download www.biologiezentrum.at

Dr. Alexander Harsányi
Fachberatung für Fischerei Bayern, Fischereidirektor

Optimale Ausnutzung der Ertragskraft eines Reviers durch richtigen Besatz

Die richtigen Fischarten in richtiger Menge - einfach berechenbar

Einleitung

Die in unseren Seen und Fließgewässern vorkommenden Fischbestände setzen sich entsprechend der vorherrschenden fischereibiologischen Region meist aus mehreren Arten zusammen. Die Fischartenzusammensetzung wird demnach weitgehend von den ökologischen und produktionsbiologischen Gegebenheiten eines Gewässers sowie vom erreichten Kultivierungszustand geprägt. Im Zuge der Zivilisierung unserer Gewässer (Gewässerbau, Verunreinigungen und auch Befischung) wurden die ursprünglichen Wildbestände durch gezielte Besatzmaßnahmen zur Bestandsförderung und durch Neueinbürgerung von Fischarten in einen Kulturfischbestand umgewandelt.

Von den 54 im Donaueinzugsgebiet vorkommenden Fischarten (Krebse und Muscheln nicht mit einbezogen) werden nur die 15 Arten fischereilich genutzt:

	Fischart	wirtschaftliche Einstufung
1.	Bachforelle (*Salmo trutta forma fario*)	Feinfische
2.	Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*)	
3.	Bachsaibling (*Salvelinus fontinalis*)	
4.	Äsche (*Thymallus thymallus*)	
5.	Huchen (*Hucho hucho*)	
6.	Hecht (*Exos lucius*)	
7.	Zander (*Stizostedion lucioperca*)	
8.	Barsch (*Perca fluviatilis*)	
9.	Karpfen (*Cyprinus carpio*)	
10.	Schleie (*Tinca tinca*)	
11.	Barbe (*Barbus barbus*)	Backfische
12.	Rotauge (*Rutilus rutilus*)	
13.	Aitel (*Leuciscus cephalus*)	
14.	Nase (*Chondrostoma nasus*)	
15.	Brachse (*Abramis brama*)	

Tab. 1: Fischereilich genutzte Arten im Donaueinzugsgebiet

Diese Tatsache kann darauf zurückgeführt werden, dass die Feinfische vom Verbraucher besonders bevorzugt und daher am Markt besser bezahlt werden. Somit stehen diese Fischarten im Mittelpunkt der Wirtschaftsmaßnahmen von Seen-, Fluss- und Angelfischerei.

Im Gegensatz zu den Feinfischen finden die Backfische nicht den nötigen Absatz, so dass ihre Bestände nicht entsprechend ihrer Ertragsfähigkeit genutzt werden. Obwohl sie hinsichtlich der Fleischqualität den Feinfischarten nicht nachstehen, führen der Grätenreichtum und die häufig geringe Größe der Backfische (wie auch der anderen nicht genutzten Arten) zu einer pauschalen Abwertung.

download www.biologiezentrum.at

Aufgrund eines gezielten und umfangreichen Fanges kann der Fischer einen gewissen Überblick über die Artenzusammensetzung und den momentanen Zustand des im Gewässer vorhandenen Fischbestandes erhalten. Auf dieser Basis lassen sich Prognosen über die weitere Entwicklung des Bestandes und über die eventuell erforderlichen Wirtschaftsmaßnahmen (Besatz, Entnahme einzelner Arten) aufbauen.

Ein im Gewässer vorhandener Fischbestand reagiert sehr schnell und ist meistens in der Lage, die durch die Entnahme entstandenen Lücken aufzufüllen. Er ist allerdings noch schneller in der Lage, die Eindringlinge zu vertreiben, die ihm Nahrung und Lebensraum einengen bzw. wegnehmen.

Wenn also ein Fischbesatz vorgenommen wird, so wissen wir, wie viele Fische zusätzlich in das Gewässer eingesetzt worden sind. Was allerdings danach aus ihnen wird, kann nicht ohne weiteres vorhergesagt oder geahnt werden.

Um dies beurteilen zu können und damit durch den Besatz einen positiven ökologischen und wirtschaftlichen Beitrag zu leisten, sind neben dem gesunden Menschenverstand, dem Interesse an der Fischerei und der biologischen Einsicht auch gewisse Sachkenntnisse erforderlich. Sie bauen auf Kenntnissen über die "Fischereibiologische Einteilung der Gewässer" auf.

Grundsätze der Bewirtschaftung

I. Leitgrundsätze

Als Leitgrundsätze bei der Bewirtschaftung der Gewässer und somit der Fischbestände sollte stets folgendes beachtet werden:

1. Einheitliche Grundsätze

So, wie ein Gewässer nach seiner biologischen Produktion als Einheit betrachtet wird, muss auch die fischereiliche Bewirtschaftung eines Gewässers nach einheitlichen Grundsätzen erfolgen. Als Fischereisachverständiger stelle ich immer wieder fest, dass bei vielen Gewässern die Bewirtschaftung nach den Ratschlägen so mancher "Spezialisten" erfolgt. Einmal wird dies, einmal etwas anderes empfohlen und auch durchgeführt. Werden verschiedene Maßnahmen regelrecht durcheinandergemischt, so ist es nicht mehr möglich, die Erfolge einer bestimmten Maßnahme abzuschätzen und auszuwerten.

Will man eine Maßnahme (z. B. Besatz) fachkundig beurteilen, so muss die Tätigkeit kontinuierlich über einige Jahre hinweg gezielt in eine Richtung gelenkt werden. Zum Beispiel darf man nicht in einem Jahr Hechte einsetzen, im folgenden Jahr Zander, im nächsten Jahr Aal usw.

2. Eine Wirtschaftseinheit

Ein Gewässer bzw. eine bestimmte Fließstrecke sollte als eine Wirtschaftseinheit gesehen und behandelt werden. Jedem fachkundigen Fischer ist bekannt, dass die Fische in freien Gewässern (nicht jedoch in geschlossenen Gewässern) rechtlich als herrenlose Tiere behandelt werden. Sie werden erst dann zu Eigentum, wenn sie gefangen worden sind. Das ist darauf zurückzuführen, dass der Fischbestand in einem Gewässer, das keine Hindernisse aufweist, ständig in Bewegung ist. Die Fische unternehmen je nach Art Wanderungen (zum Laichplatz, zum Futterplatz usw.). Nach Erfahrungen an der niederbayerischen Donau konnten die bei Kelheim ausgesetzten und markierten Hechte im Inn bei Passau gefangen werden.

Das bedeutet: Wenn ein dem Ökosystem nicht entsprechender Besatz in ein Gewässer eingebracht wird, so kann man die Wirtschaftsmaßnahmen im benachbarten Fischereirecht beeinträchtigen bzw. auch zunichte machen (z. B. Besatz mit Hecht in Forellenbächen, Hecht in Zanderseen, Aal in Forellen- und Krebsgewässern usw.).

download www.biologiezentrum.at

3. Erkennung der ökologischen Zusammenhänge

Bei den erforderlichen fischereiwirtschaftlichen Maßnahmen muss man lernen, die inneren Zusammenhänge des Ökosystems zu erkennen und zu beachten und – wenn erforderlich – koordinierend einzugreifen. Es ist für den Bewirtschafter eines Gewässers von ausschlaggebender Bedeutung, grundsätzlich zu erkennen, zu welcher fischereibiologischen Region der von ihm betreute Gewässerabschnitt gehört bzw. aufgrund der morphologischen Gestaltung des Gewässers sowie der chemischen und physikalischen Eigenschaften des Wassers eingeteilt werden kann. Jede fischereiliche Region weist einen spezifischen Fischbestand auf, der nur unter bestimmten Bedingungen optimal gedeiht und die maximale Produktion leistet.

Der Hecht zum Beispiel gedeiht am besten von der Barbenregion abwärts, der Zander in trüben, langsam fließenden oder stehenden Gewässern, die Bachforelle in den Oberläufen unserer Bäche, Flüsse usw.

4. Regulierung der Fischbestände

Um die höchstmögliche biologische Produktion (Ertrag) zu erzielen, muss die Regulierung des Fischbestandes nach Art, Alter und Menge ausschließlich entsprechend den produktionsbiologischen Gegebenheiten und den daraus resultierenden Möglichkeiten erfolgen.

Der Ertrag des Fischbestandes bzw. auch einer Art in einem bestimmten Gewässer steht gewöhnlich fest. Man kann aus dem Gewässer also nur das an fangfähigen Fischen entnehmen, was unter den gegebenen Bedingungen und Möglichkeiten herangewachsen ist. Werden aus dem Gewässer einseitig nur einzelne Arten entnommen bzw. wird der gesamte Bestand in einem betroffenen Abschnitt überfischt (d. h., wird mehr entnommen, als heranwachsen kann), so muss man damit rechnen, dass die frei gewordenen "Plätze" aus dem benachbarten Fischereirecht aufgefüllt werden. Die benachbarte Gewässerstrecke wird fischereilich entvölkert, so dass der Bewirtschafter die Fischerei auf Kosten des Nachbarn ausübt.

a) Nach dem Alter:

Auch bei der angelfischereilichen Nutzung unserer freien Gewässer ist es ausschlaggebend, dass die vorhandene Naturnahrung in die größtmögliche Menge Fischfleisch umgesetzt wird (rationell). Das geschieht mit dem geringsten energetischen Aufwand nur während der ersten Lebensjahre der Fische. Alte und große Fische sind nämlich schlechtere Futterverwerter und aus diesem Blickwinkel unwirtschaftlicher als jüngere. Die Regulierung eines Fischbestandes nach dem Alter solle somit darauf abgestimmt werden, dass man möglichst nur Fische im besten Wachstumsalter im Bestand hat.

Nach Überschreiten der optimalen Zuwachsleistung sollten sie aus dem Gewässer herausgefangen werden. Dadurch erreicht man die höchste Stückzuwachsleistung je Zeiteinheit (im Jahr usw.) und gleichzeitig auch den besten Zuwachs je Fläche. Selbstverständlich dürfen dabei die Fragen der Reproduktion des Bestandes nicht ausser acht gelassen werden.

Diese Erkenntnis steht in krassem Widerspruch zum Wunsch und Traum eines Fischers (Anglers), möglichst den größten Fisch zu fangen. Im Hinblick auf die ständig steigende Zahl der Angler und demgegenüber auf die begrenzten Möglichkeiten der Fischereiausübung muss man in diesem Bereich umdenken.

Ein Fischbestand muss nach dem Alter optimal bewirtschaftet werden, so dass der mögliche Ertrag über die höchstzulässige Zahl der Fischereiausübenden entnommen werden kann.

b) Nach Art und Menge:

Die Anzahl der im Gewässer vorhandenen Fische muss der vorhandenen Nahrungsmenge angepasst sein. Hohe Stückzuwachsleistungen sind ein Anzeichen von einer zu geringen

download www.biologiezentrum.at

Fischbestandsdichte und zu geringe Stückzuwachsleistungen Anzeichen von zu hohen Fischbestandsdichten. Dabei steht der zu erzielende Flächenzuwachs im umgekehrten Verhältnis zum Stückzuwachs. Als Richtwerte können dabei durchschnittliche Stückzuwachsleistungen der einzelnen Feinfischarten angesehen werden. Bei den Nutzfischbeständen der Seen- und Flussfischerei können drei verschiedene Zustände der Bestände hinsichtlich ihrer Rekrutierungsverhältnisse unterschieden werden.

- Fischbestände mit einem Rekrutierungsüberschuss:

Diese Verhältnisse sind besonders in raubfischfreien Gewässern bei vielen Cyprinidenarten zu beobachten. In diesem Fall muss der Bewirtschafter Maßnahmen einleiten, um einer Übervölkerung des Gewässers und damit zusammenhängender geringerer Zuwachsleistung entgegenzuwirken, so z. B. Einsatz von Raubfischen, deren bessere Schonung, Entnahme von zu stark vermehrten Arten in allen Jahrgängen, Forcierung einer Feinfischart, die als Konkurrent die unerwünschte Art kurz hält usw.

- Fischbestände mit einem ausgeglichenen Rekrutierungsverhältnis:

Bei einem ausgewogenen Rekrutierungsverhältnis besteht ein Gleichgewicht zwischen dem Aufkommen des Jungfischbestandes und der Entnahme der fangfähigen Fische. Dieser Zustand stellt das Optimum dar, wie es nur selten in unseren zivilisierten Gewässern vorkommt. In einem solchen Gewässer sind weder Besatz noch andere, den Fischbestand regulierende Maßnahmen erforderlich.

- Fischbestände mit einem Rekrutierungsdefizit:

Bei den meisten Feinfischarten (Zander, Hecht, Wels, Karpfen, Schleie, Forellenartige usw.) reicht die natürliche Rekrutierung nicht aus. Infolge der intensiven Befischung der Feinfischarten ist der Bestand dieser Arten rückläufig. In diesem Fall müssen Förderungsmaßnahmen wie z. B. Besatzmaßnahmen und/oder Erweiterung der gesetzlichen Schonvorschriften (Schonmaße, Schonzeiten) erfolgen.

Bevor man eine Wirtschaftsmaßnahme plant und beschließt, sollte man unbedingt überprüfen, welcher Zustand des Fischbestandes im vorliegenden Gewässer vorhanden ist, was dessen Ursachen sind und wie man sie ggf. beseitigen kann.

Diese Rückschlüsse können auf der Grundlage der Alters- und Wachstumsbestimmungen von repräsentativen Stichproben gezogen werden.

II. Grundzüge des Fischbesatzes

Vor der Planung des Fischbesatzes sollte stets überprüft werden, welches Rekrutierungsverhältnis im bewirtschafteten Gewässer vorliegt. Ein Fischbesatz sollte grundsätzlich nur in Gewässern erfolgen, wo entweder ein Rekrutierungsüberschuss des Bestandes oder einer Art vorliegt bzw. ein Defizit dauerhaft vorkommt. In Gewässer mit einem ausgeglichenen Rekrutierungsverhältnis sollten grundsätzlich keine Fische eingesetzt werden. Die natürliche Vermehrung reicht für die Besiedlung dieser Gewässer mit allen Alterskategorien aus. Bei Berücksichtigung dieses Grundsatzes kennen wir in der Fischerei folgende Arten des Fischbesatzes:

1. Arten des Fischbesatzes

a) Ergänzungsbesatz

Definition: Ergänzungsbesatz ist eine Wirtschaftsmaßnahme, die an Gewässern vorgenommen wird, in denen die natürliche Vermehrung der Fische nicht funktioniert, wo aber die ökologischen Verhältnisse für das Gedeihen einer bestimmten Fischart vorhanden sind. Die gewünschte und geförderte Fischart muss nach dem Herausfangen in gewünschter und möglicher Bestandsdichte regelmäßig ergänzt werden. Geschieht das nicht, so verschwindet die Art aus dem Gewässer.

download www.biologiezentrum.at

Der Ergänzungsbesatz kann am Beispiel des Huchens erläutert werden.

Ausser den letzten intakten Gewässern, also den Refugialgebieten, haben wir noch zahlreiche Gewässer, aus denen der Huchen wegen Fortpflanzungsschwierigkeiten gänzlich verschwunden ist oder wo er nur noch sporadisch vorkommt. Aber diese Gewässer sind für den Huchen wegen der Gewässermorphologie und der chemischen und physikalischen Eigenschaften des Wassers gut geeignet. Dies sind meist Gewässerabschnitte zwischen zwei Staustufen. Es ist ganz falsch, den Huchen nur dort auszusetzen, wo er immer schon vorkam und wo er sich auch natürlich fortpflanzen und erhalten kann. Der Huchen sollte vielmehr gerade dort eingesetzt werden, wo er ursprünglich vorkam, inzwischen aber nicht mehr vorhanden ist, die Umweltbedingungen ihm aber entsprechen. Jedem Fischereibiologen ist klar, dass der Huchen als Raubfisch der unteren Äschen – und oberen Barbenregion, in der schnelle Abschnitte mit ruhigen abwechseln, eine bestimmte biologische Funktion zu erfüllen hat, nämlich als Regulator des Fischbestandes. In dieser Region ist es eine ihm von der Natur übertragene Aufgabe, die nur er erfüllen kann und kein anderer Fisch. Wer einmal die meist schmalen Schluchten oder Täler dieser Region bei Hochwasser beobachtet hat, wenn die Schmelz- oder Gewässerwasser schäumend und tobend alles mitreissen, was ihnen im Wege steht, der wird mir bestätigen, dass es falsche Hoffnungen sind, diese Aufgabe könne vom Hecht übernommen werden. Denn als zwar schneller, aber kurzatmiger Sprinter, kann der diesen Kräften nicht widerstehen. Bei Hochwasser verlässt der Hecht diese Räume. Ein altes Sprichwort ist in diesem Zusammenhang zu erwähnen: "Hochwasser nimmt, aber auch bringt." Es gilt besonders für den Hecht. Aus einer Äschen- oder Barbenregion der bayerischen Gewässer nimmt ein Hochwasser allerdings viel mehr, als es je bringen kann. Das bedeutet, dass diese Abschnitte ihren Regulator regelmäßig verlieren bzw., dass er dezimiert wird, was wiederum eine Übervermehrung anderer Fischarten wie der Nase des Aitels, der Hasel usw. verursacht. Der Wiederbesatz dieser Gewässer mit Huchen ist also nicht nur berechtigt, sondern unbedingt notwendig.

Empfehlungen zum Huchenbesatz

b) Stützbesatz

Definition: Der Stützbesatz ist eine Wirtschaftsmaßnahme in Gewässern, in denen eine bestimmte Fischart zwar vorkommt, ihre natürliche Vermehrung jedoch bei dem gegebenen ökologischen Zustand des Gewässers und der Befischungsintensität nicht mehr ausreicht.

In solchen Gewässern muss die natürliche Bestandsdichte der Population der betroffenen Art durch regelmäßige Stützmaßnahmen auf dem entsprechenden Niveau gehalten werden. Wird in solchen Gewässern die Art nicht unterstützt, so muss man damit rechnen, dass sie von anderen, für die Region nicht typischen Arten verdrängt oder ersetzt wird.

Der Stützbesatz kann am Beispiel der Äsche erläutert werden. Die Äsche findet in einer ursprünglichen Äschenregion (z. B. Schwarzer Regen im Bayer. Wald) trotz der durchgeführten Gewässerbaumaßnahmen Möglichkeiten für ihre Vermehrung. Fische dieser Art sind in diesem Gewässer noch vorhanden. Da die Äsche ein beliebter Angelfisch ist, wird der Bestand intensiv befischt. Ein durch die Befischung dezimierter Restbestand reicht bei beeinträchtigten Gewässern für die Erhaltung der Art in natürlicher Bestandsdichte der Population nicht aus. Die Äsche ist ein Frühjahrslaicher. Der an den wenigen vorhandenen Laichplätzen abgelegte Laich wird in manchen Jahren durch die Hochwässer schnell vernichtet und reicht somit für die Ergänzung des Fischbestandes nicht aus. Bleiben die entsprechenden Jahrgänge aus, so werden die Lebensräume von anderen, weniger erwünschten Arten besetzt.

c) Einbürgerungsbesatz

Definition: Der Einbürgerungsbesatz ist eine Wirtschaftsmaßnahme, die mit dem Ziel durchgeführt wird, in einem Gewässer eine neue Fischart oder eine früher im Gewässer vorhandene, aber verdrängte Fischart wieder einzubürgern.

Diese Art des Besatzes kann als Ergänzung der beiden vorstehend aufgeführten Arten

download www.biologiezentrum.at

angesehen werden. Sie kann ausserdem in Wiedereinbürgerungs- und Neueinbürgerungsbesatz unterteilt werden. Der Einbürgerungsbesatz kann am Beispiel des Wildkarpfens erläutert und dargestellt werden.

c1) Wiedereinbürgerungsbesatz

Der Wildkarpfen kam nachweislich im Einzugsgebiet der Donau ursprünglich vor. Sein Lebensraum erstreckte sich auf die Donau selbst und ihre Zuflüsse. Er konnte in den langsamer fließenden Abschnitten und in Altarmen angetroffen werden. Derzeit sind vereinzelte Exemplare dieser Art in manchen Abschnitten der niederbayerischen Donau sowie in Isar, Rott und Vils vorhanden. Der Rückgang dieser Art kann ohne Zweifel auf das geringe Interesse der Fischer zurückgeführt werden. Auch in freien Gewässern wurde stets der Teichkarpfen eingesetzt. Trotz regelmäßigen Besatzes ist es jedoch bis heute nicht gelungen, in unseren Gewässern einen sich selbst reproduzierenden Bestand des Teichkarpfens aufzubauen. Sein Vorkommen basiert ausschließlich auf Besatzmaßnahmen.

Der Wildkarpfen wurde in unseren niederbayerischen Gewässern nie eingesetzt. Trotzdem sind in manchen Abschnitten Restbestände vorhanden. Man sollte im Hinblick auf den Fischartenschutz diese Fischart im gesamten Abschnitt der niederbayerischen Donau sowie in den zahlreichen Stauseen an Isar, Inn, Vils und Rott wieder einbürgern.

c2) Neueinbürgerungsbesatz

Im Zuge des Baues des RMD-Kanals wurde die Altmühl zu einer Schifffahrtsstraße ausgebaut. Aus dem ursprünglich 15 – 25 m breiten Fluss mit einer durchschnittlichen Tiefe von ca. 1 m (im Unterlauf Barbenregion, Mittellauf Äschenregion bis Forellenregion) ist ein 50 m breiter Fluss mit 4 m Tiefe entstanden. So hat die Altmühl ihren Flusscharakter verloren. Es sind Stauhaltungen entstanden, die fischereibiologisch der Brachsenregion zugeordnet werden können. Solche neu eingerichteten Gewässer müssen mit neuen Fischarten besetzt werden. Die ursprünglich vorhandenen Arten (Barbe, Hasel, Nase, Äsche, Forelle) haben ihre Lebensräume (schnell fließende Gewässer) verloren, sie können im RMD-Kanal nicht mehr gedeihen. Sie müssen durch Fischarten ersetzt werden, die sommerwarme, langsam fließende oder stehende Gewässer bevorzugen (wie z. B. Karpfen, Rotauge, Brachse, Güster, Hecht, Zander und viele Kleinfische).

In solchen Gewässern sollte die Fischartenzusammensetzung so gesteuert werden, dass möglichst viele Fischarten einen festen Anteil an der Gesamt-Fischbiomasse erhalten. Es liegt auf der Hand, dass der Wildkarpfen als eine schnellwüchsige Art mit allen anderen Arten in solchen Gewässern eingebürgert werden sollte.

2. Wahl der Fischart

Die alles entscheidende Voraussetzung für eine erfolgreiche Bewirtschaftung der Gewässer ist die alte Erkenntnis, dass "der richtige Fisch in das richtige Wasser" kommt. Diese erste Grundregel für die Bewirtschaftung von Fischbeständen bedeutet, dass den ökologischen Bedürfnissen der betreffenden Fischart unbedingt Rechnung getragen werden muss. Sie sollte daher nur in solche Gewässer eingesetzt bzw. bei Vorkommen der Art nur dann gefördert werden, wenn alle ökologischen Voraussetzungen für ihre erfolgreiche Entwicklung gegeben sind.

Dieser Forderung kann man am ehesten entsprechen, wenn die Bewirtschaftung auf der Grundlage der fischereibiologischen Einteilung und Klassifizierung der Gewässer durchgeführt wird.

download www.biologiezentrum.at

3. Gesundheitszustand

Voraussetzung bei allen Besatzmaßnahmen ist, dass gesunde und lebenstüchtige Fische in das Gewässer eingebracht werden. Mängel in der Gesundheit der gelieferten Fische können nicht am Ufer festgestellt werden. Aus diesem Grunde sollten die Besatzfische nur aus Teichanlagen bezogen werden, die von fachlich versierten Satzfischproduzenten geführt und die regelmäßig tierärztlich betreut werden (seitens des ÖKF sollte ein Verzeichnis der Fischzüchter in Österreich aufgestellt werden, in dem die Betriebe genannt werden, die diese Voraussetzungen erfüllen).

Da die Mängel im Gesundheitszustand der Besatzfische oft erst infolge mangelhafter Hälterung oder durch den Transport entstehen können, sollte bei der Ankunft der Fische unbedingt ein erfahrener Gewässerwart anwesend sein, dem diese Probleme geläufig sind. Besser wäre es, wenn er den Transport mitmacht und bereits beim Aufladen der Fische anwesend ist. Auch wenn es zeitraubend ist, auf Dauer zahlt sich ein sorgfältiges Vorgehen doch aus.

4. Größe der Besatzfische

Neben dem ökologischen Denken und Handeln wird die Fischerei insgesamt auch von wirtschaftlichen Gesetzmäßigkeiten geprägt.

Jede Besatzmaßnahme muss nämlich im rechten Verhältnis zum getätigten Aufwand stehen. Soll diesem Grundsatz entsprochen werden, so muss man sich unbedingt vorher über die erfolgsversprechende Größe der Satzfische ökologische und ökonomische Gedanken machen.

Ökologische Gedanken

In künstlichen Gewässern ist Besatz mit fangfähigen Fischen legitim

In zahlreichen durch Gewässerbau und andere anthropogene Einflüsse veränderten Gewässern (starke Strömung, künstlich angelegte Seen mit steilen Uferbereichen ohne Flachwasserzonen, stark verunreinigte Gewässer) ist es sinnvoll, fangfähige Fische auszusetzen. Die Baggerseen sind im Zuge der Gewinnung von Bodenschätzen entstanden. Die Fischereiausübung darin ist nur als Nachfolgenutzung zu bezeichnen, auf die man in der Vergangenheit keine Rücksicht genommen hat. Bei der Gewinnung von Bodenschätzen stand damals ausschließlich wirtschaftliches Denken und Handeln im Vordergrund. Man war bestrebt, aus der vorhandenen Fläche die größtmögliche Menge Kies zu gewinnen, ohne dabei auf die Rekultivierung der Kiesgruben Rücksicht zu nehmen. So sind Gewässer mit steilen Uferbereichen und größtmöglicher Tiefe entstanden. Sie sind als vollwertiger Lebensraum für das Gedeihen eines Fischbestandes – also aller Alterskategorien – grundsätzlich nicht geeignet. Da hier warme Flachwasserzonen fehlen und in derartigen Seen die Wassermassen ständig durchgemischt werden, erreichen sie keine optimalen Temperaturen, so dass der Karpfen in solchen Gewässern kaum ablaichen kann. Ist dies manchmal doch der Fall, so ist festzustellen, dass der Nachwuchs dieser Fischart zur Verbuttung neigt. Die Jungfische erreichen nie die fangfähige Größe (über 1,5 kg). Da die Nahrung über das Planktonstadium hinaus nur an den steilen Uferbereichen vorkommt (in einer Tiefe von 6 – 10 m und tiefer kommen wenige oder gar keine Nährtiere vor), ist der "Artendruck" der einzelnen Alterskategorien des Karpfens viel zu groß, so dass kleinere Fische kaum die Chance haben, ausreichend Nahrung zu erhaschen.

Ausserdem werden in Kiesgruben manche Fischarten wie Barsch und Rotauge mit den Wasservögeln eingeschleppt. Diese Arten vermehren sich explosionsartig. Danach neigen sie ebenfalls zur Verbuttung, so dass ihr Bestand über Raubfische (Zander oder Hecht) und mit intensiver Befischung reguliert werden muss. Sind in einem Gewässer Raubfische vorhanden bzw. werden sie eingesetzt, so hat ein Besatz mit einjährigen Setzlingen von Feinfischen in einem derartigen Gewässer sicherlich keinen Sinn.

Stark verunreinigte Gewässer: Brut und Jungfische der meisten Fischarten reagieren wesentlich empfindlicher auf Verunreinigungen des Wassers als die erwachsenen. fang-

download www.biologiezentrum.at

fähigen Fische. Die Beeinträchtigung geht in stark belasteten Gewässern so weit, dass Brut und Jungfische überhaupt nicht mehr durchkommen. Sie verenden infolge der direkten Schadwirkung oder der sekundären Erkrankungen. Es wäre also sinnlos, in stark mit Abwässern aller Art belastete Gewässer Brut oder Jungfische einzusetzen. Hier sind die erwachsenen und somit fangfähigen Fische am richtigen Platz.

Gewässerbau - starke Strömung: Durch den Bau von Kraftwerken werden die Gewässer fischereilich in einzelne Abschnitte unterteilt, ausserdem im Zuge der Hochwasserfreilegung begradigt. Uferbereiche werden gegen Erosion mit Steinen befestigt. Solche Gewässerabschnitte zwischen zwei Stauwerken ähneln mehr einem Kanal als einem natürlichen Gewässer. Altwässer werden beseitigt, Flachwasserzonen fehlen. Da aber die Jungfische der meisten Edelfischarten solche Bereiche als Kinderstube unbedingt für ihre Entwicklung benötigen, ist es wenig sinnvoll, in derart ausgebaute Gewässer Brut oder einjährige Setzlinge mancher Arten (wie z. B. Bachforelle) einzusetzen. Auch hier sollte dem Besatz mit fangfähigen Fischen der Vorzug gegeben werden.

Zusammenfassend zu den ökologischen Grundsätzen kann generell festgestellt werden, dass in den durch den Menschen für die Fische naturwidrig ausgebauten bzw. stark belasteten Gewässern ohne jegliche ökologische Bedenken fangfähige Fische eingesetzt werden können.

Bei einwandfreier Gewässergüte, also bei reichem Angebot an Kleinnährtieren, bei guten Versteck- und Unterstandmöglichkeiten und bei nicht zu starker Strömung sollte dem Besatz mit Sömmerlingen oder einjährigen Fischen aller Art der Vorzug gegeben werden. Sie passen sich viel schneller den Gegebenheiten der neuen Umgebung an. Sie fügen sich umgehend in das Ökosystem (Tier- und Pflanzenwelt) ein. Damit haben sie für die Zukunft die besseren Überlebenschancen.

Ökonomische Gedanken

Je kleiner die Fische sind, umso preiswerter sind sie am Markt zu erhalten. Man kann also für den gleichen Preis eine größere Anzahl an Individuen erhalten. In diesem Zusammenhang darf aber nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Verluste nach dem Besatz bei den kleinen Fischen wesentlich höher liegen als bei den größeren. An dieser Stelle muss eine ökologisch und ökonomisch richtige Entscheidung getroffen werden: die Ökologie bestimmt nämlich, ob die Entscheidung für kleine Fische den erwünschten Erfolg bringen, also rentabel sein wird.

Hinsichtlich der Rentabilität eines Besatzes ist natürlich ein Unterschied zu machen zwischen künftig rein kommerzieller oder überwiegend sportanglerischer Nutzung. Ein Besatz durch Angelvereine kann und muss auch oftmals überwiegend ideellen Zielen dienen. Dazu zählt die Erhaltung von Fischbeständen dort, wo ein natürliches Brutaufkommen zeitweilig oder gar nicht mehr erfolgt. In solchen Fällen ist die Wiedereinführung verlorengegangener oder die Erhaltung gefährdeter Fischbestände oft nur noch Anglervereinigungen möglich, die es sich leisten können, dafür größere Geldbeträge zu investieren, ohne einen entsprechenden Fanggewichts-Ertrag zu erwarten.

download www.biologiezentrum.at

III. Fischereibiologische Ermittlungen vor der Besatzmaßnahme

1. Ermittlung des Ertrages und der Fischbiomasse

Fischbiomasse wird in einem Gewässer der gesamte vorhandene Fischbestand genannt, also alle sogenannten Klein- und Jungfische wie auch die ausgewachsenen, geschlechtsreifen und somit wirtschaftlich gesehen fangfähigen Fische aller Arten insgesamt. Genau ist die Fischbiomasse nur in ablassbaren, künstlich geschaffenen Gewässern - wie Teichen - bekannt.

In Fließgewässern und Seen muss sie aufgrund verschiedener Methoden (siehe JENS, 1980) ermittelt werden, wobei sich die Fischereibiologie größtenteils auf die Ermittlung des Ertrages, also auf den Anteil an fangfähigen, ausgewachsenen und geschlechtsreifen Fischen beschränkt.

Als Anhaltspunkt für die Ermittlung der Fischbiomasse kann aufgrund von Erfahrungswerten folgende Faustzahl bzw. Faustregel empfohlen werden:

Fischbiomasse (100 %)
- Ertrag (fangfähige Fische) 1/3 der Biomasse = 33,3% von der Fischbiomasse
- Restbestand (Jung- u. Kleinfische) 2/3 der Biomasse = 66,7% von der Fischbiomasse

Wird zum Beispiel in einer Barbenregion wie der Donau nach der Methode LEGER, HUET und LASSLEBEN ein Ertrag von 50 kg pro Hektar ermittelt, so wird die Fischbiomasse folgender Fischmenge entsprechen:

Fangfähige Fische (Ertrag) 50 kg
Jungfische (Restbestand) 100 kg
→ Fischbiomasse 150 kg pro ha Wasserfläche

Das bedeutet, dass die fischbiologische Produktivität der Donau als Barbenregion 150 kg/ha Fische im Jahr beträgt (unter Produktion versteht man in der Biologie Zuwachs an Biomasse pro Zeit- und Flächeneinheit). Die biologische Produktivität eines Gewässers wird von den Umweltbedingungen bzw. von einzelnen Faktoren wie durchschnittliche Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt, pH-Wert, gelöste Nährstoffe, Strömungsverhältnisse, vorhandener Nahrungskapazität und Morphologie des Gewässers (Tiefe und Gestaltung der Uferbereiche) bestimmt und liegt für jede geographische Lage gewöhnlich fest.

Die Fischbiomasse setzt sich aus den einzelnen Fischarten zusammen, die der jeweiligen fischereibiologischen Region bzw. dem Seentyp entsprechen.

Will man die Besatzmaßnahme exakt berechnen, so kann dies nur dann erfolgen, wenn man auch exakte Daten ermittelt und somit zur Verfügung hat. Im Folgenden wird dargestellt, wie und warum man diese Daten für die Planung der Besatzmaßnahmen unbedingt braucht. Nachfolgend werden die im Zuge des Donauausbaus zur Großschifffahrtsstraße vom Fischereisachverständigen Seifert (Büro für Naturschutz-, Gewässer- und Fischereifragen) im Jahre 1993 bis 1997 verwendete Methodik, Daten und Begründungen übernommen.

download www.biologiezentrum.at

Bestandsaufnahme Fische

Indikatorwert der Fischfauna

Der Fischfauna in ihrer Gesamtheit kommt ein hoher Indikatorwert für den ökologischen und naturschutzfachlichen Status von Fließgewässersystemen zu. Die Zusammensetzung des Fischarteninventars sowie der Aufbau der Fischbestände spiegeln das Strömungsregime und die Wasserqualität von Fließgewässern ebenso wider, wie deren Struktur- und Substratverhältnisse. Als Endglieder des aquatischen Nahrungsnetzes hängen Fische in vielfältiger Weise mit anderen aquatischen Lebensgemeinschaften (Makrozoobenthos, Aufwuchs etc.) zusammen. Sie sind damit bei Eingriffen in diese trophischen Ebenen mit betroffen. Weiterhin sind Fische die größten und gleichzeitig mobilsten Tiere der Binnengewässer. Aus diesem Grunde und weil sie während bestimmter Lebensperioden höchst unterschiedliche Habitattypen benötigen, sei es zur Fortpflanzung, zur Jugendentwicklung, sei es um Nahrung zu finden oder Schutz- bzw. Wintereinstände aufzusuchen, haben Fische den größten Raum- und Ausbreitungsanspruch (Struktur- und Substratqualität, Vernetzungsgrad) unter allen holaquatischen Organismen.

Erfassungsmethode Fische – Elektro-, Netz- und Langleinenfischerei

Zur Ermittlung der Fischarten-Zusammensetzung und der Bestandssituation im Untersuchungsgebiet fanden an neun Terminen Elektrobefischungen (incl. Nachtbefischungen) statt. Es wurden jeweils 200 bis 500 m lange Flussabschnitte entlang der Uferlinie vom Boot aus befischt. An drei Terminen wurden die Elektrobefischungen in der Donau und auch in den Nebengewässern der Aue durchgeführt. Zusätzlich wurden stichprobenartig Netzfischerei (Stellnetz und Treibnetz) und Langleinenfischerei durchgeführt. Um sowohl jahreszeitliche als auch lebensraumbezogene Standortpräferenzen der Fische zu berücksichtigen, fanden die Befischungen zu unterschiedlichen Jahreszeiten und Abflusssituationen statt.

Bei der Elektrofischerei kam ein 6,5 kW-Gerät (EL 65) der Firma Hans Grassl, Berchtesgaden zum Einsatz. Die Netzfischerei wurde mit Netzen aus multimonofilen Garnen und Maschenweiten zwischen 26 bis 60 mm durchgeführt. Die Langleinenfischerei erfolgte mit 75 m langen Leinen, die mit je 50 Haken der Größen 6 bis 2 bestückt waren. Als Köder fanden Tauwürmer und Fischstückchen Verwendung. Gefangene Fische wurden nach dem Bestimmen, Verwiegen und Vermessen wieder in den gleichen Gewässerbereich zurückgesetzt. Durch Befragung des Fischereiberechtigten bzw. durch die Auswertung von Fangstatistiken konnten zusätzliche Fischnachweise erbracht werden.

Strukturkartierung Fischhabitate

Die Struktur beider Donauufer wurde vom langsam fahrenden Boot aus streckenweise auch zu Fuß nach fischereibiologischen und fischökologischen Aspekten kartiert. Besonderes Augenmerk galt dem Vorhandensein und der Qualität von Kies-Laichplätzen, welche für viele fließwassertypische Fischarten von besonderer Bedeutung sind.

Beschreibung der Untersuchungsstrecken

In der Donau wurden entlang der insgesamt 23,6 km langen Uferlinie im Fischereirecht (linkes und rechtes Donauufer) über 16,0 km, in der Vils 1,3 km Uferlinie elektrisch befischt. Dies entspricht einem Deckungsgrad von über 68 %, womit der Prämisse, die Bestände der Donauufer im Untersuchungsgebiet möglichst flächendeckend zu erfassen, Rechnung getragen wurde. In die Untersuchungen und Auswertungen wurde somit nicht nur die unmittelbar zum Planfeststellungsverfahren zählende Donaustrecke sondern größere Bereiche des betroffenen Fischereirechtes einbezogen. Dies gründet darauf, dass sehr viele Fischarten der Donau eine geringe Standorttreue besitzen und ausgiebige Laich-, Fress- und Kompensationswanderungen im Fluss durchführen. Bei kleinen Untersuchungsabschnitten wäre hierdurch die Gefahr gegeben, dass das Arteninventar nicht vollständig erfasst wird, bzw. ein verfälschtes Bild der Bestandsdichte entsteht. Durch die Ausdehnung der Untersuchungsfläche wurde dieser möglichen Ungenauigkeit methodisch begegnet.

Von den im gegenständlichen Fischereirecht vorhandenen Nebengewässern der Donau wurden fünf (insgesamt 3,4 km Uferlinie) befischt.

download www.biologiezentrum.at

Beim Planfeststellungsgebiet handelt es sich um einen Abschnitt der frei fließenden Donau. Obwohl der untere Untersuchungsbereich bereits unter dem Einfluss der Staustufe steht (Stauwurzel), ist eine nennenswerte Beeinflussung des Strömungsregimes im Untersuchungsgebiet nicht feststellbar. Nach fischbiologischen Kriterien handelt es sich um einen Fließgewässerabschnitt der Barbenregion. Kennzeichnend ist das Nebeneinander von typischen Fließgewässerlebensräumen und strömungsberuhigten oder nur gering durchflossenen Bereichen. Zu letzterem zählt insbesondere der, infolge eines Leitdammsystems bei Niedrig- und Mittelwasser-Abflüssen nur schwach durchströmte Nebenarm. Weiterhin sind als Stillgewässer-Lebensräume (bei Niedrigwasserabflüssen) das Altwasser, ein Altwassertümpel sowie der durch ein Parallelwerk strömungsberuhigte Uferbereich zu nennen. Auch rechtsufrig liegt im Strömungsschatten einer Hakenbuhne ein kleinräumiger aber fischökologisch bedeutsamer Ruhigwasserbereich. Im Planfeststellungsbereich münden rechtsufrig zwei Nebenfließgewässer in die Donau.

Das Untersuchungsgebiet umfasst somit ein eng vernetztes System unterschiedlicher Habitattypen, so dass die wesentlichen Lebensraumfunktionen für die Ausbildung einer donautypischen Fischfauna (Laichgebiete, Jungfischhabitate, Nahrungsräume, Winter- und Hochwassereinstände) in günstiger räumlicher Konstellation zueinander vorhanden sind.

Ergebnisse der Bestandsaufnahme Fische

Fischarteninventar

Im Rahmen der Versuchsfischereien gelang im Untersuchungsgebiet der Direktnachweis von insgesamt 41 Fischarten. In der Donau wurden 35 Arten, in den Nebengewässern und der Vils 22 Arten festgestellt. Die Fischarten Äsche, Huchen, Mairenke, Rutte, Schneider und Ziege konnten nicht direkt nachgewiesen werden, ihr Vorkommen ist jedoch durch Fänge des Berufsfischers belegt. Das Gesamtartenspektrum des Untersuchungsgebietes umfasst somit etwa 47 Arten (vgl. Tab. 2).

Fang- und Bestandszusammensetzung

Relative Bestandsgrößen:

Bei den Elektrobefischungen an insgesamt acht Terminen wurden im Hauptfluss ca. 900 kg Fisch gefangen. Die durchschnittliche Fangmenge pro befischter Uferstrecke – ein relatives Maß für die Fisch-Biomasse – betrug in der Donau ca. 55 kg/km.

In der Vils konnte eine sehr hohe Fang-Aufwand-Relation von durchschnittlich ca. 246 kg/km befischter Uferlänge ermittelt werden. Hierbei ist zu beachten, dass sich während der Frühjahrs-Befischungen überdurchschnittlich viele Fische, insbesondere Lauben, im Mündungsbereich der zu diesem Zeitpunkt wärmeren Vils aufhielten. Insgesamt wurden in der Vils rund 320 kg Fisch gefangen.

Dominanzverhältnisse (in den Fangergebnissen der Versuchsfischerei)

Dominierende Fischarten der Donau im Untersuchungsgebiet sind die typischen Fließwasserarten Barbe, Aitel und Nase mit ingesamt über 38 % am Gesamt-Fanggewicht. Mit einem fast 30%-igen Gewichts-Anteil am Gesamtfang war die Barbe die am stärksten vertretene Fischart. Die ausserordentlich gute Bestandssituation der Barbe konnte mittels stichprobenartiger Treibnetzfischerei auch in uferfernen Flussbereichen bestätigt werden. Weiterhin fiel im Untersuchungsgebiet der im Vergleich mit anderen Donaubereichen relativ niedrige Fanganteil an Aalen (ca. 6 %) und Raubfischen (Zander, Hecht) auf.

Die Dominanzverhältnisse in der Vils weichen zum Untersuchungszeitpunkt durch die in Massen vorhandenen Lauben stark von der eigentlich zu erwartenden Bestandssituation ab. Sowohl anzahlmäßig als auch bezüglich der Biomasse stellt die Laube zum Untersuchungszeitpunkt in der Vils die bei weitem dominierende Fischart dar. An zweiter Stelle, mit etwa 10 % am Gesamtfang-Gewicht, folgt die Brachse. Bis auf den Aal-Anteil (ca. 7 %) liegen alle anderen Fischarten-Anteile unter 5 %.

download www.biologiezentrum.at

Im Fang der Altwässer überwiegen Fischarten ohne besondere Habitatpräferenzen (Laube, Brachse, Aal). Auch typische Stillwasserarten (Karpfen) sind in nennenswerten Anteilen vertreten, ebenso wie die Raubfischarten Hecht und Zander. Unerwartet gering waren zum Untersuchungszeitpunkt die Rotaugen-Populationen. Fließgewässerarten treten in den Stillgewässerhabitaten naturgemäß zurück, ausgenommen der Aitel, welcher auch dort immer wieder in großen Beständen vorzufinden ist.

Erläuterungen zu Tab.2:

Die Nomenklatur richtet sich nach der Roten-Liste Bayern. Systematik nach FIEDLER, K. (1991): Lehrbuch der Speziellen Zoologie Band II/Teil 2: Fische. (G. Fischer Verlag, Jena).

R natürliche Reproduktion im Untersuchungsgebiet nachgewiesen oder wahrscheinlich
B Fischart wird in der Donau regelmäßig oder sporadisch durch Besatz gefördert
D,A,V Nachweis in: Donau, Altgewässer, Vils
* Vorkommen durch Befragungen und/oder Fangstatistiken belegt
( ) Kein direkter Nachweis
? Zuordnung fraglich

Tab. 2 Fischinventar der Donau

Artname	Deutscher Name	Anmerkungen		
Anguillidae	**Aalartige**			
Anguilla anguilla	Aal	-	B	D,A,V
Cyprinidae	**Karpfenartige**			
Rutilus rutilus	Rotauge	R		D,A,V
Rutilus pigus virgo	Frauennerfling	R		D
Leuciscus leuciscus	Hasel	R		D,A,V
Leuciscus cephalus	Aitel, Döbel	R		D,A,V
Leuciscus idus	Nerfling, Aland	R		D,A,V
Scardinius erythrophtalmus	Rotfeder	R		A
Aspius aspius	Schied, Rapfen	R		D,A,V
Tinca tinca	Schleie	R		D,A,V
Chondrostoma nasus	Nase	R		D
Gobio gobio	Gründling	R		D,A
Gobio albipinnatus	Weißflossen-Gründling	R		D
Barbus barbus	Barbe	R		D,V
Alburnus alburnus	Laube, Ukelei	R		D,A,V
Chalcalburnus chalcoidesmento	Mairenke*	-		(D)
Alburnoides bipunctatus	Schneider*	R		(D)
Blicca björkna	Güster	R		D,A,V
Abramis brama	Brachse, Blei	R		D,A,V
Abramis sapa	Zobel	R		D,A
Abramis ballerus	Zope	R		D
Vimba vimba	Rußnase, Zährte	R		D,A,V
Pelecus cultratus	Ziege*	-		(D)
Carassius carassius	Karausche	R		A
Carassius auratus gibelio	Giebel	R		D,A,V
Cyprinus carpio	Karpfen	?	B	D,A,V
Pseudorasbora parva	Blauband-Bärbling	R		V
Ctenopharyngodon idella	Grasfisch		B	A
Cobitidae	**Schmerlen**			
Noemacheilus barbatulus	Schmerle	R		D,V
Misgurnus fossilis	Schlammpeitzger	R		A
Siluridae	**Welse**			
Silurus glanis	Wels, Waller	R	B	D
Salmonidae	**Lachsartige**			
Salmo trutta forma fario	Bachforelle	?	B	D
Hucho hucho	Huchen*	-	B	(D)
Oncorhynchus mykiss	Regenbogenforelle	-	B	D
Salvelinus fontinalis	Bachsaibling	-	B	D
Coregonidae	**Renkenartige**			
Coregonus spec.	Renke	-		D
Thymallidae	**Äschenartige**			
Thymallus thymallus	Asche*	-	B	(D)
Esocidae	**Hechtartige**			
Esox lucius	Hecht	R	B	D,A,V

download www.biologiezentrum.at

Gadidae	**Dorschartige**			
Lota lota	Rutte*	-		(D)
Gasterosteidae	**Stichlinge**			
Gasterosteus aculeatus	Dreistachliger Stichling	R		D
Percidae	**Echte Barsche**			
Perca fluviatilis	Flußbarsch	R		D,A,V
Stizostedion lucioperca	Zander	R	B	D,A,V
Gymnocephalus cernua	Kaulbarsch	R		D,V
Gymnocephalus baloni	Baloni-Kaulbarsch	R		D,V
Gymnocephalus schraetzer	Schraetzer	R		D
Zingel zingel	Zingel	R		D
Zingel streber	Streber	R		D
Gobiidae	**Meergrundeln**			
Proterorhinus marmoratus	Marmorierte Grundel	R		D,V

Fortpflanzungsverhältnisse und Jungfische

Innerhalb des Planfeststellungsbereiches sind zur Zeit ausreichend Laichplätze und Jungfischhabitate für kraut- und substratlaichende Fischarten vorhanden. Insbesondere die großen Bestände an Unterwasserpflanzen in den Stillwasserbereichen bieten für die eurytopen Fischarten geeignete Fortpflanzungsbedingungen. Kies-Laichplätze für rheophile Arten sowie kleinräumig damit vernetzte Jungfischhabitate sind jedoch in ihrer Anzahl stark limitiert. Am westlichen Ende der Donauinsel befindet sich ein großer Kieslaichplatz (Kiesbank), der aufgrund seiner Qualität sowie in Verbindung mit den angrenzenden Flachwasserbereichen (Jungfischhabitate) zwischen der Insel, dem verfallenen Leitdamm und dem Donauufer rechts, für die Fortpflanzung der rheophilen Arten im Untersuchungsgebiet eine herausragende Rolle spielt. Weitere, jedoch teilweise suboptimale und kleinräumige Kieslaichplätze finden sich rechts- und linksufrig im Bereich der Flusssohle in Wassertiefen von ein bis zwei Metern.

Insgesamt konnten im Untersuchungsgebiet von 23 Fischarten Jungfische in unterschiedlichen Größenklassen und damit auch natürliche Reproduktion direkt nachgewiesen werden (vgl. Tab. 3). Bei vielen rheophilen Fischarten (Aitel, Barbe, Nase, Gründling, Hasel, Rußnase) wurden mittlere bis hohe Jungfischhäufigkeiten festgestellt. Diese Nachweise deuten auf die gegenwärtig hohe bis sehr hohe Funktionstüchtigkeit der vorhandenen Kieslaichplätze hin. Dominierende Jungfischart im Untersuchungsgebiet ist die Laube. Abschnittsweise sind auch Massenvorkommen von anderen Arten, wie z. B. Rußnase, Barbe oder Gründling festzustellen. (Somit ist festzustellen, dass von 47 nachgewiesenen Fischarten die Reproduktion von 23 Arten direkt nachgewiesen werden konnte. Durch Besatzmaßnahmen sollten nur die Fischarten gefördert werden, deren natürliche Vermehrung in Bezug auf ihre Nutzung nicht ausreichend ist.)

Fischart	Größenklasse		
	4 - 6 cm	6 - 8 cm	8 - 10 cm
Aitel	3	4	3
Bachforelle	1		
Barbe	4	4	4
Barsch	2	3	3
Brachse	2	2	2
Giebel	-	1	-
Gründling	3	3	3
Güster	-	2	1
Hasel	2	2	3
Hecht	2	2	-
Kaulbarsch	1	1	-
Laube	4	4	4
Marmorierte Grundel	2	2	-
Nase	3	4	3
Nerfling	-	2	3
Rotauge	2	3	3
Rußnase	4	2	3
Schied	-	-	2
Schmerle	2		-
Stichling	1	1	
Zander	-		2
Zobel	-	1	-
Zope	1		-

Tab. 3 Jungfischhäufigkeit im Untersuchungsgebiet

Erläuterungen zu Tab. 3:

5 = sehr häufig
4 = häufig
3 = mittlere Häufigkeit
2 = selten
1 = sehr selten
- = nicht nachgewiesen

download www.biologiezentrum.at

Diskussion der Fisch-Fangergebnisse

Fischarten-spektrum in der Donau

Die Donau zählt von Natur aus zu den fischreichsten Flüssen Europas. Dies ist in erster Linie durch ihre geographische Lage als Vernetzungsader zwischen dem ponto-kaspischen Ausbreitungszentrum und dem mitteleuroäischen und alpinen Raum, der ursprünglich gänzlichen Durchwanderbarkeit in Längsrichtung und dem hohen Vernetzungsgrad von unterschiedlichsten aquatischen Lebensräumen zu erklären. Neben vielen in Europa weit verbreiteten Fischarten kommen hier auch eine Anzahl von Arten vor, die nur im Donausystem auftreten (endemische Arten). Für das gesamte Donaueinzugssystem werden 103 Fischarten einschließlich der Rundmäuler beschrieben (TEROFAL, 1984; BALON et al, 1986; BIFFL et al, 1988). In jüngerer Zeit wurde das Arteninventar der österreichischen Donau mit 57 Arten angegeben (SCHIEMER et al, 1991), das der bayerischen Donau mit 42 Arten (BALON et al, 1986). Das im Untersuchungsgebiet vorgefundene Arteninventar (47 Arten, davon 40 einheimische) kann insbesondere vor dem Hintergrund der bereits vorliegenden, anthropogenen Veränderungen dieses Flussabschnittes (flussbauliche Maßnahmen, merkliche Abwasserbelastung) als überdurchschnittlich groß angesehen werden.

Bei dieser Aussage ist zu beachten, dass das Untersuchungsgebiet sowie das gesamte angrenzende Einzugsgebiet fischereilicher Nutzung unterliegt und von daher, insbesondere durch Besatzmaßnahmen, eine Beeinflussung des Artenspektrums sowie der Bestandsverhältnisse gegeben ist. Diese Besatzmaßnahmen können zur Folge haben, dass der Fang einer Fischart nicht unbedingt deren natürliches Vorkommen im Untersuchungsgebiet voraussetzt.

Die relative Bestandsgröße (55 kg/Donau-km) lag in gleicher Größenordnung wie in vergleichbaren Donauabschnitten, die in ähnlicher Intensität berufsfischereilich genutzt werden wie das Untersuchungsgebiet.

Im Untersuchungsgebiet wurden bzw. werden von den 47 nachgewiesenen fünf Arten (Aal, Hecht, Karpfen, Schleie und Wels) durch Besatz gefördert. Andere der nachgewiesenen Arten gehen auf Besatzaktivitäten in anderen Donaubereichen zurück.

Als eindeutig gebietsfremde Arten, deren Vorkommen auf einmalige oder kontinuierliche Besatzmaßnahmen zurückzuführen ist, sind Aal, Bachsaibling, Regenbogenforelle, Giebel, Blaubandbärbling, Karpfen (Zuchtform), Grasfisch und Stichling (natürliche Fortpflanzung im Gebiet möglich) zu nennen.

Weitere der nachgewiesenen Arten sind als ursprünglich autochthone (gebietseigene) Arten anzusehen, verdanken aber ihre jetzige Existenz im Untersuchungsgebiet zumindest zum Teil Besatzmaßnahmen. Es sind dies die Arten Äsche, Bachforelle, Huchen, Hecht, Wildkarpfen, Schleie, Wels und Zander.

Hervorzuheben ist, dass der Aal, der in vielen Gebieten des Donausystems, in welchen er nur mit der Angel befischt wird, ökologisch bedenkliche Bestandsdichten aufweist (Gefahr der Verschiebung des heimischen Artengefüges), im Untersuchungsgebiet in ökologisch unbedenklichen Bestandsdichten vorkommt. Dies ist auf die intensive Bewirtschaftung der Art durch den Berufsfischer zurückzuführen. Zudem sind Hecht und Zander beliebte Angelfische. Die genannten Fischarten sind, da sie einem ständigen Befischungsdruck unterliegen, im Fang der Versuchsfischerei naturgemäß eher unterrepräsentiert. Zusammenfassend dargestellt treten die gebietsfremden oder besatzgeförderten Fischarten (ausgenommen Aal) nur in geringerer Anzahl oder entsprechend ihrer auch natürlicherweise zu erwartenden Abundanzen auf. Die Natürlichkeit des Artengefüges sowie der Bestandssituation ist im aktuellen Fall durch die fischereiliche Nutzung nur in vergleichsweise geringem Maße beeinflusst.

Geschätzter Aufbau des Fischbestandes im Untersuchungsgebiet

Für die Abschätzung des Bestandsaufbaus wurden neben den Fangergebnissen der Versuchsfischerei auch die Fangstatistiken der Berufs- und Angelfischerei im Fischereirecht mitverwertet. Dabei war zu berücksichtigen, dass jede der drei Fischereitechniken (Versuchs-, Angel-, Berufsfischerei) selektiv fängt. Die Elektrofischerei greift vor allem jene

download www.biologiezentrum.at

Fischarten ab, die sich in der Nähe der Ufer oder sonstiger Strukturen aufhalten; Fischbestände, die in größeren Tiefen oder uferfern leben, sind im Fang unterrepräsentiert. Bei der Berufs- und Angelfischerei werden selektiv bestimmte Wirtschaftsfischarten (z. B. Aal, Hecht, Zander, Karpfen) entnommen, während andere Arten in den Fängen stark unterrepräsentiert sind. Die Anteile der einzelnen Fischarten im Fang entsprechen daher nicht den tatsächlichen Bestandsverhältnissen. Um zu einer realistischen Bestandszusammensetzung zu kommen, wurden daher die unterschiedlichen Fangergebnisse der drei Fischereiarten, die Selektivität der Fangmethoden sowie die räumliche und zeitliche Verteilung der einzelnen Fischarten abschätzungsweise gewichtet. Das Ergebnis zeigt Tabelle 4.

Tab. 4: Geschätzter Fischbestandsaufbau im Untersuchungsgebiet

Fischart	geschätzter Bestandsanteil		
	Ertrag kg	%	Fischbiomasse kg
Aal	**4,9 kg**	**7 %**	**9,8 kg**
Aitel	**4,9 kg**	**7 %**	**9,8 kg**
Barbe	**11,9 kg**	**17 %**	**23,8 kg**
Barsch	**2,1 kg**	**3 %**	**4,2 kg**
Brachse	**9,1 kg**	**13 %**	**18,2 kg**
Güster	**2,8 kg**	**4 %**	**5,6 kg**
Hecht	**2,1 kg**	**3 %**	**4,2 kg**
Karpfen/Schleie	**2,8 kg**	**4 %**	**5,6 kg**
Laube	**7,0 kg**	**10 %**	**14,0 kg**
Nase	**5,6 kg**	**8 %**	**11,2 kg**
Nerfling	**1,4 kg**	**2 %**	**2,8 kg**
Rotauge	**3,5 kg**	**5 %**	**7,0 kg**
Rußnase	**4,9 kg**	**7 %**	**9,8 kg**
Zander	**2,8 kg**	**4 %**	**5,6 kg**
Sonstige	**4,2 kg**	**6 %**	**8,4 kg**
Insgesamt	**70,0 kg**	**100 %**	**140,0 kg**

Ökologische Ausprägung der Fischfauna im Untersuchungsgebiet

Donau-Fischarten können entsprechend ihrer Lebensraumansprüche, in Anlehnung an SCHIEMER et al. (1991) in vier ökologische Hauptgruppen (Ökotypen) unterteilt werden:

Rhithrale Arten: Strömungsliebende Arten, die zumindest zur Fortpflanzung in klare, sommerkalte, sauerstoffreiche Zubringer der Forellen- oder Äschenregion ziehen (Kieslaicher, z. B. Bachforelle, Äsche, Rutte).

Rheophile (strömungsliebende Flussfische: Arten, die morphologisch, physiologisch und vom Verhalten her gut an rasch strömendes Wasser angepasst sind. Sie bevorzugen Wassertemperaturen unter 20° C und sind in der Regel Kies- oder Sandlaicher (lithophile und psammophile Arten). Man unterscheidet in dieser Gruppe Arten, deren gesamter Lebenszyklus sich im Hauptfluss abspielt (z. B. Barbe, Nase) und Arten, welche sich während bestimmter Lebensabschnitte in Altarmen und Zuflüssen aufhalten (z. B. Nerfling, Gründling).

Eurytope (strömungsindifferente) Arten: Die Arten sind gegenüber den meisten biotischen und abiotischen Umweltparametern weitgehend tolerant, besiedeln sowohl strömende wie stehende Gewässerbereiche. Die Fortpflanzung findet hauptsächlich in Altarmen, meist in Pflanzenbeständen, zum Teil auf überfluteter Landvegetation statt (Brachse, Rotauge, Hecht).

Stagnophile (stillwasserliebende) Arten: Stillwasserliebende Arten, die vor allem die Altwasserbereiche und strömungsberuhigten Zonen besiedeln, hohe Temperaturen für die Gonadenreifung benötigen, meist Unterwasserpflanzen oder überschwemmte Vegetation als Laichsubstrate bevorzugen (Kraut- und Haftlaicher) und zum Teil an extreme Lebensbedingungen angepasst sind (z. B. Schlammpeitzger, Rotfeder).

download www.biologiezentrum.at

Stuft man die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Fischarten in diese ökologischen Hauptgruppen ein (Abb. 1), so dominieren von den reinen Artenzahlen her eindeutig die rheophilen/rhithralen Fische (24 Arten). Stark vertreten ist auch die Gruppe der eurytopen Fische (14 Arten). Die stagnophilen Arten kommen erwartungsgemäß nur in geringem Umfang vor (6 Arten).

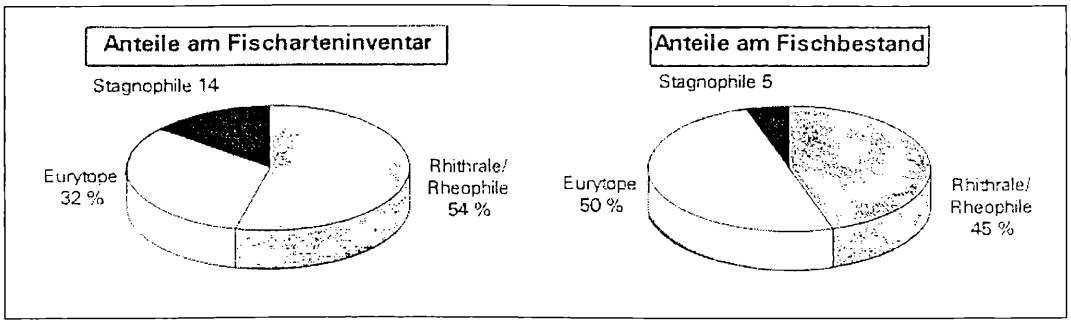

Abb.1: Ökologische Hauptgruppen der Fischfauna im Untersuchungsgebiet

Der ökologische Status der Fischfauna, ihre tatsächliche Ausprägung und Anpassung an die ökologischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet und letztlich ihre Natürlichkeit wird durch die Bestandszusammensetzung indes besser repräsentiert, als durch das bloße Artenverhältnis. Teilt man die Bestandsanteile der jeweiligen Arten auf die ökologischen Hauptgruppen auf, so zeigt sich, dass die weniger spezialisierten, eurytopen Fischpopulationen leicht überwiegen (ca. 50 %). Rheophile Flussfische folgen mit Bestandsanteilen von ca. 45 %, während die echten Stillwasserarten nur in geringen Anteilen (ca. 5 %) auftreten (Abb. 1 rechts). Bei Betrachtung der Bestandssituation werden Defizite bei den rhithralen Fischarten (Forellen, Äsche, Huchen und Rutte) auffällig. Hier können zwar immer wieder Einzelfische nachgewiesen werden. Gewachsene, aus mehreren Altersklassen aufgebaute Populationen fehlen jedoch. Ursachen sind in erster Linie die unzureichenden Fortpflanzungsbedingungen dieser Arten in der abwasser- und nährstoffbelasteten Donau selbst und das Fehlen unbelasteter, bzw. frei durchwanderbarer Nebenfließgewässer in der weiteren Umgebung.

Sieht man von den genannten Defiziten bei den rhithralen Arten ab, so liegt im Untersuchungsgebiet ein typisches Artenspektrum sowie ein charakteristischer Bestandsaufbau für einen Flussabschnitt der Barbenregion vor. Der ökologische Status der Fischfauna ist als weitgehend natürlich einzustufen. Der gewichtsmäßige Anteil jeder Art in einer Lebensgemeinschaft steht unter normalen Bedingungen gewöhnlich fest. Jede Art nimmt also einen Anteil von der Fischbiomasse ein, in dem sie die von der Natur an die Art gestellten Erwartungen erfüllen kann bzw. muss. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich in der Erdgeschichte die Umweltbedingungen an einem Standort kontinuierlich entwickelt haben. Je länger also dort gleichartige Umweltbedingungen geherrscht haben, umso artenreicher ist die Lebensgemeinschaft und umso mehr Arten nutzen den vorhandenen Lebensraum, sind also auf ihn spezialisiert. Auf die gleichen Bedingungen, auf die gleiche Nahrung, auf die gleichen Fortpflanzungsräume usw. haben sich im Laufe einer solchen Entwicklung meistens mehrere Arten eingestellt. Wird eine dieser Arten durch einen künstlichen Eingriff beeinträchtigt, so wird sie durch eine anpassungsfähigere Art ersetzt bzw. auch von ihr verdrängt.

Diese Erkenntnis ist von großer Bedeutung bei der Wieder- oder Neueinbürgerung mancher Fischarten. Eine Art kann nämlich nur eingebürgert werden, wenn ihr die Lebensbedingungen entsprechen und nur dann, wenn der Anteil der Arten, die auf die gleichen Bedingungen spezialisiert sind (und vor der Wiedereinbürgerung im Gewässer bereits vorkommen), entsprechend gemindert wird. Man muss also im bestehenden Fischbestand den "Konkurrenten" ausfindig machen, seinen Anteil in der Fischbiomasse senken, den gesenkten Teil durch die gewünschte Fischart ersetzten und diese Art durch gezielte Hegemaßnahmen so lange fördern, bis sie den gewünschten natürlichen Anteil in der Fischbiomasse einnimmt.

download www.biologiezentrum.at

Bei der Wiedereinbürgerung des Karpfens kommen folgende Arten in Betracht: Brachse, Güster, Zobel und Zope. In diesem Zusammenhang muss aber festgestellt werden, dass deren Anteil von der Biomasse im Hinblick auf die wirtschaftliche und ökologische Bedeutung des Wildkarpfens gesenkt werden soll; das darf aber nicht bedeuten, dass diese Arten durch den Wildkarpfen gänzlich zu ersetzen sind. Eine vielfältige Fischfauna im Gewässer bleibt nach wie vor höchstes Gebot bei der ökologisch richtigen Nutzung von Gewässern.

In gleicher Weise sollte auch in stark verschuppten Gewässern der Forellen- und Äschenregion vorgegangen werden. Aitel, Nasen und zum Teil auch Barben müssten vor der Besatzmaßnahme auf eine natürliche Dichte reduziert werden.

IV. Besatzmenge

Besatzberechnung in der Teichwirtschaft gehört zum täglich angewandten und unerlässlichen Rüstzeug eines Fischzüchters. In der Bewirtschaftung natürlicher Gewässer sind Berechnungsmethoden für den Fischeinsatz jedoch weitestgehend unbekannt.

Die erste und wichtigste Frage ist, wieviel Fische unser Gewässer ernähren kann. Mit entsprechenden Untersuchungen, die sehr schwierig sind, können wir uns im Rahmen eines Vortrages nicht befassen. Wir müssen daher auf die Nährtierproduktivität, wenn sie nicht ohnehin bekannt ist, aus ganz einfachen Anzeichen schließen.

Berücksichtigung der vorhandenen Nahrungsresourcen

Ob ein Gewässer dem Fisch gute oder schlechte Ernährungsmöglichkeiten bietet, kann u. a. daraus ersehen werden, ob die meisten Fische gut oder schlecht genährt sind, d. h., ob sie einen schmalen oder runden Rücken, immer einen vollen Darm und runden Bauch oder wenig Darminhalt und mageres Aussehen haben, ob die meisten Fische groß sind und daher infolge Nahrungsreichtum gut gewachsen oder ob nur im großen und ganzen kleine und den Fang wenig lohnende Tiere vorkommen. Weiterhin kann, wenn solche Beobachtungen vorliegen, selbstverständlich auch aus dem Ertrag auf die guten oder schlechten Ernährungsmöglichkeiten geschlossen werden."

Da jedes Gewässer – sogar die einzelnen Abschnitte in einem Gewässer – eine unterschiedliche Produktionskapazität hat, sollte der Ertrag stets genau ermittelt werden. Die Methoden zur Ermittlung der Produktivität unserer Gewässer sind in dem Werk von JENS (1980) : "Bewertung der Fischgewässer" übersichtlich zusammengefasst. Dieses Buch und ein erfahrener Fischereisachverständiger sollten stets zu Rate gezogen werden, wenn der Fischertrag exakt ermittelt werden soll. Ist der Fischertrag bekannt, so kann die Menge der Satzfische aufgrund von zwei Methoden ermittelt werden:

1. Aufgrund von Erfahrungswerten

Diese Methode basiert auf den in jahrelanger Tätigkeit gewonnenen Erfahrungswerten. Sie kann allerdings nur auf gleich gestaltete Gewässer angewandt werden. Aus diesem Grunde sollte diese Methode von beginnenden Gewässerwarten nur nach Rücksprache mit dem Fischereisachverständigen verwendet werden. In diesem Zusammenhang wird ausdrücklich vor der pauschalen Anwendung der nachfolgenden Tabelle für einzelne Gewässer und einzelne Fischarten gewarnt.Ausschlaggebend ist, dass auch in dieser Tabelle die Ermittlung der Besatzmenge vom Gesamtertrag des Gewässers abgeleitet werden muss. Dabei orientiert sich die Besatzmenge endgültig auf der Basis des Ertragsanteiles der gewünschten Fischart.

download www.biologiezentrum.at

Besatzanleitung für Seen und Flüsse

Tab. 5: Besatzanleitung für Seen und Flüsse

Art und Altersstadium	Größe und Entwicklungszustand	Stück[1] pro ha	bei einer anzustrebenden Fangmenge von kg/ha
Aalbrut (Glasaal)	3.000 Stück/kg	200[2]	5
Satzaale	50 Stück /kg[3]	50[2]	5
Hechtbrut	schwimm- und fressfähig	1.000	10
Vorgestreckte Brut	3 – 6 cm lang	100	10
Hechtsetzlinge	bis 30 cm	10	
Karpfensetzlinge	bis 50 g	20	
	500 g	30	20
Schleiensetzlinge	2sömmrig, 50 g	30	10
Zandersetzlinge	10 cm lang	300	5
Blaufelchen und Gr. Maränen-Brut	fressfähig	25.000	10
Vorgestr. Blaufelchen u. Gr. Maränen-Brut	3 – 6 cm lang	500	10
Salmonidenbrut, vornehmlich für Bäche (Bachforellen, Bachsaiblinge)	schwimmfähig	20.000	50
Salmonidensetzlinge für Fließgewässer	ca. 10 cm lang	1.000[4]	50
Salmonidensetzlinge f. Seen u. Talsperren (Bachforelle,Bachsaibling,Regenbogenforelle, Seeforelle,Seesaibling	ca. 10 cm lang, 1sömmrig	200[5]	20[5]
Salmonidensetzlinge f. Seen und Talsperren	ca. 18 cm lang	100[5]	20[5]

[1] Die Zahlen gelten nur für einwandfreies Besatzmaterial

[2] In Fließgewässern mit großen Einzugsgebieten praktisch unbegrenzt

[3] Möglichst nicht über 30 cm Länge

[4] Bei Bächen unter 3 m Breite mindestens das Doppelte; bei Flüssen über 7 m Breite höchstens die Hälfte

[5] In sehr kalten und nahrungsarmen Seen höchstens die Hälfte

2. Aufgrund exakter Berechnungen

Brut: Bachforelle – Bachsaibling – Beispiel im Bayerischen Wald

Aufgrund der Ermittlung der Fischerträge konnte festgestellt werden, dass von der eingesetzten Salmonidenbrut in Bächen ca. 98 % verlorengehen. Nur 2 % erreicht somit die fangfähige Größe. (Ermittlungen wurden durchgeführt in Gewässern, die für die Aufzucht von wilden Bachforellen genutzt waren.) Die Menge der zum Besatz erforderlichen Brut wird von dem angestrebten bzw. möglichen Ertrag der fangfähigen Fische bestimmt. Der Ertrag von Oberläufen der Forellenbäche des Bayerischen Waldes (durchschnittl. Breite ca. 2 bis 3 m, Fließgeschwindigkeit über 0,5 m/s) liegt erfahrungsgemäß bei ca. 50 kg/ha, wobei das durchschnittliche Gewicht der Bachforellen ca. 150 g beträgt. Aufgrund dieser Daten kann man den Brutbedarf pro ha Wasserfläche folgendermaßen berechnen:

ha-Ertrag:	Ø-Gewicht der fangfähigen Fische	=	Stückzahl fangfähiger Fische	=	%-Anteil der eingesetzten Brut
50,0 kg	0,15 kg	=	333,34 Stück	=	2 %
davon 1 %	= 166,67 St. x 100 %	=	16.667,0 Stück, aufgerundet 20.000 Stück Salmonidenbrut / ha		

download www.biologiezentrum.at

Einjährige Setzlinge: Bachforelle – Bachsaibling

Gleiche Berechnungsgrundlagen wie bei Besatz mit der Brut:

Ertrag von fangfähigen Fischen	50 g
Durchschnittl. Gewicht der fangfähigen Fische	150 g

Beim Besatz mit einjährigen Setzlingen wurde festgestellt, dass ca. 50 % der eingesetzten Fische verlorengehen.

Berechnung des Setzlingsbedarfs pro ha Wasserfläche:

ha-Ertrag:	Ø-Gewicht der fangfähigen Fische	=	Stückzahl fangfähiger Fische	=	%-Anteil der eingesetzten Setzlinge
50 kg:	0,15 kg	=	333,34 Stück	=	50 %
davon 1 %=	6,67 Stück x 100 %	=	667,0 Stück/ha, gerundet 700 Stück einjährige Setzlinge / ha		

Fangfähige Fische: Bachforelle Bachsaiblinge

Wenn auch seitens der Fischereisachverständigen selten ein Besatz mit fangfähigen Fischen empfohlen wird, sollte man trotzdem solche Besatzmaßnahmen besprechen. Wenn Sie in Frage kommen, dann nur nach Abfluss der Schneeschmelze also zu der Jahreszeit, wenn aus dem Umland eine ausreichende Nahrungsmenge ins Gewässer getragen wird. Ein Besatz im Herbst mit fangfähigen Fischen aus den Zuchtanlagen sollte in der Regel nicht erfolgen. Die Fische wandern größtenteils ab. Da in den Sommermonaten genügend Nahrung zur Verfügung steht, kann man den Ertrag des Gewässers gegenüber dem Gewässer, wo nur der natürliche Ertrag genutzt wird, erheblich steigern. Ist im Gewässer ein guter Fischbestand vorhanden, so kann der Ertrag um ca. 20 - 30 % gesteigert werden. Die Besatzmenge ergibt sich somit aus dieser Zahl.

100 % = 50,0 kg/ha

25 % = 12,5 kg : Ø 0,15 kg = 83,3 St. fangfähige Forelle / ha.

Diese Besatzmaßnahme und somit Ertragssteigerung in den Sommermonaten ist möglich. Ob Sie sinnvoll ist, ob sie fachlich und rechtlich vertreten werden kann, darüber sollte man diskutieren und im Einzelfall entscheiden.

Äsche – einjährige Setzlinge

Nach den an den niederbayerischen Äschenregionen gemachten Erfahrungen liegt der Verlust an einjährigen Setzlingen im gleichen Bereich wie bei der Bachforelle, nämlich bei 50 %. Der Äschenertrag liegt allerdings bei maximal 30 kg/ha und dem Durchschnittsgewicht bei 35 cm (Schonmaß) bei ca. 400 g. Aufgrund dieser Berechnungsgrundlage kann der Setzlingsbedarf pro ha Wasserfläche wie nachfolgend berechnet werden:

ha-Ertrag:	Ø-Gewicht fangfähiger Fische	=	Stückzahl d. fangfähigen Fische	=	Anteil der eingesetzten Setzlinge
30 kg:	0,4 kg	=	75 Stück	=	50 %

davon 1 % = 1,5 Stück x 100 % = 150 St. einjährige Äschen/ha.

In diesem Zusammenhang wird allerdings nachdrücklich darauf hingewiesen, dass ein Äschenertrag von 30 kg äusserst selten anzutreffen ist. Er liegt gewöhnlich zwischen 10 und 20 kg/ha.

download www.biologiezentrum.at

Huchen, ein- bis zweijährig

Der Besatz mit Huchenbrut hat in natürlichen Gewässern zu keinem nennenswerten Erfolg geführt, so dass die Huchenbrütlinge grundsätzlich nicht mehr gesetzt werden.Der Besatz mit einjährigen Setzlingen hat sich nur mit Vorbehalt bewährt, wobei an großräumigen, durch Stauhaltungen geprägten Gewässern (Donau, Inn, Isar) mit einjährigen Setzlingen kein Huchenbestand aufgebaut werden kann.Da die Problematik der Huchenvermehrung im letzten Jahrzehnt gelöst werden konnte, empfiehlt es sich, in großräumigen Gewässern ausschließlich 2 – 3-jährige Fische bis zu einem Gewicht von 1 kg (45 – 50 cm) im Frühjahr (Mai) auszusetzen. Der ha-Ertrag der Huchen liegt in mineralarmen Gewässern des Bayerischen Waldes bei ca. 1,2 kg/ha Wasserfläche, in mineralreichen Gewässern der Alpenregion bis zu 2,7 kg. Um diesen Ertrag zu erreichen, reicht es, pro ha Wasserfläche einen Huchen in der Größe von 40 - 50 cm (700 g - 1 kg) auszusetzen. Wird die Strecke intensiv angelfischereilich nach Bachforellen befischt, so muss man damit rechnen, dass ein Teil des Huchenbesatzes aus dem Gewässer irrtümlich entfernt wird. Ein 1 kg schwerer und bereits 50 cm großer Huchen wird gerne als eine schlanke aber ansehnliche Forelle mitgenommen. Vorteilhaft ist, mit dem Huchen auch einjährige Nasen zu setzen. Bei einer Größe von 8 – 12 cm sollten pro ha Wasserfläche ca. 200 Stück gesetzt werden.

Beispiel Karpfen

Einjährige Karpfen werden in der Flussfischerei kaum gesetzt. In Baggerseen ist deren Besatz auch nicht empfehlenswert. aus diesem Grunde wird wie folgt nur mit dem Einsatz von zweijährigen und fangfähigen Karpfen gerechnet. Ist der Ertrag bekannt bzw. will man seinen Bestand erhöhen, so muss aus dem Ertrag der Anteil des Karpfens berechnet werden.

Nennen wir das Beispiel niederbayerische Donau, wo sein Anteil nach der Tabelle 4 2,8 kg/ha beträgt. Aus Tabelle 2 ist zu entnehmen, dass trotz intensiven Befischungen im betroffenen Bereich Jungkarpfen nicht ermittelt werden konnten. Das heisst, dass das Vorkommen des Karpfens in diesem Donaubereich ausschließlich auf künstlichen Besatz zurückzuführen ist. Die Donau wird in diesem Bereich der oberen Barbenregion zugeteilt, so dass es kein Wunder ist, dass der Karpfen hier keine idealen Bedingungen vorfindet. Trotzdem wird davon ausgegangen, dass ein Ertrag von 5 kg/ha bei optimaler Bewirtschaftung möglich wäre. Folgend werden die Besatzmaßnahmen auf diesen Ertrag (als Zielsetzung) abgestimmt.

Beim Besatz von Karpfen kann man bei der Berechnung der Besatzmenge folgende Erfahrungswerte anwenden.

Besatz mit zweijährigen Karpfen – Verluste bzw. Wiederfang – höchstens 50 %
Besatz mit dreijährigen Karpfen – bei gesunden Fischen, keine Verluste die Fische werden bzw. können nach dem Besatz sofort gefangen werden

Zweijährige Karpfen

ha-Ertrag:	Ø-Gewicht fangfähiger Fische	=	Stückzahl d.fang-fähigen Fische	=	Anteil der eingesetzten Setzlinge
5 kg	2 kg	=	2,5 Stück	=	50 %

davon 1 % = 0,050 x 100 % = 5 Stück K_2/ha Wasserfläche

Fangfähige Fische

ha-Ertrag:	Ø-Gewicht fangfähiger Fische	=	Stückzahl der fangfähigen Fische
5 kg:	2 kg	=	2,5 Stück K_3/ ha Wasserfläche

download www.biologiezentrum.at

Beispiel Hecht

Auch beim Hecht bauen wir die Berechnung auf die Tabellen 2 und 3 auf. Der ha-Ertrag liegt bei 2,1 kg/ha und konnte in der Vergangenheit trotz intensiver Besatzmaßnahmen nicht erhöht werden.

Übliche Verluste:

Brut = 99,5 %, vorgestreckte Hechtbrut (Sommerhechte 5 cm groß) = 50 %, einjährige Setzlinge = 20 %

Besatz mit Hechtbrut

ha-Ertrag:	Ø-Gewicht der fangfähigen Fische	=	Stückzahl d.fangfähigen Fische	=	Anteil der eingesetzten Brut
2,1 kg	2,0 kg	=	1,1 Stück	=	0,5 %

davon 1 % = 2,2 St. x 100 % = 220 St. Hechtbrut/ha Wasserfläche, wobei man mit gutem Gewissen auf 300 St. aufrunden kann.

Ein Besatz mit Brut hat allerdings nur dann einen Sinn, wenn im Gewässer ausgedehnte Altwasserbereiche mit gutem Pflanzenbestand vorhanden sind.

Besatz mit vorgestreckter Brut (Sommerhechte 5 cm groß)

ha-Ertrag:	Ø-Gewicht der fangfähigen Fische	=	Stückzahl d.fangfähigen Fische	=	Anteil der eingesetzten Setzlinge
2,1 kg	2,0 kg	=	1,1 St	=	50 %

davon 1 % = 0,022 St. x 100 % = 2,2 Stück Sommerhechte pro ha.Wasserfläche.

Auch Sommerhechte sollten nur gesetzt werden, wenn die Fische Einstand in Pflanzenbewuchs finden können und wenn im Gewässer eine ausreichende Menge Brut anderer Fischarten vorhanden ist. Ab einer Größe von 5 cm gehen die Hechte von der Planktonnahrung ausschließlich auf gröberes Plankton und Fischnahrung über.

Besatz mit einjährigen Setzlingen (Ø-Größe 25 cm)

ha-Ertrag:	Ø-Gewicht der fangfähigen Fische	=	Stückzahl d.fangfähigen Fische	=	Anteil der eingesetzten Setzlinge
2,1 kg	2,0 kg	=	1,1 St	=	80 %

davon 1 % = 0,014 Stück x 100 % = 1,4 St. einjährige Hechte/ha.Wasserfläche.

Die Besatzmenge beim Hecht richtet sich somit ausschließlich nach der Produktivität (Ertrag) und Größe des bereits vorhandenen Hechtbestandes. Ermöglicht dieser, wie im vorliegenden Fall, nur 2,1 kg Hechte/ha, so ist durch erhöhten Besatz keine weitere Ertragssteigerung möglich. Die über die berechnete Bedarfsmenge eingesetzten Junghechte wären nur Opfer des natürlichen Hechtbestandes. Das Revierverhalten des Hechtes ist ausreichend bekannt. In seinem Revier werden die eingedrungenen Artgenossen nicht geduldet und somit schnell beseitigt.

Beispiel Zander, ein- oder zweijährige Setzlinge

In den letzten Jahren wurden am Satzfischmarkt überwiegend zweijährige Setzlinge (über 20 cm groß) gewünscht. Das ist darauf zurückzuführen, dass die Besatzverluste bei diesem empfindlichen Freiwasserfisch sehr hoch sind. Sie betragen oft mehr als 90 %. Mit dem Besatz von größeren Setzlingen erwartet man, dass sie mehr Überlebenschancen haben und somit der Erfolg der Besatzung erhöht wird. Das ist nur bedingt zutreffend. Der Erfolg wird kaum erhöht aber man kann durch den Besatz von zweijährigen Fischen die Zeit, die der Zander zu seiner Geschlechtsreife braucht verkürzen und so den natürlichen Aufbau des Bestandes beschleunigen.

download www.biologiezentrum.at

Kommt im Gewässer ein natürlicher Zanderbestand vor und entsprechen ihm die Biotopverhältnisse (entsprechende Wassertrübung, Nahrungsgrundlage und Laichmöglichkeiten), so ist mit einem Zusetzen von Setzlingen kaum ein spürbarer Mehrertrag zu erreichen. Der Zander ist aufgrund seines Reproduktionspotentials (er hat bekanntlich pro 1 kg Körpergewicht 150.000 bis 200.000 St. Eier, der Hecht nur 20.000 bis 40.000 Stück) in solchen Gewässern in der Lage, seinen Bestand ohne Beihilfe zu erhalten. Sollte der Nachwuchs dennoch unzureichend sein, kann dies im Fehlen geeigneter Laichplätze begründet sein. In diesem Fall sollte man im Frühjahr (April) in ruhigen Wasserbereichen in einer Tiefe von zwei Metern sogenannte Zanderneste anlegen. Man sollte allerdings nur frischen Reisig verwenden, weil dieser nach dem Einbringen ins Wasser nicht gleich in Fäulnis übergeht bzw. dessen Abbau nicht gleich eingeleitet wird, so dass an ihm abgelegte Eier nicht dem Pilz zum Opfer fallen.

Sinnvoll erscheint der Zanderbesatz lediglich, wenn man ihn wieder oder neu einbürgern will. In diesem Fall sollte man allerdings viel Geduld aufbringen. Wie bereits erwähnt, sind die Besatzverluste beim Zander sehr hoch, so dass die eingesetzten bzw. vom Besatz übriggebliebenen Fische kaum zu spüren sind. Aufgabe der Besatzmaßnahme ist, einen Laichfischbestand aufzubauen, der für die Erhaltung der Art selber sorgen kann. Auch ein Besatz mit einwandfreien Laichfischen kann bei seiner Einbürgerung in geeignete Gewässer zum Erfolg führen. Entscheidet man sich für Setzlinge, so sollte man unbeirrt, obwohl der Zander nicht gespürt wird (keine nennenswerten Fangergebnisse), die Setzlinge geduldig fünf bis sechs Jahre hintereinander, also ununterbrochen, einsetzen. Beim Laichzander reicht es dagegen, ihn bis zu vier Jahre nacheinander einzusetzen.

Der Zander macht sich im Fangergebnis erst nach sechs bis acht Jahren nach Beginn der Besatzmaßnahmen bemerkbar. Das bedeutet, dass man erst dann nicht nur die eingesetzten Fische, sondern auch deren Nachkommen fangen kann. Die eingesetzten Fische haben die Aufgaben, einen Laichfischbestand aufzubauen. Das heisst, dass man mit dem Zander anfangs sehr viel Geduld haben muss und sich nicht von ungeduldigen und alles besser wissenden Angelkameraden irritieren lassen darf.

Besatzempfehlung

ha-Ertrag:		Ø-Gewicht der fangfähigen Fische	=	Stückzahl d.fang-fähigen Fische	=	Anteil der eingesetzten Setzlinge
2,8 kg	=	2,0 kg	=	1,4 St.	=	10 %

davon 1 % = 0,14 St. x 100 % = 14 St. zweijährige Zandersetzlinge/ha.Wasserfläche

Werden Einjährige eingesetzt, so kann die Besatzmenge verdoppelt oder auf 20 aufgerundet werden.

Beispiel Aal – Glasaal

Wenn der Besatz mit dem Aal auch nur in wenigen großräumigen Gewässern wie der Donau in Frage kommt, sollte man trotzdem seine Besatzmaßnahmen kurz ansprechen.

Bei dem Besatz mit Glasaalen wäre zu beachten, dass sie im Küstenbereich gefangen, zu Zwecken des Transports mit Eis gekühlt werden und ins Binnenland zum Einsatzort transportiert werden. Nach dem Besatz wandern sie zum großen Teil flussaufwärts, so dass die Besatzmaßnahme nicht so sehr der eigenen Strecke zugute kommt. Aus diesem Grunde kann ein guter Aalbestand nur aufgebaut werden, wenn die Besatzmaßnahme von allen Fischereiberechtigen in gleichem Maße mitgetragen wird, d. h. dass die Donau im gesamten Verlauf gleichmäßig besetzt wird.

download www.biologiezentrum.at

Die Besatzmenge kann nachfolgend berechnet werden.

Besatzverluste bei Glasaalen betragen 95 %.

ha-Ertrag:		Ø-Gewicht der fangfähigen Fische	=	Stückzahl d. fangfähigen Fische	=	Anteil der eingesetzten Setzlinge
4,9 kg	=	0,5 kg	=	9,8 St.	=	5 %

davon 1 % = 1,96 St. x 100 % = 196 St. Glasaale/ha.Wasserfläche, aufgerundet 200 St.

In der Salmonidenregion und in Krebsgewässern sollte der Aal, genauso wie der Hecht, grundsätzlich nicht eingesetzt werden. Er ist einerseits ein sehr starker Nahrungskonkurrent und vertilgt ausserdem als Raubfisch die Jungtiere der Salmoniden und Krebse, wenn keine andere geeignete Nahrung zur Verfügung steht.

Bei allen Besatzbeispielen ist zu berücksichtigen, dass nur einwandfreies Material Erfolg verspricht. Man kann sich und den Fischbeständen gar keinen größeren Schaden zufügen, als aus Gründen der Sparsamkeit besonders billige und dann in der Regel auch minderwertige Besatzfische einzusetzen. Die damit verbundene Gefahr der Krankheitseinschleppung mit ihren Folgen ist nicht zu übersehen, und die daraus resultierenden Verluste sind viel kostspieliger, als die Beschaffung einwandfreien Fischbesatzes.

Weiterhin ist zu bemerken, dass Fischbesatz nur dann Sinn hat, wenn auch der Wiederfang in einer Relation zum Fischbesatz steht, also der Ertrag entsprechend hoch bzw. durch die Besatzmaßnahme gesteigert worden ist. Dieser Grundsatz gilt nicht, wenn neu eingebürgert werden soll.

Bei der Neueinbürgerung sollte grundsätzlich die neu oder wieder eingebürgerte Art für mindestens drei bis sechs Jahre ganzjährig unter Schutz gestellt werden. Es ist nämlich wenig sinnvoll, mit Zuwendungen eine Art zu fördern und andererseits die eingesetzten Fische sofort wieder aus dem Gewässer zu entnehmen. Der Fang sollte erst freigegeben werden, wenn der Bestand der gewünschten Art den geplanten Anteil am Gesamtertrag erreicht hat.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Monografien Vertebrata Pisces

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: 0006

Autor(en)/Author(s): Harsanyi Alexsander

Artikel/Article: Optimale Ausnutzung der Ertragskraft eines Reviers durch richtigen Besatz 45-67