

ANTHROPOGENE EINFLÜSSE AUF FISCHE UND FISCHEREI

Jagsch A.

1. EINLEITUNG

Die großen Flußsysteme Europas boten seit Jahrtausenden Wohnraum für viele verschiedene Fischarten und brachten auch große Mengen von Fischen hervor. Fische und Krebse waren in früheren Jahrhunderten so häufig, daß sie hauptsächlich als Nahrungsmittel für Diensthofen verwendet wurden. Die Fischreviere an der Donau unterhalb von Wien waren noch im 19. Jahrhundert die Hauptlieferanten des Wiener Fischmarktes. Es wurden dort z.B. 1882 noch rund 700 t Süßwasserfische (davon 2.500 kg Hausen) verkauft. (JUNGWIRTH, 1975). Die zahlreichen Eingriffe in die Fließgewässerökosysteme im ausgehenden 19. Jahrhundert, vorallem aber in den letzten Jahrzehnten, haben zu einem massiven Rückgang der Fischbestände in qualitativer und quantitativer Hinsicht geführt. Wasserbauliche Eingriffe, Energienutzung, Abwasserbelastung, Schifffahrt, Landwirtschaft, Freizeitnutzung, aber auch die fischereiliche Bewirtschaftung haben zur Veränderung der Fischfauna beigetragen und zu tiefgreifenden sozioökonomischen Veränderungen in diesem Bereich geführt.

2. WASSERBAULICHE EINGRIFFE

Schutz von Siedlungen und landwirtschaftlichen Flächen vor Hochwässern, Muren und Lawinen, erhöhter Raumbedarf für Siedlungen und Verkehrsflächen, und Verbesserung der Produktionsmöglichkeiten in der Landwirtschaft, bedingten Begradigungen, Regulierungen und Verrohrungen von Gewässerläufen in einem sehr großen Ausmaß. In einer Studie über die letzten naturnahen Alpenflüsse (MARTINET & DUBOST, 1992) werden nur noch 10% der wichtigsten Flüsse als natürlich oder naturnah eingestuft. Es gibt im Alpenraum keinen größeren Fluß mehr, der in seinem gesamten Verlauf noch unberührt ist. Empfindliche Einbußen natürlicher Fließstrecken müssen aber auch an vielen Bächen niedrigerer Ordnungszahlen registriert werden.

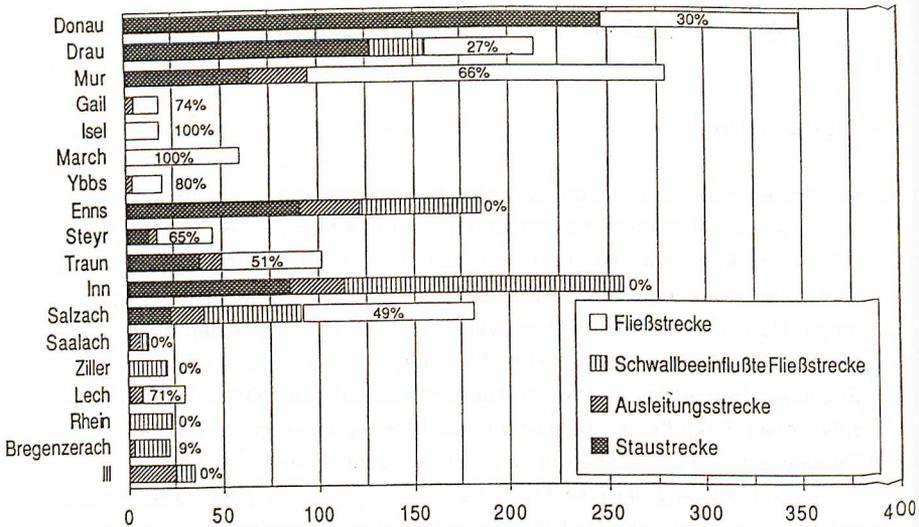


Abb. 1: Darstellung der durch Stau, Ausleitung oder Schwallenfuß beeinträchtigten Fließgewässerabschnitte an 18 untersuchten Flüssen Österreichs (Angaben in km). Aus: MUHAR, 1992

2.1 Regulierungen

Die natürliche, vielgestaltige Gewässermorphologie wird im Zuge von Begrädnung, Uferbefestigung und Flußbettabsenkung zwangsläufig monotonisiert. Der Fließgewässer-Lebensraum wird dadurch in vielfacher Weise geschädigt, die Störanfälligkeit des Systems wird stark erhöht. Als Folge der verminderten Rückhaltekraft der Landschaft kommt es zur Beschleunigung des Abflusses, zur Erhöhung der Hochwasserspitzen, vielfach zum Absinken des Grundwasserspiegels, Verlust von Überschwemmungszonen und zu einer weitgehenden Isolierung des eigentlichen Flußbettes von Umland und Altwässern.

Die große Bedeutung vielfältiger Bettstrukturen für die Fischbiozöosen wurde in den vergangenen 10 Jahren von Jungwirth und Mitarbeitern in zahlreichen Arbeiten belegt (z.B. JUNGWIRTH, 1981, 1984, 1992; JUNGWIRTH &

WINKLER, 1983). Es wurde aufgezeigt, daß eine Verminderung bzw. der Wegfall komplexer natürlicher Flußbettstrukturen durch Regulierungen wesentliche Beeinträchtigungen der Fischfauna hinsichtlich Populationsdichte, Biomasse, Artenzahl und Diversität zur Folge hat.

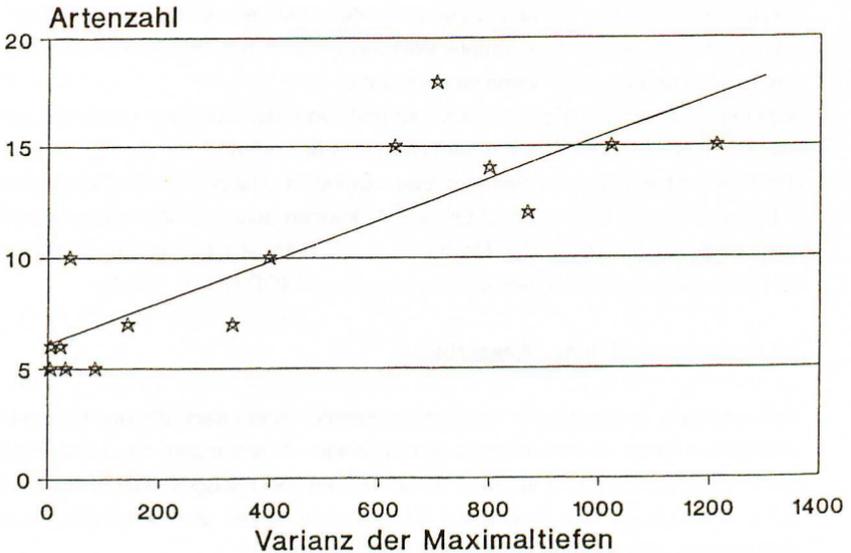


Abb. 2: Beziehung zwischen der Variansz der Maximaltiefen und der Anzahl der vorkommenden Fischarten in 15 Teststrecken von 7 Hügel- und Flachlandflüssen ($r = 0,86$; $p < 0,01$). Aus: JUNGWIRTH, 1984

Zur Stabilisierung einer labilen Gewässersohle werden in vielen Fällen Sohl-schwellen errichtet. Diese stellen für eine große Zahl von Fischarten unüber-windliche Wanderungshindernisse dar. So ergaben z.B. unsere Untersuchungen an der unteren Salzach (JAGSCH, 1990), daß bis zur Sohl-schwelle im Bereich der Stadt Salzburg 16 Fischarten vorkommen, oberhalb dieser Schwelle sind nur noch 5 Arten vertreten.

2.2 Wildbach- und Lawinerverbauung

Harte Wildbachverbauungen mit hohen Sperren, glatter Uferverbauung und verfügter Sohle schließen gute Fischbestände weitgehend aus, da sie Laichwanderungen und natürliche Reproduktion unterbinden und keine Aufenthaltsmöglichkeiten bieten. Bleiben Sohl- und Uferstrukturen weitgehend erhalten, können durch Sperren abgetreppte Wildbäche nur dann annähernd natürliche Fischbestände aufweisen, wenn im Oberlauf eine selbstreproduzierende Population vorkommt, von der aus der unterliegende Bachlauf besiedelt werden kann (MERWALD et al., 1985).

Der Geschieberückhalt in Seitengräben bewirkt im Hauptfluß ein Geschiebedefizit, das neben anderen nachteiligen Wirkungen auch zur Verringerung von Laichmöglichkeiten rheophiler Fischarten führt. Dies ist z.B. mit ein Grund für den Rückgang der Huchenbestände in der Drau (PRODINGER, 1991).

2.3 Landwirtschaftlicher Wasserbau

Die Schaffung größerer und maschinengerechter landwirtschaftlicher Produktionsflächen führte mancherorts zu großflächiger Ausräumung der Landschaft und zur Reduzierung und völligem Verschwinden von Fließgewässern. Begrädigung, Verrohrung und Drainagen führten nicht selten zur Verarmung und völligen Vernichtung von Fisch- und Krebsbeständen.

2.4 Gewässerpflege

Zur Aufrechterhaltung der Abflußleistung und Sicherung des Hochwasserschutzes werden die meisten regulierten Fließgewässer regelmäßig ausgeräumt, die Ufer abgeholzt und vielfach auch gemäht. Dabei geht nicht nur das als wertvolle Struktur, sondern auch als Strukturbildner fungierende Schwemholz verloren (BRETSCHKO & SCHMUTZ, 1992), sondern auch wichtige, im Hochwasserfall strömungsberuhigte Refugialräume für Fische. In kleineren Bächen erstreckt sich die Land/Wasser-Verzahnung auf den gesamten Bachquerschnitt. Beschattung des Gewässers durch überragende Äste, unterspülte Wurzelstöcke als Unterstände, Eintrag von Holz und Laub als Struktur und Nahrungsgrundlage

von Benthosorganismen, und direkter Eintrag von Anflugsahrung sind weitere Faktoren, die sich auf die Fischbiozönose positiv auswirken.

2.5 Feststoffentnahme

Geschiebebaggerungen für Belange der Schifffahrt und Schutzwasserwirtschaft, sowie gewerbliche Schotterentnahmen sind Veränderungen des Geschiebehaushaltes, die eine Verminderung der Strukturvielfalt im Flußbett- und Uferbereich, Veränderung von Kleinhabitaten und eine Gefährdung von Brücken und anderen Bauwerken durch Erosion nach sich ziehen (WIESBAUER, 1992). Schotterentnahmen wirken sich schädigend auf die wirbellose Bodenfauna (Anreicherung von Feinsedimenten im hyporheischen Interstitial) und auf die Bestände kieslaichender Fische aus.

3. WASSERKRAFTNUTZUNG

Besonders tiefgreifende Veränderungen erfährt ein Fließgewässerlebensraum durch Aufstau im Zuge der Energienutzung. Lauf-, Ausleitungs- und Speicherkraftwerke verursachen drastische Änderungen des Abfluß- und Geschieberegimes, Verarmung der strukturellen Vielfalt und Unterbrechung des Fließgewässerkontinuums.

3.1 Strömung und Sedimentation

In jedem Fließgewässer ist die Strömung der entscheidende milieubestimmende Faktor für die Gewässerbiozönosen (AMBÜHL, 1959; EINSELE, 1960). Mit der Reduzierung der Strömungsgeschwindigkeit in Rückstauräumen kann es zufolge abnehmender Schleppkraft zu großflächiger Versandung bzw. Verschlammung kommen. Die ursprünglichen Flußbettstrukturen werden von Feinsedimenten überlagert, das hyporheische Interstitial wird verlegt. Es kommt zu einer Verarmung der Benthofauna, zum Wegfall von Futterplätzen, zu Sauerstoffmangel für Fischbrut wegen mangelnder Durchströmung des Interstitials und schließlich zum kompletten Wegfall von Laichplätzen für rheophile Fischarten.

3.2 Strukturverarmung

Im ungestauten Fluß herrscht ein Wechselspiel zwischen vielfältigem Strömungsmuster und Bettstruktur. Durch Aufstau und Unterwassereintiefung entstehen monotone, strukturarme, übertiefe, und bei Schwebstoffbelastung auch wenig durchlichtete Wasserkörper. Diese entsprechen in mancher Hinsicht eher dem Lebensraum limnophiler Fischarten, doch sprechen Strukturarmut im Uferbereich und die niedrigen Wassertemperaturen der meisten unserer großen Flüsse gegen die Ausbildung einer derartigen Fischfauna (WAIDBACHER, 1989). In strukturarmen Stauräumen gibt es kaum Einstandsplätze gegen Abschwemmung bei erhöhter Wasserführung, Ruheplätze und Winterungen gehen verloren und führen zu einer Verringerung der Fischbestände.

3.3 Wanderungshindernisse

Zahlreiche Fischarten führen Wanderungen durch. Dies trifft nicht nur auf die bekannten anadromen (Lachs, Stör) und katadromen (Aal) Wanderfische zu; es wandern auch viele andere Fischarten unterschiedlich weite Strecken flußauf oder flußab. Zu diesen rheophilen Halbwanderern gehören vorallem Barbe, Nase, Nerfling, Aitel und Hasel.

Meist stehen diese Wanderungen mit dem Aufsuchen geeigneter Laichplätze in Zusammenhang, doch auch mit dem Wechsel von Futterplätzen und dem Aufsuchen und Verlassen von Winterquartieren. Nach Hochwässern finden Kompensationswanderungen statt, die der Rückeroberung bereits bewohnter Flußabschnitte dienen. Durch die Errichtung von Staumauern werden dem Wandertrieb der Fische unüberwindbare Hindernisse gesetzt, die sich sehr nachteilig auf die Erhaltung der Bestände dieser Wanderformen auswirken.

3.4 Vernetzungsverlust

Flußstau unterbinden weitgehend Verbindungen zu Nebenflüssen, zu Altarmen und Augewässern. Flußfische haben in verschiedenen Lebensabschnitten oft verschiedene Ansprüche an die Qualität des Wohnraums (SCHIEMER & SPINDLER, 1989). Durch die schon erwähnten Strukturverluste und die Abtren-

nung der Nebengewässer vom Hauptstrom stehen die verschiedenen Habitat-typen nicht oder nicht ausreichend zur Verfügung, was zu einem Rückgang der Populationen und zum Artenschwund führt.

3.5 Spiegelschwankungen

Durch Schwellbetrieb, einer besonderen Form der Energiegewinnung, kommt es zu tagesrhythmischen, oft sehr starken Wasserspiegelschwankungen. Dabei werden Laich und Brut der Fische durch das Trockenfallen von Seichtstellen besonders gefährdet. In Tümpeln zurückbleibende Brut und Jungfische verenden wegen der Sauerstoffnot in den zurückbleibenden Tümpeln und sind außerdem eine leichte Beute für Vögel. Regelmäßige Spiegelschwankungen stören die Fische, insbesondere beim Laichvorgang und führen zur Abwanderung. Auf den von Schwellbetrieb betroffenen Flächen kommt es zu einer Verarmung der Benthafauna und somit zu einer Reduktion des Produktionsvermögens (EINSELE, 1957; JUNGWIRTH et al., 1990).

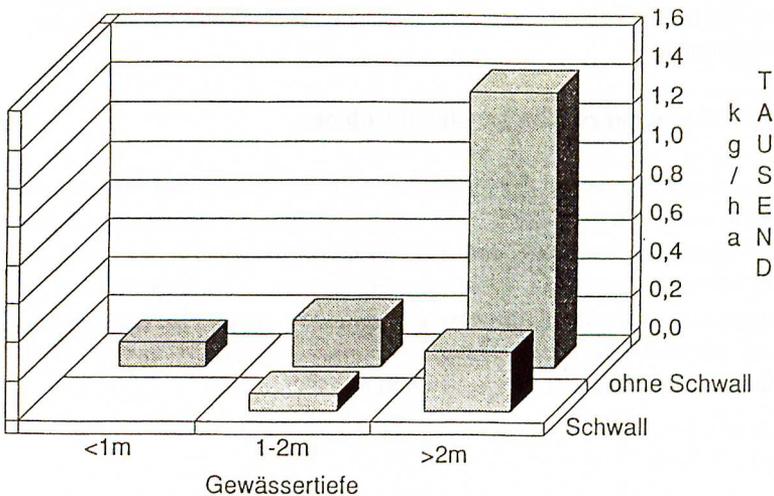


Abb. 3: Einfluß des Schwellbetriebes auf die tiefenspezifische Fischbiomasse der Drau. Aus: JUNGWIRTH et al., 1990

3.6 Stauraumspülungen

Stauraumspülungen stellen für die aquatischen Lebensgemeinschaften einschneidende Ereignisse dar. Die gravierenden Ausfälle bei Fischfauna und Benthosbiozönose im Bereich des gespülten Stauraumes und des flußab anschließenden Abschnittes sind vorallem auf Änderungen der Strömungssituation und extrem hohe Schwebstoffkonzentrationen und Sedimentbildung zurückzuführen.

3.7 Entnahmestrecken

Bei Ausleitungskraftwerken findet man unterhalb der Wehranlage häufig periodisch praktisch trockenfallende Flußabschnitte, wenn nicht für ausreichende Restwassermengen gesorgt ist, was in der Vergangenheit leider oft nicht der Fall war. Solche Strecken sind fischereiwirtschaftlich fast wertlos, von allen anderen negativen Auswirkungen ganz abgesehen. Sie bilden auch Fischfallen, wenn die bei periodischer Wasserführung von unten aufsteigenden Fische bei Rückgang höherer Wasserstände in verschiedenen Vertiefungen zurückbleiben.

3.8 Schädigung von Fischen durch Turbinen

Für abwärtswandernde Fische besteht auch die Gefahr, daß sie beim Durchgang durch Turbinen verletzt oder getötet werden. Die Gefahr der Schädigung nimmt mit der Fischgröße, der Umdrehungszahl, der Anzahl der Flügel und mit abnehmender Größe der Turbine zu. Große langsam laufende Kaplan-turbinen, wie wir sie in großen Flußkraftwerken vorfinden, stellen eine geringere Gefahr dar; schwere Schädigungen können durch rasch laufende Francis- und Pelton-turbinen hervorgerufen werden (HEMSEN, 1960).

4. GEWÄSSERBELASTUNG

4.1. Abwasser

Die in die Gewässer gelangenden Abwässer sind unterschiedlicher Herkunft und vielfältiger Natur. Sie können für die aquatische Lebensgemeinschaft unmittelbar schädlich sein oder auch die Eigenschaften des Gesamtsystems so verändern, daß Schädigungen auftreten (z.B. pH-Wert-Verschiebung). Durch direkte Einwirkung toxischer oder stark sauerstoffzehrender Abwässer kommt es bisweilen zu augenfälligen Fischsterben, die eine gewisse Alarmwirkung bei der Bevölkerung und bei Behörden erzielen. Spektakuläre Fälle sind eher selten, meist werden durch Einwirkung sublethaler Dosen schädlicher Stoffe Organschäden bei Fischen verursacht. Vielfach wird die Fertilität, die Embryonal- und Larvalentwicklung beeinträchtigt (DONALDSON, 1990). Durch Verminderung der Immunabwehr wird die Widerstandskraft der Fische soweit geschwächt, daß sie zusätzlich ein Streß, wie etwa sommerliche Temperatur, Laichzeit, Krankheitserreger, etc. nicht mehr gewachsen sind.

Den Anforderungen der Fische an die Gewässergüte entsprechen die Güteklassen I, I-II, und vielfach II. Bei Gewässergüte II herrschen meist optimale Nahrungsbedingungen, die hohe Fischerträge hervorbringen können. Eine Überschreitung der Gewässergüteklasse II bewirkt eine nachteilige Veränderung des Sauerstoffhaushaltes (O₂-Schwankungen, O₂-Abnahme), eine Zunahme giftiger Abbauprodukte (z.B. Ammoniak) und Schlammablagerungen. Dies führt zu erhöhter Krankheitsanfälligkeit (Parasitosen, Furunkulose, UDN), sowie zu Laich- und Brutaussfällen.

Ein Problem für den Fischverzehr stellen die mitunter arge Geschmacksbeeinträchtigung und die Anreicherung von Schadstoffen dar. So werden z.B. Angler in Berlin durch das do. Fischereiamt per Flugblatt vor hohen PCB-Gehalten (Polychlorierte Biphenyle) gewarnt und darauf hingewiesen, in welchen Gewässerbereichen bei den regelmäßigen Untersuchungen Überschreitungen der Höchstmengen (0,2 mg/kg Fisch) festgestellt werden.

4.2 Abwärme

Auch die Einleitung von Abwärme verursacht weitgehende Beeinträchtigungen im Gewässerhaushalt. Die hauptsächliche Wirkung eingeleiteter Kühlwässer liegt im negativen Einfluß auf die Sauerstoffbilanz der Gewässer und wirkt somit synergistisch zur Belastung durch organische Abwässer. Abwärme beeinflusst aber auch direkt die Besiedlung eines Gewässers. Es treten Verschiebungen innerhalb des Artenspektrums zu Gunsten wärmeliebender Arten auf oder es behaupten sich sogar exotische Arten, wie z.B. der Guppy (HAIDER, 1990). Temperaturerhöhungen können bei winterlaichenden Fischarten zu Störungen im Laichverhalten führen; bei Sommerlaichern kann es zur Vorverlegung des Laichtermins kommen, wodurch die zu früh schlüpfende Brut keine passende Nahrung findet und zugrunde geht.

Im Vergleich zur Nachhaltigkeit von wasserbaulichen Eingriffen bleiben die Einflüsse der Gewässerbelastung aus fischökologischer Sicht von eher untergeordneter Bedeutung, da sie meist reversibel sind und sich nach Ausschaltung von Belastungsquellen Fließgewässerbiozönosen rasch regenerieren.

5. SCHIFFFAHRT

Den schwerwiegendsten Eingriff stellen zunächst die wasserbaulichen Maßnahmen zur Schiffbarmachung an sich dar. Die laufende Erhaltung einer Schifffahrtsrinne und das Offenhalten von Häfen bedingen ständige Entfernung von Anlandungen. Dies geschieht in der Regel durch Umlagerung der Sedimente im Fluß. Eine Verklappung von Feinsedimenten in grobkörnigen Sohlbereichen führt meist zu erheblichen Veränderungen der Bodenfauna. Besondere Probleme bringen Baggerungen im Schotterkörper mit sich, da dieser für Reproduktion und Larvalentwicklung einer Vielzahl von aquatischen Organismen eine lebenswichtige Rolle spielt.

Hafenanlagen bieten wegen ihrer Strukturlosigkeit und Steilheit besonders unattraktive Lebensbedingungen (ZAUNER & SCHIEMER, 1992).

Durch den laufenden Betrieb kommt es einerseits zu Verunreinigungen durch häusliche Abwässer, ölhältige Bilgenwässer, toxische Unterwasseranstriche,

und - bei Unfällen - durch wassergefährdende Stoffe. Andererseits resultieren aus dem Wellenschlag zahlreiche negative Auswirkungen. Die Sog- und Schwallbelastung und die damit verbundene erhöhte Schwebstoffkonzentration wirken sich negativ auf die in den Uferstrukturen abgelegten Fischeier und -larven aus. Für einen Großteil der Makrozoobenthos-Organismen ist die mechanische Beanspruchung durch den Wellenschlag so groß, daß sie nur in geringen Individuendichten vorkommen (ZAUNER & SCHIEMER, 1992).

6. FREIZEITNUTZUNG

Die Fließgewässer werden in zunehmendem Maß Objekt von Freizeitaktivitäten. Der in früheren Jahren starke Badebetrieb hat zufolge unzureichender Badewasserqualität an den großen Flüssen stark abgenommen, nimmt aber an manchen kleineren, saubereren Bächen stark zu. Dies führt in frequentierten Abschnitten zur Beunruhigung und zumindest zur Abwanderung von Fischen.

Auch die Beunruhigung von Fischen durch Sportboote, die in Uferbereiche und Altwässer eindringen, wird immer stärker. Wir erleben momentan einen Boom - industriell gesteuerter - Modesportarten, die die Naturräume benutzen. Die Fließgewässer werden von Extremsportarten wie Rafting, Hydrospeed (= Skeletoning) und Canyoning konsumiert. Unter dem Vorwand, die Natur zu erleben, werden bisher kaum berührte, empfindliche Biotope gestört. Zu hundert werden Abenteuerlustige "Naturfreunde" von Unternehmern an die Einstiegstellen gebracht und von Bootsführern durch reißende Flußabschnitte geführt. Eine Art "Achterbahnerlebnis" mit größerem Risiko für Mensch und vor allem Natur. Laichbereite Fische werden gestört, Laich und Brut durch Ruderschläge in das Schotterbett zerstört, Fische so beunruhigt, daß sie Einstände nicht verlassen und die Nahrungsaufnahme reduzieren.

In Österreich ist die Donau das einzige Fließgewässer, auf dem der Motorbootverkehr zugelassen ist. Es bestehen durch Wellenschlag und Emissionen ähnliche Gefährdungen wie bei der Schifffahrt. Motorboote befahren aber auch Altarme, z.T. wird dort auch Wasserskisport betrieben. Die von diesen Aktivitäten ausgehenden Beeinträchtigungen von Laich, Brut und Jungfischen wirken sich ungleich stärker aus als im offenen Strom.

7. FISCHEREILICHE BEWIRTSCHAFTUNG

Eine ausgewogene fischereiliche Bewirtschaftung besteht aus der Abschöpfung des natürlichen Ertrages durch bestandsgerechte Befischung und der Bestandssicherung und Förderung durch Fischbesatz. Bewirtschaftungsfehler wirken sich nachteilig auf die Fischpopulationen aus.

7.1 Überfischung

Manche Fischarten, die für den Verzehr besonders geeignet oder für das Angeln besonders attraktiv sind, standen und stehen unter einem großen Befischungsdruck. Vorallem bei den Störartigen hat neben einschneidenden Biotpveränderungen auch die Überfischung zum Aussterben dieser Arten in unseren Gewässern geführt (BLESS, 1978; HOLCIK, 1989).

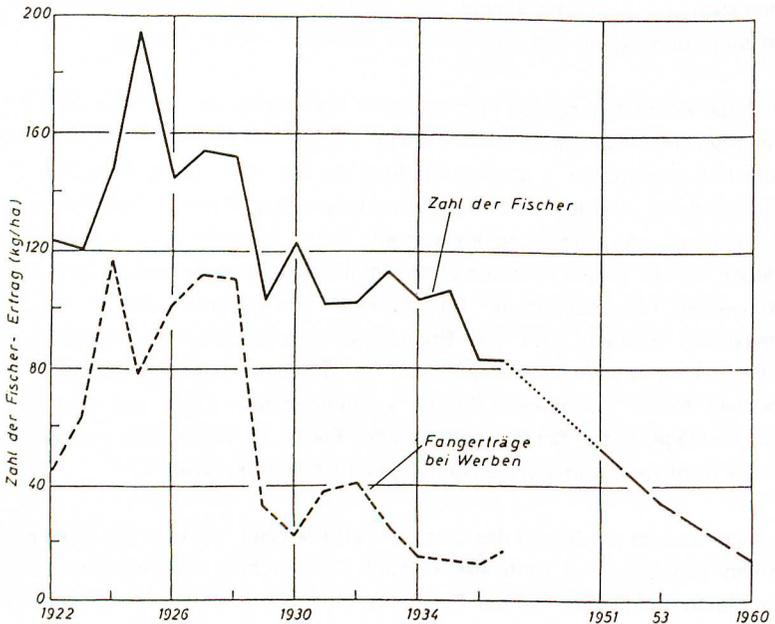


Abb. 4: Rückgang von Fischerträgen und Fischern an der mittleren Elbe.

Aus: BLESS, 1978

7.2 Fischbesatz

Alle österreichischen Landesfischereigesetze sehen eine Verpflichtung zum Besatz der Fischwässer vor; es kann auch ein Mindestbesatz vorgeschrieben werden. In den entsprechenden Formulierungen heißt es meist "... ist das Fischwasser ausreichend mit geeignetem und gesundem Besatzmaterial zu besetzen."

Leider werden in der Praxis die die Regeln für den Besatz - richtige Art, richtiges Alter, richtige Menge - oft nicht beherzigt. Besatzverpflichtung und Mindestbesatz führen aber grundsätzlich dazu, daß auch dort besetzt wird, wo durchaus intakte, selbstreproduzierende Fischpopulationen vorhanden sind.

7.2.1 Standortgerechter Besatz

Die eingesetzte Fischart muß dem Biotop und der für diesen charakteristischen Fischbozönose entsprechen. Wenn ein Gewässer den Habitatansprüchen einer Art nicht entspricht, werden Besätze erfolglos sein. Werden zu vorhandenen, charakteristischen Fischbiozönosen andere Fischarten dazugesetzt, kann es zu Verschiebungen der Konkurrenzverhältnisse und zur Verdrängung von Arten kommen.

7.2.2. Fremdfische

Vielfach werden völlig faunenfremde Fischarten eingesetzt. Die bekanntesten davon, Regenbogenforelle und Bachsaibling gelten als "eingebürgert", da sie sich bereits über viele Generationen in unseren Gewässern vorgepflanzt haben. Andere Arten, wie Amur, Tolstolob, Forellenbarsch, Blaubandbärbling und mindestens 5 weitere Arten gelten als Exoten. Die Auswirkungen des Besatzes solcher Arten auf die Biozönose eines Gewässers sind schwer zu kontrollieren.

Seit einiger Zeit ist die Diskussion im Gang, ob die Regenbogenforelle die heimische Bachforelle verdrängt. Ergebnisse aus der Schweiz geben deutliche Hinweise dafür, daß dies der Fall ist (PETER, 1992).

Auch der Aal ist hier als Fremdfisch anzuführen. Er kommt auf natürliche Weise im Einzugsgebiet der Donau nicht vor und wurde in größerem Umfang erst in den Jahren ab 1960 in viele Fließgewässer und vorallem in Seen eingesetzt.

Hohe Besatzzahlen und geringe Befischung haben z.T. zu hohen Populationsdichten geführt. Der Aal stellt speziell für Kleinfischarten und Krebse eine große Gefahr dar.

Es wurde hier nur ein kleines Schlaglicht auf dieses Problem geworfen. Von Seiten mancher Bewirtschafter werden noch mehr Exoten gefordert, wie z.B. Lachs und Schwarzbarsch.

7.2.3 Alter der Satzfische

Die Regel sollte sein: So klein (jung) wie möglich, um noch einen Besitzerfolg zu garantieren. Kleine Fische können sich besser an die Gewässerhältnisse anpassen, Probleme mit Überbesatz werden durch Selbstregulierung vermieden, und die Nahrung im Bereich der ganzen Nahrungskette wird besser genutzt.

Diese Regel wird sehr häufig durchbrochen. Es werden vielfach fangfähige Fische eingesetzt. Diese als "put - and - take" Fischerei bezeichnete Bewirtschaftungsform wird als völlig unökologisch abgelehnt.

7.2.4 Qualität des Besatzes

Im günstigsten, aber leider seltensten Fall, stammen Besatzfische von Mutterfischen aus dem gleichen Gewässer oder umgebendem System. Meist stammen sie aus Brutanstalten, die nur sehr selten autochthones Material aufziehen. Zum überwiegenden Teil kommt das Eimaterial der Brutanstalten aus dem Ausland. Sehr oft wird aber auch über Händler oder direkt aus dem Ausland Besatzmaterial importiert. Es ist anzunehmen, daß z.B. bei Bachforellen weitestgehende genetische Kontamination besteht. In Österreich ist man auf der Suche nach ursprünglichen, genetisch reinen Bachforellenstämmen.

Neuerdings werden auch bei Fischen gentechnisch veränderte Züchtungen hervorgebracht. Die Freilassung transgener Fische kann unabsehbare Folgen für aquatische Lebensräume und Lebensgemeinschaften haben, sie ist jedenfalls strikt abzulehnen (LUKOWICZ, 1991).

7.2.5 Besatzmengen

Ganz allgemein kann diesbezüglich festgestellt werden, daß heute in Fließgewässern selten Probleme durch zu geringen Besatz entstehen, sie erwachsen eher aus Überbesatz. Dies hängt vielfach damit zusammen, daß Angler zufriedengestellt werden müssen und vielfach die Meinung herrscht, daß dort wo nichts eingesetzt wurde auch nichts zu fangen sei. In Deutschland wird daher schon überlegt, ob man statt eines Mindestbesatzes einen Höchstbesatz vorschreiben sollte (LUKOWICZ, 1989).

7.3 Angelfischereiliche Bewirtschaftung

In vielen Fällen wird die Angelfischerei sehr selektiv auf bestimmte Fischarten (Salmoniden, Hecht, Zander) ausgeübt. Dies führt meist zu unerwünschten Verschiebungen des Artenspektrums bzw. der Relativanteile und Altersstruktur der natürlichen Fischpopulationen. Die einseitige Förderung von Fischarten für die Angelfischerei wirkt sich besonders auf die sog. Kleinfischarten sehr negativ aus.

Nicht selten werden Fischarten, die dem Anglerwunsch nicht sonderlich entsprechen ("Minderfische"), meist sind es Cyprinidenarten, wieder ins Gewässer zurückversetzt. Dabei kommt es häufig zu Schleimhautverletzungen, die Verpilzungen, Parasiten- und Krankheitsbefall nach sich ziehen können. Ähnlich problematisch ist die sog. "catch - and - release"-Fischerei zu sehen, bei welcher die gefangenen Fische nach erfolgtem Drill vom Haken befreit und wieder ausgelassen werden.

Eingriffe in das Artengefüge und die Alterszusammensetzung können sich negativ auf die ökologische Funktionsfähigkeit der Gewässer auswirken. Eine ordnungsgemäße, von ökologischen Grundsätzen geleitete fischereiliche Bewirtschaftung ist daher auch von öffentlichem Interesse. Den Bewirtschaftern von Fließgewässern obliegt daher in dieser Hinsicht eine große Verantwortung.

8. FISCH E UND FISCHEREI HEUTE

Die dargestellten Eingriffe in Fließgewässerökosysteme haben auch zu starken Veränderungen bei Artenspektrum und Populationsdichte der Fische einzelner Gewässer geführt. Fische gehören heute zu den am stärksten bedrohten Tierarten. Von insgesamt 59 in Österreich heimischen Fischarten sind bereits 5 (8,5%) ausgestorben, 2 (3,4%) können nur noch durch Besatzmaßnahmen überleben und 5 (8,5%) sind unmittelbar vom Aussterben bedroht. Mindestens 26 Arten (44%) sind als gefährdet oder selten zu bezeichnen, weitere 3 (5%) sind in unbestimmter Weise bedroht. Nur 18 Arten (30,5%) der ursprünglichen Fischfauna ist derzeit noch nicht als bedroht zu bezeichnen (HERZIG-STRASCHIL, 1991).

Generell läßt sich eine Verschiebung der Fischfauna des heimischen Fließgewässers von stenöken zu euryöken Formen und aufgrund der zahlreichen Stauhaltungen von rheophilen Arten zu indifferenten und stagnophilen Arten erkennen.

Die noch im vorigen Jahrhundert sehr bedeutende Berufsfischerei an allen Fließgewässern, speziell an den großen europäischen Strömen Donau, Rhein, Elbe, etc. ist infolge der gesamten Veränderungen nahezu erloschen. Es gibt heute kaum noch Flußfischer, die von diesem Beruf allein leben und eine Familie erhalten können. Die Flußfischerei mit Netzen und Daubeln wird nur noch im Nebenerwerb oder als Hobby betrieben. Es hat sich in diesem Jahrhundert, speziell nach Ende des Zweiten Weltkrieges ein Wandel zur angelfischereilichen Nutzung der Fließgewässer vollzogen. In Österreich frequentieren rd. 300.000 Angler die Gewässer. Die Inhaber von Fischereirechten wurden von Fischverkäufern zu Lizenzverkäufern. In der durch Preisverfall bedrängten Fischproduktion ist der Setzlingsverkauf für Bewirtschafter von Angelrevieren zu einer bedeutenden Einnahmequelle geworden. Zieht man auch die Umwegrentabilität in Betracht, so stellt die Angelfischerei mit einem geschätzten Umsatzvolumen von 3 bis 5 Mrd. österr. Schilling einen nicht unbedeutenden Wirtschaftsfaktor dar.

Könnte man es erreichen, daß die Mehrheit der Angler von der konsumorientierten Denkweise abginge und die Fischweid als Freude an der Natur und sinnvolle Nutzung der natürlichen Produktion ausübte, und daß die Mehrheit der Besitzer von Fischgewässern von der profitorientierten Denkweise abginge, aus den Gewässern ein Maximum an Lizenzeinnahmen zu erzielen, und in ihrer Gesamtheit als Lobby für die Erhaltung des Lebensraumes der Fische einträten, dann wäre wahrlich ein großer Schritt in Richtung der Erhaltung der Fischfauna getan.

LITERATURVERZEICHNIS

- Ambühl, H.: Die Bedeutung der Strömung als ökologischer Faktor.
Schweiz. Zeitschr. Hydrol. 21: 133 - 164. 1959.
- Bless, R.: Bestandsänderungen der Fischfauna in der Bundesrepublik
Deutschland. Naturschutz aktuell Nr. 2. 66 pp., Kieldaverglag,
Kreven, 1978.
- Donaldson, E.M.: Reproductic Indeeeces has magers of the effects of
environmental stressors in fisch. In: Biological indicators of stress in fish.
109-122. Am fish. soc.symp.8., petesta, 1990.
- Einsele, W.: Flußbiologie, Kraftwerke und Fischerei. Schriften des Österr.
Fischereiverbandes, Heft 1, 63 pp., 1957.
- Einsele, W.: Die Strömungsgeschwindigkeit als beherrschender Faktor bei der
limnologischen Gestaltung der Gewässer. Österr. Fischerei, Suppl. 1,
Heft 2, 40 pp., 1960.
- Haider, G.: Gewässerbelastungen. In: Fischerei und Fischartenschutz, Heft 5,
22-27, Verband Deutscher Sportfischer, Offenbach/Main, 1990.

- Hemsen, J.: Fische und Turbinen Österr. Fischerei 13: 113-122, 1960.
- Herzig-Straschil, B.: Rare and endangered fishes of Austria. Verh. Internat. Verein. Limnol. 24, 2501-2504, 1989.
- Holcik, J.: Freshwater Fishes of Europe, Vol 1, Part II. General Introduction to Fishes. Acipenseriformes. 469 pp. Aula Verlag, Wiesbaden, 1989.
- Jagsch, A.: Fischbestandserhebung in der Salzach 1989. Gutachten der BA Fischereiwirtschaft im Auftrag der SAFE, Salzburg, 1990.
- Jungwirth, M.: Die Fischerei in Niederösterreich. Wiss. Schriftenreihe Niederösterr. (6), NÖ Pressehaus, St.Pölten, 40 pp., 1975.
- Jungwirth, M.: Auswirkungen von Fließgewässeregulierungen auf Fischbestände am Beispiel zweier Voralpenflüsse und eines Gebirgsbaches, Teil I, Wasserwirtschaft Wasservorsorge, BMLF, 104 pp., 1981.
- Jungwirth M.: Auswirkungen von Fließgewässerregulierungen auf Fischbestände Teil II. In: Wasserwirtschaft, Wasservorsorge, BMLF, Wien, 105-124, 1984.
- Jungwirth, M.: Fließgewässer - limnologische und fischökologische Probleme. Landschaftswasserbau 13, 13-28, TU Wien, 1992.
- Jungwirth, M., Winkler, H.: Die Bedeutung der Flußbettstruktur für Fischgemeinschaften. Österr. Wasserwirtschaft, 35: 229-234, 1983.
- Jungwirth, M., Moog, O., Schmutz, S.: Auswirkungen der Veränderungen des Abflußregimes auf die Fisch- und Benthosfauna an Hand von Fallbeispielen. Landschaftswasserbau 10: 193-234, TU Wien, 1990.

- Lukowicz, M.: Aspekte zur fischereilichen Bewirtschaftung natürlicher Gewässer. Fisch und Fang 30, Heft 5-7, 1989.
- Lukowicz, M.: Neuere Möglichkeiten und ökologische Auswirkungen der genetischen Beeinflussung von Süßwasserfischen. Österr. Fischerei 44: 205-212, 1991.
- Martinet, F., Dubost, M.: Die letzten naturnahen Alpenflüsse. Cibra Kleine Schriften 11/92. CIPRA 1992.
- Merwald, I., Moog, O., Jungwirth, M.: Hydrologische Charakteristik des Dextlbaches. Wildbach und Lawinenverbauung 49: 51-88, 1985.
- Muhar, S.: Eingriffe an den großen Füßen Österreichs - Ein Bilanzierungsversuch. Landschaftswasserbau 13: 29-49, TU Wien, 1992.
- Peter, A.: Populationsökologische Betrachtungen zur fischereilichen Bewirtschaftung fließender Gewässer. Fachseminar Alpen-Fisch 1989. ÖKO-Text 1/92: 73-92. ÖGNU, Wien, 1992.
- Prodinger, W.: Fischerei und Gewässerausbau - der Huchen, eine gefährdete Art. Exkursionsbericht. Öko-TEXT 1/91: 95-101. ÖGNU, Wien, 1991.
- Schiemer, F., Spindler, T.: Endangered Fishspecies of the Danube River in Austria. Regulated rivers: Research and Management 4, 397-407, 1989.
- Waidbacher H.: Zum Einfluß der Uferstruktur auf Fischbestände - Stauramgestaltung Altenwörth. Österr. Wasserwirtschaft 41: 172-178, 1989.
- Wiesbauer, H.: Bauer, T., Jagsch, A., Jungwirth, M., Uiblein, F.: Fischökologische Studie - Mittlere Salzach. Im Auftrag der Tauernkraftwerke AG, Eigenverlag, Wien, 170 pp., 1991.

Zauner, G., Schiemer, F.: Auswirkungen der Schifffahrt auf die Fischfauna -
aufgezeigt am Beispiel der österr. Donau. Landschaftswasserbau
14: 133-151, TU Wien, 1992.

Dr. Albert Jagsch
Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft
Scharfling 18, A-5310 Mondsee