Infektion der Karpfen (KHV). Die bisher meldepflichtige Infektiöse Pankreasnekrose der Forellen und forellenartigen Fische (IPN) ist in der Verordnung über meldepflichtige Tierkrankheiten in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. Februar 2011 (BGBl I S. 252) nicht mehr enthalten.

- § 27 Abs. 2 Satz 2 AVBayFiG betrifft das Inverkehrbringen lebender Krebse fremder Arten. Fremd sind alle Krebsarten mit Ausnahme der ursprünglich heimischen Edel- und Steinkrebse. Für Krebse heimischer Arten ist die Krebspest absolut tödlich. Diese Krankheit wird vor allem durch (selbst krankheitsresistente) Krebse amerikanischer Arten wie den Signalkrebs und den Roten Sumpfkrebs übertragen. Krebse werden vielfach auch von Aquarianern und Gartenteichbesitzern erworben, denen das Krankheitsrisiko oft nicht bekannt ist. Aufklärung ist notwendig. Deshalb dürfen lebende Krebse fremder Arten nur mit dem schriftlichen Hinweis „Das Aussetzen in Gewässern jeder Art ist verboten!“ in den Verkehr gebracht werden.

Was gilt, wenn der Vereine Fische selbst produziert, und/ oder transportiert:

- Wenn Gewässerbewirtschafter selber Besatzfische produzieren, müssen behördliche Genehmigungen bzw. Registrierungen für Produktionsstätten vorliegen und der Gesundheitszustand geklärt sein. Vereine dürfen Fische für Fischbesatz ohne weitere Auflagen transportieren, wenn sie diese beim Fischzüchter selbst abholen oder von eigenen Aufzuchtanlagen in von ihnen bewirtschaftete Gewässer verbringen, aber nur soweit sie nicht wirtschaftlich handeln.

7.8 Herkunft und Genetik der Satzfische

Art. 1 Abs. 2 Satz 3 BayFiG stellt nicht nur Anforderungen an die Gesundheit der Satzfische. Die Vorschrift verlangt darüber hinaus eine besondere Nähe der Satzfische zu den Verhältnissen im zu besetzenden Gewässer. Demgemäß bestimmt § 22 Abs. 1 Satz 4 AVBayFiG, dass ein Besatz – mit

Ausnahme von Regenbogenforelle, Bachsaibling, Schleie, Karpfen und Aal – aus Beständen oder Nachzuchten erfolgen muss, die dem Gewässer ökologisch möglichst nahe zugeordnet werden können. Dahinter steht die Erkenntnis, dass die ökologische Nähe der Satzfische der Erhaltung der im Gewässer bereits vorhandenen Fischbestände und Lebensgemeinschaften dient. Zugleich erfüllt das Gewässer dann auch die ökologischen Ansprüche der Satzfische.

Ausnahmen von der „ökologischen Nähe“ gelten lediglich für die ausdrücklich genannten Fischarten. Bei diesen ist im Hinblick auf ihre ursprüngliche Herkunft (Regenbogenforelle und Bachsaibling), die Unmöglichkeit der Zuordnung zu bestimmten Binnengewässern (Aal) bzw. eine weitgehende züchterische Beeinflussung (Karpfen) die Unterscheidung regionaler Populationen nicht möglich oder nicht sachgerecht.

Der im Übrigen geforderte möglichst enge Bezug der Satz-fische zu den Gegebenheiten im Besatzgewässer ist fischbiologisch und gewässerökologisch zu verstehen. Satz-fische müssen also dem Bereich des zu besetzenden Gewässers entstammen, soweit solches Besatzmaterial überhaupt verfügbar ist. Auf entferntere Herkünfte darf nur zurückgegriffen werden, wenn Satz-fische der erforderlichen Art, Menge, Qualität und Altersstufe oder Entwicklungsform aus dem jeweils engeren Bereich nicht zu bekommen sind.

Das Aussetzen von künstlich genetisch veränderten Fischen und deren Nachkommen ist – vorbehaltlich einer Ausnahmezulassung – grundsätzlich verboten (§ 22 Abs. 4 Satz 1 Nr. 2 AVBayFiG). Ergebnisse genetischer Veränderungen sind insbesondere Kreuzungen verschiedener Arten, Fische mit vervielfachten Chromosomensätzen sowie Fische mit künstlicher Festlegung auf ein Geschlecht. Das Verbot kommt von vornherein nicht zur Anwendung, soweit eine Genehmigung zur Freisetzung nach dem Gentechnikgesetz vorliegt. Es gilt nicht für bestmöglich abgesperrte Teichanlagen (vgl. § 22 Abs. 6 Nr. 3 AVBayFiG). Geschlossene Baggerseen unterliegen dagegen dem Verbot des Aussetzens von künstlich genetisch veränderten Fischen.

7.9 Fischbesatz und Tierschutz

Die Anforderungen des Tierschutzgesetzes (TierSchG) hat auch der Fischereiberechtigte einzuhalten. Einen Bezug zum Fischbesatz weist § 3 Nr. 4 TierSchG auf. Danach ist es verboten, ein gezüchtetes oder aufgezogenes Tier einer wildlebenden Art in der freien Natur auszusetzen oder anzusiedeln, wenn das Tier nicht auf die Verhältnisse in dem vorgesehenen Lebensraum eingestellt ist. Der Fisch muss auf die artgemäße Nahrungsaufnahme vorbereitet und an das Klima angepasst sein. Eine Besatzmaßnahme würde dieses Verbot z.B. verletzen, wenn die Satz-fische wegen der Ernährungsverhältnisse im betreffenden Fischwasser, des Gewässercharakters oder der klimatischen Gegebenheiten mit überwiegender Wahrscheinlichkeit nicht überleben könnten. Eine derart grundlegende Unverträglichkeit zwischen Besatzgewässer und Satz-fischen dürfte nur unter extremen Bedingungen gegeben sein. Sollte dieser Fall dennoch vorliegen und der Fischereiberechtigte dem Verbot vorsätzlich oder fahrlässig zuwider handeln, begeht er eine Ordnungswidrigkeit, die mit Geldbuße bis zu 25 000 Euro geahndet werden kann (§ 18 Abs. 1 Nr. 4 und Abs. 3 TierSchG). Beispiel: Das Aussetzen von Karpfen in einem Gewässer der Forellenregion.

Das Aussetzen eines gefangenen fangfähigen Fisches kann unter dem Aspekt der Hege problematisch sein (oben Nr. 7.6). Der einschlägige § 11 Abs. 8 Satz 1 AVBayFiG bindet eine solche Maßnahme auch an die Beachtung des Tierschutzrechts. Sie muss unter beiden Gesichtspunkten zulässig sein. Beispiel: Der unter Einhaltung der Fangbeschränkungen gefangene Fisch ist eindeutig lebensfähig. Er wird für den Wiederaufbau eines gefährdeten Fischbestands benötigt. Das Aussetzen entspricht sowohl dem Hegeziel als auch den Erfordernissen des Tierschutzes.

Eine generelle Ausnahme gilt, wenn der gefangene Fisch im Setzkescher gehalten worden ist: Dann darf er nicht in das Fanggewässer zurückgesetzt werden (§ 20 Abs. 1 Satz 4 AVBayFiG). Tierschutzgerecht ist allenfalls das sofortige Zurücksetzen, das dem Fisch die Stresssituation einer Zwischenhaltung im Setzkescher erspart.

7.10 Zulässigkeit und Durchführung von Besatzmaßnahmen

Es wurde ausgeführt, dass der Fischbesatz grundsätzlich auf das Hegeziel, die Fischgesundheit, die ökologische bzw. fischbiologische Verträglichkeit und den Tierschutz auszurichten ist. Darüber hinaus gelten spezielle Regelungen für die Zulässigkeit und die Durchführung von Besatzmaßnahmen. Diese sind vor allem in § 22 AVBayFiG enthalten. Zum Aalbesatz finden sich Bestimmungen in § 12 AVBayFiG und der Allgemeinverfügung zur Bewirtschaftung des Aals vom 21. Oktober 2010 (StAnz Nr. 43). Zum Verbringen von Fischen fremder Arten in Aquakulturen vgl. oben Nr. 7.3. Von den Besatzregeln in den §§ 12 und 22 AVBayFiG sind – soweit nachfolgend nichts anderes gesagt wird – die geschlossenen Teichanlagen freigestellt.

7.11 Regelungssystem des § 22 AVBayFiG für Besatzmaßnahmen

Der Besatz mit Fischen der Arten, die in der Liste des § 11 Abs. 3 Satz 1 AVBayFiG verzeichnet sind, ist – selbstverständlich unter Beachtung der Grundsätze für jeden Fischbesatz – ohne behördliche Erlaubnis zulässig. In der genannten Liste sind die in Bayern heimischen bzw. verbreiteten, fischbiologisch nicht problematischen Arten enthalten. Die frühere Beschränkung der Genehmigungsfreiheit auf Fische bestimmter Arten aus dem Katalog des § 11 Abs. 3 Satz 1 AVBayFiG (von den Forellen bis zum Edelkrebs) ist zum 1. Juli 2010 beseitigt worden.

Verboten ist das Aussetzen von Fischen aller Arten, die nicht in § 11 Abs. 3 Satz 1 AVBayFiG aufgelistet sind (§ 22 Abs. 4 Satz 1 Nr. 1 AVBayFiG). Das gilt auch für das Aussetzen von Fischen nach ihrem Fang. Das Verbot soll die Fischfauna und die vorhandenen Lebensgemeinschaften in den heimischen Gewässern vor Verfälschungen und der Einschleppung von Fischkrankheiten schützen. Es betrifft Arten, die fischereilich nicht als heimisch anzusehen sind (z.B. Sonnenbarsch). Ein klares Signal der Abwehr fremder bzw. invasiver Arten (dazu oben Nr. 7.3) ist die Streichung von Schwarzmeergrundeln (Marmorierte Grundel und Kessler-Grundel) aus der Artenliste des § 11 Abs. 3 AVBayFiG. Es kann hegerisch grundsätzlich nicht gerechtfertigt

sein, Fische fremder Arten nach ihrem Fang zurückzusetzen. Besonders streng verboten – und zwar auch bezogen auf geschlossene Teichanlagen – ist das Aussetzen von Zehnfußkrebsen aller Arten mit Ausnahme des Edel- und des Steinkrebsses (§ 22 Abs. 4 Satz 2 AVBayFiG). Von jedem der genannten Verbote kann die Kreisverwaltungsbehörde im Einzelfall aus schwerwiegenden Gründen befreien (§ 22 Abs. 4 Satz 3 AVBayFiG).

In Ergänzung der Besatzverbote gilt: Wer als Fischereiausübungsberechtigter Fische von Arten, deren Aussetzen verboten ist, hält oder lebend erwirbt, vermarktet oder sonst in den Verkehr bringt, hat nach § 27 Abs. 3 AVBayFiG Aufzeichnungen zu führen.

Sowohl als regulärer Besatz als auch nach ihrem Fang im betreffenden Gewässer dürfen folgende Fische nicht ausgesetzt werden:

- Aal und Hecht in Fließgewässern der Forellen- und Äschenregion sowie in Seen, in denen hauptsächlich Seeforellen und Seesaiblinge vorkommen. Aal darüber hinaus auch nicht in Gewässern mit einem sich selbst erhaltenden Edelkrebssbestand (§ 22 Abs. 2 Nr. 1 AVBayFiG).
- Bachsaibling in Fließgewässern mit einem sich selbst erhaltenden Bestand an Bachforellen oder Äschen (§ 22 Abs. 2 Nr. 2 AVBayFiG).

Bei erheblicher Gefährdung des Hegeziels, zum Schutz von Arten und Lebensräumen in Schutzgebieten sowie zur Durchführung von Artenhilfsprogrammen für Fische kann das Aussetzen bestimmter Fischarten beschränkt oder verboten werden (§ 22 Abs. 5 AVBayFiG). Von dieser Befugnis machen ggf. Gebrauch:

- Der Bezirk durch Verordnung,
- die Kreisverwaltungsbehörde im Einvernehmen mit der Landesanstalt für Landwirtschaft (Institut für Fischerei) durch befristete Anordnung.

Der Transparenz des Besatzgeschehens dienen die Aufzeichnungspflichten nach § 22 Abs. 3 AVBayFiG. Der Verantwortliche hat die durchgeführten Besatzmaßnahmen zu dokumentieren, so dass Ort und Zeit der Maßnahme sowie Art, Alter, Menge und Herkunft der eingesetzten Fische festgehalten sind. Die Aufzeichnungen sind mindestens drei Jahre lang aufzubewahren und der Kreisverwaltungsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Für das Aussetzen von Fischen in bestmöglich abgesperrten Teichanlagen gelten gemäß § 22 Abs. 6 AVBayFiG nur folgende Besatzregelungen:

- Die Satzische sollen aus regelmäßig tierärztlich betreuten Betrieben stammen.
- Für Besatzzwecke sollen Jungfische verwendet werden. Abweichungen sind in der Teichwirtschaft regelmäßig sachgerecht und unproblematisch.
- Die Pflicht, über die durchgeführten Besatzmaßnahmen Aufzeichnungen zu führen, wenn der Teich regelmäßig mit der Handangel befischt wird.
- Das strikte Verbot, Krebse fremder Arten auszusetzen. Die Behörde ist befugt, Ausnahmen zuzulassen.

7.12 Speziell: Aalbesatz

Entscheidend ist, ob das betreffende Gewässer zum Aaleinzugsgebiet im Sinn der Verordnung (EG) Nr. 1100/2007 (Aalverordnung) gehört oder nicht. In Bayern umfasst das Einzugsgebiet den Main mit Nebengewässern. Die der Aalverordnung tatsächlich unterliegenden Gewässer (Aalgewässer) sind in der Anlage der Allgemeinverfügung zur Bewirtschaftung des Aals vom 21. Oktober 2010 (StAnz Nr. 43) aufgelistet. Salmoniden- und Edelkrebsgewässer gehören nicht dazu. In diesen Gewässern gelten besondere Besatzverbote für Aal (oben Nr. 7.11). Die Besatzverbote und die Zielsetzung der Aalverordnung und des durchführenden Rechts (insbesondere des § 12 AVBayFiG) können nicht kollidieren, da die Geltungsbereiche räumlich voneinander getrennt sind.

Die erwerbsmäßige Aalfischerei in Aalgewässern hat spezielle Regelungen mit Bezug zum Aalbesatz zu beachten. Für die Einhaltung ist der Inhaber des Aalfischereibetriebs verantwortlich. Im Einzelnen:

- Dem Institut für Fischerei (Aalbewirtschaftungsstelle) ist bis spätestens 15. Februar für das abgelaufene Jahr der durchgeführte Aalbesatz mitzuteilen (§ 12 Abs. 3 Satz 3 Nr. 2 AVBayFiG).
- Der Erwerb von Aalen (auch für Besatzzwecke) ist am betreffenden Tag in dauerhafter Form aufzuzeichnen (§ 12 Abs. 3 Satz 4 AVBayFiG).
- Die o.g. Allgemeinverfügung hebt die in den Aalgewässern geltende Aalschonzeit (1. November bis 28. Februar) auf. Damit wird in dieser Zeit ein zusätzlicher Aalfang ermöglicht. Die eröffnete Fangmöglichkeit dient ausschließlich der schonenden Entnahme von Blankaaalen. Diese sind unter Umgehung vorhandener Stauanlagen in ein Gewässer zu verbringen, aus dem sie ungehindert in den Atlantik (und damit zur Fortpflanzung) abwandern können. Der Fang und das Verbringen der Blankaaale sind zu dokumentieren.

Der Europäische Aal ist mit Wirkung vom 13. März 2009 in Anhang B der Verordnung (EG) Nr. 338/97 (CITES-Verordnung) aufgenommen worden. Er gehört damit zu den naturschutzrechtlich besonders geschützten Tierarten (§ 7 Abs. 2 Nr. 13 Buchst. a BNatSchG). Der Aalbestand darf durch den Handel nicht beeinträchtigt werden. Um die Vermarktung transparent zu machen, haben die Aalfischereibetriebe den Erwerb von Aalen für Besatzzwecke aufzuzeichnen. Diese Verpflichtung trifft nicht nur die oben genannten Aalfischereibetriebe im Aaleinzugsgebiet. Wegen der flächendeckenden Geltung des Naturschutzrechts unterliegen der Aufzeichnungspflicht vielmehr sämtliche erwerbsmäßig arbeitenden Aalfischereibetriebe in Bayern (§ 12 Abs. 3 Satz 7 AVBayFiG).

8_Anhang

8.1 Glossar

Aalbewirtschaftungspläne

Für die Umsetzung der EU Aalschutzverordnung von 2007 müssen alle EU-Mitgliedsstaaten an relevanten Gewässern Aaleinzugsgebiete mit entsprechend nachhaltigen Aalbewirtschaftungsplänen vorlegen. Die genehmigten Aalbewirtschaftungspläne der deutschen Länder sind auf der Homepage „Fischerei in Deutschland“ abrufbar.

AHP

Artenhilfsprogramme schaffen Rahmenbedingungen für die Umsetzung gezielter Maßnahmen und Fachkonzepte zu Schutz, Hege und Erhalt von Beständen bestimmter gefährdeter Arten und Artengruppen.

Altarm

Ehemalige Fluss Schleife, die zumindest zeitweise mit dem Hauptgewässer in Verbindung steht.

Angelfischerei

Freizeitfischen mit der Angel (Rute, Rolle, Schnur, Köder) – Gründe zur Angelfischerei sind nicht nur Fischfang, sondern auch Erholung und Naturerlebnis.

Aquakultur

Künstliche Zucht und Aufzucht von Fischen – in Bayern vor allem Teichwirtschaft. Die Aquakultur leistet heute den Großteil der Fischproduktion in Bayern, Aquakulturfische sind in Bayern vor allem Karpfen und Regenbogenforellen.

Aquakulturrichtlinie 2006/88/EG

Die am 24.10.2006 verabschiedete Richtlinie beinhaltet Gesundheits- und Hygienevorschriften für Tiere in Aquakultur und Aquakulturerzeugnisse zur Verhütung und Bekämpfung bestimmter Wassertierkrankheiten.

AVBayFiG

Ausführungsverordnung zum Fischereigesetz. Die Verordnung ist auf der Homepage des LFV Bayern unter dem Menüpunkt „Rechtliches“ abrufbar.

Bachforellensterben

In vielen Voralpenflüssen der Äschenregion Südbayerns (z.B. Ammer, Iller, Mangfall) stirbt von Spätsommer bis Spätherbst regelmäßig ein Großteil der Bachforellen. Die Bachforellenbestände dieser Gewässer sind heute extrem gering. Trotz intensiver Ursachenforschung konnten bisher weder ein Erreger (Bakterien/ Viren) noch eine toxische Substanz als Ursache klar definiert werden.

BayFiG

Bayerisches Fischereigesetz. Das Gesetz ist auf der Homepage des LFV Bayern unter „Gesetzliche Bestimmungen“ abrufbar.

Berufsfischerei

Kommerzielle Fischerei in Bayern, vor allem mit Stellnetzen und Reusen, wird an vielen bayerischen Seen und großen Flüssen praktiziert. Sie ist mehr ertragsorientiert (s.u.) als die Angelfischerei. Zur Berufsfischerei zählt auch die Aquakultur (Teichwirtschaft), die Fische züchtet und mästet.

BNatSchG

Das Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege, kurz Bundesnaturschutzgesetz, definiert in den Eingangsbestimmungen die Ziele und Grundsätze für die Schutzgüter Natur und Landschaft und stellt den Zusammenhang zum europäischen Naturschutzprogramm „Natura 2000“ her. Abrufbar auf der Homepage des LFV Bayern.

EEG

Erneuerbare-Energien-Gesetz – In Kraft getreten im März 2000 zur Förderung des Ausbaus der erneuerbaren Energien mittels

festgelegter Einspeisevergütungen für Strom aus erneuerbaren Quellen. Ziel ist die Erhöhung des Beitrags erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung als zentrales Element im Klima- und Umweltschutz für eine nachhaltige Entwicklung.

EG-Aalschutzverordnung

Die 2007 beschlossene Verordnung schreibt verbindliche Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestands des Europäischen Aals vor. Ziel ist eine Abwanderung von mindestens 40% der adulten Blankaale ins Meer zu ermöglichen.

EG-Tierschutztransportverordnung (TierSchTrV)

Die 2004 beschlossene Verordnung regelt die Transportdauer, den Umgang mit Tieren bei der Verladung, den Flächenbedarf sowie die Sicherstellung der Versorgung der Tiere während des Transports. Abrufbar auf der Homepage des LFV Bayern unter „Gesetzliche Bestimmungen“.

Einzugsgebiet

Für jeden Abschnitt eines Gewässers lässt sich das Gebiet angeben, aus dem alles Wasser dieser Stelle zufließt. Die Grenze des Einzugsgebiets wird über die Wasserscheide markiert.

Elektrofischfischerei/Elektrobefischung

Fang von Fischen mittels elektrischem Strom. Fische werden angezogen und betäubt. Die Methode ist genehmigungspflichtig und nur in begründeten Fällen, z.B. zur Bestandsaufnahme, genehmigungsfähig.

Endemit/endemisch

Einheimische Tier- oder Pflanzenart, die nur in einem definierten Gebiet vorkommt.

Ertragsfähigkeit

Fischmenge, die unter natürlichen Bedingungen vom Gesamtfischbestand abgeschöpft werden kann, ohne langfristige negative Auswirkungen auf den Gesamtbestand zu haben. In der Literatur wird ca. 20 bis 30% des Bestands als natürlicher Ertrag angegeben. Die Ertragsfähigkeit der meisten bayerischen Gewässer liegt bei ca. 15 bis 150 kg/ha.

Fischaufstieghilfe

Künstliche Wandermöglichkeit für flussaufwärts wandernde Fische, z.B. Fischtreppe, Schlitzpässe, Umgehungsgerinne. Sie werden in der Regel an künstlichen Barrieren (Wehre, Staudämme) angebracht.

Fischbiomasse

Gewichtsmäßiger Fischbestand, meist ausgedrückt in kg/ha.

Fischdichte

Zahlenmäßiger Fischbestand, meist ausgedrückt in Anzahl Fischindividuen pro ha.

Fischereirecht

Grundstücksgleiches Eigentumsrecht, welches die fischereiliche Nutzung unter Beachtung weiterer Gesetze (z.B. Fischereigesetz) erlaubt. Es gilt unabhängig vom Grundbesitz.

Fischereierlaubnis

Angellizenz ist die materielle Erlaubnis zum Fischen in einem Gewässer. Sie wird vom Fischereiberechtigten (Fischereirechtinhaber oder -pächter) ausgestellt. Zusätzlich ist in Deutschland der staatliche Fischereischein (formelle Erlaubnis) erforderlich, der eine Prüfung erfordert.

FischseuchV 2008

Die seit Ende November 2008 bundesweit geltende Fischseuchenverordnung dient dem Schutz vor einer Ausbreitung von Fischseuchen und betrifft alle gewerblichen Fischhaltungen. Sie kann auf der Homepage des LFV Bayern unter „Gesetzliche Bestimmungen“ abgerufen werden.

Flaschenhals(effekt)

Genetischer Flaschenhals ist ein Begriff aus der Populationsgenetik. Er bezeichnet eine starke genetische Verarmung, die durch eine sehr kleine, oft nur aus wenigen Individuen bestehende Population hervorgerufen wird. Abweichend davon wird in der vorliegenden Broschüre auch die engste Stelle im Lebenszyklus einer Fischart als Flaschenhals bezeichnet.

Genetische Vielfalt

Maß genetischer Unterschiede innerhalb einer Art oder Population (Gegenbegriff: genetische Verarmung, z.B. durch Inzucht).

Geschiebe

Der Anteil aller Feststoffe eines Fließgewässers, die am Grund transportiert werden (im Gegensatz zu Schweb- und Schwimmstoffen). Geschiebe besteht in der Regel aus Kies, teils aus Geröll.

Geschiebetransport

Durch den Einfluss der Wasserströmung am Flussgrund ausgelöste Bewegung von Feststoffen, meistens Kies. Die Größe des Geschiebetransports prägt das Aussehen eines Fließgewässers entscheidend.

Gewässerstruktur

Die vom natürlichen Fließprozess erzeugte Formenvielfalt (Prall- und Gleitufer, Mäander, Kolke oder Inseln) in einem Gewässerbett. Die Gewässerstruktur ist entscheidend für die ökologische Funktionsfähigkeit: Je vielfältiger die Struktur, desto mehr Lebensräume für Tiere und Pflanzen.

GME

Genetische Management Einheit – Beschreibt eine Population, welche sich isoliert von Artgenossen fortpflanzt und einen wichtigen Bestandteil der gesamten genetischen Erbmasse der Art repräsentiert. Zur Abtrennung artgleicher Populationen müssen signifikante Unterschiede in Kerngenom und mitochondrialer DNA vorhanden sein. Eine GME muss separat betrachtet, gehegt, geschützt und erhalten werden.

Habitat

Charakteristischer Lebensraum einer Tierart (von lateinisch habitare = „wohnen“).

Hegegemeinschaft

Zusammenschluss von mehreren Fischereiberechtigten an einem Gewässer zur Abstimmung der fischereilichen Hege bzw. Bewirtschaftung. Dies kann sowohl in losen Zusammenschlüssen als auch über vorgeschriebene Genossenschaften erfolgen.

Hegeziel

Angestrebter Zustand des Fischbestands und des Gewässers.

Initialbesatz

vgl. Kapitel 3.1.1.2

Jungfischhabitat

Lebensraum und Aufwuchsgebiet der Jungfische, siehe auch funktionelle Teilhabitate.

Kieslaicher

Fische, die sich auf Kiessubstrat fortpflanzen, dazu gehören nahezu alle Fließgewässerfische der Mittel- und Oberläufe, z.B. Äsche, Bachforelle, Barbe, Nase, Streber u.a.

Laichplatz

Ort, an dem sich Fische fortpflanzen (laichen) und sich deren Eier entwickeln. Die unterschiedlichen Arten stellen oft sehr spezielle Anforderungen an ihren Laichplatz.

Leitbild

Ursprünglicher und unbeeinflusster Zustand eines Gewässers; ermittelt anhand aktueller Referenzstrecken, historischer Daten (z.B. topographische Karten bzw. Florabeschreibungen) oder entsprechender Modelle.

Leitfischart

Fischart, die für einen bestimmten Fließgewässerabschnitt besonders charakteristisch ist. Nach den Leitfischarten werden Fließgewässerregionen (z.B. Äschenregion, Barbenregion etc.) benannt.

Nachhaltigkeit, nachhaltige Nutzung

Ökologisches Prinzip, von einem natürlichen Bestand an Pflanzen (z.B. Waldbäumen) oder Tieren (z.B. Fischen) immer nur soviel zu entnehmen, dass der Bestand langfristig auf gleichem Niveau bleibt.

Nationale Tierschutztransport-Bußgeldverordnung 2006

Wer vorsätzlich oder fahrlässig gegen die TierSchTrV verstößt, kann gemäß des Tierschutzgesetzes in den in der Tierschutztransport-Bußgeldverordnung (TierSchTrBGV) genannten Fällen mit Bußgeld (Ordnungswidrigkeit) belegt werden.

Ökosystem

Ganzheit von Organismen und Umwelt eines Lebensraumes (Fluss, See, Ozean, Erde).

Population

Gruppe von Individuen, die eine Fortpflanzungsgemeinschaft bilden.

Querverbauung

Bauwerk, welches quer über ein Fließgewässer reicht, z.B. Wehre, Sohlschwellen, Staudämme. Querverbauungen unterbrechen das Gewässerkontinuum. Fischwandermöglichkeiten und Geschiebetransport werden verhindert oder eingeschränkt.

Räuber-Beute-System (-Beziehung)

Begriff aus der Ökologie, der die Wechselwirkung zwischen zwei oder mehreren Gruppen einer Nahrungskette bezeichnet. Ein Räuber-Beute-System beschreibt die Abhängigkeit der Größe einer Population (Beute) von der Größe einer anderen Population (Räuber).

Renaturierung

Rückführung eines naturfernen Flussabschnitts in einen naturnahen Zustand. Vor allem durch Wiederherstellung bzw. wesentliche Verbesserung der Gewässerstruktur.

Reproduktion

Fortpflanzung.

Schneidertage

Fischtage ohne Fischentnahme.

Stützbesatz

vgl. Kapitel 3.1.1.1

Supportive Breeding

Die Stützung der Fischbestände durch die Vermehrung und Aufzucht von Teilen des Wildfischnachwuchses in Gefangenschaft und Wiederbesatz in das Ursprungsgewässer. Bei dieser Art der Bewirtschaftung ist eine genügend große Anzahl an Elterntieren wichtig, um Inzuchtprobleme möglichst gering zu halten.

Totholz

Hier: Zweige, Äste, Wurzelstöcke oder ganze Bäume in Flüssen und Bächen. Lebenswichtiges Strukturelement, besonders für Fische (Einstand, Schutz).

Überfischung

Es werden mehr Fische entnommen als nachwachsen, d.h. es wird mehr als nur der Zuwachs abgeschöpft. Die Fischbestände sinken dadurch mittel- und langfristig. Gegenstück zu nachhaltiger Nutzung.

Vergrämung

Maßnahmen, um die Tieren den Aufenthalt in einem bestimmten Gebiet so unangenehm zu machen, dass sie dieses Gebiet in Zukunft von selbst meiden.

Wintereinstand

Aufenthaltort von Fischen einer bestimmten Art im Winter. Der Wintereinstand unterscheidet sich oft von den Orten, die im Rest des Jahres aufgesucht werden. Wintereinstände liegen oft weit auseinander, sind meist tief und besitzen eine geringe Wasserströmung.

WRRL

Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union – Sie wurde im Jahr 2000 vorgelegt und ist bereits in nationales Recht umgesetzt worden. Die Richtlinie verlangt die Herstellung des „guten ökologischen Zustandes bzw. Potenzials“ unserer Gewässer bis 2015 und schließt dabei nicht nur die Wasserqualität sondern auch die Gewässerstruktur sowie die Flora und Fauna ein.

8.2 Schätzung der Ertragsfähigkeit von Fließgewässern

nach LEGER, HUET, LASSLEBEN, KÖLBING, ROTH, AQUARIUS, überarbeitet von SCHRÖDER 2005

Gewässer: _____ Datum: _____
 Grenze oben: _____ Grenze unten: _____
 mittlere Breite: _____ m Länge: _____ m Oberfläche _____ m

Bonität (hier nur eine Bonitätsstufe festlegen)				
Gewässerbeschreibung	Wirbellose	Wasserpflanzen	Nährtiere g/m ²	B
kalt, schnell fließend, geringe Tiefe (Bergbäche), Grund aus ständig bewegtem Geröll und Sand	Eintagsfliegen und Köcherfliegen in geringen Zahlen, sie dominieren jedoch	fehlen	0 – 3	1
			3 – 6	2
			6 – 10	3
Fließgeschwindigkeit relativ hoch und regelmäßig, Grund stabilisiert, geringe Geschiebeführung	Eintags-, Köcher- u. Steinfliegen, Gammarus, Fauna dicht u. artenreich, Landinsekten	einzelne Moose und höhere Pflanzen	10 – 20	4
			20 – 30	5
			30 – 40	6
Tieflandgewässer mit mäßiger und ausgeglichener Fließgeschwindigkeit, geringe Trübung	wie vor, aber auch Mollusken und Würmer, viel Gammarus, viele Landinsekten	lockerer Bewuchs, ganze Breite	40 – 50	7
			50 – 60	8
			60 – 70	9
			> 70	10
Korrekturen der Bonität:				
- bei > 40% Gammarus, jedoch nur bei Bonitätsstufe 1-6		+1	B =	
- bei schlechter Nährtierqualität:		-0,5 bis -1		
- bei längerer starker Trübung im Sommer:		-1		
- bei chronischer Verschmutzung:		-2 bis -3		
jedoch gesamter Abzug nie mehr als 2 bis 3!				
Temperaturverhältnisse (k₁)				
- Salmonidengewässer die im Winter stellenweise zufrieren		0,75	k₁ =	
- Salmonidengewässer mit minimalen Temperaturen von 2 – 4°Grad		1		
- winterwarme Salmonidengewässer (T > 4 – 5°C) sowie Seeausflüsse, die der Salmonidenregion angehören		1,25		
- Barben- und Brachsenregion		1,5		
- Seeausflüsse, die der Brachsenregion angehören		2		
Raumverhältnisse (k₂)				
- Breite und Tiefe wechseln	nie	0,5	k₂ =	
- Unterstände	kaum	0,8		
- Ufergehölze	ziemlich	1,1		
- Gumpen, Rückströmungen	oft	1,4		
Fischbestand (k₃)				
- Forellenregion		1,0	k₃ =	
- Äschenregion		1,25		
- Barbenregion		1,5		
- Brachsenregion		2,0		
Weitere mögliche Koeffizienten:				
Mineralstoffe und pH-Wert				
- kalkarm, pH < 7, SBV < 0,5		1,0	k =	
- kalkreich, pH > 7, SBV > 0,5		1,5		
Schadorganismen (Vogelfraß)				
- starker Befall		0,2	k =	
- mittlerer Befall		0,6		
- kein Befall		1,0		
Fremdnutzung				
- Wasserkraft	starke	0,5	k =	
- Baumaßnahmen	mittlere	0,8		
- Baden, Boote usw.	keine	1,0		
10 x B x k₁ x k₂ x k₃ x _____ = K kg/ha/a				
10 x _____ x _____ x _____ x _____ = _____ kg/ha/a				
E-Befischung am _____ = _____ kg/ha/a Fangstatistik Jahr _____ = _____ kg/ha/a				

8.3 Literatur

- Araki H., Cooper B., Blouin M. S. (2007): Genetic effects of captive breeding cause a rapid, cumulative fitness decline in the wild. *Science* Vol. 318: S. 100-103.
- Baars, M., O. Born & H. Stein (2000). Charakterisierung der Äschenbestände in Bayern. Schriftenreihe des Landesfischereiverband Bayern, München, Heft 5: 116 S.
- Baer, J. (2004). "Untersuchung zur Effizienz von Besätzen mit Zuchtäschchen in zwei Donauzuflüsse in Baden-Württemberg, Deutschland." *Österreichs Fischerei* (57): S. 122-132.
- Baer, J. (2005). Besatz mit Bachforellen – Ziele und Sinn einer Besatzleitlinie. *Fisch des Jahres 2005 – Die Bachforelle*. Verband Deutscher Sportfischer e.V. Offenbach am Main, VDSF: S.
- Baer, J., V. George, S. Hanfland, R. Lemcke, Meyer L. & Zahn S. (2007): Gute fachliche Praxis fischereilicher Besatzmaßnahmen. Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V.. Heft 14. ISSN 0944-7881: S.
- Bartmann, L. et al. (2003) Leitlinie zum Fischbesatz in Nordrhein-Westfalen. Vorabdruck Hrsg.: Ministerium f. Umwelt u. Naturschutz, Landwirtschaft u. Verbraucherschutz NRW und Fischereiverband NRW e.V., Düsseldorf/Münster: S.
- Baur, W. & J. Rapp (1988). *Gesunde Fische*, Verlag Paul Parey, Hamburg-Berlin: 238 S.
- Barthelmes, D. (1981). *Hydrobiologische Grundlagen der Binnenfischerei*. Jena, Gustav Fischer Verlag: 252 S.
- Berg, R. (1993). Besatzmaßnahmen in der fischereilichen Gewässerbewirtschaftung. Schriftenreihe der Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Fischereiverwaltungsbeamten und Fischereiwissenschaftler. 7: 37 S.
- BUWAL, Hrsg. (2002). Erfolgskontrolle zum Fischbesatz in der Schweiz. Bundesamt f. Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern: 54 S.
- Dannewitz, J. (2003). Genetic and ecological consequences of fish releases. With focus on supportive breeding of brown trout *Salmo trutta* and translocation of European eel *Anguilla anguilla*. Uppsala, Uppsala University: 36 S.
- Dorow, M. & R. Lemcke (2004). "Hechtbesatzmaßnahmen und Hechtfang im Peenestrom (Mecklenburg-Vorpommern)." *Fischerei & Fischmarkt in M-V* (4): S. 27-39.
- Douglas, M. R., P. C. Brunner & L. Bernatchez (1999). "Do assemblages of *Coregonus* (Teleostei: Salmoniformes) in the Central Alpine region of Europe represent species flocks?" *Molecular Ecology* (8): S.589-603.
- Eckmann, R., M. Kugler & C. Ruhle (2005). "Erfolgskontrolle des Felchenbesatzes im Bodensee – eine erste Abschätzung." *Fischer & Teichwirt* (3): S. 93-95.
- Fraser D. J. (2008): How well can captive breeding programs conserve biodiversity? A review of salmonids. *Evolutionary Applications* ISSN 1752-4571. S.: 1-52.
- Freyhof, J. (2002). Freshwater fish diversity in Germany, threats and species extinction. Conservation of freshwater fishes: options for the future. M. J. Collares-Pereira, I.G. Cowx and M. M. Coelho. Berlin, Fishing News Books, Blackwell Wissenschafts-Verlag GmbH: S. 3-22.
- Freyhof, J. & H. Brunken (2004). "Erste Einschätzung der Verantwortlichkeit Deutschlands für die Erhaltung von Fischarten und Neunaugen des Süßwassers." *Schriftenreihe Naturschutz und Biologische Vielfalt* (8): S. 133-147.
- Geist J. (2005): Conservation Genetics and Ecology of European Freshwater Pearl Mussels (*Margaritifera margaritifera* L.). Dissertation TU München: S.
- Görner, M. (2006). "Der Einfluss des Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) und weiterer piscivorer Vögel auf die Fischfauna von Fließgewässern in Mitteleuropa." *Artenschutzreport, (Sonder-)Heft Fischartenschutz* (19): S. 72-88.
- Gross, R., B. Gum, R. Reiter & R. Kühn (2004). "Genetic introgression between Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) and brook trout (*Salvelinus fontinalis*) in Bavarian hatchery stocks inferred from nuclear and mitochondrial DNA markers." *Aquaculture International* (12): S. 19-32.
- Gum, B., R. Gross & R. Kuehn (2005). "Mitochondrial and nuclear DNA phylogeography of European grayling (*Thymallus thymallus*): evidence for secondary contact zones in central Europe." *Molecular Ecology* (14): S. 1707-1725.
- Gum, B., R. Gross, O. Rottmann, W. Schröder & R. Kühn (2003). "Microsatellite variation in Bavarian populations of European grayling (*Thymallus thymallus*): Implications for conservation." *Conservation Genetics* (4): S. 659-672.
- Hanfland, S. (2002). Erfolgskontrolle von praxisüblichen Besatzmaßnahmen mit Äschen (*Thymallus thymallus*) in ausgewählten südbayerischen Fließgewässern. Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt. München, TU München: 197 S.
- Hanfland S. (2010): Kormoran und Fischbestand – eine unendliche Geschichte? Broschüre Landesfischereiverband Bayern e.V., München.
- Hanfland, S. & O. Born (2004). *Fischbesatz. Eckpfeiler für nachhaltige Nutzung*, Landesfischereiverband Bayern e.V., München: 18 S.
- Hanfland, S., O. Born & H. Stein (2003) Äschenbesatz in bayerischen Gewässern. Untersuchungen zum Erfolg von bestandsstützenden Besatzmaßnahmen. Schriftenreihe des Landesfischereiverband Bayern e.V. Heft 10: 103 S.
- Hanfland S., O. Born und M. Holzner M. (2006): Der Rückbau einer Kleinwasserkraftanlage, Untersuchungen über die ökologischen Auswirkungen auf das Gewässer. Bayerns Fischerei und Gewässer, Schriftenreihe des Landesfischereiverbandes Bayern Heft 11: 52 S.
- Hanfland S., Schnell J., Ekart C., Pulg U. (2010): Fließgewässer restaurieren. Effektive Sofortmaßnahmen an regulierten Gewässerabschnitten. Broschüre Landesfischereiverband Bayern e.V., München.

- Hönig, J. (2003). Lebensraum Wasser. Fischbesätze und Bewirtschaftungsmethoden für unsere heimischen Gewässer – ein Beitrag aus der Praxis. Interessensgemeinschaft für Fischerei und Gewässerschutz Bruhrain 1972 e.V. Heft 6: 64 S.
- Holzer G. (2009): Angewandte Forschung zur Verbesserung der fischereilichen Bewirtschaftung an der Gmundner Traun. Traun Journal: Zeitschrift der Freunde der Gmundner Traun. S.: 54-61.
- Holzer G., A. Peter, H. Renz & E. Staub (2003): Fischereiliche Bewirtschaftung heute – vom klassischen Fischbesatz zum ökologischen Fischereimanagement. Fischnetz-Publikation, EAWAG, Schweiz: S.
- Holzer G., Unfer G., Hinterhofer M. (2011): Cocooning – eine alternative Methode zur fischereilichen Bewirtschaftung. Österreichs Fischerei, Schriftenreihe des österreichischen Fischereiverbandes. 64. Jahrgang, Heft 1, Jänner 2011: S. 16-27.
- Holzer, G., G. Unfer & M. Hinterhofer (2004). Gedanken und Vorschläge zur Neuorientierung der fischereilichen Bewirtschaftung österreichischer Salmonidengewässer. Österreichs Fischerei (10): S. 232-248
- Huet, M. (1964). "The evaluation of the fish productivity in fresh waters." Verhandlungen des Internationalen Vereins der theoretischen und angewandten Limnologie (XV): S. 524-528.
- Illies, J. (1958). "Die Barbenregion mitteleuropäischer Fließgewässer." Verhandlungen des Internationalen Vereins der theoretischen und angewandten Limnologie (XIII): S. 834-844.
- Illies, J. (1961). Die Lebensgemeinschaft des Bergbaches. Lutherstadt-Wittenberg, A. Ziemser Verlag: S.
- Illies, J. (1961). "Versuch einer allgemeinen biozönotischen Gliederung der Fließgewässer." International Revue ges. Hydrobiologie (46): S. 205-213.
- Illies, J. (1966). "Die Verbreitung der Süßwasserfauna Mitteleuropas." Verhandlungen des Internationalen Vereins der theoretischen und angewandten Limnologie (XIII): S. 834-844.
- Jacobsen, B. H., M. M. Hansen & V. Loeschcke (2005). "Microsatellite DNA analysis of northern pike (*Esox lucius* L.) populations: insights into the genetic structure and demographic history of a genetically depauperate species." Biological Journal of the Linnean Society (84): S. 91-101.
- Jens, G. (1980). Die Bewertung der Fischgewässer, Verlag Paul Parey, Hamburg-Berlin: 160 S.
- Keller, M. & E. Bohl (2006). Besatz von Gewässern mit dem Edelkrebs (*Astacus astacus*). Forum Flusskrebse 6, Klagenfurt: S. 3-31
- Klein, M. (1996). "Fischbesatz: Gewohnheitsübung, Hege- maßnahme oder Garant zur Ertragssteigerung?" Fischer & Teichwirt(4): S. 152-156.
- Knösche, R. (1995). "Anmerkungen zur Hechtwirtschaft in Seen." Fischer & Teichwirt(4): S. 137-142.
- Knösche, R. (2002). "Karpfenbesatz in freien Gewässern – pro und contra." Fischer & Teichwirt (10): S. 379-378.
- Kohl, F. (2000). Was ist erfolgreicher Fischbesatz? Fischbesatz 2000 – Nachhaltige Hege und Nutzung, Linz, ÖKF-Forum: S.
- Kohlmann, K., R. Gross, A. Murakaeva & P. Kersten (2003). "Genetic variability and structure of common carp (*Cyprinus carpio*) populations throughout the distribution range inferred from allozyme, microsatellite and mitochondrial DNA markers." Aquatic Living Resources (16): S. 421-431.
- Kolahsa, M. (2006). Geschichte, Ökologie und Genetik des Huchens (*Hucho hucho* L.) in Bayern. Wissenszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, Technische Universität München: 104 S.
- Landesfischereiverband Baden-Württemberg e.V. (2002). Besatzmaßnahmen in der Fischerei. Tagungsbericht , Stuttgart: 75 S.
- Largiadèr, C. & D. Hefti (2002). Genetische Aspekte des Schutzes und der nachhaltigen Bewirtschaftung von Fischarten. Mitteilungen zur Fischerei 73: 114pp, Hrsg.: BUWAL, Bern: S.
- Lassleben, P. (1967). "Die Äschenregion." Allgemeine Fischerei Zeitung (92)(6): S. 161-162.
- Lassleben, P. (1967). "Die Barbenregion." Allgemeine Fischerei Zeitung (92)(8): S. 229-230.
- Lassleben, P. (1967). "Fischregionen." Allgemeine Fischerei Zeitung (92)(4): S. 97-98.
- Lassleben, P. (1967). "Fischregionen." Allgemeine Fischerei Zeitung (92)(10): S. 293-294.
- Lassleben, P. (1977). Das Schätzverfahren für Fischwasser nach LEGER und HUET. Österreichs Fischerei (28): S. 53-64
- Löffler, H. (1998). Pikeperch, *Stizostedion lucioperca*, in Lake Constance (Bodensee-Obersee): an example of succesful introduction? Stocking and introduction of fish. I.G. Cowx. Oxford, Universtiy of Hull, U.K.: S. 201-208.
- Lukowicz, M. v. & P.-. Gerstner (1998). Fischtransport. Lehrbuch der Teichwirtschaft. W. Schäperclaus and M.v. Lukowicz. Berlin, Parey Buchverlag: S. 517-530.
- Mathes, J., G. Plambeck & J. Schaumburg (2002). Das Typisierungssystem für stehende Gewässer in Deutschland mit Wasseroberflächen ab 0,5 km² zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Implementierung der Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland. Ausgewählte Bewertungsmethoden und Defizite. R. Deneke and B. Nixdorf. Cottbus, BTUC-AR 5: S. 15-24.
- Mehner, T., R. Arlinghaus, S. Berg, H. Dörner, L. Jacobsen, P. Kasprzak, R. Koschel, T. Schulze, C. Skov, C. Wolter & K. Wysujack (2004). "How to link biomanipulation and sustainable fisheries management: a step-by-step guideline for lakes of the European temperate zone." Fisheries Management and Ecology (11): S. 261-275.

- Mehner, T., M. Diekmann, X.-F. Garcia, U. Brämick & R. Lemcke (2004). *Ökologische Bewertung von Seen anhand der Fischfauna*. Berlin, Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei: 200 S.
- Mellin, A. (1987). "Zur Problematik des Fischbesatzes." *Natur und Landschaft* (62)(7/8): S. 308-310.
- Meyr C., Pfeifer H., Schnell J., Hanfland S. (2011): *Ökologische Verbesserungsmaßnahmen an Wasserkraftanlagen gemäß EEG. Leitfaden für Umweltgutachter und Wasserrechtsbehörden*. Broschüre Landesfischereiverband Bayern e.V., München.
- Moritz, C. (1994). "Defining 'evolutionary significant units' for conservation." *Trends in Ecology and Evolution* (9): S. 373-375.
- Müller, H. (1963). "Richtlinien für die Klassifizierung fischereiwirtschaftlich genutzter Seen Norddeutschlands." *Deutsche Fischereizeitung* (10): S. 1189-200.
- Nicod, J.-C., Y. Z. Wang, L. Excoffier & C. R. Largiadèr (2004). "Low levels of mitochondrial DNA variation among central and southern European *Esox lucius* populations." *Journal of Fish Biology* (64): S. 1442-1449.
- Österreichisches Kuratorium für Fischerei und Gewässerschutz (Hrsg) (2000): *Fischbesatz 2000 Nachhaltige Hege und Nutzung Tagungsbericht ÖKF-Forum Linz*: 155 S.
- Österreichisches Kuratorium für Fischerei und Gewässerschutz (Hrsg) (2005): *Angelfischerei Quo Vadis? Tagungsdokumentation ÖKF-Forum Linz*: 211 S.
- Østbye, K., L. Bernatchez, T. F. Naesje, J. M. Himberg & K. Hindar (2005). "Evolutionary history of the European whitefish *Coregonus lavaretus* (L.) species complex as inferred from mtDNA phylogeography and gill-raker numbers." *Molecular Ecology* (14): S. 4371-4387.
- Pottgiesser, T. & M. Sommerhäuser (2004). "Fließgewässertypologie Deutschlands: Die Gewässertypen und ihre Steckbriefe als Beitrag zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie." *Handbuch angewandte Limnologie* (19 (Erg. Lfg. 07/04)): S. 1-16, 2 Anhänge.
- Pulg U. (2007): *Die Restaurierung von Kieslaichplätzen*. Broschüre Landesfischereiverband Bayern e.V., München.
- Rapp, J. (1999). *Praktische Hinweise und Empfehlungen zum tierschutzgerechten Transport lebender Süßwasserfische (ausgenommen Zierfische). Zucht und Produktion von Süßwasserfischen*. M. Bohl, Verlags Union Agrar, DLG Verlag Frankfurt (Main), BLV Verlagsgesellschaft München, Landwirtschaftsverlag Münster Hiltrup: S.
- Riffel, M., V. Storch & A. Schreiber (1995). "Allozyme variability of brown trout (*Salmo trutta* L.) populations across the Rhenanian-Danubian watershed in southwest Germany." *Heredity* (74): S. 241-249.
- Rippmann, U., W. Müller, M. Peter & E. Staub (2005). *Erfolgskontrolle Kormoran und Fischerei sowie neuer Massnahmeplan 2005*. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft: 95 S.
- Ruhlé, C., G. Ackermann, R. Berg, T. Kindle, R. Kistler, M. Klein, M. Konrad, H. Löffler, M. Michel & B. Wagner (2005). "Die Seeforelle im Bodensee und seinen Zuflüssen: Biologie und Management." *Österreichs Fischerei* (58)(10): S. 230-262.
- Rümmler, F., G. Füllner, J. Mencke & S. Jurrmann (2003). *Die fischereiliche Nutzung von Braunkohletagebaurestseen. Fischereiliche Nutzung von Bergbaurestseen – Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft. Dresden. 4-8: S. 1-12.*
- Rümmler, F., S. Schiewe, H. Ebel, E. Wellner & G. Füllner (2003). *Die fischereiliche Nutzung von Braunkohletagebaurestseen. Fischereiliche Nutzung von Bergbaurestseen – Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft. Dresden. 4-8: S. 13-35.*
- Schäperclaus, W. (1927). "Die Seentypenlehre als Grundlage der praktischen Fischerei." *Mitteilungen der Fischerei-Vereine der Provinz Brandenburg* (19): S. 220-228.
- Schillinger, A. (1900): *Die Fischzuchtanstalt des Bayerischen Landesvereins zu den 7 Quellen in Starnberg von der Gründung im Jahre 1881 bis zum 31. Dezember 1900*. Nachdruck von 1964, Hrsg.: Landesfischereiverband Bayern e.V., München: 152 S.
- Schnell, J. (2005): *Gewässerökologische Auswirkungen des Schwellbetriebs am Lech im Bereich des Naturschutzgebietes „Litzauer Schleife“, Projekt im Rahmen einer Diplomarbeit an der Humboldt Universität zu Berlin und der TU-München AG Fischbiologie*: S.
- Schmutz, S., M. Kaufmann, B. Vogel & M. Jungwirth (2000). *Grundlagen zur Bewertung der Fischökologischen Funktionsfähigkeit von Fließgewässern*. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien: 210 S.
- Schönborn, W. (1992). *Fließgewässerbiologie*. Jena und Stuttgart, Gustav Fischer Verlag: 504 S.
- Schröder, W. (2005). *Methoden des Fischereisachverständigen: Vereinfachtes Verfahren zur Schätzung der natürlichen Ertragsfähigkeit von Fließgewässern*. Vortrag 17. SVK-Fischereitagung, Künzell/Fulda: S.
- Schroeder W., F. Kohl & S. Hanfland (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.
- Seifert K. (2012): *Fischaufstiegsanlagen in Bayern. Hinweise und Empfehlungen zu Planung, Bau und Betrieb*. Broschüre Bayerisches Landesamt für Umwelt und Landesfischereiverband Bayern e.V. unter Mitwirkung des Verbandes der Bayerischen Energie- und Wasserwirtschaft e. V. – VBEW, München.
- Stein, H., Rottmann O., Kühn R., Gross R., Fuchs H., Hänfling B., Schlee P., Anastasiadis C. & Born O. (2000). *Genetische Differenzierung von Fischpopulationen bayerischer Gewässer*. Schriftenreihe des Landesfischereiverband Bayern Heft 4: 16 S.

- Stiassny, M. L. J. (2002). "Conservation of freshwater fish biodiversity: the knowledge impediment." *Verhandlungen der Gesellschaft für Ichthyologie* (3): S. 7-18.
- Strubelt, T. (2002). Heimisch? Gebietsfremd? Standortgerecht? Besatzmaßnahmen in der Fischerei (Tagungsbericht). Stuttgart, Schriftenreihe des Landesfischereiverbandes Baden-Württemberg. 1: S. 17-19.
- Thienemann, A. (1921). "Seentypen." *Die Naturwissenschaften* (18): S. 343-346.
- Thienemann, A. (1924). *Die Gewässer Mitteleuropas – Eine hydrobiologische Charakteristik ihrer Haupttypen*. Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. R. Demoll and H. N. Maier. Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung: S. 1-84.
- Triantafyllidis, A., F. Krieg, C. Cottin, T. J. Abatzopoulos, C. Triantaphyllidis & R. Guyomard (2002). "Genetic structure and phylogeography of European catfish (*Silurus glanis*) populations." *Molecular Ecology* (11): S. 1039-1055.
- Vollmann-Schipper, F. (1975). *Transport lebender Fische*. Hamburg und Berlin, Verlag Paul Parey: 102 S.
- von Siemens, M., S. Hanfland, W. Binder, M. Hermann und W. Rehklau. (2009). *Totholz bringt Leben in Flüsse und Bäche*. Gemeinschaftsbroschüre des Landesfischereiverbandes Bayern und des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft: 47 S.
- Voser, P. (2002). "Äsche und Kormoran – zwei Schutzansprüche im Widerspruch." *Umwelt* (16): S. 22-26.
- Waterstraat, A. (2002). "Fischbesatz in natürlichen Gewässern Deutschlands." *Natur und Landschaft* (11)(77): S. 446-454.
- Waterstraat, A., M. Krappe, I. Debus & A. Börs (2002). *Ausmaß und Folgen des fischereilichen Besatzes für natürliche und naturnahe Biozöosen*. BfN-Skripten 65, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg: S.
- Weibel, U. (2000). *Nachhaltige Fischerei. Ökologische Auswirkungen von Besatzmaßnahmen in Fließgewässern und Seen*. Endbericht im Auftrag von NABU, Landesverband Baden-Württemberg: 56 S.
- Weibel, U. & J. E. Wolf (2002). "Nachhaltige Fischerei – Genetische und andere Auswirkungen von Besatzmaßnahmen." *Natur und Landschaft* (11)(77): S. 437-445.
- Weiss, S., C. Schlötterer, H. Waidbacher & M. Jungwirth (2001). "Haplotype (mtDNA) diversity of brown trout *Salmo trutta* in tributaries of the Austrian Danube: massive introgression of Atlantic basin fish – by man or nature?" *Molecular Ecology* (11): S. 1393-1407.
- Welcomme, R. L. (1998). *Evaluation of stocking and introductions as management tools*. Stocking and introduction of fish. I.G. Cowx. Oxford, Fishing News Books: S. 397-413.
- Werner R., Hanfland S., Schnell J. (2010): *Eingriffe in Fließgewässer. Möglichkeiten der Kompensation*. Broschüre Landesfischereiverband Bayern e.V. und Technische Universität München.

8.4 Adressen

Bayernweite Behörden und Verbände

- Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
Ludwigstr 2
80539 München
Telefon (089) 21 82-0
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
Rosenkavalierplatz 2
81925 München
Telefon (089) 9214-00
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Fischerei
Weilheimer Straße 8
82319 Starnberg
Telefon (08151) 26 92-0
- Landesamt für Umwelt
Referat Gewässerökologie, Ref. 57
Demollstr. 31
82407 Wielenbach
Telefon (0881) 185 114

- Fischgesundheitsdienst Bayern e.V.
Senator-Gerauer-Str. 23
85586 Poing
Telefon (089) 90 91 0
- Verband der Bayerischen Berufsfischer e.V.
Königstorgaben 11
90402 Nürnberg
Telefon (09 11) 22 39 10

Bezirksfischereiverbände

- Fischereiverband Oberbayern e.V.
Nymphenburger Straße 154
80634 München
Telefon (089) 163 513
- Fischereiverband Niederbayern e.V.
Spitalplatz 5
94405 Landau
Telefon (09951) 6300
- Fischereiverband Oberpfalz e.V.
Adolf-Schmetzer-Straße 30
93055 Regensburg
Telefon (0941) 791 553

Bezirksfischereiverband Oberfranken e.V.
Ludwigstr. 20
95444 Bayreuth
Telefon (0921) 9901-54520

Fischereiverband Mittelfranken e.V.
Maiacher Straße 60 d
90441 Nürnberg
Telefon (0911) 424 80 10

Fischereiverband Unterfranken e.V.
Spitalgasse 5
97082 Würzburg
Telefon (0931) 414 455

Fischereiverband Schwaben e.V.
Schwibbogenmauer 18
86150 Augsburg
Telefon (0821) 515 659

Fachberatungen

Fachberatung für das
Fischereiwesen des Bezirks Oberbayern
Vockestraße 72
85549 Haar
Telefon (089) 45 23 49-0

Fachberatung für das
Fischereiwesen des Bezirks Niederbayern
Gestütstraße 5
84028 Landshut
Telefon (0871) 80 8-1993

Fachberatung für das
Fischereiwesen des Bezirks Oberpfalz
Ludwig-Thoma-Straße 14
93051 Regensburg
Telefon (0941) 91 00-0

Fachberatung für das
Fischereiwesen des Bezirks Oberfranken
Ludwigstraße 20
95444 Bayreuth
Telefon (0921) 60 4-1469

Fachberatung für das
Fischereiwesen des Bezirks Mittelfranken
Maiacher Straße 60 d
90441 Nürnberg
Telefon (0911) 42 43 99-0

Fachberatung für das
Fischereiwesen des Bezirks Unterfranken
Silcherstr. 5
97074 Würzburg
Telefon (0931) 79 59-412

Fachberatung für das
Fischereiwesen des Bezirks Schwaben
Mörgener Straße
87775 Salgen
Telefon (08266) 86 26 5-11

Impressum

Herausgeber

Landesfischereiverband Bayern e.V.

Autoren

Michael von Siemens, Sachverständiger Fischereiwesen und Gewässerökologie, München

Dr. Sebastian Hanfland, LFV Bayern

Manfred Braun, LFV Bayern

Grafische Gestaltung

pure oxygen design

Druck

Bugl Druck, Ahrainer Straße 12b, 84051 Essenbach

Papier

mit dem Umweltzeichen FSC zertifiziert

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.

Danksagung

Herzlich gedankt wird dem Ausschuss für Fischerei und Gewässerschutz, den Bezirksfischereiverbänden, dem geschäftsführendem Präsidium des LFV Bayern, dem Institut für Fischerei, der TU München AG Fischbiologie sowie den Mitarbeitern des LFV Bayern für die Unterstützung und kritischen Anregungen.

Gedankt sei auch dem Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten für die Finanzierung der Broschüre sowie dem Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler für die freundliche Genehmigung, Textauszüge aus der Broschüre „Gute fachliche Praxis fischereilicher Besatzmaßnahmen“ übernehmen zu dürfen.

Bildnachweis

Archiv LFV: S. 5 Teichabfischung, S. 6 Zwei Fischer, S. 55 Seesaibling, S. 68 Trad. Forellenteichwirtschaft; ASV Landshut: S. 69 Wenn alles passt ..., S. 79 Ansiedlung Rutten (Ruttenbesatz), Atelier Ziegler: S. 23, S. 26, S. 28 Fischzeichnungen in Grafik; Baer J., Hanfland S.: S. 13 Fliegenfischen; Bayer. Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Fischerei: S. 37 Bachsaibling, S. 37 Seesaibling, S. 40 Karpfen, S. 40 Schleie, S. 41 Hecht, S. 44 Waller, S. 52 Regenbogenforelle, S. 61 Zander; Berg, R.: S. 56 Sonnenbarsche; BFV Fürstenfeldbruck: S. 51 Baggersee bei Fürstenfeldbruck; Bohl, E.: S. 44 Edelkrebs; European Energie Exchange (www.eex.de): S. 31 Strompreisgrafik; Geist, J.: S. 54 Flussperlmuscheln; Hanfland, S.: S. 20 Leitbild, S. 31 Foto Brut in Grafik, S. 31 Foto Eier in Grafik, S. 36 betäubte Bachforellen, S. 36 betäubte Seeforellen, S. 64 Abstreifen von ... Seeforellen, S. 65 Hochwasser an Voralpenfluss, S. 66 Forellen, S. 81 Besatzzäse; Hartl, A.: S. 37 Regenbogenforelle, S. 38 Blaufelchen, S. 39 Äschen, S. 39 Huchenpaar, S. 42 Zander, S. 42 Aal, S. 54 Bedrohte Kleinfischart Streber; Heidler, S.: S. 49 Kormorane bei der Jagd; Hochwassernachrichtendienst (www.hnd.bayern.de): S. 31 Grafik Abfluss an Lech und Iller im gleichen Zeitfenster; Holzner, Schubert & Tombeck: S. 18 Turbinengeschädigte Fische; Huber, F. X.: S. 33 Besatz, S. 69 Vor dem Besatz ...; Joven, S.: S. 16 Wichtige fischökologische Teillebensräume; Keitel & Knoch: S. 25 Grafik „Anthropogen überformte Flussniederung“; Knoch, M.: S. 25 Huchenpaar; Landesamt für Umwelt: S. 27 Altmühlsee, S. 51 Sylvenstein-Stausee, S. 17 Grafik „Gewässerstrukturgüte“ (verändert); M. Roggo (www.roggo.ch): U1 Titelbild, S. 31 Foto Jungfische (Jungäschen) in Grafik, S. 47 ausgewachsener Hecht; Mattner, T.: S. 18 Foto Koppe in Grafik „Auswirkungen anthropogener Einflüsse“; Moellers, F.: S. 19 fischfressende Kormorane, S. 63 E-Fischen; Neumann, D.: S. 18 Verschlammter Kieslaichplatz, S. 56 Schwarzmundgrundel u. Marmorierter Grundel; Oberle, M. (privat): S. 67 Trad. Karpfenteichwirtschaft; Ohe, M.; Hartl, A.: S. 55 Raubfischbesatz (Hecht), S. 61 Aal; Pulg, U.: S. 22 Oberlauf e. voralpinen Fließgewässers, S. 25 Bachforelle schätzt Unterstände ..., S. 33 Besatz, S. 35 Laichfischbesatz, S. 35 WV-Boxen, S. 59 Mühlkoppe, S. 62 Äsche, S. 62 Schneider, S. 64 Abstreifen von ... Bachforellen, S. 70 Nährstoffreiches Gewässer, S. 70 Nährstoffarmes Gewässer, S. 72 Fangeinträge, S. 82 Kieslaichplatzrestauration; Ruff, T.: S. 19 Dem Kormoran entkommen ... (Äsche), S. 31 Foto Adultfische in Grafik; Ruppe, J.: S. 20 Leitbild, S. 52 Bachforellensterben; Springer, T.: S. 60 Lechwehr; Stadelmann, M.: S. 43 Kapitaler Waller; Strohmeier: S. 19 Grafik „Querverbauung Wertach ...“; v. Siemens, M.: S. 34 Totholzeinstand, u. Idealer Wintereinstand, S. 83 Totholzeinstand, S. 83 Wiederherstellung der Durchgängigkeit; Walter, A.: S. 13 Donaufischer in Regensburg; Woelfle, T.: S. 64 Abstreifen von ... Huchen

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

© Landesfischereiverband Bayern e.V.

2. Auflage, September 2012