

Fische und Fischerei in Fließgewässern

Autor(en): **Büttiker, B.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern**

Band (Jahr): **36 (1979)**

PDF erstellt am: **05.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-319608>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

B. Büttiker

Fische und Fischerei in Fliessgewässern

Einleitung

Das Thema „Fische und Fischerei in Fliessgewässern“ ist überaus weit gesteckt. So kann es nicht die Rede sein, es auch nur annähernd erschöpfend in einem kurzen Artikel abzuhandeln. Es umfasst mehrere Aspekte, deren jeder einzelne in der Fachliteratur gebührend Platz gefunden hat. Der vorliegende Artikel soll im Rahmen des Themenkreises „Die Aare und ihre Wasser“ eine Übersicht über die in unseren Fliessgewässern vorkommende Fischfauna, die wirtschaftliche Bedeutung der Fischerei in unseren Fliessgewässern und der heute immer notwendiger werdende Schutz der Fische und ihrer Biotope geben.

Fischfauna unserer Fliessgewässer

Auf der Alpennordseite leben in der Schweiz heute ungefähr 40 Fischarten. Zum grössten Teil sind es in diesem Gebiet natürlich vorkommende Spezies. Dazu kommen einige, die im Laufe dieses und des letzten Jahrhunderts eingebürgert worden sind. Von diesen 40 Fischarten können 15 bis 20 als typische Bewohner der Fliessgewässer angesehen werden. Die meisten von ihnen kommen im Einzugsgebiet der Aare vor.

Verglichen mit anderen Regionen ist Mitteleuropa, und damit auch die Schweiz, verhältnismässig arm an Fischarten. Hier wie auch in Osteuropa soll vor der letzten Eiszeit die Fischfauna bedeutend artenreicher gewesen sein als heute. Die niederen Temperaturen, die während der letzten Eiszeit herrschten, sollen die Ausrottung oder Verdrängung einer ganzen Anzahl dieser ursprünglichen Arten sowohl in Mittel- wie in Osteuropa bewirkt haben. Einige der verdrängten Arten konnten beim Rückzug der Vereisung aus der Gegend des Schwarzen Meeres das Donau-Gebiet wieder bevölkern. Die Situation für Mitteleuropa war aber weit weniger günstig, da sich die Fische in diesem Gebiet während der Eiszeit weniger gut in Rückzugsgebiete zurückziehen konnten. Dies erklärt die geringe Diversifikation unserer Fischfauna gegenüber derjenigen des Donau-Gebietes, zum Beispiel betreffend die Cypriniden. Eine gewisse Bereicherung ergab sich durch den Einzug von ursprünglich marinen Arten, wie die Salmoniden, Felchen und der Seesaibling (Banarescu, 1973).

Meiner Meinung nach sind es allerdings nicht nur die Wechsel zwischen Eiszeiten und Zwischeneiszeiten, die unsere Fischfauna geprägt haben. Die bedeutend kürzeren Wechsel zwischen warmer und kalter Jahreszeit, also die relativ rauhen klimatischen Bedingungen haben verhindert, dass sich zumindest die grösseren in unseren Gewässern lebenden Tierarten im Laufe der Zeit spezialisieren konnten. Aus diesem Grunde ist

die ausserordentlich hohe Vielfältigkeit der Ichthyofauna, wie sie in tropischen Gewässern beobachtet werden kann, bei uns undenkbar. Dies gilt nicht nur für die Anzahl der vorkommenden Arten, sondern auch für die ökologischen Nischen, die sie besetzen. Abgesehen von wenigen Ausnahmen finden wir in unserer Ichthyofauna keine ausgesprochenen Spezialisten, sowenig in morphologischer wie auch in ökologischer Hinsicht (Büttiker, 1975). So ist auch eine ganze Anzahl einheimischer Arten sowohl in Flüssen wie auch in Seen heimisch, zum Beispiel der Barsch (*Perca fluviatilis*). Aber auch das Nahrungsspektrum ist im allgemeinen recht breit. Unter den Karpfenfischen oder Cypriniden können einige Arten sogar als ausgesprochen anpassungsfähig bezeichnet werden und sind in der Lage, sogar in einem stark verunreinigten Gewässer ihre Lebensweise anzupassen und bestens zu gedeihen („Kulturfolger“). Einige weniger adaptionsfähige Arten konnten sich jedoch in Mitteleuropa der modernen Zivilisation nicht anpassen. Dies sind zum Beispiel die sogenannten „anadromen“ Fischarten, die einen Teil ihres Lebens im Meer verbringen und in den Binnengewässern laichen. So erreichten noch im letzten Jahrhundert zahlreiche Atlantiklachs (*Salmo salar*) über den Rhein die Aare und ihre Zuflüsse. Einige stiegen in den Alpen sogar bis auf 1300 m. Mit dem Bau von Stauwehren im Rhein und in der Aare wurde ihnen dieser Aufstieg mehr und mehr verwehrt. Die zunehmende Verunreinigung, vor allem des Rheins, verhinderte dann jeglichen Aufstieg von Lachsen seit etwa den 40er Jahren. Die letzten Lachse in der Aare wurden zwischen 1900 und 1910 bei Solothurn und Bern erbeutet.

Trotz der grossen Anpassungsfähigkeit vieler unserer Fischarten sind ihre Lebensansprüche selbstverständlich nicht identisch. So findet man entlang eines Flusssystemes – vom Quellgebiet bis in die Mündung ins Meer – eine von den Fischereibiologen und Ichthyologen wohlbekanntes Folge von ökologischen Regionen, die sich durch ihre typische Faunenzusammensetzung voneinander unterscheiden (vgl. z. B. Muus und Dahlström, 1968). Tabelle 1 gibt eine Übersicht über diese Lebensräume.

Tabelle 1: Vereinfachte Übersicht über die Lebensräume in verschiedenen Abschnitten der Fließgewässer. Die Zahlen stammen aus Huet (1949) sowie aus Muus und Dahlström (1968)

Benennung der Region	abiotische Bedingungen*	wichtigste Fischarten (Leitfische)	Ungefähre Einteilung am Beispiel der Aare*
Forellenregion	T: 5–15°C O ₂ : etwa 100 % G: 12,5–4,5 o/oo	Bachforelle (<i>Salmo trutta</i>) Groppe (<i>Cottus gobio</i>) Eiritze (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	Oberlauf bis etwa Meiringen G > 8 o/oo
Aeschenregion	T: 8–14°C O ₂ : etwa 100 % G: 4,5–1,25 o/oo	Aesche (<i>Thymallus thymallus</i>) Alet (<i>Leuciscus cephalus</i>) Nase (<i>Chondrostoma nasus</i>)	Zwischen Thun und Bern T steigt allerdings im Sommer wegen den Alpenrandseen auf etwa 20°C. G: etwa 2 o/oo
Barbenregion und Brachsenregion	T: 12–20°C O ₂ : im Sommer oft grössere Schwankungen G: 1,25–0.0 o/oo	Barbe (<i>Barbus barbus</i>) und andere Cypriniden Barsch (<i>Perca fluviatilis</i>) Hecht (<i>Esox lucius</i>)	Aare unterhalb Bern, zahlreiche Stauseen

* Legende: T: Temperatur des Wassers
O₂: Sauerstoffgehalt des Wassers in % der Sättigung
G: mittleres Gefälle des Flusslaufes

In der Aare, wie in vielen anderen Flüssen, sind diese Regionen nicht in jeder Hinsicht typisch. So kann sich das Wasser im Sommer in den beiden Alpenrandseen stärker erwärmen, als dies in entsprechender geographischer Lage zu erwarten wäre. Ferner sind die Lebensräume unterhalb Bern durch die Wasserkraftnutzung verändert worden. In den Stauseen unterscheidet sich die Zusammensetzung der Fischfauna von derjenigen der angrenzenden Fliessstrecken. Andererseits haben die seit längerer Zeit in allen grösseren Fliessgewässern durchgeführten Korrektionsarbeiten, deren Ziele vor allem der Schutz der Bevölkerung und des landwirtschaftlichen Gebietes vor Überschwemmungen, aber auch die Gewinnung von produktivem Land sind, die Ökosysteme unserer Fliessgewässer tiefgreifend verändert. Schliesslich sei erwähnt, dass die Zusammensetzung der Fischarten infolge der Gewässerverunreinigung und des künstlichen Besatzes verändert sein kann. In verunreinigten Gewässern müssen die als edel bezeichneten Arten wie die Forelle und die Aesche den als „Weissfische“ oder „Ruchfische“ bezeichneten, als Speisefische weniger beliebten Arten der Karpfenfische (Cypriniden) weichen. Durch den künstlichen Besatz können in einem Gewässer seltene oder gar nicht vorkommende, wirtschaftlich aber erwünschte Fischarten gefördert werden. So sind im Einzugsgebiet der Aare die im Rheineinzugsgebiet ursprünglich nicht vorkommenden, aus Osteuropa stammenden Arten Huchen (*Hucho hucho*) und Zander (*Lucioperca lucioperca*) eingesetzt und auch wieder festgestellt worden.

Schutz der Fische und ihrer Lebensräume

Für die in einem Fliessgewässer vorkommenden Biozönosen sind die Zusammensetzung der Wasserinhaltsstoffe und die Morphologie des Gewässerbettes von grösster Bedeutung. Diese beiden Faktoren sind es, die vom modernen Menschen seit etwa 100 Jahren oft entscheidend verändert worden sind. Es würde den Rahmen dieses Artikels sprengen, den Einfluss der Gewässerverunreinigung auf die Ökologie der Gewässer darzustellen. Ich möchte nur festhalten, dass eine Sanierung der Fliessgewässer bedeutend rascher erfolgen kann als diejenige eines Sees. Durch den Bau von Kläranlagen hat sich die Situation in unseren Fliessgewässern an den meisten Stellen schon wesentlich gebessert und mancherorts finden wir wieder eine recht gute Wasserqualität vor. Leider drohen immer noch Schädigungen durch auf Unfälle zurückzuführende Fischvergiftungen oder durch langsam wirkende Giftstoffe, mit denen sich die Gewässerschutzfachstellen heute vermehrt abgeben müssen. In der Tabelle 2 ist der Einfluss der im Jahre 1977 in Betrieb genommenen 3. Stufe der Abwasserreinigungsanlage Thun (Phosphor-Elimination) auf die Phosphat- und Gesamtphosphorfracht in der Aare bei Bern-Schönau gezeigt. Phosphor ist bekanntlich ein Pflanzennährstoff, der wesentlich an der Gewässereutrophierung beteiligt ist.

Tabelle 2: Einfluss der 3. Stufe der ARA-Thun auf den Phosphorgehalt der Aare bei Bern-Schönau, nach den im Hydrologischen Jahrbuch der Schweiz publizierten Daten des nationalen Programms für die Daueruntersuchung der schweizerischen Fliessgewässer (NADUF). Die Inbetriebnahme erfolgte im Frühjahr 1977

Jahr	Phosphat		Gesamtphosphor	
	Konzentration mg/l	Fracht g/sec	Konzentration mg/l	Fracht g/sec
1975	0,025	2,5	0,095	12,3
1976	0,025	2,24	0,107	10,0
1977	0,008	0,99	0,029	4,0

Durch die Verbauung der Gewässer werden andererseits für die darin lebenden Organismen, besonders auch für die Fische, die Lebensbedingungen verändert. Gewässerverbauungen können mit den verschiedensten Zielen durchgeführt werden: Nutzung des Gewässers für die Energiegewinnung, Schutz der Bevölkerung vor Überschwemmungen, Verbesserung und Schutz von landwirtschaftlich genutztem Land, Stabilisierung des Fluss- oder Bachbettes. Natürliche oder naturnahe Fliessgewässer haben einen abwechslungsreichen Lauf. Das Wasser fliesst bald rasch zwischen Steinblöcken durch, bald ist es vor einer natürlichen Schwelle oder einem Wurzelstock gestaut. Zahlreiche Kolke bilden für die Tiere die lebensnotwendigen Unterschlüpfen, die Ufer sind von einer üppigen, kühlen Schatten liefernden Vegetation gesäumt. Den Flussläufen entlang bilden sich Giessen mit glasklarem Wasser, Teiche, Überschwemmungszonen, langsam fliessende Seitenarme. Die dauernd rasch anwachsende Bevölkerung unseres Landes und die immer ansteigenden Wünsche nach Wirtschaftlichkeit, Komfort und Sicherheit sind nur noch schwer mit der Forderung nach natürlichen Fluss- und Bachläufen zu vereinbaren. Ohne die Hintergründe dieser Entwicklung diskutieren zu wollen, möchte ich darauf hinweisen, dass es weitgehend möglich ist, die Ziele der Wasserwirtschaft, des Hochwasserschutzes, des Naturschutzes und der Fischerei miteinander zu vereinbaren. Dass dadurch gewisse Kosten entstehen können und relativ geringe Ertragseinbussen an Energie oder landwirtschaftlicher Nutzung in Kauf genommen werden müssen, ist naheliegend. Diese Kosten dürfen aber niemals etwa mit dem fischereilichen Ertrag abgewogen werden, da die nicht als Geldbeträge zu berechnenden, ideellen Werte auch mitberücksichtigt werden müssen. Vor jedem baulichen Eingriff in ein Gewässer muss daher die Frage nach der Notwendigkeit des Eingriffs und nach dessen Ausmass im Hinblick auf die Erhaltung einer möglichst naturnahen Landschaft gestellt werden, auch wenn das Gewässer fischereilich nicht oder nur gering genutzt wird. Finanzielle Abfindungen für eine getrennte Bewirtschaftung von Gewässerabschnitten, in die die Fische nicht mehr gelangen können, ist eine Notlösung, die nur in Ausnahmefällen toleriert werden sollte. Die Gewährleistung der freien Fisch-

wanderung wird auch vom neuen Bundesgesetz über die Fischerei, das im Jahre 1976 in Kraft gesetzt worden ist, verlangt.

Das Überspringen von Sperren in Fließgewässern ist auch von kleineren Fischen nur dann möglich, wenn sie nicht zu hoch sind und der Kolk im Unterwasser genügend gross und tief ausgebildet ist. In der Praxis sollten keine Sperren in ein Fischgewässer eingebaut werden, die höher als 70 cm sind. In der Abbildung 1 ist der Sprung einer etwa 30 cm langen Forelle über eine Sperre an einem hypothetischen Beispiel gezeigt.

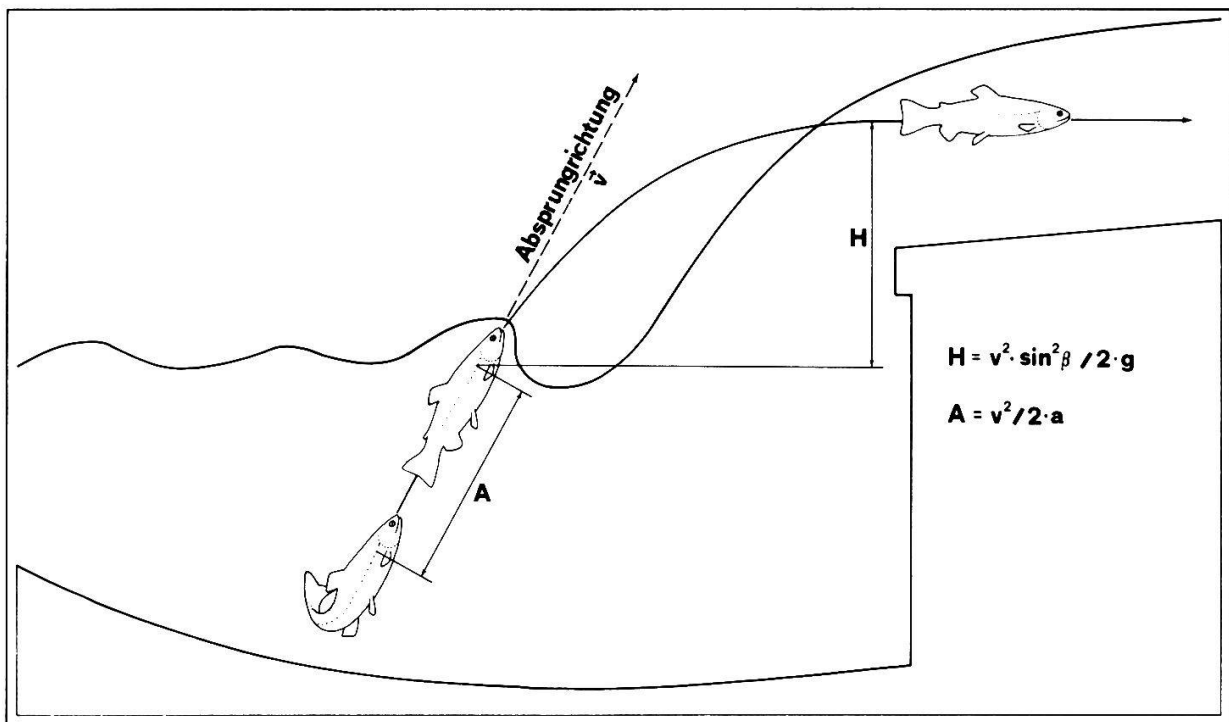


Abbildung 1: Sprung eines Fisches über eine Schwelle in einem Fließgewässer:

H = Sprunghöhe

A = Beschleunigungsweg (Anlaufweg)

v = Absprunggeschwindigkeit

g = Erdbeschleunigung (= 9,81 m/sec²)

a = Beschleunigung des Fisches

β = Absprungwinkel

Ein realistisches Beispiel für eine etwa 30–50 cm lange Forelle:

Annahmen: v = 5 m/sec; $\beta = 60^\circ$; a = 40 m/sec²

so wird: H = 0,96 m

A = 0,31 m

(vgl. z. B. Webb, 1975)

Zuletzt sei darauf hingewiesen, dass naturnahe Landschaften entlang verbauter Flüsse, mit Auenwäldern, Überschwemmungszonen, Giessen und alten Kiesgruben sehr wertvolle Ersatzbiotope für die ursprünglichen Seitenarme der Flüsse bieten. Als

Beispiel sei die Aare zwischen Münsingen und Bern genannt. Glücklicherweise ist vor wenigen Jahren beschlossen worden, dass die nun etwas baufällig gewordene alte Verbauung in diesem Abschnitt auf die selbe Art wieder hergestellt wird.

Bedeutung der Fischerei in unseren Fliessgewässern

Als früher der Lachs in unsere Gewässer aufstieg, wurde er von zahlreichen Berufsfischern und Fischern im Nebenberuf gefangen. Aber auch andere Flussfische, darunter zahlreiche Karpfenfische oder Cypriniden (sogenannte „Ruchfische“ oder „Weissfische“) wurden von den Berufsfischen gefangen und auf Fischmärkten verkauft. Der Lachs ist heute aus unseren Gewässern verschwunden, die anderen Arten werden im allgemeinen verschmäht, denn heute werden vorzugsweise Forelle blau und Eglifilets, etwa auch Hecht oder Felchen gegessen. Dies ist einer der Gründe für das Verschwinden der Berufsfischerei aus unseren Fliessgewässern. Die Fischerei in Fliessgewässern wird heute ausschliesslich durch die Sportfischer ausgeübt. Um die schädlichen Einflüsse der zivilisierten Umwelt wettzumachen, teilweise auch um den fischereilichen Ertrag zu erhöhen, werden vielerorts Besatzmassnahmen getätigt. In privaten oder kantonalen Brutanlagen werden aus künstlich gewonnenen und befruchteten Eiern Brütlinge oder Jungfische herangezogen und in die Gewässer ausgesetzt. Die Kosten für diese Besatzmassnahmen werden – über die mit der Verleihung des Fischereirechts verbundenen Gebühren – weitgehend von den Fischern getragen. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass die Besatzmassnahmen in öffentlichen Gewässern nicht dazu dienen sollen, „einfach Fische einzusetzen, damit sie von den Fischern wieder herausgezogen werden können“. Die Bewirtschaftung der befischten Fischarten soll darauf hinzielen, die natürliche Produktionsgrundlage eines Gewässers optimal zu nutzen. Durch das Einsetzen von Brütlingen oder Jungfischen wird die sehr hohe Mortalität dieser Jugendstadien überwunden. Fangmindestmasse und Fangzahlbeschränkungen schützen die fischereiwirtschaftlich wichtigsten Arten vor Überfischung. Der Wegfang der älteren Jahrgänge kann die jüngeren Jahrgänge zahlenmässig und in ihrem Wachstum fördern. Diese hier nur stark vereinfacht dargestellten, sehr komplexen Zusammenhänge sollen zeigen, dass die Bewirtschaftung eines Gewässers geplant sein will. Nur so kann die den Fischen zugängliche und jedem Gewässer eigene Nahrungsbasis ökologisch und wirtschaftlich optimal ausgenutzt werden.

Bei der Planung stösst man aber sehr bald auf erhebliche Schwierigkeiten, wenn ein Fischbestand geschätzt werden soll. Da direkte Bestandeszählungen meistens unmöglich oder nur mit erheblichem Aufwand durchgeführt werden können, müssen dazu speziell ausgearbeitete Schätzmethode oder eine gut geführte Fangstatistik herbeigezogen werden.

Die in einem Gewässer zu erwartenden Fischerträge hängen sehr stark von zahlreichen biologischen und abiotischen Faktoren, wie die Morphologie des Gewässers, das Nährstoffangebot, die Temperatur des Wassers, die Fliessgeschwindigkeit, die Art-

zusammensetzung usw. ab. In der Tabelle 3 sind die von Ammann (1952) zusammengestellten Produktivitätsdaten für verschiedene Gewässertypen gegeben. In der Tabelle 4 ist die Fangstatistik der Aare im Kanton Solothurn für die Jahre 1968/69 gegeben. Die Nützlichkeit einer Fangstatistik mag ferner das folgende Beispiel zeigen: Nachdem das Unwetter des Sommers 1977 im Kanton Uri in zahlreichen Fischgewässern einen grossen Schaden, zum Teil sogar Totalschaden anrichtete, hat der sehr gut organisierte Fischereiverband des Kantons Uri aufgrund der Statistiken den Bestand, die Alterszusammensetzung und den Ertrag jedes geschädigten Gewässers oder Gewässerabschnittes schätzen können. Dies gestattete eine gute Abschätzung des Schadens und ermöglichte eine biologisch sinnvolle Planung der Neubesetzung dieser Gewässer.

Tabelle 3: Erträge der Fischerei in Fliessgewässern, nach Ammann (1952). Die Beispiele stammen aus Fangstatistiken

Gewässertyp	Ertrag	Beispiel
Flüsse mit Edelfischen (Salmoniden)	bis 30 kg/ha	Töss: 1974/75 25,7 kg/ha
Flüsse mit Mischbeständen	bis 150 kg/ha	Limmat: 1974/75 110 kg/ha
Stark verunreinigte Flüsse (vorwiegend Alet)	< 50 kg/ha	Glatt: 1974/75 32,6 kg/ha
Bäche mit Bachforellen, die sich natürlich fortpflanzen können	bis 120 kg/ha	
gut korrigierte Bäche	bis 80 kg/ha	

Ausblick

Die zivilisatorische Tätigkeit des modernen Menschen macht auch vor den Gewässern nicht halt. Immer mehr wertvolle Biotope drohen dadurch zu verschwinden. Davon sind die Fische der Fliessgewässer in besonderem Masse betroffen, denn ihre Wanderungen werden erschwert. Ihre Bestände können manchmal nur noch durch Besatzmassnahmen aufrechterhalten werden. Im Sinne der Erhaltung der natürlichen Werte unseres Landes müssen in Zukunft technische Eingriffe in unsere Gewässer auf ein notwendiges Minimum beschränkt werden. Bei allen Eingriffen müssen unbedingt die Anliegen des Naturschutzes im allgemeinen und diejenigen der Fischerei im Speziellen berücksichtigt werden, auch wenn die Kosten dadurch etwas angehoben werden.

Eine spezielle Gefahr für die Lebensgemeinschaften in und an unseren Gewässern ist die immer wachsende Tendenz – meist auch in Fischerkreisen – neue Fischarten in unsere Gewässer aussetzen zu wollen. Wenn man bedenkt, dass sich Lebensgemeinschaften über Jahrtausende hinweg harmonisch entwickelt haben, kann die Einbürgerung einer einzigen ausländischen Art verheerende Folgen haben. Sie muss aber nicht!

Tabelle 4: Fangstatistik für die Aare im Kanton Solothurn in den Jahren 1968/69 (von der Fischereiverwaltung des Kantons Solothurn). Je nach Strecke ist der Anteil der verschiedenen Arten recht verschieden

Strecke	Fang			Anteil der häufigsten Arten (%)				
	Fläche	kg	kg/ha	Forelle	Alet	Brachsen	Barben	
Grenze BE/SO bis Einmünd. Emme	241 ha	9 449	39,2	3,5	0,7	22,2	4,9	
Emmeeinmündung bis Grenze SO/BE	37,5 ha	2 259	60,2	14,5	2,6	14,7	46,4	
Grenze SO/BE bis Olten	131 ha	10 957	83,6	29,1	6,7	4,3	25,2	
Olten bis Grenze SO/AG	102,5 ha	8 510	83,0	15,0	26,6	2,2	7,5	
Insgesamt	512 ha	31 175	60,9					

In einzelnen Fällen kann sich eine neue Art in das Ökosystem einfügen, ohne die anderen, angestammten Arten in irgendwelcher Weise zu schädigen. Dies ist gerade in den zivilisatorisch stark veränderten Biotopen durchaus denkbar. Die Einbürgerung von landesfremden Arten darf deshalb erst nach sorgfältiger wissenschaftlicher Untersuchung genehmigt werden, wenn feststeht, dass dadurch die angestammte Tier- und Pflanzenwelt nicht bedroht wird.

Die heutigen Generationen sollen es als ihre Pflicht ansehen, trotz der hohen Bevölkerungsdichte unseres Landes und trotz den Vorzügen des technischen Zeitalters den nachfolgenden Generationen Gewässer zu hinterlassen, die biologisch intakt sind und sich harmonisch in die Landschaft einfügen. Die Voraussetzungen dazu sind heute noch durchaus gegeben!

Literaturverzeichnis

- AMMANN, E. (1952): Bewirtschaftung von Seen und Fließgewässern. In: Fisch und Fischerei, Winterthur (G. Schmid).
- BANARESCU, P. (1973): Origin and affinities of the freshwater fish fauna of Europe. *Ichthyologia* 5 (1): 1–8.
- BÜTTIKER, B. (1975): Untersuchung über die Körperform, Bewegung und Schwimmleistung einiger einheimischer Fischarten. Inauguraldissertation der philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern.
- HUET, M. (1949): Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes. *Schweiz. Z. Hydrologie* 11 (3/4): 332–351.
- MUUS, B.J. und DAHLSTRÖM, P. (1968): Süßwasserfische, München (BLV).
- WEBB, P. W. (1975): Hydrodynamics and energetics of fish propulsion. *Bull. Fish. Res. Bd. Canada* 190, Ottawa