Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 95 (2004)
Heft: 2

Artikel: Fische, Gewässerschutz und Wasserkraft
Autor: Berg, Rainer / Blasel, Klaus
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-857902

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 05.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Fische, Gewässerschutz und Wasserkraft

Der Rhein ist in den letzten zweihundert Jahren von zahlreichen anthropogenen Veränderungen betroffen worden, deren Einfluss auf die Fauna und Flora nicht zu unterschätzen ist. Dabei führten insbesondere die vielfältigen Änderungen der Gewässermorphologie und die in vielen Abschnitten vorgenommene Umwandlung des Flusses zu einer Kette von Staustufen zu gravierenden Veränderungen der Fischbestände. Strömungsliebende Flussfische gingen zurück und Wanderfische erreichten nicht mehr die angestammten Laichgebiete. Im Zuge des «ökologischen Gesamtkonzeptes für den Rhein», bekannt unter dem Stichwort «Lachs 2000» konnten in Verbindung mit anderen Programmen die Verhältnisse im Fluss durch verschiedene Massnahmen wieder verbessert werden. Insbesondere wurde auch angestrebt, die Wege zu den ehemaligen Laichplätzen der Wanderfische durch gut gestaltete Fischaufstiege wieder durchgängig zu gestalten. In diesem Zusammenhang wird aufgezeigt, dass gut gestaltete Fischpässe, die im Rahmen von Umbaumassnahmen an Kraftwerksanlagen errichtet werden können, wesentliche und wichtige Beiträge zur Verbesserung der Gesamtsituation für die Fischfauna darstellen. Damit können aber nicht die Nachteile der durch zahlreiche Kraftwerke bedingten Stauseenkette auf die Fischbestände generell beseitigt werden.

■ Rainer Berg und Klaus Blasel

Einführung

Betrachtungen zur Gewässerökologie haben am Rhein eine lange Tradition. Sie setzten nicht erst mit LAUTERBORNS (1917) Beschreibung des Rheinstroms ein; sie sind älter, aber sie reichen auch bis in die Gegenwart. Die Studien beschäftigen sich mit dem Fluss generell, seiner Fauna und Flora, aber auch mit den Nutzungsmöglichkeiten für eine «ökologisch» wertvolle Stromgewinnung aus Wasserkraft. Der Begriff «Ökologie» oder «ökologisch» wird in diesem Zusammenhang derart vielseitig gebraucht, dass sich unterschiedlichste Aktivitäten – die sich teilweise diametral entgegenstehen – dahinter verbergen.

Diese Situation bedingt unterschiedlichste Sichtweisen und resultiert in sehr verschiedenen Positionen, wenn über Fragen und Probleme des Rheins gesprochen wird.

Dr. *Rainer Berg* und Dipl. Biol. *Klaus Blasel*
Fischereiforschungsstelle des Landes
Baden-Württemberg
D-88085 Langenargen

Vortrag am NaturEnergie-Symposium 2003 am 23. 10. 2003 in Rheinfelden
«Alles im Fluss – Naturschutz und grosse Wasserkraft»

Die Förderung regenerativer Energien ist erklärtes politisches Ziel und gesetzlich verankert. Aber auch der Schutz des Wassers, der Gewässer und seiner Lebewelt ist ebenso wie der spezielle Schutz der Fische mittlerweile durch europäischer Richtlinien und Konventionen, nationale Gesetze und Verordnungen sowie durch grenzübergreifende Kommissionsarbeit und Aktionsprogramme oft mit anspruchsvollen Zielen bis ins Detail geregelt.

Die «ökologischen Ziele» all dieser Regelungen unterliegen dabei unterschiedlichen Akzentuierungen und sind oft interpretierungsbedürftig: Die Ziele des Gewässerschutzes und Artenschutzes einerseits sowie die Erschliessung regenerativer Energiequellen andererseits führen dabei oftmals zu schwer zu vereinbarenden Handlungserfordernissen.

Die Programme «Lachs 2000» und «Rhein 2020»

Ein «Ökologisches Gesamtkonzept für den Rhein» wurde durch die 8. Rheinministerkonferenz im Oktober 1987 in Folge der Brandkatastrophe von Sandoz formuliert. Allgemein bekannt wurde dieses Programm unter dem Kürzel «Lachs 2000». Einleitend wird darin festgestellt:

«Der Rhein muss in seiner Gesamtheit als Ökosystem gesehen werden. Deshalb haben die für den Gewässerschutz verantwortlichen Minister sich für das Jahr 2000 im Rahmen des Aktionsprogramms «Rhein» (APR) folgendes ökologisches Ziel gesetzt:

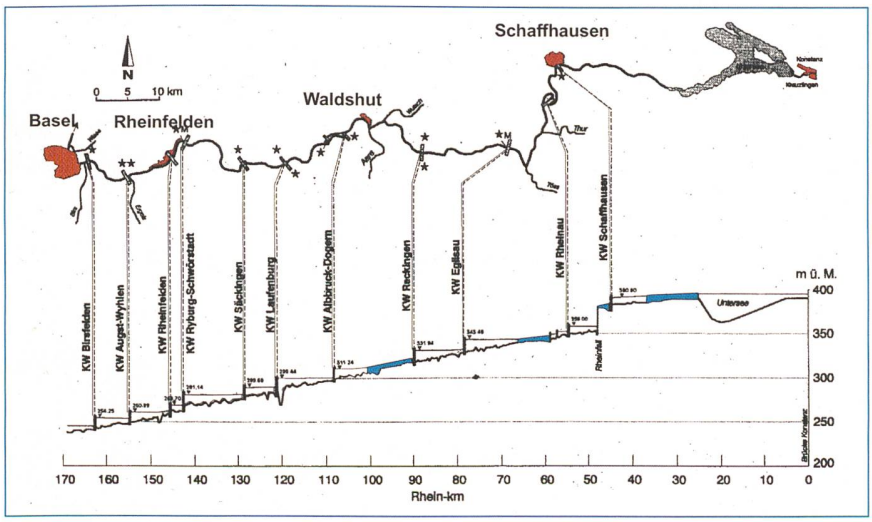

Bild 1 Querbauwerke und freie Fliessstrecken (blau) im Hochrhein (Karte aus GERSTER (1998): Aufstiegskontrollen 1995/96; Vergleich mit früheren Erhebungen (Hrsg.: BUWAL, Bern).

		Baldner 1666	Leuthner 1877	Lauterborn 1916	seit 1991
Flussneunauge	*Lampetra fluviatilis*	+	O	O	+
Bachneunauge	*Lampetra planeri*	+	O,A	O	
Meerneunauge	*Petromyzon marinus*	+	O	O	+
Stör	*Acipenser sturio*	+	O	O	
Aal	*Anguilla anguilla*	+	O	O,A	+
Maifisch	*Alosa alosa*	+	O	O	+
Lachs	*Salmo salar*	+	O	O, G	+
Meerforelle	*Salmo trutta*	+			+
Bachforelle	*Salmo trutta*	+	O	O,G	+
Äsche	*Thymallus thymallus*	+	O	O,G	+
Strömer	*Leuciscus souffia agassizi*		O	O	
Schneider	*Alburnoides bipunctatus*	+	O	O,A	+
Hasel	*Leuciscus leuciscus*	+	O	O, G	+
Elritze	*Phoxinus phoxinus*	+	O		+
Döbel	*Leuciscus cephalus*	+	O	O	+
Barbe	*Barbus barbus*	+	O	O	+
Nase	*Chondrostoma nasus*	+	O	O	+
Rapfen[1)]	*Aspius aspius*				+
Gründling	*Gobio gobio*	+	O	O A	+
Bitterling	*Rhodeus sericeus amarus*	+	A	A	+
Brachse	*Abramis brama*	+	O,A	O,A	+
Ukelei	*Alburnus alburnus*	+	O	O,A	+
Rotauge	*Rutilus rutilus*	+	O	O,A	+
Güster	*Abramis bjoerkna*	+	O,A	O,A	+
Rotfeder	*Scardinius erythropht.*	+	O	O,A	+
Karausche[2)]	*Carassius carassius*			A	+
Karpfen	*Cyprinus carpio*	+	O	O,A	+
Schleie	*Tinca tinca*	+	O, A	O,A	+
Moderlieschen	*Leucaspius delineatus*				
Groppe	*Cottus gobio*	+	O	O	+
Schmerle	*Barbatulus barbatulus*	+	O	O	+
Schlammpeitzger	*Misgurnus fossilis*	+	A	A	+
Steinbeisser	*Cobitis taenia*	+		O	+
Wels	*Silurus glanis*	+	O	O	+
Hecht	*Esox lucius*	+	O,A	O,A	+
Flussbarsch	*Perca fluviatilis*	+	O	O,A	+
Kaulbarsch	*Gymnocephalus cernuus*	+	O	O	+
Stichling	*Gasterosteus aculeatus*	+	O,A	AO	+
Trüsche	*Lota lota*	+	O	O,A	+
Flunder	*Platichthys flesus*			O	

Tabelle1 Historisches und gegenwärtiges Vorkommen von Fischen im Oberrhein (O = Oberrhein, A = Altwasser, G = Giessen; 1) nach Fickert (1894), 2) nach Siebold (1863))

Das Ökosystem des Rheins soll in einen Zustand versetzt werden, bei dem heute verschwundene, aber früher vorhandene Arten (z. B. der Lachs) im Rhein als grossem europäischen Strom wieder heimisch werden können.»

In der weiteren Ausführung wurden die konzeptionellen Schwerpunkte des ökologischen Gesamtkonzeptes wie folgt präzisiert:

1. Wiederherstellung des Hauptstroms als Rückgrat des Ökosystemkomplexes «Rhein» mit seinen wichtigsten Nebenflüssen als Lebensraum für die Langdistanz-Wanderfische.
2. Schutz, Erhalt und Verbesserung ökologisch wichtiger Bereiche des Rheins und des Rheintals für die Erhöhung der dort heimischen Tier- und Pflanzenvielfalt.

Mit der Koordination des Programms wurde die Internationale Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR) beauftragt, die die damit verbundenen Arbeiten im Folgeprogramm «Rhein 2020» fortführt. Darin wird folgende Zieldefinition genannt:

Im Bereich der Verbesserung des Ökosystems Rhein sollen das ehemals vorhandene Netz rheintypischer Biotope (Biotopverbund) und die ökologische Durchgängigkeit (Auf- und Abwärtswanderung) des Rheins vom Bodensee bis zur Nordsee sowie die Durchgängigkeit der im Wanderfischprogramm enthaltenen Nebenflüsse wieder hergestellt werden.

Über das APR hinaus wurde die Erreichung der vereinbarten Ziele durch eine ganze Reihe begleitender Massnahmen und weiterer Aktionsprogramme unterstützt; für Baden-Württemberg sei das «Integrierte Rheinprogramm» erwähnt.

In jüngerer Zeit sind die Ziele dieser Programme faktisch in gleichartiger Weise in den Zielen europäischer Richtlinien enthalten. Dadurch wird dem APR zusätzlich Nachdruck verliehen. So fordert die im Moment in der fachlichen Umsetzung befindliche Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zumindest den guten ökologischen Zustand für unsere Flüsse, für stark veränderte Fliessgewässer das gute ökologische Potenzial. Die künftige Bewertung des Zustands der Gewässer nach der WRRL muss im Rahmen des Monitorings mit biologischen Qualitätskomponenten, u. a. mit Hilfe der Fische vorgenommen werden. Als Messlatte ist hierbei die potenziell natürliche Fischbesiedlung der jeweiligen Gewässer als typspezifische biologische Referenz zugrunde zu legen.

Neben der WRRL kommt der so genannten Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) erhebliche Bedeutung zu, da hierin u. a. die Errichtung eines kohärenten europäischen Netzes besonderer Schutzgebiete mit der Bezeichnung «Natura 2000» vorgesehen ist. Um es auf den Rhein zu beschränken: Auf deutscher Seite ist derzeit nahezu der gesamte Rhein zwischen Weil, unweit Basel, und der Landesgrenze zu Hessen als «Natura 2000»-Gebiet vorgesehen; ausgenommen sind im Wesentlichen die Stadtbereiche Karlsruhe und Mannheim. Die FFH-Richtlinie erfordert in diesen Gebieten nicht einen gleichermassen weitgehenden Schutz, wie er beispielsweise in Naturschutzgebieten gegeben ist; jedoch ist der Erhalt bestimmter dort vorkommender Arten und Lebensräume sicherzustellen. Bei den Fischen bedeutet dies, dass wir verpflichtet sind, für den Erhalt von Neunaugen, Lachs, Rapfen, Strömer, Steinbeisser oder Bitterling zu sorgen. Die Liste ist unvollständig.

Der Exkurs in Aktionspläne und EU-Richtlinien zeigt, dass uns der rechtliche Rahmen den Schutz und Erhalt einzelner Arten und stromtypischer Lebensgemeinschaften mit anspruchsvollen Zielsetzungen vorgibt. Gelegentlich wird in diesem Zusammenhang die Frage gestellt, inwieweit die oft weit reichenden Vorgaben in unserer Zeit von Realitätsferne zeugen und weltfremd sind.

Veränderungen in der Rheinfischfauna

Wie wenig sich aber im Grunde das Artenspektrum in der Fischfauna am Oberrhein über die Jahrhunderte änderte, zeigt ein Vergleich zwischen 1666 und heute (Tabelle 1). Dennoch darf dieses Bild nicht täuschen. Die wirklichen Verhältnisse im Gewässer erkennt man nur in der Häufigkeit des Auftretens bestimmter ökologischer Gilden – darunter ist beispielsweise die Gruppe strömungsliebender Arten, stillwasserliebender Arten oder der Wanderfische zu verstehen. Die Einschätzung des Gewässers über derartige Gilden kann auf sehr differenzierte Weise erfolgen.

Die dominierenden Arten der Rheinfischpopulation des 19. Jahrhunderts waren neben den typischen Flussfischen wie Nase, Barbe, Äsche, Forelle, Hasel oder Strömer anadrome, also zum Laichen vom Meer in die Flüsse aufsteigende Wanderfische sowie der im Meer ablaichende, katadrome Aal, somit also überwiegend strömungsliebende Arten bzw. Fische, die auf den durchwanderbaren Fluss angewiesen sind.

Zumindest einige Wanderfischarten zogen von der Nordsee bis zum Rheinfall. So war der Lachs im Rhein sehr häufig und laichte auch bei Schaffhausen. Seine Hauptlaichgebiete lagen allerdings in den Oberläufen der Rheinzuflüsse der Vogesen, des Schwarzwaldes und in der Schweiz bis in die Gegend von Bern (Wittmack 1875). Der Rhein diente dem Lachs somit überwiegend als Wanderkorridor, der insbesondere in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts durch Regulierungen und Querverbauungen mehr und mehr versperrt wurde (Bild 1). Maifische stiegen im Rhein bis zu den Stromschnellen bei Laufenburg auf, und auch der Aal war nach Berichten fachkundiger Zeitzeugen bis Laufenburg «ziemlich häufig». So beschrieb der Fischereiexperte Steinmann 1923: *«Nicht nur der Lachsfang, auch der Maifischfang und insbesondere die Nasenfischerei war früher (im unverbauten Rhein) ausserordentlich ergiebig.»* Flussneunaugen wurden bei Basel gefangen, Stör und Meerneunauge liessen sich bei Basel natürlicherweise nur noch selten nachweisen.

Veränderungen im Rhein

Die bereits vor rund zweihundert Jahren begonnenen und in den letzten achtzig Jahren verstärkt vorgenommenen Veränderungen im und am Rhein beeinflussten im Wesentlichen die natürliche Gewässermorphologie sowie die Abflussverhältnisse und führten zu teilweise erheblichen Beeinträchtigungen der Wasserqualität. Obwohl der letzte Aspekt bedeutend ist, soll er hier nicht weiter behandelt werden, denn die Wasserqualität ist in Hoch- und Oberrhein derzeit nicht der begrenzende Faktor für die Vorkommen und Verbreitung der potenziell natürlichen Fischarten (Bild 2).

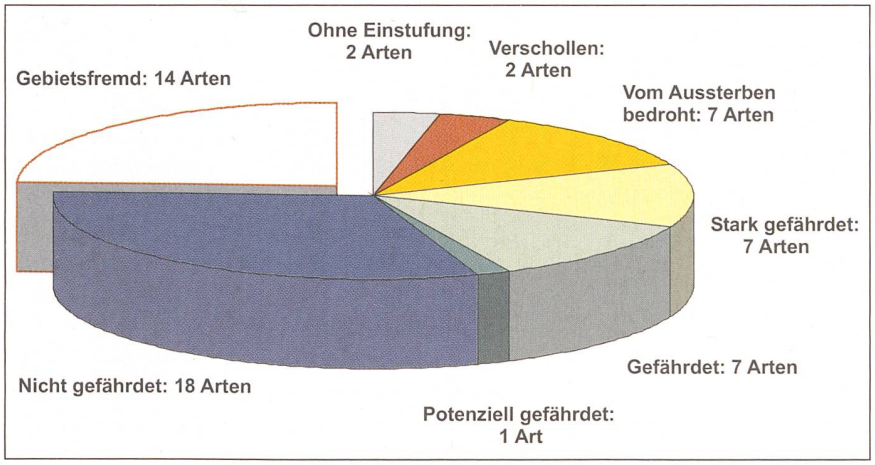

Bild 2 Aufteilung der 58 Neunaugen- und Fischarten des baden-württembergischen Rheinsystems auf die verschiedenen Gefährdungsfaktoren der Roten Liste (nach Dussling & Berg 2001).

Die erste grössere Ausbaumassnahme war die 1817 durch Tulla begonnene Rheinkorrektion, während der der Lauf des Rheins verkürzt und viele Altwässer abgeschnitten wurden. In weiteren Ausbauaktionen, der Rheinregulierung (Buhnenbau) und dem Oberrheinausbau (Querbauwerke, Grand Canal d'Alsace) wurde das ursprüngliche Fliessgewässer stark verändert. Auch der Hochrhein blieb von Wasserbaumassnahmen nicht verschont. Die Änderung der Linienführung, Befestigungen von Ufer und Sohle, Begradigungen und insbesondere der Querverbau zur Wasserkraftnutzung veränderten die Morphologie des Flussbettes, die Strukturvielfalt, unterbrachen die Verbindungswege zu den Seitengewässern und unterbanden die freie Durchwanderbarkeit des Hauptstromes für Fische. Der Hochrhein und der Oberrhein wandelte sich zu einer Kette von Stauhaltungen. In Bild 1 wird die Abfolge der Staustufen und die dazwischen verbliebenen freien Fliessstrecken exemplarisch für den Hochrhein dargestellt.

Obgleich diese Veränderungen nicht zum völligen Verschwinden der anspruchsvollen Fischarten im Rhein führten, wurden diese doch auf die wenigen verbliebenen naturnahen Fliessstrecken zurückgedrängt, traten somit insgesamt immer seltener und in immer geringeren Zahlen auf. Die von der Nordsee aufsteigenden Wanderfische konnten nur noch bis Iffezheim gelangen. Da die Verbauungssituation in den meisten Flüssen unserer Region sehr ähnlich ist, führte dies in Baden-Württemberg insbesondere zu einer starken Gefährdung der Fliesswasser- und Wanderarten (Bild 2, Tabelle 2). Besonders anspruchsvolle Fliesswasserarten, wie beispielsweise der häufig und weit verbreitete Strömer (*Leuciscus souffia agassizi*), wurden in den letzten Jahren nur noch selten in Einzelexemplaren nachgewiesen. Gerade für Arten wie den Strömer, mit einem vergleichsweise kleinen natürlichen Verbreitungsgebiet und seinem europäischen Schwerpunktvorkommen in Baden-Württemberg, wurde uns über die FFH-Richtlinie mittlerweile besondere Verantwortung zugewiesen.

Arbeiten im Programm «Lachs 2000»

Die zurückliegenden Aktivitäten im Aktionsprogramm Rhein unterschieden sich teilweise beträchtlich. In nördlicher gelegenen Bundesländern konzentrierte man sich frühzeitig auf Wiederansiedlungsmassnahmen mit Lachsen. Dort lag das nahe, da in diesen Bereichen der Rhein selbst keine Querverbauungen enthielt und der Zugang zu potenziellen Laichplätzen in den Seitenzuflüssen über Fischaufstiege relativ einfach realisiert werden konnte. Im Bereich von Ober- und Hochrhein ergaben sich aufgrund der zuvor beschriebenen Verbauungen andere Erfordernisse. In den ersten Jahren wurden insbesondere Bestandsaufnahmen durchgeführt und vorhandene Strukturen hinsichtlich ihrer Bedeutung oder Funktionstüchtigkeit überprüft: Potenzielle Laichplätze wurden kartiert, Wanderhindernisse hinsichtlich ihrer Über-

	Wanderfisch	Flussbewohner	Fliessgewässer	Bachbewohner	Kleinstgewässer	See	Stillgewässer	Generalisten
Ausgestorben/Verschollen	4	3				1		
Vom Aussterben bedroht	5	3			2	1		
Stark gefährdet	2	2	3			1	1	
Gefährdet		2	2	1	2	1	1	
Nicht gefährdet			3	1		2	2	13

Tabelle 2 Gefährdung der Neunaugen- und Fischarten des Landes Baden-Württemberg nach ihrem Lebensraumtypus (nach Hoffmann et al. 1995: Fische in Baden-Württemberg – Gefährdung und Schutz (Hrsg.: MLR Baden-Württemberg, Stuttgart/im Photo: Strömer).

windbarkeit geprüft und beurteilt sowie die Zugänglichkeit der Seitengewässer eingeschätzt.

Denn es bestanden schon ältere Querbauwerke in Hochrhein und Oberrhein. Sie waren schon beim Bau mit Fischtreppen, meist so genannten Beckenpässen versehen worden. Entlang des Oberrheins bestanden zudem bereits Wanderhilfen in Form von Denilpässen, Fischschleusen oder Aalleitern. Funktionprüfungen dieser Fischaufstiegshilfen bestätigten die bereits durch Steinmann (1923) getroffenen Einschätzungen: Den Beckenpässen kam günstigstenfalls eine eingeschränkte Eignung zu. Insbesondere war die Auffindbarkeit dieser Anlagen für strömungsorientierte Fische nicht gegeben; das heisst, die Pässe waren für tolerante Stillwasserarten geeignet, nicht aber für Wanderfische.

Diese Situation führte zur Entwicklung neuer Lösungsstrategien. So wurden in den letzten zehn Jahren zur Verbesserung der Situation im Rhein und den Zuflüssen neue Wege im Fischpassbau begangen. Naturnahe Bauweisen, aber auch grosszügige technische Bauwerke traten immer stärker in den Vordergrund. Der Einsatz grösserer Wassermengen zur verbesserten Anlockung der Fische und eine optimierte Positionierung des Einstieges zur Begünstigung der Auffindbarkeit wird bei neueren Konzepten berücksichtigt. Daneben rückte die Berücksichtigung der Ansprüche der aufwandernden Arten an die Aufstiegshilfe zunehmend in den Vordergrund.

Lachseinsätze in Baden-Württemberg

Erst nachdem mit diesen Entwicklungen lebensraumverbessernde Massnahmen angegangen worden waren, ergaben Wiederbesatzmassnahmen in unserer Region Sinn. Der Besatz für die Wiederansiedlung des Lachses in Baden-Württemberg erfolgte in Gewässer, die einerseits historische Bedeutung als Lachsgewässer hatten. Andererseits waren die derzeitige Gewässerstruktur und die Erreichbarkeit für zurückkehrende Lachse wesentliche Auswahlkriterien.

Unterhalb der Staustufe Iffezheim waren um 1990 einzelne aufsteigende Lachse gefangen und künstlich vermehrt worden. Deren Nachkommen wurden ab 1993 in badischen Oberrheinzuflüssen ausgesetzt. Kontinuierliche Besatzmassnahmen fanden jedoch erst seit 1995 durch den Landesfischereiverband Baden-Württemberg statt.

Die Besatzmassnahmen erfolgten zunächst in sehr geringem Umfang (jährlich 5000 bis 15 000 Lachseier oder Jungfische) und zum weitaus grössten Teil im unteren Bereich des Rench- und Kinzigsystems. In den Zuflüssen der Murg wurden Versuche mit Eibesätzen durchgeführt, um Erfahrungen mit dieser Methode zu sammeln. Mit der Wiedereinbürgerung des Lachses verbundene Aktivitäten wurden in jüngster Zeit gebündelt, und sie werden in einem vom Landesfischereiverband getragenen Koordinierungsprogramm fortgeführt. Den «Startschuss» hierzu gab im April 2002 der baden-württembergische Landwirtschaftsminister Stächele.

Das Fazit

Die skizzierten Entwicklungen und Aktivitäten lassen erkennen, dass von Seiten der Fischerei Problemlösungen gesucht werden,

- die den von «Lachs 2000» u. a. geforderten ökologischen Verbesserungen gerecht werden,
- die auch anderen Fischen und der übrigen Gewässerlebewelt dienen (und den Lachs nicht alleine, sondern als Symbolfisch sehen),
- die neben der Wiederherstellung der Durchgängigkeit auch zur generellen Verbesserung der Gewässerlebensräume führen und
- die die Energiegewinnung aus Wasserkraft grundsätzlich nicht in Frage stellen.

In aktuellen Diskussionen von IKSR-Gremien wurde in diesem Zusammenhang auf die Erfordernis hingewiesen, die Bedeutung gut gestalteter Fischaufstiege nicht nur für Wanderfische, sondern auch für die stationären Arten darzustellen. Insbesondere in Bereichen, die derzeit noch nicht von den Langdistanzwanderfischen erreicht werden, wird immer wieder der Sinn aufwändig gebauter Fischaufstiege hinterfragt.

Bereits 1937 zeigten Steinmann et al., dass die klassischen «stationären» Flussfische beachtliche Wanderungen im Gewässer zurücklegen. So wurden durch die Autoren Wanderungen von über 200 km für Barben nachgewiesen, aber auch andere Arten legten beachtliche Strecken zurück. Hierzu sind diese Fische heute auf funktionstüchtige Aufstiegseinrichtungen angewiesen. Der Erfolg gut auffindbarer Fischaufstiege konnte in den letzten Jahren am Beispiel der Fischtrep-

pe Iffezheim nachgewiesen werden. So wichtig dieser Aufstieg für die Wanderfische auch ist, so lässt sich doch auch eine vergleichbar hohe Bedeutung für die übrige Fischfauna erkennen (Bild 3).

Mit Einrichtungen der beschriebenen Art, besser noch mit in Naturbauweise ausgeführten Fischaufstiegen, können wir die gravierendsten Beeinträchtigung, mildern, stellenweise vielleicht weitgehend beseitigen. In Untersuchungen unserer Dienststelle konnte aufgezeigt werden, dass gut ausgeführte raue Rampen nicht nur geeignete Fischaufstiege für alle Fischarten sind, sondern dass sie von strömungsliebenden Arten sogar für längere Aufenthalte genutzt werden. Selbst laichende Äschen wurden in naturnahen Aufstiegsgerinnen beobachtet. Aber im Zuge zweihundertjähriger Aktivitäten verloren gegangene Gewässerstrukturen lassen sich durch die beschriebene Vorgehensweise selbstredend nicht wiederherstellen.

Vor diesem Hintergrund sind jedoch die Aktivitäten in Zusammenhang mit einem erforderlichen Umbau und der Modernisierung des Kraftwerks Rheinfelden zu begrüssen. Anders als bei zahlreichen sehr kleinen Wasserkraftanlagen ist hier auch die Errichtung eines geeigneten Fischaufstieges als Ausgleichmassnahme vorgesehen. Die deutliche Mehrproduktion an Strom durch eine mögliche Erhöhung der Ausbauleistung von rund 90 MW würde von Verbesserungen für die Fischfauna begleitet. Stellen wir dies der Situation bei kleinen Wasserkraftanlagen gegenüber: Die durchschnittliche Grösse dieser Anlagen liegt – sofern man Zahlen aus den Neunzigerjahren zugrunde legt – bei einer Ausbauleistung von rund 125 kW. Die Erhöhung der Ausbauleistung eines Flusslaufkraftwerkes um 90 MW würde somit letztlich einem Potenzial entsprechen, das mit dem Bau von mehr als 700 Kleinwasserkraftanlagen der genannten Durchschnittsgrösse zu vergleichen wäre, ohne dass bei dieser Vielzahl von Anlagen mit vergleichbaren ökologischen Verbesserungen zu rechnen wäre.

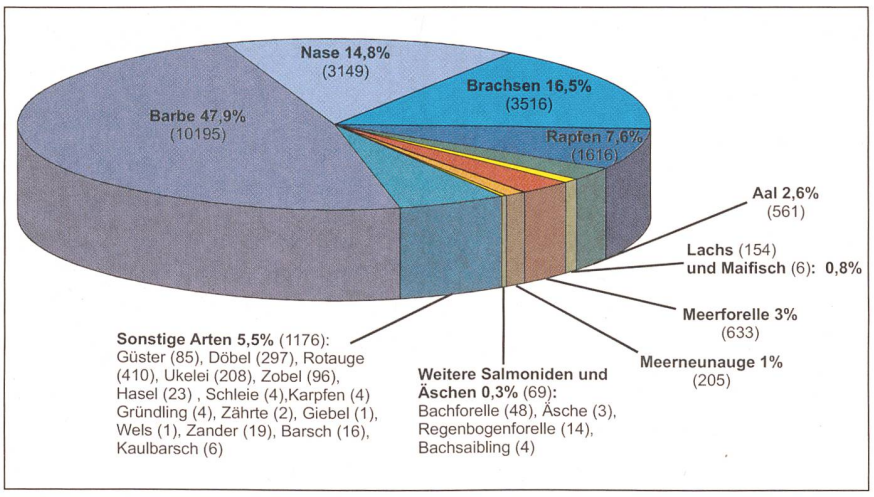

Bild 3 Reusenfänge im Fischaufstieg Iffezheim; Kontrollperiode vom 8.6.2000 bis 31.12.2001 (21 280 Fische)

Offene Fragen bestehen noch hinsichtlich der Abwanderung von Fischen – hier wie dort. Auch damit verbundene Probleme sind nicht unüberwindlich. Der abschliessende Wunsch des Fischereibiologen wäre, auch auf diesem Sektor Lösungsansätze weiter zu verfolgen und im Rahmen von Neu- oder Umbaumassnahmen zu beachten. Vielleicht bietet Rheinfelden eine Chance.

Literatur auf Anfrage bei den Autoren.

Poissons, protection des eaux et force hydraulique

Au cours des 200 dernières années, le Rhin a subi de nombreux changements anthropiques dont il ne faut pas sous-estimer les répercussions sur la faune et la flore. Ce sont avant tout les diverses modifications de la morphologie des cours d'eau et les transformations du fleuve à de nombreux endroits en une succession de biefs qui ont gravement modifié l'effectif de poissons. Les poissons de rivière préférant les courants ont diminué et les poissons migrateurs n'ont plus pu rejoindre leurs zones de frai. Dans le cadre du «Programme d'Action Rhin», connu sous le nom de «Saumon 2000», la situation dans le fleuve a pu, en relation avec d'autres programmes, être améliorée grâce à diverses mesures. Les efforts se sont en particulier concentrés sur la reconstitution des passages vers les zones de frai d'origine des poissons migrateurs par l'intermédiaire d'échelles à poissons. A ce propos, on a pu constater que les passes à poissons, qui peuvent être installés dans le cadre de mesures de transformation sur des centrales hydrauliques, contribuent de manière essentielle à améliorer l'ensemble de la situation pour la faune piscicole. Toutefois, de telles mesures ne permettent pas de remédier aux répercussions d'une succession de bassins d'accumulation de centrales sur l'effectif de poissons.

Fische kreuzen gegen den Strom

(d) Fische kreuzen in turbulentem Wasser stromaufwärts wie Segelboote – und sparen damit jede Menge Kraft. Sie nutzen als Antriebshilfe und «Motor» dabei geschickt die Strudel, die durch Hindernisse im Wasser entstehen, berichten US-Biologen im Fachmagazin «Science». James Liao und Kollegen von der Harvard University in Cambridge (Massachusetts) bauten in einem Tank eine Unterwasserlandschaft nach und untersuchten das Schwimmverhalten der Tiere, denen sie Elektroden an den Flossen anbrachten. Das Ergebnis: Die Fische liessen sich im Zickzack von Strudel zu Strudel praktisch voranschieben. Bei dieser Art der Fortbewegung brauchten sie den Elektrodenaufzeichnungen zufolge – trotz des chaotisch bewegten Wassers – nur relativ geringe Muskelkraft. Die Studien könnten bei der Entwicklung effektiverer Fischtreppen oder auch neuartiger Unterwasserfahrzeuge helfen, hoffen die Forscher.