



Jungfische des Nördlichen Oberrheins

Eine länderübergreifende Studie zur Situation von Jungfischen und Jungfischlebensräumen im Rhein zwischen Iffezheim und Bingen

Impressum

Konzeption und Durchführung der Untersuchungen
Dr. Egbert Korte, Büro für fischökologische Studien Riedstadt

Berichterstellung

Dr. Egbert Korte, BfS, Riedstadt
Dr. Frank Hartmann, Fischereibehörde Regierungspräsidium Karlsruhe

Fachliche Begleitung

Dr. Frank Hartmann, Fischereibehörde Regierungspräsidium Karlsruhe
Dipl.-Biol. Thomas Oswald,
Obere Fischereibehörde Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd
Dipl.-Biol. Lothar Kroll, Landesamt für Umwelt,
Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (LUWG)
Dr. Christian Köhler, Obere Fischereibehörde Regierungspräsidium Darmstadt

Auftraggeber

Verband für Fischerei und Gewässerschutz in Baden-Württemberg e.V.
Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd (Rheinland-Pfalz)
Hessisches Ministerium für Umwelt, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz

Herausgeber

Verband für Fischerei und Gewässerschutz in Baden-Württemberg
Goethestraße 9, 70174 Stuttgart
www.vfg-bw.org

Verlag und Vertrieb

VFG Service und Verlags GmbH
Goethestraße 9, 70174 Stuttgart

Gestaltung

Daniela Biet, www.vfg-bw.org
Iris Barth, www.einhornverlag.de

Gefördert aus Mitteln der Fischereiabgabe des Landes Baden-Württemberg

Alle Rechte vorbehalten.

ISBN 978-3-937371-08-5

1. Auflage September 2010
© 2010

Jungfische des Nördlichen Oberrheins

**Eine länderübergreifende Studie zur Situation
von Jungfischen und Jungfischlebensräumen
im Rhein zwischen Iffezheim und Bingen**

Dr. Egbert Korte
Büro für fischökologische Studien Riedstadt

Dr. Frank Hartmann
Fischereibehörde Regierungspräsidium Karlsruhe



Verband für Fischerei und Gewässerschutz
in Baden-Württemberg e.V.

Vorwort

Dr. Rudolf Kühner, Regierungspräsident des Regierungsbezirks Karlsruhe

Die Fischerei am Rhein hat eine lange Tradition. Noch vor wenigen Jahrzehnten bestritten am Nördlichen Oberrhein zahlreiche Fischerfamilien Ihren Lebensunterhalt aus dem bedeutendsten aller deutschen Ströme. Heute sind nur noch wenige Flussfischereibetriebe im Haupterwerb und Nebenerwerb am Rhein aktiv, dominant ist die Freizeitfischerei, mit Ihren tausenden erholungssuchenden Anglern.

Weltweit bekannt ist der Rhein wegen seiner einmaligen Geschichte und aufgrund seines Erfolges bei der Gewässereinhaltung. Die heute hohe Gewässergüte ermöglicht seinen Reichtum an heimischen Fischarten. Seit einigen Jahren können wieder seltene und bislang vom Aussterben bedrohte Arten regelmäßig nachgewiesen werden. Damit die natürliche Ertragsfähigkeit des Rheins erhalten und der Fischartenschutz nachhaltig entwickelt werden kann, muss die Qualität und Anzahl an Lebensräumen für alle Fischarten und Altersstadien weiterhin verbessert werden. Eine Schlüsselrolle im Lebensraumgefüge von Fischen spielen die Laichplätze und Jungfischlebensräume, die sogenannten Fischkinderstuben. Nur wenn diese in ausreichender Qualität und Anzahl vorliegen, sind nachfolgende Fisch- und Fischereigenerationen gesichert. Als Anzeiger für den ökologischen Zustand dieser Lebensraumtypen können die Jungfische selbst dienen.

In einem bislang beispiellosen Fischereiprojekt, unter Beteiligung der für den fischereilich und fischökologisch bedeutenden Rheinabschnitt zwischen Iffezheim und Bingen verantwortlichen Bezirksregierungen aus Neustadt, Darmstadt und Karlsruhe, konnte gemeinsam eine umfassende Analyse der Jungfischbestände und ihrer Lebensräume am Nördlichen Oberrhein durchgeführt werden. Die Ergebnisse dieser länderübergreifende Studie bilden ein solides fachliches Fundament für Bewertungen und sind daher bereits in zahlreiche Planungen zur fischereilichen und ökologischen Aufwertung des Rheins eingeflossen. Sie dienen demzufolge dem Gewässer- und Fischartenschutz und damit den vielen Menschen, die diesen einzigartigen Strom immer wieder besuchen. Der Rhein mit seinem Fischbestand ist einmal mehr ein verbindendes Element zwischen Partnern links und rechts des Flusses, deren erklärtes Ziel es ist, sowohl die verschiedenen Nutzungen als auch die Naturräume am Rhein zu garantieren und nachhaltig weiterzuentwickeln.

Prof. Dr. Hans-Jürgen Seimetz, Präsident der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd Neustadt

Der Rhein mit seinen Seitenarmen und Zuflüssen stellt als längster Nordseezufluss einen Lebensraum mit einer großen Anzahl von einheimischen und ortstypischen Tier- und Pflanzenarten dar. Wir finden am Rhein in Verbindung mit der menschlichen Besiedelung eine Vielzahl von Naturschutz- und Vogelschutzgebieten, sowie Natura 2000- und FFH-Gebieten zum Schutz der vorkommenden Tier- und Pflanzenarten. Dies verdeutlicht den hohen Stellenwert des Rheines aus naturschutzfachlicher Sicht. Zusätzlich unterliegen wir am Rhein europäischen Regelungen und Verordnungen, wie der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie, der Aalschutzverordnung und Süßwasserqualitätsverordnung, auf deren Einhaltung und Umsetzung zu achten ist.

Durch den Ausbau des Rheins ab Mitte des 19. Jahrhunderts zur Schiffbarmachung und die Verschlechterung der Wasserqualität durch die menschliche Besiedelung und Industrialisierung konnte ein Rückgang der Fischartenvielfalt festgestellt werden. In der Folge konnte vor allem durch den Anschluss von Kläranlagen eine stete Verbesserung der Wasserqualität und durch Artenschutzprogramme eine Erholung der Fischbestände aufgezeichnet werden. Mittlerweile ist durch unsere Bemühungen auch im Zuständigkeitsbereich der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd eine Rückkehr verschollener Arten, wie der Lachs zu verzeichnen.

Im Rahmen des vorliegenden Projektberichtes wurde nun der heutzutage vorzufindende Ist-Zustand der Fischartenvielfalt am Nördlichen Oberrhein zwischen Iffezheim und Bingen auf



Grundlage der Jungfischbestände beprobt. Im Rahmen des länderübergreifenden Projektes wurde dabei eine Vielzahl von biologischen, chemischen und strukturellen Faktoren zusätzlich zu den erhobenen Fischdaten erfasst. Diese Daten liefern uns nun einen wichtigen Baustein für eine zukünftige fischereiliche Bewirtschaftung des Rheins. Zusätzlich erhalten wir einen Einblick in die Lebensraumansprüche unserer einheimischen Jungfische und Informationen über die Zuwanderung und Vermehrung ursprünglich nicht einheimischer oder gebietsfremder Arten. Es gilt nun bei zukünftigen Maßnahmen die im Projekt erzielten Ergebnisse umzusetzen.

Für die gute Zusammenarbeit mit den beteiligten Projektpartnern möchte ich mich recht herzlich bedanken.



Johannes Baron, Regierungspräsident des Regierungsbezirks Darmstadt

Die Flüsse gelten als die Lebensadern des Menschen. Nicht zuletzt werden in heutiger Zeit Ballungsgebiete oder sogar Flughäfen nach ihnen benannt. Das Rhein-Main-Gebiet wie auch das Rhein-Neckar-Gebiet zählen zu den größten Wirtschaftsräumen in Deutschland. Entsprechend hoch ist der Nutzungsdruck auf das Flussgebiet des nördlichen Oberrheins. Für die Intaktheit des Flussabschnittes zwischen Iffezheim und Bingen tragen wir daher eine besondere Verantwortung und sehen es als Aufgabe an, die Bedürfnisse der Menschen mit denen der Natur in Einklang zu bringen. Daran müssen wir stetig arbeiten. Denken wir an den Chemieunfall von Sandoz in Basel im Jahre 1986, der zu einer der verheerendsten Fischsterben im Rhein führte und die Organismenwelt des Rheins für Jahre schädigte.

Erst gemeinsame Anstrengungen aller Rheinanliegerstaaten haben die Voraussetzungen dafür geschaffen, dass heute Fischarten, wie der Lachs, auch durch das Regierungspräsidium Darmstadt wiederangesiedelt werden können. Im Blickpunkt steht die Fischfauna des Rheins aber auch im Zuge der Umsetzung gegenwärtiger Vorschriften der Europäischen Union. So stellen verschiedene Fischarten unmittelbare Schutzgüter in Natura 2000-Gebieten im Rhein dar oder gelten als Indikatoren im Zuge der Bewertung von Fließgewässern im Rahmen der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Die Intaktheit einer Fischartengemeinschaft misst sich jedoch nicht nur am Vorkommen möglichst vieler heimischer Arten, sondern vor allem auch am Vorkommen sämtlicher Altersstadien der einzelnen Arten. Die Ermittlung der Jungfische ist somit als wichtiger Baustein im Zusammenhang mit der Frage zu sehen, wie gesund die Populationsstrukturen der Arten als Grundvoraussetzung für eine gute Entwicklung der Fischartengemeinschaft im Rhein eigentlich sind. Eine Antwort auf diese Frage ist uns in einer mehrjährigen Studie in länderübergreifender Zusammenarbeit zwischen den zuständigen Fischereiverwaltungen von Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Hessen gelungen.



Wolfgang Reuther, Präsident des Verbandes für Fischerei und Gewässerschutz in Baden-Württemberg e.V.

Die Entwicklung des Rheins ist eng mit der Geschichte der Regionen verbunden und immer haben es die Menschen verstanden, ihn zu nutzen. Eine der ursprünglichen Nutzungsformen am Fluss ist die Fischerei. Aufzeichnungen über die Fischerei entlang des Rheins reichen viele hundert Jahre zurück. So zogen früher Lachse in großer Zahl vom Meer bis in den Oberrhein. Ein intaktes Gewässersystem garantierte hohe Fischerträge.

Bekannt ist der Rhein auch für die Rheinauen – die letzten Paradiese. Flussauen sind geprägt vom wechselnden Hoch- und Niedrigwasser und stehen als Teil der Flusslandschaft in permanentem Austausch mit dem Fluss selbst und seinem Einzugsgebiet. Zahlreiche vom Aussterben bedrohte Tiere und Pflanzen haben hier ihre Heimat. Die urwaldähnlichen Auenwälder zählen zu den artenreichsten Gebieten in Europa mit vielen Vögeln, Amphibien, Käfern, Libellen und Schmetterlingen. Zahlreiche Nebenarme des Rheins und Altwasser sind die Kinderstuben vieler Fischarten.

Über weite Strecken ist der Rhein heutzutage aber stark verändert und es liegen bei vielen Rheinfischarten Bestandsdefizite vor.

Die Grundlage einer nachhaltigen Nutzung von Fischbeständen ist eine ausreichend natürliche Vermehrung und das entsprechende Aufkommen von Jungfischen. Ein zentrales Anliegen des Fischereiverbandes ist deshalb die Entwicklung von Konzepten zur nachhaltigen Nutzung und der Verbesserung der Fließgewässer. Dazu unterstützen wir unter anderem Artenschutz- und Forschungsprogramme.

Die Ergebnisse der vorliegenden, länderübergreifenden Studie sind auch auf andere, kleinere Fließgewässer übertragbar. Es steht damit ein fischereibiologisches Konzept zur Verfügung zur Information und Unterstützung von Politik und Verwaltung.

Ein herzliches Dankeschön gilt den Autoren und den vielen Helfern, die bei der Durchführung der Untersuchungen mitgearbeitet haben.

Inhalt

1. Einleitung	9
2. Der Rhein im Wandel der Zeit	11
3. Untersuchungsgebiet zwischen Iffezheim und Bingen	15
4. Fang von Jungfischen	16
5. Lebensraumtypen für Jungfische – Jungfischhabitats	18
6. Jungfische des Nördlichen Oberrheins	20
7. Fischartenschutz	23
8. Verbreitung von Jungfischen im Nördlichen Oberrhein	24
9. Häufigkeit und Vorkommen	26
10. Besiedlung der Jungfischlebensräume – Defizite	28
11. Fischökologische Anforderungen an den Nördlichen Oberrhein	29
12. Habitatschutz ist Artenschutz	33
12.1 Rhein - Hauptstrom	34
Rückbau des hart verbauten Rheinufer bei gleichzeitiger Anlage von Parallelwerken	34
Gestaltung von Bühnenfeldern	34
Anlage neuer Kiesufer	35
Schutz vor Schädigungen von Fischen bei Wasserentnahmen	35
12.2 Altrheinarme	35
Erhöhung der Wasserdotation	36
Einbringen von Totholz	36
Stärkere Gliederung und Strukturierung der Uferlinie, Anlagen von Seitenbuchten und Kiesinseln	36
Entfernung von Querbauwerken	37
12.3 Altwasser, Tümpel und Flutmulden	37
13. Ausblick: Mehr Abwechslung und Dynamik	38

1. Einleitung

Die deutliche Verbesserung der Wasserqualität im Rhein seit Anfang der 80er Jahre des vorangegangenen Jahrhunderts war eine wesentliche Voraussetzung für die Erholung der Fischbestände, auch für Arten mit hohem Anspruch an die Gewässergüte. Inzwischen ist das Artengefüge im Rhein wieder nahezu vollständig. Gleichwohl liegen bei vielen Arten nach wie vor erhebliche Bestandsdefizite vor, deren Ursachen nicht mit der Wasserqualität in Verbindung zu bringen sind. Vielmehr spiegeln sich im Fischbestand des Rheinsystems nun zunehmend weitere Lebensraumdefizite wider. In Frage kommen beispielsweise ökomorphologische und ökofunktionale Mängel, welche der Rheinausbau mit sich brachte. Es ist eine anerkannte fischökologische Erkenntnis, dass die Ausprägung der Fischfauna in einem engen funktionalen Zusammenhang mit der Qualität des Gewässerlebensraumes steht. Je größer die Naturnähe und damit die natürliche Funktionsfähigkeit eines Gewässerlebensraumes, desto eher enthält das Gewässer einen in der Größe und Zusammensetzung angemessenen, naturnahen Fischbestand. Als wesentliche Einflussgrößen auf die Fischfauna sind abiotische Faktoren, wie etwa Wasserstand, Gewässerstruktur und Wassertemperatur zu nennen. Darüber hinaus beeinflussen die komplexen Wechselbeziehungen zwischen den Artengemeinschaften (Konkurrenz und Prädation) sowie zunehmend auch Prädation von außerhalb die Situation eines Fischbestandes.



Abb. 1: Deutliche Verbesserung der Wasserqualität des Rheins.
Foto: Olaf Mades, bildmaschine.de.

Wegen der genannten Wirkungszusammenhänge sind jährliche Bestandsschwankungen bei zahlreichen Fischarten durchaus ein natürliches Phänomen. Die zugehörigen Mechanismen hierzu sind ansatzweise erforscht. Das Verständnis über Bestandentwicklungen bei Fischen in großen Flusssystemen wie dem Rhein kann durch methodisch sich ergänzende, gesamtgesellschaftliche Untersuchungen zumindest grob eingeschätzt werden. Wegen der Vielfalt an möglichen Einflussfaktoren ist es sinnvoll, einzelne Faktoren oder Teile der Fauna detailliert und separat zu untersuchen. Hierbei fällt der Untersuchung des Jungfischauftommens eine besondere Bedeutung zu, da die größten Verluste bei Fischen in ihrem ersten Lebensjahr auftreten und eine starke Abhängigkeit vom Jungfischauftommen zur Strukturausstattung, d.h. zu Laichplätzen und Jungfischhabitaten sowie zur Hydrologie eines Gewässers besteht.

Es ist weiterhin bekannt, dass sich das Jungfischauftommen und die zugehörige Artenzusammensetzung in größeren Flusssystemen nicht nur von Jahr zu Jahr und im Jahresrhythmus, sondern insbesondere auch in den verschiedenen Teilbereichen des Gewässerlebensraumes erheblich unterscheiden kann. Art- und strukturbezogene Daten hierzu lagen für den Nördlichen Oberrhein, als einem noch vergleichsweise vielgestaltigen und fischartenreichen Rheinabschnitt, mit seinen über 40 heimischen Arten, bislang nur kleinräumig und oftmals in geringen Stichproben vor.

Aussagekräftige Erkenntnisse über das Jungfischauftommen in den jeweiligen Teillebensräumen über einen größeren Streckenabschnitt des Rheins können für konkrete Projekte am Gewässer und für den fischereirechtlichen Vollzug herangezogen werden. Über längere Zeiträume sind zudem Entwicklungen abzuleiten, die in der Summe auf Veränderungen im Gewässerlebensraum schließen lassen. Es wird davon ausgegangen, dass sich ein dem Gewässer angepasster, sich selbst erhaltender Fischbestand nur dann entwickeln kann, wenn für die verschiedenen Arten und deren Altersstadien alle notwendigen Funktionen im Gewässer erfüllt sind. Ein zentraler Funktionsraum im System ist der Jungfischlebensraum.



Abb. 2: Jungfische aus dem Rhein.

Vorrangige Ziele der vorliegenden Jungfisch-Studie waren:

- *Repräsentative Darstellung und Bewertung des Jungfischaufkommens in Gewässern des Nördlichen Oberrheins zwischen Iffezheim und Bingen;*
- *Erfassung und Bewertung der für Jungfische verschiedener Arten relevanten Strukturparameter in den betrachteten Jungfischlebensräumen;*
- *Auf der Grundlage der Jungfischbestandsanalyse sollen ggf. vorliegende Defizite aufgezeigt und darauf aufbauend mögliche Maßnahmen zur fischökologischen Entwicklung von Jungfischlebensräumen am Nördlichen Oberrhein und seiner verbliebenen Auenlandschaft erarbeitet werden.*
- *Schließlich soll mit der vorliegenden Studie ein „Markierungspunkt“ zur Situation des Jungfischbestandes im Jahr 2010 gesetzt werden, an welchem die Wirkungen künftiger Eingriffe, Maßnahmen und Veränderungen gemessen werden können.*



Abb. 3: Berufsfischer am Rhein.
Foto: Dr. Götz Kuhn.

Erkenntnisse über das Jungfischaufkommen in den jeweiligen Teillebensräumen über einen größeren Streckenabschnitt des Rheins geben auch Hinweise für die fischereiliche Bewirtschaftung. Die ökologische Funktionsfähigkeit des Rheinsystems bestimmt demzufolge Art und Ausprägung seiner Fischfauna und wirkt sich schließlich auch direkt auf die Ertragssituation der Fischerei aus.

Die Fischfauna des Rheins war in der Vergangenheit öfters Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen und Bestandserhebungen. Zum Jungfischaufkommen im Oberrhein war bislang vergleichsweise wenig bekannt. Die vorliegende Studie möchte dazu beitragen, mehr über das Auftreten von Jungfischen sowie deren Beziehung zu vorhandenen Jungfischlebensräumen zu verstehen. In der vorliegenden Schrift wird nur ein Teil der Ergebnisse zusammenfassend und allgemeinverständlich dargestellt, um sie einer breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Über die 5 Projektjahre wurden mehrere Zwischenberichte und ein ausführlicher Endbericht erstellt, die jeweils sehr umfangreiche Angaben und Auswertungen enthalten.



Abb. 4: Angler am Rhein.

2. Der Rhein im Wandel der Zeit

Als kleiner Bach entspringt der Rhein in den Schweizer Alpen und mündet als bedeutender europäischer Strom nach 1.236 km in die Nordsee. Sein Einzugsgebiet liegt bei nahezu 190.000 km². Aufgrund seiner geomorphologischen Ausprägung weist der Rhein die typische Längsgliederung eines Flusses - Steilgefälle im Oberlauf, allmähliche Abflachung im Mittellauf und geringes bis fehlendes Gefälle im Unterlauf - dreimal auf. Durch sein ehemals dynamisches Fließverhalten schuf der Rhein eine breite Talaue, die allein auf dem Gebiet Deutschlands eine Fläche von 2.240 km² umfasst. Der Rhein wird in die vier Zonen Alpenrhein, Oberrhein, Mittelrhein und Niederrhein eingeteilt. Das Untersuchungsgebiet der Jungfischstudie liegt in der oberrheinischen Tiefebene, einem tertiären Grabenbruch, der sich zwischen Basel und Mainz auf einer Länge von 330 km, bei einer Breite zwischen 25-40 km, erstreckt. Naturräumlich gehört das Untersuchungsgebiet zum nördlichen Oberrheintiefland und zeigt in ost-westlicher Richtung die typische Dreistufigkeit Stromniederung, Terrassenebenen und Randhügel an. Im Bereich des nördlichen Oberrheins ist der Rhein ein Fluss des Mäandertyps, bei dem die Seitenerosion stärker ist als die Tiefenerosion und so die Bildung von Mäandern induziert. Ein wesentliches Charakteristikum dieses Rheinabschnitts ist daher auch das Auftreten ausgedehnter Auenbereiche mit Altwässern unterschiedlicher Verlandungsgrade.



Abb. 5: Rhein um 1819.
Gemälde des Schweizer Malers
Peter Birmann (1758-1844).
Foto: Kunstmuseum Basel.

Vor rund 150 Jahren begann die nachhaltige Rheinkorrektur, die zu Laufverkürzungen und in der Folge davon zu Sohleinschnidungen und Grundwasserabsenkungen geführt hat. Durch die zwischen 1817 und 1874 aus Hochwasserschutzgründen erfolgte Rheinkorrektur nach Tulla wurden Mäander durchstochen und die Fließstrecke des nördlichen Oberrheins um ca. 22 % verkürzt.

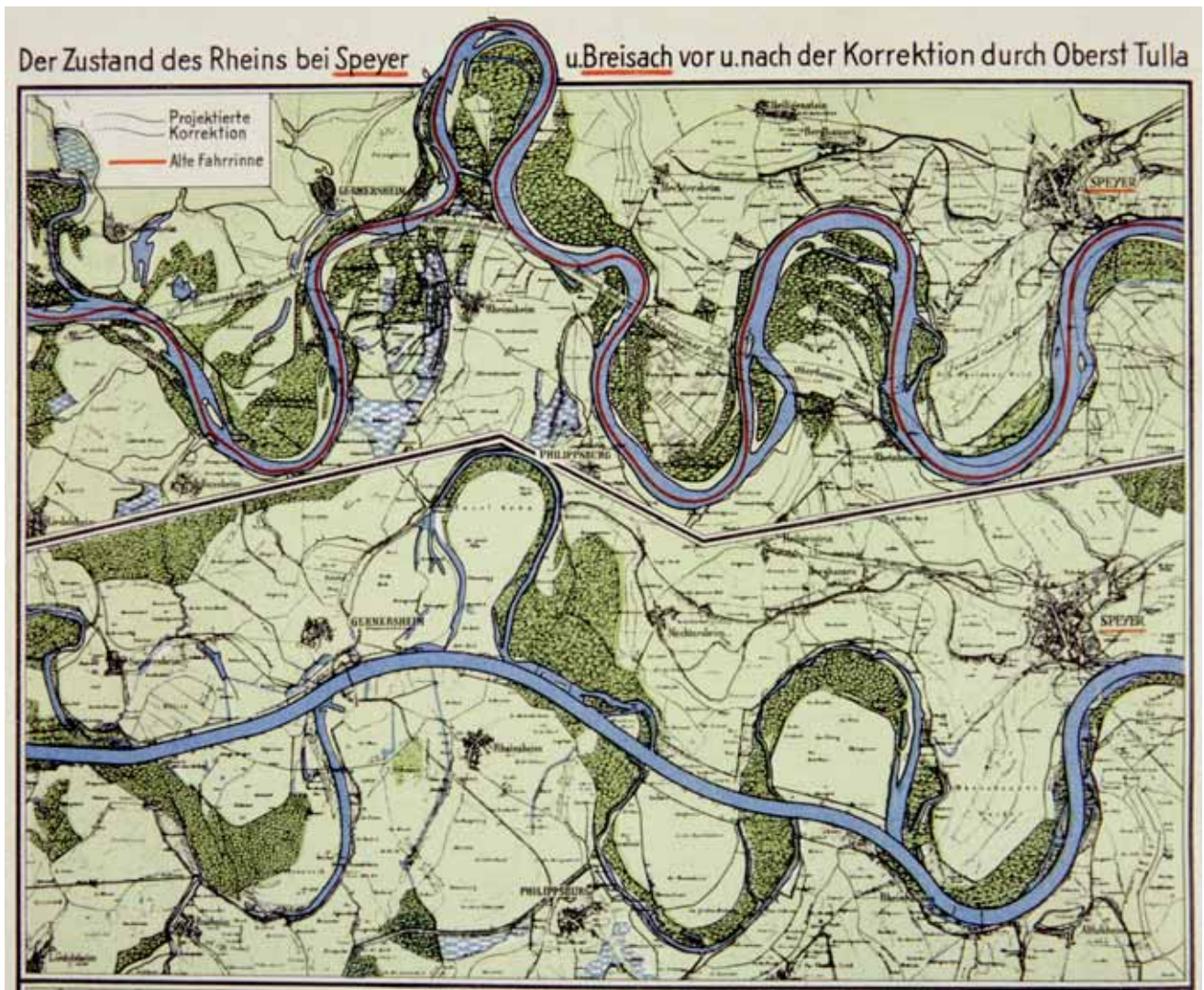


Abb. 6: Rheinlauf bei Speyer vor (oben) und nach (unten) der Rheinkorrektur durch Tulla, Karte 1934. Foto: Landesmedienzentrum Stuttgart.

Die Folge dieser Verkürzung war eine verstärkte Sohlenerosion und eine damit verbundene Absenkung des Grundwasserspiegels. So sank die Mittelwasserlinie in den letzten 100 Jahren im Bereich nördlich von Karlsruhe um ca. 130 cm. Durch die Absenkung des Grundwasserspiegels und parallel dazu verlaufende Dammbauten reduzierte sich die Fläche der Überflutungsaue am nördlichen Oberrhein um 78,2 % und es kam zu einer weitgehenden hydraulischen Entkopplung von Hauptstrom und Überschwemmungsgebieten. Die Auswirkungen dieser starken Eingriffe auf das Flusssystem und seine aquatischen Lebensräume am Oberrhein sind flächenhaft und deutlich sichtbar. Zahlreiche Quervernetzungen zwischen dem Rhein-Hauptstrom und seinen Seitengewässern sind verschwunden und eine zunehmende Verlandung in den Seitensystemen gefährden das aquatische Lebensraummosaik verbliebener Auegewässer. Das Untersuchungsgebiet zwischen Iffezheim und Bingen ist durch Altarme und Altrheine noch vergleichsweise stark gegliedert, obwohl viele der natürlichen Schlingen durch Ausbaggerungen verändert wurden. Die ursprüngliche Aue ist heute nur noch in Fragmenten vorhanden und hat sich wohl größtenteils erst sekundär, nach vorangegangener Entwaldung, wieder eingestellt. Aufgrund der Sohleintiefung und zusätzlich gezielter Vor-

flutregelung im Binnenbereich der Rheinniederung ist das ursprünglich aus dem Auwald hervorgegangene Grünland mit seinen fruchtbaren Böden in zunehmendem Maße ackerfähig geworden.

Das Abflussgeschehen des Rheins ist geprägt durch zum Teil starke Schwankungen. Niedrigwasserphasen im Sommer werden durch Hochwässer im Frühjahr und Winter abgelöst. Die wesentlichen Hochwasserereignisse treten im Zeitraum Februar und März sowie im Mai und Juli auf. Kleinere Hochwasserereignisse sind im Zeitraum November und Dezember zu verzeichnen. Die Problematik

auf tretender Hochwässer für den aquatischen Lebensraum und seine Lebensgemeinschaften liegt heute darin, dass es auf Grund des großen Verlustes an Retentionsflächen und des starken Gewässerausbau zu einem schnelleren Abfließen des Wassers kommt. So schnell die Hochwasserwelle kommt, so rasch entleeren sich auch wieder die Seitensysteme. Teilweise zu rasch, um wesentliche biologische Prozesse, zum Beispiel die Entwicklung von Fischeiern und -brut abzuschließen.

Die Gewässergüte im Rhein lag vor Beginn der anthropogenen Verunreinigungen im Bereich der Gewässergüte I-II. Schon Mitte des 19. Jahrhunderts wiesen zahlreiche Autoren auf die Verunreinigung des Rheins hin. Die Untersuchungen von Lauterborn zeigten eine flussabwärts zunehmende Verschmutzung auf.

Zur vorletzten Jahrhundertwende waren folgende Wirkungen der Abwässer auf die ökologischen Prozesse des Rheins bekannt:

- *Bakteriologische Veränderungen*
- *Veränderungen des Makrozoobenthos*
- *Beeinträchtigung des Selbstreinigungsvermögens und Sauerstoffzehrung*
- *Schadwirkungen auf Fische*

Anfang der 70er Jahre des 20. Jahrhunderts war der Rhein extrem verschmutzt. Zu diesem Zeitpunkt kamen im Rhein nur 23 der 47 einstmals vorhandenen, heimischen Fischarten vor.

Mit der Inbetriebnahme zahlreicher Kläranlagen Mitte der 70er Jahre konnte eine stetige Verbesserung der Wasserqualität registriert werden. So ging die Belastung des Rheins mit sauerstoffzehrenden Substanzen zwischen 1975 und 1985 um fast 60 % zurück. Dementsprechend nahm die Sauerstoffsättigung wieder zu. Die Entwicklung des Sauerstoffgehalts von 1966 bis 1996 ist in Abb. 8 dargestellt.

Anfang der 70er Jahre war die Belastung des Rheins am stärksten. Der Sauerstoffgehalt variierte seinerzeit zwischen 2 bis 4 mg/l und war besonders in Jahren mit geringen Abflüssen sehr niedrig. Als Folge der zurückgehenden Belastung und des Anstiegs des Sauerstoffgehaltes in den 80er Jahren kam es schließlich auch zur Erholung des Fischbestandes.



Abb. 7: Der Rhein heute –
Schifffahrt bei Maxau.
Foto: Michael Kauffmann.

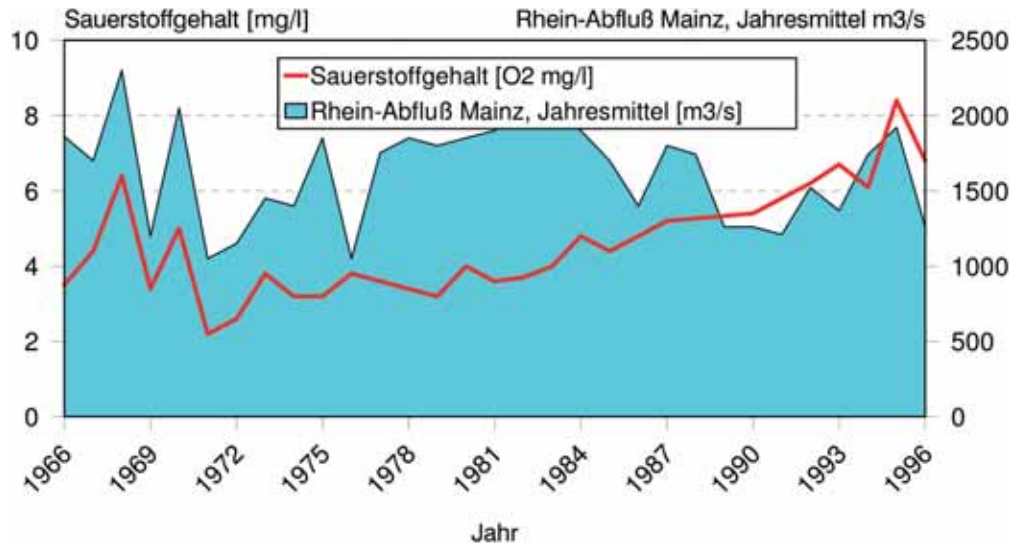


Abb. 8: Sauerstoffgehalt in mg/l (Minimalwerte) und Abfluss des Rheins bei Mainz im Zeitraum von 1966 – 1996.

Der Brand von Sandoz im Industriegebiet Schweizerhalle führte 1986 zu einer großen Verunreinigung des Rheins. Mit dem Löschwasser wurden ca. 10 bis 30 Tonnen Chemikalien in den Rhein gespült. Unmittelbare Folgen waren die weitgehende Vernichtung der Aalbestände und die vorübergehende Außerbetriebnahme rheinnahe Brunnen.

Als Reaktion auf diese Katastrophe rief die „Internationale Kommission zum Schutz des Rheins gegen Verunreinigung (IKSR)“ 1987 das „Aktionsprogramm Rhein“ ins Leben, mit dem erstmalig Gewässerschutzziele für ein Fließgewässereinzugsgebiet auf internationaler Ebene konkretisiert und abgestimmt wurden.

Die Ziele, welche die IKSR seinerzeit formulierte, sind:

- *Das Ökosystem Rhein soll soweit verbessert werden, dass heute verschwundene, aber früher vorhandene höhere Arten (z.B. Lachs) im Rhein wieder heimisch werden können.*
- *Die Nutzung des Rheinwassers als Trinkwasser muss auch künftig möglich sein.*
- *Die Schadstoffbelastung der Sedimente muss soweit verringert werden, dass sie wieder auf dem Land ausgebracht bzw. im Meer verklappt werden können.*
- *Einbeziehung des Nordseeschutzes.*



Abb. 9: Bachflohkrebs – Indikator für Gewässergüte II.

Die bisher durchgeführten Anstrengungen haben im Rhein zu einer deutlichen Verbesserung der Wasserqualität geführt. Die biologische Gewässergüte des untersuchten Rheinabschnitts liegt in den letzten Jahren bei der Klasse II (mäßig belastet). In Folgeprogrammen wurden weitergehende Ziele fortgeschrieben und in den jeweiligen Rheinministerkonferenzen beschlossen.

3. Untersuchungsgebiet zwischen Iffezheim und Bingen

Der Rheinabschnitt der bundesländerübergreifenden Jungfischuntersuchung der Länder Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Hessen erstreckt sich von Rhein-km 337,2 (Wintersdorfer Altrhein flussabwärts der Staustufe Iffezheim) im Süden bis Rhein-km 527,2 (Rheinhauptstrom bei Bingen), d.h. das Jungfischmonitoring erfolgte im frei fließenden Rheinabschnitt und in ausgewählten Seitengewässern auf einer Gesamtstrecke von insgesamt 190 km. In den Abschnitten der drei beteiligten Bundesländer wurden zwischen 2003 und 2007 über 100 Einzelstellen im und entlang des Rheinstromes untersucht. Für die einzelnen Bundesländer ergaben sich dabei folgende Untersuchungsabschnitte:

Baden-Württemberg: Rhein-km 337,2 bis Rhein-km 432,7 (rechtsrheinisch)

Rheinland-Pfalz: Rhein-km 355,2 bis Rhein-km 527,2 (linksrheinisch)

Hessen: Rhein-km 440,0 bis Rhein-km 525,0 (rechtsrheinisch)

Als Untersuchungsstellen wurden sowohl Bereiche im Rheinauptstrom als auch Altrheinarme und Altwässer ausgewählt.

Die Lage des Untersuchungsabschnittes am Nördlichen Oberrhein ist Abb. 9 dargestellt:



Abb. 10: Lage des Untersuchungsabschnittes des Jungfischmonitorings im Nördlichen Oberrhein (rot).

4. Fang von Jungfischen



Abb. 11: Einsatz Elektrofischerei.

Da sich Jungfische vorwiegend ufernah, in flachen und die meisten Arten eher in strömungsberuhigten Gewässerbereichen aufhalten und darüber hinaus zumindest in den ersten Lebensmonaten eine geringe Mobilität aufweisen, sind Sie vergleichsweise einfach zu fangen. Für den Fang von Jungfischen wurden zwei Methoden eingesetzt. Mit Hilfe der Elektrofischerei nach der sogenannten "Punkt-Methode" (point-abundance) werden die beobachteten Jungfische im unmittelbaren Umkreis der Fangelektrode entnommen. An jeder Beprobungsstelle wurden mit dem Fanggerät in der Regel zwischen 30 und 50 „Fang-Punkte“ gesetzt. Die Entnahme der Fische erfolgte dann mittels eines Keschers.



Abb. 12: Einsatz Uferzugnetz.

Ergänzend wurde in hierfür geeigneten Habitatstrukturen ein Uferzugnetz mit den Ausmaßen 1000 cm x 150 cm und einer Maschenweite von 1 mm im Netzsack verwendet. Durch Uferzüge konnten damit Habitatflächen von bis zu 60 m² beprobt werden.

Zur Vereinfachung der Auswertung wurden 7 Habitattypen definiert und die beprobten Bereiche in diese eingeteilt. Ergänzend kam ein Typus Hafengebäck hinzu. Der Gesamtprobenumfang lag bei nahezu 100 Probestellen, die jeweils über 5 Jahre hinweg beprobt wurden.

Habitattyp	Streckenzahl	befischte Fläche in m ²
Deckungsarmer Hauptstrom	10	865
Deckungsreicher Hauptstrom	12	130
Mündungsbereich	11	358
Dynamischer Altarm	11	360
Träge fließender Altarme	31	836
Auskiesungen	12	440
Altwasser	10	116
Hafenbecken	1	11
Gesamt	98	3116

Tabelle 1: Untersuchte Habitattypen von Jungfischen.

Als Jungfisch wird in der Studie jenes Stadium definiert, das jünger als ein Jahr ist, d.h. es handelt sich um Fische welche das erste Lebensjahr noch nicht vollendet haben. Dieses Stadium wird als 0+ bezeichnet. Zur Abgrenzung dieser „jüngeren“ Jungfische eines Untersuchungsjahres wurden stichprobenartig Schuppenproben zur Altersbestimmung entnommen. Auf Grundlage dieser Schuppenprobenanalyse konnten für jedes Jahr und für jede Art die jeweilige Länge ermittelt werden, die der Abgrenzung zu älteren Jahrgängen diene.

Fischart	Länge 0+	Fischart	Länge 0+	Fischart	Länge 0+
Aland	< 14	Gründling	< 8	Rotauge	< 10
Bachschmerle	< 7	Hasel	< 10	Rotfeder	< 6
Barbe	< 7	Hecht	< 30	Schleie	< 8
Blaubandbärbling	< 5	Karusche	< 6	Sonnenbarsch	< 5
Blicke, Güster	< 7,5	Karpfen	< 20	Steinbeißer	< 6
Brachsen	< 9	Kaulbarsch	< 7,5	Ukelei	< 8
Döbel	< 7	Marmorgrundel	< 4	Weißflossengründling	< 7
Dreist. Stichling	< 4	Moderlieschen	< 5	Wels	< 13
Flussbarsch	< 10	Nase	< 7	Zander	< 25
Giebel	< 11	Quappe	< 15		
Groppe	< 7	Rapfen	< 15		

Tab. 2: Abgrenzung von Jungfischen der Altersklasse 0+ (Totallänge in cm) aus dem Rhein zu älteren Fischen.



Abb. 13: Karpfen der Altersklasse 0+.

5. Lebensraumtypen für Jungfische - Jungfischhabitate

Um die Beziehung von Jugendstadien einzelner Fischarten zu verschiedenen Strukturen des aquatischen Lebensraumes am Rhein zu untersuchen, wurden vorab **7 Habitattypen** klassifiziert. Diese Vereinfachung zu den Jungfischhabitaten erleichtert die spätere Auswertung der Ergebnisse.



Deckungsarmer Hauptstrom:

Rheinhauptstrom mit Kiesufer oder naturnah strukturierte Bühnenfelder (Abb. 14).



Deckungsreicher Hauptstrom:

Rheinhauptstrom mit Blocksteinschüttung (Abb. 15).



Mündungsbereich:

Mündungsbereiche von Altarmen und Auskiesungsseen (Abb. 16, Foto: Google Earth).



Dynamischer Altarm:

Beidseitig an den Rhein angebundener Altarmabschnitt mit gut erkennbarer Durchströmung (Abb. 17).

Träge fließender Altarm:

Mäßig angebundener Altarmabschnitt ohne oder nur mit geringer Durchströmung (Abb. 18).

**Auskiesung:**

Angebundener Auskiesungssee (Baggersee) oder ausgekieste Altarmabschnitte (Abb. 19).

**Altwasser:**

Altwässer, Weiher oder Altarmbereiche, die nur zeitweise bei Hochwassereschehen des Rheins überflutet bzw. angebunden werden (Abb. 20).



Zusätzlich wurden die 7 Grundtypen dieser Habitate differenziert nach den jeweils vorhandenen **Deckungsstrukturen**. Als Deckungsstrukturen werden in der vorliegenden Untersuchung im Gewässer befindliche natürliche (z.B. Wasserpflanzen, Totholz, Felsen) oder künstlich eingebrachte (z.B. Blockstein) Strukturen bezeichnet, die Einfluss auf die Qualität bzw. den Schutzcharakter von Jungfischhabitaten haben können. In dieser Studie wurde folgende grobe Unterteilung vorgenommen:

ohne Deckungsstrukturen	Blocksteine
Wasserpflanzen	Totholz

6. Jungfische des Nördlichen Oberrheins

Aus historischen Angaben zur Fischfauna des Rheins sowie seiner Seiten- und Nebengewässer ist abzuleiten, dass im Bereich des nördlichen Oberrheins etwa **44 Arten** an Fischen und Neunaugen natürlicherweise vorkamen. Es ist davon auszugehen, dass mit Ausnahme des Aals und der Flunder alle Arten im Gewässer reproduzierten. Vergleicht man die aktuell nachweisbaren mit den ursprünglich vorhandenen Arten- und Bestandszusammensetzungen, erkennt man, dass die Fischfauna in den letzten 100 Jahren zum Teil **erhebliche Veränderungen** erfahren hat und, wie die jüngsten Erhebungen zeigen, auch aktuell einem Wandel unterliegt.

Im Oberrhein zwischen Iffezheim und Bingen wurden in den Jahren 2003 bis 2007 im Rahmen des länderübergreifenden Jungfischmonitorings von insgesamt 34 Fischarten einsömmerige Tiere (0+-Fische) - die in der vorliegenden Studie als Jungfische definiert werden - einschließlich der Larve einer Neunaugenart nachgewiesen (Tabelle 3). Als heimisch sind davon 28 Arten einzustufen. Damit konnten über 60% der natürlicherweise im Rhein vorkommenden und dort reproduzierenden Arten innerhalb der Beprobungen direkt als Jungfische nachgewiesen werden. Das ist eine erfreuliche Bilanz, bedenkt man, dass einige der nicht vorgefundenen Arten bereits im ursprünglichen Oberrhein selten waren oder sich dort nicht oder nur in geringem Umfang fortpflanzten.

Aland, Blaubandbärbling, Marmorgrundel und Weißflossengründling sind keine heimische Fischarten. Der Fehlbetrag im natürlichen Arteninventar bei denjenigen heimischen Arten, die bei den Erhebungen nicht direkt als einsömmerige Jungfische nachgewiesen wurden, liegt bei 10 Arten.

Aale laichen im Meer und treten bei uns von Natur aus erst als bereits ältere Jungtiere auf. Der Aal wurde bei den nachfolgenden Betrachtungen ausgenommen, da am Rhein für Jungtiere dieser Art, begünstigt durch den hohen Anteil an Blocksteinufeln, keine strukturellen Lebensraumdefizite vorliegen.

Für die im Nördlichen Oberrhein selten auftretende marine Art **Flunder** sind gleichermaßen keine Defizite im Lebensraum zu erkennen.

Der typische Lebensraum der **Äsche** war im Rhein ursprünglich vorhanden. Durch die fehlende Dynamik (Umlagerung von Kiesbänken) des Rheins und seinem verändertem Abflussverhalten kann die Äsche heute nur an wenigen Stellen im Untersuchungsgebiet ablaichen. Im Zusammenhang mit der Aufwärmung des Rheins ist darüber hinaus eine erfolgreiche Reproduktion im Frühjahr fraglich. Da langfristig keine grundlegenden Verbesserungen bei den strukturellen und stofflich-physikalischen Bedingungen zu erwarten sind, ist das Potenzial eines reproduzierenden Äschenbestandes im Oberrhein wenig wahrscheinlich.

Beim Atlantischen **Lachs**, als Winterlaicher ist das Potenzial hingegen höher. Gerade flussabwärts der Staustufe Iffezheim liegen in Verbindung mit der Kieszugabe der Bundeswasserstraßenverwaltung abschnittsweise herausragende Laichbedingungen vor. Vereinzelt wurden bereits Junglachse im Rhein gefangen, deren Herkunft allerdings nicht zweifelsfrei belegt ist.

Der Atlantische **Stör** ist im Rhein ausgestorben.

Für das **Bachneunauge** liegen nur wenige geeignete Lebensräume vor, so dass die Etablierung einer Teilpopulation im Rhein nicht wahrscheinlich ist. Die regelmäßig in den Feinrechen der Wasserentnahmestellen großer thermischer Kraftwerke auftauchenden Exemplare sind offensichtlich abgedriftet worden. Das **Flussneunauge** befindet sich dagegen in einer aktiven Ausbreitungstendenz und weist ein hohes Potenzial für die nachhaltige Wiederbesied-



lung des Rheins auf. Lebensräume für junge Flussneunaugen und Meerneunaugen wurden in Flussmündungen, etwa der Murg und im Hauptstrom bereits nachgewiesen.

Für die **Elritze** kann ein mäßiges Potenzial zur Etablierung einer Teilpopulation angenommen werden. Grundsätzlich liegen im Rhein für diese Art lokal strukturell günstige Bedingungen vor. Historisch war die Elritze im Rhein weit verbreitet und häufig. Es wird vermutet, dass die Temperaturerhöhung im Rhein derzeit eine der maßgeblichen Faktoren ist, die eine Bestandserholung verhindert.

Der typische Lebensraum der **Karassche** (Fisch des Jahres 2010) und damit die Art selbst ist stark gefährdet. Durch die über weite Strecken erfolgte hydraulische Entkopplung von Aue und Hauptstrom ist das Verbreitungsareal der Karassche stark eingeschränkt. Sie kommt nur noch an sehr wenigen Standorten mit Altwassercharakter vor und ist heute einer unserer seltensten und gefährdeten Fischarten. Das Potenzial für diese Art bemisst sich an den Möglichkeiten, neue Lebensräume zu schaffen bzw. bestehende Lebensräume nicht dauerhaft an den Rhein anzuschließen.

Die **Quappe** war im Nördlichen Oberrhein nie ein besonders häufiger Fisch. Im Zusammenhang mit dem veränderten Temperaturregime des Rheins ist eine regelmäßige erfolgreiche Reproduktion im Hauptstrom wenig wahrscheinlich.

Maifische werden an den Zählstationen der Fischpässe Iffezheim und Gamsheim immer wieder in Einzelexemplaren nachgewiesen. Ob der Rheinbestand tatsächlich erloschen ist, konnte nie zweifelsfrei geklärt werden. Junge Maifische verbringen nur kurze Zeit im Rhein, bevor sie in Richtung Ästuar abwandern. Aufgrund des Geschiebemanagements flussabwärts Iffezheim wird ein gewisses Potenzial für die Wiederansiedlungsbemühungen am Oberrhein gesehen.

Für die **Meerforelle** gelten ähnliche Bedingungen wie für den Atlantischen Lachs. Auch bei dieser Art ist eine natürliche Reproduktion im Oberrhein nicht völlig auszuschließen. Jungfische können im Rhein während der Abwanderphase registriert werden, was methodisch aufwändig ist.

Folgende Arten sind im Nördlichen Oberrhein als Jungtiere im Rahmen anderer Erhebungen nachgewiesen worden:

- *Atlantischer Lachs*
- *Bachneunauge*
- *Flussneunauge*
- *Karassche*

Von einem Auftreten von Jungtieren der Arten Meerforellen und Quappen im Oberrhein ist ebenfalls auszugehen. Mit den Fremdnachweisen und den beiden vorgenannten Arten erhöht sich die aktuelle Artenzahl für Jungfischnachweise im nördlichen Oberrhein auf **40 Arten**, davon 34 heimische Arten.



Tabelle 3: Arteninventar der einsömmerigen Jungfische (0+) im Untersuchungszeitraum 2003 – 2007 im Oberrheinabschnitt zwischen Iffezheim und Bingen.

	Fischart	Wissenschaftliche Bezeichnung	Historischer Artnachweis (heimisch)	Aktueller Jungfischnachweis
1	Aland	<i>Leuciscus idus</i>	-	+
2	Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	+	+
3	Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	+	+
4	Barbe	<i>Barbus barbus</i>	+	+
5	Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>	+	+
6	Blaubandbärbling	<i>Pseudorasbora parva</i>	-	+
7	Blicke, Güster	<i>Abramis bjoerkna</i>	+	+
8	Brachsen	<i>Abramis brama</i>	+	+
9	Döbel	<i>Leuciscus cephalus</i>	+	+
10	Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus gymnurus</i>	+	+
11	Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	+	+
12	Giebel	<i>Carassius gibelio</i>	-	+
13	Groppe	<i>Cottus gobio</i>	+	+
14	Gründling	<i>Gobio gobio</i>	+	+
15	Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	+	+
16	Hecht	<i>Esox lucius</i>	+	+
17	Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	+	+
18	Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	+	+
19	Marmorgrundel	<i>Protherorinus semilunaris</i>	-	+
20	Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i>	+	+
21	Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	+	+
22	(Meer.)Neunauge (juv.)	<i>Petromyzon marinus</i>	+	+
23	Quappe	<i>Lota lota</i>	+	+
24	Rapfen	<i>Aspius aspius</i>	+	+
25	Rotaug	<i>Rutilus rutilus</i>	+	+
26	Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	+	+
27	Schlammpeitzger	<i>Misgurnus fossilis</i>	+	+
28	Schleie	<i>Tinca tinca</i>	+	+
29	Sonnenbarsch	<i>Lepomis gibbosus</i>	-	+
30	Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i>	+	+
31	Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i>	+	+
32	Weißflossengründling	<i>Romanogobio belingi</i>	-	+
33	Wels	<i>Silurus glanis</i>	+	+
34	Zander	<i>Sander lucioperca</i>	+	+
35	Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	+	marin
36	Atlantischer Lachs	<i>Salmo salar</i>	+	-
37	Atlantischer Stör	<i>Acipenser sturio</i>	+	-
38	Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i>	+	-
39	Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	+	-
40	Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	+	marin
41	Flussneunauge	<i>Lampetra fluviatilis</i>	+	-
42	Karausche	<i>Carassius carassius</i>	+	-
43	Maifisch	<i>Alosa alosa</i>	+	-
44	Meerforelle	<i>Salmo trutta</i>	+	-

7. Fischartenschutz

In den Roten Listen der drei betroffenen Bundesländer sind von den 34 heimischen Arten die nachgewiesen wurden, zwischen 12 und 15 Arten auf den Roten Listen der beteiligten Länder aufgeführt. In Bezug auf die Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) sind 9 Arten, davon 7 heimische Arten in den zugehörigen Anhängen vertreten, ein Großteil davon ist im Anhang II aufgelistet.

Art	RL BW ¹	RL RLP ²	RL HE ³	FFH Anhang
Aland (gf)		3		
Äsche	2	1	3	V
Bachschmerle		3		
Barbe	3	2	3	V
Bitterling	2	1		II
Blaubandbärbling (gf)				
Blicke				
Brachsen				
Döbel				
Dreistachliger Stichling		3		
Flussbarsch				
Giebel (gf)				
Groppe	3	2	3	II
Gründling				
Hasel				
Hecht		2	2	
Karpfen	2	3	2	
Kaulbarsch				
Marmorgrundel (gf)				
Meerneunauge	1	1	1	II
Moderlieschen	3	4		
Nase	3	2	2	
Quappe				
Rapfen (gf)				II, V
Rotaug				
Rotfeder		4	3	
Schlammpeitzger	1	2	1	II
Schleie			3	
Sonnenbarsch (gf)				
Steinbeißer	2	2	1	II
Ukelei				
Weißflossengründling (gf)				II
Wels				
Zander				

Tab 4: Gefährdungsstatus der als Jungfische nachgewiesenen Arten nach den Roten Listen (RL) der Bundesländer Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz, Hessen, sowie die Einordnung der Arten in die Anhänge der FFH-Richtlinie.

¹DÜBLING, U. & BERG, R. (2001): Fische in Baden-Württemberg. Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg; 176 S.

²JENS, G. & G. PREUSS (1987): Rote Liste der bestandsgefährdeten Wirbeltiere in Rheinland-Pfalz. Ministerium für Umwelt und Gesundheit Rheinland-Pfalz

³ADAM et al. (1996): Rote Liste der Fische und Rundmäuler Hessens. Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz

Legende Rote-Listen (RL):

1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = potenziell gefährdet, (gf) = gebietsfremd

Zahlreiche Arten genießen zudem nach den einschlägigen Fischereirechten der beteiligten Länder einen zeitweise oder ganzjährigen Schutz. Durch die ausgewiesenen Schonzeiten und Mindestmaße wird die natürliche Reproduktion zahlreicher Arten zusätzlich unterstützt.

8. Verbreitung von Jungfischen im Nördlichen Oberrhein



Nachweise von Jungfische im Längsverlauf des Rheins können deren Verbreitung und zudem aktuelle Arealgrenzen der betroffenen Arten anzeigen. Die meisten Arten wurden entlang des gesamten untersuchten Rheinabschnitts nachgewiesen. Bei Arten wie der **Schleie** oder dem **Moderlieschen** konnten nicht in allen Abschnitten geeignete Gewässer untersucht werden, so dass Erfassungslücken, aller Wahrscheinlichkeit nach jedoch keine Verbreitungslücken bestehen. Andere Arten wie z.B. der **Aland** haben einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt im Norden. Wiederum andere Arten sind in der Ausbreitung begriffen und deren zum Teil vergleichsweise rasche Ausbreitung konnte im Untersuchungszeitraum 2003-2007 anhand der Erhebungen gut verfolgt werden.



Vor allen anderen Arten ist in diesem Zusammenhang die Marmorgrundel (*Proterorhinus semilunaris*) zu nennen. Anfangs wurden Marmorgrundeln ausschließlich im Norden des Untersuchungsgebietes nachgewiesen, diese breiteten sich dann aber immer weiter nach Süden aus. Seit einigen Jahren ist sie im gesamten Nördlichen Oberrhein etabliert und taucht bereits im Südlichen Oberrhein regelmäßig auf. Inzwischen haben sich auch die Grundelarten Kesslergrundel (*Neogobius kessleri*) und Schwarzmundgrundel (*Neogobius melanostomus*) im Nördlichen Oberrhein bis nach Karlsruhe ausgebreitet.



Nachfolgende Übersicht in Tab. 5 gibt die gefangenen Gesamtstückzahlen der jeweiligen Arten und Abschnitt bezogen auf das Fangjahr an, die in einer sehr groben Abschätzung auf Grundlage der Fangzahlen auf deren Häufigkeit und Verbreitung schließen lassen ($n > 200$ = grün; $n > 50 < 199$ = orange; $n < 49$ = rot).

Rheinabschnitt (F-km)	331-360					361-390					391-420					421-450					451-480					481-510					511-540							
Fischart/Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2003	2004	2005	2006	2007	2003	2004	2005	2006	2007	2003	2004	2005	2006	2007	2003	2004	2005	2006	2007	2003	2004	2005	2006	2007	2003	2004	2005	2006	2007			
Rohrfluss	411	236	513	312	53	491	1124	862	572	301	173	649	737	957	199	126	304	600	174	2	118	201	393	321	179	104	271	527	756	537	123	351	91	141	35			
Flussbarsch	146	258	70	40	64	210	514	120	92	110	181	363	199	108	86	90	177	141	97	2	36	268	48	38	201	99	316	111	154	103	2	57	30	22	19			
Ukelei	117	81	18	84		82	33	3	4	17	32	17	7	1	18	78	220	9	13		5	63	3	6	33	59	470	10	70	11	50	27	2		4			
Rapfen	107	21	320	16	9	96	52	167	23	16	145	89	134	25	7	37	58	97	56		154	48	207	62	74	150	33	196	90	69	93	93	169	18				
Moderlieschen						186	51				20	17	59								203	383	229	1														
Hasel	144	1	6	9	9	48	24	33	30	57	185	36	33	28	57	2	29	5	3		1	13	1		12	52	15	66	14	35	17	133	41	3	1			
Blicke	19	75		33		18	257	1	2		4	91	2	4	1	4	114	9		11	13	9	25	16		39	4	37	2		12	1	5					
Brachsen	28	16	111	105	9	69	208	243	48	47	39	58	15	71	75	3	63	23	140	2	19	27	99	70	35	4	24	138	87	48	4	12	105	62	1			
Döbel	65	84	10	43	97	83	22	19	21	27	49	15	26	10	46	8	20	3	4		8	41		8	31	12	16	13	21	37	15	20	3	5	1			
Kaubarsch	47	21	77	25	3	49	92	14	15	9	47	32	31	12	13	3	10	16	71		3	19	20	24		16	14	14	22	10	13	7	12	3	15			
Kapfen	10	1				3	23	35	7		18					1	26	8			27	176		9			10											
Steinbeißer	17	13	1	6	3	18	93	60	11	12	20	52	17	29	13	15	1	3	2	2	25	24	5	14	26		7	9			1			1				
Nase	21	1		7	3	6	1		1	6		20		4		1	3	2					2			7					3	11	197	126	9			
Sonnenbarsch	36	3	2			107	16	18	62		14	20		17	8	33	10	2	5				1	1														
Grundling	40	24	1	3	1	18	36	9			1		2		2	1	6	5			1	93	1	1	1	7	5	15	5	5	5	1	12					
Schleie	28					18	34	4	10	10	2	28	2	5	19	77	1		3		4	36	31						1									
Barbe	7	2	3			28	8	2		1	25	26	5	2									9			7	9	4					1	47	23	7	1	
Marmorgrundel										1	1				11	15				4	1	28	53	13	6	67	7	13	33	31	46	10	7	3	53			
Aland						2	1			1					1	4	1	5			21	9	9	18	15	73	1	23	30	94	21	3	29	25	8			
Rotfischer						5	30			12	12	49		11				2				44	54	1	1													
Dreist. Stichling	18	3	1	1	1	49	8	1	5	8	5	4				1	3	17	5		1	1	3	18						1	3	1						
Zander	1	3	5	1	1	4	16	3	6	2	9	8	2	1	3	1	17	9	2		6	6		4	2	4	5	2	5	3	7	8	5	2	1			
Wels						6	12	9	2	3	15	8									1	6										2						
Weißflossgrundling	1					6									1		2				1	5	2	54		2	2	2	2	2	1	7	1					
Hecht	3	1	0	1		4	7	19	2			1	3	5	4	10	3	7	18		13	2	3												2	3	1	
Giebel												14																								1		1
Blaubarsch																																						
Meerneunauge	2					1																									1					2		
Groppe						1																																
Bachschmerle	1	8	2			1																																
Quappe																																						
Schlammpeitzger																																						
Äsche																																						
Blitterling		1																																	1			

Tabelle 5: Übersicht zu den gefangenen Gesamtstückzahlen Jungfische der jeweiligen Arten und Abschnitt bezogen auf das Fangjahr an, die in einer sehr groben Abschätzung auf Grundlage der Fangzahlen auf deren Häufigkeit und Verbreitung schließen (n > 200 = grün; n > 50 < 199 = orange; n < 49 = rot).

9. Häufigkeit und Vorkommen

Von Natur aus haben Fischarten unterschiedlich hohe Reproduktionspotenziale und damit Nachkommenzahlen. Rotaugen, Brachse und Barsch weisen ein sehr hohes Reproduktionsvermögen auf und deren Bestände neigen daher beim Zusammentreffen günstiger Lebensraumbedingungen zu Massenvorkommen. Andere Arten, wie etwa die Mühlkoppe, haben hingegen nur ein geringes Potenzial bei der Fortpflanzung. Einige betreiben dafür Brutpflege an ihren Gelegen. Daher muss sich die Bewertung zur Quantität von Jungfischnachweisen artspezifisch auf deren jeweiliges Reproduktionspotenzial beziehen. Nachfolgend werden die Häufigkeiten der Jungfische ausgewählter Fischarten betrachtet.

Tabelle 6: Häufigkeiten der Jungfische ausgewählter Fischarten als Jungfisch im Oberrhein.

Fischart	Häufigkeit und Vorkommen als Jungfisch im Oberrhein
Barbe	wurde im gesamten Rheinabschnitt nachgewiesen. Schwerpunkt des Vorkommens ist der Hauptstrom. Sie wurde jedoch auch in durchströmten Altarmen nachgewiesen. Da sie sehr früh in die Strömung und auch in tiefere Bereiche wechselt, ist sie mit der ausgewählten Methodik schwerer zu fangen als andere Arten.
Bitterling	konnte entlang des Rheins sehr selten gefangen werden. Er breitet sich entlang des Rheins ähnlich schnell aus wie der Steinbeißer(s.u.). Er war meist in Altarmen zu finden. Sein derzeitiger Bestand kann als zerstreut mit hoher Ausbreitungstendenz bezeichnet werden.
Blicke (Güster)	kommt entlang der gesamten untersuchten Rheinstrecke als Jungfisch vor. Sie ist ein fester Bestandteil der Rheinfischfauna. Ihr Bestand ist derzeit als verbreitet einzustufen.
Brachsen	ist am gesamten Oberrhein weit verbreitet. Er besiedelt sowohl den Hauptstrom als auch die Altarme.
Döbel	ist im gesamten Untersuchungsgebiet fest etabliert und sowohl in den Altarmen als auch im Hauptstrom anzutreffen. Schwerpunktartig ist er in durchflossenen Altarmen zu finden.
Dreist. Stichling	ist am Oberrhein regelmäßig vertreten. Er besiedelt vor allem die Altarme.
Flussbarsch	ist im gesamten Untersuchungsgebiet fest etabliert. Er ist sowohl im Hauptstrom als auch in den Altarmen zu finden.
Groppe, Mühlkoppe	ist fest im Rhein etabliert, wird jedoch nur selten gefangen, da sie in der Regel tiefere Bereiche besiedelt, die methodisch schwer befischbar sind.
Gründling	ist fest im Rhein etabliert, wird jedoch nur selten gefangen.
Hasel	ist im gesamten Untersuchungsgebiet fest etabliert.
Hecht	ist fest im Rhein etabliert, seine Fortpflanzung ist jedoch stark vom Wasserstand des Rheins abhängig.
Karpfen	ist fest im Rhein etabliert. Hauptverbreitungsschwerpunkt sind Altarme mit ausgeprägten Überflutungsflächen.
Moderlieschen	ist nur an wenigen Standorten in Altwässern zu finden.
Nase	ist im gesamten Untersuchungsgebiet fest etabliert und besiedelt den Hauptstrom, sowie gut durchströmte Altarme.
Meerneunauge	ist fest am Oberrhein etabliert und hat an ausgewählten Stellen Jungtierhabitate im Rhein und durchströmten Altarmen und Zuflüssen.
Quappe	ist ein seltener Fisch am Oberrhein und wird meist nur nach größeren Hochwasserereignissen nachgewiesen.
Rapfen	ist im gesamten Untersuchungsgebiet fest etabliert und besiedelt sowohl die Altarme als auch den Rheinhauptstrom.

Rotauge	ist die häufigste Fischart am Oberrhein und in allen Gewässertypen zu finden.
Rotfeder	hat ihren Verbreitungsschwerpunkt in den Altwässern mit ausgeprägter Unterwasservegetation.
Schlammpeitzger	ist ein seltener und schwierig zu fangender Fisch am Oberrhein. Er ist im gesamten Untersuchungsgebiet vertreten. Er besiedelt vegetationsreiche Altarmzüge und vor allem Grabensysteme, die in die Altarme münden.
Schleie	hat genauso wie die Rotfeder und das Moderlieschen ihren Verbreitungsschwerpunkt in den Altwässern mit ausgeprägter Unterwasservegetation.
Steinbeißer	hat sich seit dem Jahr 2000 im Oberrhein stark ausgebreitet und besiedelt nun den gesamten nördlichen Oberrhein als Jungfisch zu finden. Er kann vor allem in den Altarmen und Kiesseen nachgewiesen werden.
Ukelei	ist im gesamten Untersuchungsgebiet fest etabliert. Er ist vor allem in durchströmten Altarmen und im Hauptstrom zu finden.
Wels	ist weit im Rhein verbreitet und hat sich in den letzten Jahren stark ausgebreitet. Jungtiere finden sich überwiegend im Lückensystem der Steinschüttung im Hauptstrom.
Zander	ist im gesamten Untersuchungsgebiet fest etabliert und reproduziert erfolgreich. Nachweise von Jungtieren gelingen in den Seitengewässern aber auch im Hauptstrom



Abb. 21: Zander



Abb. 22: Barbe



Abb. 23: Schleie

Abb. 25: Bitterling



Abb. 24: Wels



10. Besiedlung der Jungfischlebensräume – Defizite

Jungfische weisen artspezifisch unterschiedliche Beziehungen zu verschiedenen Unterwasserstrukturen und Strömungssituationen auf und sind daher regelmäßig in sehr unterschiedlichen Lebensräumen zu finden. Aus diesem Grunde wurden in Tabelle 7 die nachgewiesenen Arten hinsichtlich ihrem Vorkommen in den zuvor definierten Habitattypen (Kap. 5, S. 18) und der abgeschätzten Häufigkeit (0 – 5) eingeteilt.

Tab. 7: Abschätzung zum Vorkommen und zur mittleren Häufigkeit (5 Untersuchungsjahre) von Jungfischen in den untersuchten Habitattypen des Untersuchungsgebietes (1 = deckungsarmer Hauptstrom, 2 = deckungsreicher Hauptstrom, 3 = Mündungsbereich, 4 = dynamischer Altarm, 5 = träger Altarm, 6 = angebundene Auskiesung, 7 = Altwasser).

Jungfischvorkommen (Häufigkeiten 1 – 5):
 1=sehr selten, Einzel- bzw. Zufallsfunde
 2 = selten
 3 = mittelhäufig
 4 = häufig
 5 = sehr häufig, Massenvorkommen
 () = Nachweis nicht gesichert



Habitattyp →	1	2	3	4	5	6	7
Fischart ↘ Häufigkeit ↘							
Aland	2	1	3	2	2	2	-
Äsche	1	-	-	1	-	-	-
Bachschmerle	1	2	2	3	2	-	-
Barbe	3	2	1	3	1	-	-
Bitterling	-	-	-	2	3	1	2
Blaubandbärbling	1	1	1	-	1	1	-
Blicke, Güster	2	1	2	3	3	3	2
Brachsen	3	1	3	3	3	3	2
Döbel	2	2	2	3	3	2	-
Dreistachliger Stichling	-	1	1	2	2	3	2
Flussbarsch	3	3	3	3	4	4	3
Giebel	-	-	1	1	2	2	2
Groppe	1	3	1	2	-	-	-
Gründling	2	1	1	3	1	-	-
Hasel	3	1	-	3	1	-	-
Hecht	1	1	2	1	3	3	2
Karpfen	1	-	1	1	3	2	2
Kaulbarsch	2	3	2	1	2	3	-
Marmogrundel	1	3	2	1	1	-	-
Moderlieschen	-	-	-	-	-	-	2
Nase	3	-	-	2	-	-	-
(Meer-) Neunauge (juv.)	-	1	1	1	1	-	-
Quappe	1	1	1	1	-	-	-
Rapfen	2	1	3	4	3	2	-
Rotauge	4	3	3	4	4	4	3
Rotfeder	-	-	1	-	1	1	2
Schlammpeitzger	-	-	1	-	1	-	-
Schleie	-	-	-	-	1	2	2
Sonnenbarsch	1	1	2	1	2	2	2
Steinbeißer	2	-	1	1	3	2	-
Ukelei	3	1	3	3	3	3	-
Weißflossengründling	1	-	1	2	1	-	-
Wels	-	3	2	3	3	2	-
Zander	-	1	2	2	3	3	-
Atlantischer Lachs	-	(1)	-	-	-	-	-
Bachneunauge	-	-	-	1	-	-	-
Elritze	-	-	-	1	-	-	-
Flussneunauge	-	1	-	1	-	-	-
Karausehe	-	-	-	-	-	-	1
Meerforelle	-	(1)	-	-	-	-	-

Regelmäßig über sämtliche Jungfischlebensräume und alle 5 Jahre hinweg anzutreffen waren Jungfische der Arten **Rotaugen**, Flussbarsch und Brachse in mittleren bis häufigen Aufkommen. Die stillwasserliebenden Arten Schleie, Moderlieschen, Karausche und Rotfeder waren hingegen nur in wenigen spezifischen, z.B. abgeschlossenen Habitaten nachzuweisen und dann oftmals auch nur in geringer oder sehr geringer Häufigkeit. Erwartungsgemäß waren junge Barben, insbesondere aber Nasen und Hasel nur in den durchströmten Lebensräumen festzustellen, abschnittsweise jedoch ebenfalls selten. Vergleichsweise häufig und gut verbreitet in den verschiedenen Habitaten waren nahezu durchweg junge Güster, Rapfen und auch Welse.



11. Fischökologische Anforderungen an den Nördlichen Oberrhein

Flussabwärts der Staustufe Iffezheim, der untersten Staustufe des Rheins, ist dieser zwar ein im Lauf gebändigter aber dennoch nach wie vor frei fließender Strom. Der natürlicherweise ungebremste und dynamische Abfluss des Rheins ist die wesentliche Voraussetzung für die Existenz solcher heimischen Fischarten, die in Teilen ihres Lebens oder zur Gänze auf strömendes Wasser angewiesen sind. Die Energie des freien Stroms ist damit einer der wesentlichen Lebensraumfaktoren für diese sogenannten Fließwasserarten.

Da Fische im Laufe ihrer Entwicklung ihr Gewicht um mehrere Zehnerpotenzen steigern, benötigen sie in Abhängigkeit von Ihrer Größe oftmals erstaunlich viele Lebensraumtypen, mit unterschiedlichen Wassertiefen und Strömungsbedingungen. So unterscheidet sich beispielsweise der Lebensraum eines Brütflings einer strömungsliebenden Arten von dem eines Jungfisches deutlich und dieser wiederum von jenem des erwachsenen Tieres derselben Art.



Abb. 26 – 27: Vom gerade geschlüpften Brütling (mm) über den Jungfisch (cm) zum erwachsenen Exemplar (m) – Beispiel Lachs.
Foto: Uwe Kills (26).

In der Regel nimmt die Höhe der benötigten, tolerierten oder der zu bewältigenden Fließgeschwindigkeit mit zunehmendem Alter zu. Für Arten ohne Strömungsansprüche treten andere Lebensraumfaktoren in den Vordergrund, wie Temperatur, Nahrungssituation oder Wasserpflanzenbestände, oder im Sonderfall des Bitterlings Muscheln als Wirtsorganismus. Sowohl für strömungsbedürftige Fische als auch für gegenüber der Strömung indifferente oder sogar limnophile, d.h. strömungsmeidende Arten gilt, dass mit zunehmender Körpergröße sowohl die Anzahl erreichbarer Habitats als auch die Leistungsfähigkeit der Fische ansteigt. Die Bewohnbarkeit von Lebensräumen durch Jungfische wird somit wesentlich durch deren jeweilige Anpassung an die Strömungsverhältnisse als auch durch die funktionale Verknüpfung der verschiedenen Jungfischhabitats zueinander bestimmt. Die Erreichbarkeit von Jungfischlebensräumen im Flusssystem ist damit eine wesentliche Voraussetzung für die Entwicklung der betroffenen Arten – auch vor dem Hintergrund dass die stark strömende Flussmitte eine durchaus uferuntrennende Wirkung haben kann. Jungfische sind generell wenig leistungsfähig und bewegen sich im Fluss eher mit dem Strom, überwiegend in der Drift. Nur wenn stromab der Laichplätze ausreichende Flächen für Jungfische in geeigneter Qualität in einem funktionalen Zusammenhang zur Verfügung stehen, kann der überlebenswichtige Lebensraumwechsel für eine große Anzahl an Individuen erfolgreich vollzogen werden.

Ein quantitativ erforderlicher Habitatwechsel kann von Fischen demzufolge nur durch eine möglichst hohe Anzahl geeigneter Habitate gewährleistet werden und die Rekrutierung von Fischnachwuchs sichern. Die Verfügbarkeit, bzw. freie Erreichbarkeit der verschiedenen Teillebensräume von Fischen ist somit eine die Bestandsentwicklung prägende Größe. Grundsätzlich resultiert aus den unterschiedlichen Anforderungsprofilen von Jungfischen in einem artenreichen System, wie dem Rhein, die Notwendigkeit einer hohen Lebensraumdiversifizierung.



Abb. 28: Rhein monoton (li)

Abb. 29: stark strukturiert (re.).



Unter der Voraussetzung eines heterogenen Lebensraumes kann sich demzufolge eine Fischfauna entsprechend ihres natürlichen Ausbreitungspotentials im Gewässer am ehesten dauerhaft erhalten. Aus diesem Grund ist die Bereitstellung ausreichender Jungfischlebensräume in geeigneter Qualität ein wesentlicher Bestandteil des Fischartenschutzes. Im natürlichen Rhein lag ein großer Reichtum an solchen Jungfischhabitaten vor. Im heute überformten und abschnittsweise degradierten Rhein mit seinen vielfachen Nutzungsansprüchen sind solche Jungfischlebensräume dagegen für viele Arten selten geworden und auf kleine Flächenanteile reduziert. Insbesondere im Rhein selbst haben die umfangreichen Umgestaltungen der vergangenen zwei Jahrhunderte dessen Gesicht

und fischökologische Funktionsfähigkeit nachhaltig verändert. Nahezu vollständig verloren ging dem Rhein seine erosive und bettbildende Wirkung. Durch das Festlegen der Ufer im harten Steinverbau kommen dort die ökologisch wichtigen Laufentwicklungen, Ausspülungen, Transporte und flussabwärts gelegenen Anlandungen nicht mehr ausreichend zum Tragen oder fehlen vollständig. Die Bildung von Sand- und Kiesbänken sowie von neuen Altarmen und Seitengewässern ist am Nördlichen Oberrhein nahezu zum Erliegen gekommen und führte zuerst abrupt und nun in allmählichen Schritten zu einer drastischen Monotonisierung des Gewässerlebensraumes. Es ist heute kaum noch vorstellbar, wie reichhaltig gegliedert und veränderlich der Rhein von Natur aus war.



Abb. 30: Festlegen der Ufer im harten Steinverbau.

Gerade die ufernahen oder in der Aue befindlichen Gewässerteile boten früher ein überaus reichhaltiges Habitatangebot für Jungfische. Würde man ein Entwicklungsziel für die Jungfischlebensräume des Rheins definieren, orientiert an dessen historischen Zuständen, so müsste dieses für den Nördlichen Oberrhein ein überwiegend reich verzweigtes Flusssystem sein, mit zahlreichen Seitenarmen, durchströmten Schluten und hohen Flächenanteilen an flachen, mehr oder weniger stark durchströmten Wasserflächen und verbunden mit einem Mosaik an stillliegenden und abgetrennten Tümpeln und

kleinen Flachseen. In ständigem Wechsel zwischen hydraulisch stark belasteten Flachwasserzonen und beruhigten und damit sich rasch erwärmenden untiefen Bereichen böte das System Jungfischen aller heimischen Arten für sämtliche Entwicklungsstadien ein sehr üppiges Dargebot an Entwicklungsmöglichkeiten.

Heute zeigt das Flussbett des Rheins nur zu Niedrigwasserzeiten ansatzweise sein vormals vielfältiges Gesicht, mit einem zumindest kleinräumig variablen Relief, gewissen Tiefenvarianzen und wechselnden Substratbeschaffenheiten. Für die auf flach überströmte Habitate angewiesenen, strömungsbedürftigen Jungfische stehen Lebensräume bei Normalwasserständen im ausgebauten Hauptfluss hingegen auf weiten Rheinstrecken kaum zu Verfügung. In den potentiell geeigneten Flächen beeinträchtigen oftmals Wellenschlag und Wasserstandsschwankungen deren dauerhafte Funktion. Aus diesem Grund ist naheliegend, dass der Wasserstand im Rhein einen besonders großen Einfluss auf die Verfügbarkeit von Jungfischlebensräumen und in der Folge auf das Fortkommen einer Fischart haben muss. Die vorbeschriebenen Defizite im Hauptfluss konnten anhand der Ergebnisse der Jungfischerhebungen belegt werden. In einem naturbelassenen, hochgradig diversifizierten Flusssystem liegen die benötigten Jungfischlebensräume bei einer hohen Wasserspiegelamplitude vor, so dass der Einfluss des Wasserstandes auf die Entwicklung der Fischfauna zwar schon immer von Bedeutung war – jedoch nicht wie heute eine erhebliche Schwachstelle bei der Bildung von Fischnachwuchs darstellt.

In allen dreien im Projekt beteiligten Bundesländern, Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz, ist der Rhein-Hauptstrom das größte Gewässer. Sowohl von der Artenzahl her, aus artenschutzrechtlicher Sicht als auch im Hinblick auf die Fischbiomasse ist der Rhein mit Abstand das bedeutendste Fischgewässer der Region. Der Rhein mit seinen Seitenarmen und Altgewässern beherbergt nicht nur selbst eine artenreiche Fischfauna, sondern stellt in seinen Fischkinderstuben auch Fischnachwuchs für eine Vielzahl an Zuflüssen bereit. Die Bedeutung der Rheinfischfauna ist vor dem Hintergrund der Fischerei und des Fischartenschutzes für Deutschland sehr hoch. Ein Grund für das vorhandene hohe Potenzial im Abschnitt des frei fließenden Rheines und seinen Seitensystemen zwischen Iffezheim und Bingen ist die trotz der beschriebenen historischen Verluste lokal immer wieder vorhandene generelle Funktionsfähigkeit als Kinderstube, auch für anspruchsvolle Fischarten.

Ein Großteil der Fischarten der heimischen Rheinfischfauna steht heute auf der Roten Liste und viele Arten sind in den Anhängen der Europäischen Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie aufgelistet.

Aus dieser besonderen Bedeutung und hohen Gefährdung der Rheinfischfauna heraus erwächst für die Rheinanlieger eine besondere Verantwortung für deren Schutz. Ein Zurück in das ursprüngliche Rheinsystem mit seiner ökologischen Leistungsfähigkeit wird es in unserer dicht besiedelten Kulturlandschaft nicht mehr geben. Umso wichtiger ist es, das Verbliebene in seiner Einzigartigkeit zu bewahren und im Rahmen der Potenziale zu entwickeln. Hierbei sind die Jungfischlebensräume zu schützende Schlüssellebensräume und müssen vor dem Hintergrund bestehender Nutzungen und konkurrierender Entwicklungsziele an möglichst vielen Stellen neu geschaffen werden.

In den vergangenen Jahren haben die am Projekt beteiligten Bundesländer zahlreiche gewässerökologische Maßnahmen entwickelt und umgesetzt, welche die vorgenannten Ent-



Abb. 31: Aubereich Altarm Rhein.



Abb. 32: Ansätze zur Strukturvielfalt sind vorhanden.

wicklungsziele zur Verbesserung der Lebensraumbedingungen der Fischfauna maßgeblich unterstützen. In Zusammenhang mit dem Integrierten Rheinprogramm (IRP), aber auch auf der Basis vieler privater Initiativen, zum Beispiel von Angelvereinen, entstanden in den Seitengewässern neue Jungfischlebensräume oder wurden solche mit dem Rhein vernetzt.



Abb. 33: Bühnenfelder im Rhein.

Weitere Planungen, wie jene zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie enthalten fischökologische Maßnahmen im Rhein selbst. Diese konzentrieren sich im Hauptfluss derzeit nahezu ausschließlich auf die ökologische Umgestaltung von Bühnen und Entwicklung in Bühnenfeldern. In der Summe führen die aktuellen Vorhaben ohne Zweifel zu einer Sicherung und positiven Entwicklung der Jungfischlebensräume am Nördlichen Oberrhein. Künftig wird jedoch die Auflösung von verbauten Uferabschnitten und deren Umwandlung in ökologisch wertvolle Habitate im Fokus der Fischereiforschung und Gewässerentwicklung stehen. Hierzu sind die erforderlichen Rahmenbedingungen zu bilden, damit weder beim Hochwasserschutz noch hinsichtlich der Leichtigkeit und Sicherheit der Schifffahrt erhebliche Gefährdungen zu befürchten wären.

Mit den Ergebnissen dieser Jungfisch-Studie liegen die für großräumige Verbesserungen der Jungfischlebensräume im Hauptfluss notwendigen Basisinformationen vor.

Auswertungen des umfangreichen Datenmaterials können für Detailplanungen herangezogen werden, nachdem beispielsweise besonders gefährdete Zielarten ausgewählt wurden. Welche Arten die erheblichsten Defizite bei der Nachwuchsbildung entlang des Nördlichen Oberrheins aufweisen, kann anhand der Daten ebenfalls ermittelt werden.

Damit stellt die Studie nicht nur einen Status Quo der aktuellen Jungfischsituation bzw. deren Habitatausstattung dar, sondern kann auch Instrumenten künftiger wasser- und fischereiwirtschaftlicher Planungen wertvolle Informationen liefern.

Sowohl zu Zielen des Fischartenschutzes als auch zur Unterstützung der fischereilichen Nutzung wird mit Hilfe des länderübergreifenden Jungfischmonitorings eine verbesserte Bewertungsgrundlage zum Verständnis des komplexen Ökosystems Rheins gewonnen. Dadurch können die verantwortlichen Fischereiverwaltungen bei künftigen Vorhaben einen zielgerechteren und damit effizienteren Ressourceneinsatz unterstützen, wenn es um die Entwicklung fischökologisch bedeutender Lebensräume und die Umsetzung fischereilicher Hege am Rhein geht.

12. Habitatschutz ist Artenschutz

Die größten Defizite im Jungfischbestand liegen den Ergebnissen der Studie zufolge bei der Fischgruppe der strömungsliebenden, kieslaichenden Arten vor sowie bei jener Gruppe, deren Arten überwiegend oder ausschließlich vom Hauptstrom abgetrennte und nur temporär überflutete Altwasser als Lebensraum besiedeln. Zu ersten Gruppe sind vorzugsweise die Arten **Barbe** und **Nase** zu zählen, die von Natur aus hohe Bestandsanteile an der Rheinfischfauna einnehmen und bei denen, vor allem bei der **Nase**, seit einigen Jahren in einigen Abschnitten ein gewisser Bestandsrückgang zu beobachten ist. Verbesserungen der Laich- und Habitatbedingungen für diese Arten, insbesondere auch der Jungfischlebensräume, sind geeignete Maßnahmen um die jeweiligen Bestände zu stützen. In die zweite Gruppe reihen sich die Arten Moderlieschen, Schleie, Bitterling und Karausche ein. Vor allem bei der Karausche ist die Erweiterung des Habitatangebots die wesentliche Maßnahme zum Artenschutz. Weiteren Eingriffen und Veränderungen, wie der zunehmenden Verlandung von Gewässern oder der Monotonisierung von Gewässerteilbereichen, muss entgegengewirkt werden, sollen fischbiologisch bedeutende Funktionsräume längerfristig erhalten bleiben. Da der Rhein selbst keine neuen Altwässer mehr ausbilden kann wären für zunehmend Entlandungen als pflegerische Maßnahme erforderlich, mit zum Teil enormen Aufwändungen. Lebensraumaufwertungen sind grundsätzlich im Rhein-Hauptstrom, in den Altrheinarmen und in Altwässern erforderlich.

Durch die Festlegung und Befestigung des Rheinufer liegt überwiegend eine geringe Tiefenvarianz und eine große Strukturmonotonie vor. Zwar erhöhen Blocksteinschüttungen und Buhnen die Strukturvariabilität, diese sind jedoch ebenfalls eintönig und dienen vorzugsweise solchen Arten, denen die Lückenraumstruktur zwischen den Blocksteinen besonders zusagt. Dazu zählen zum Beispiel Aal, **Wels** und die drei vorhandenen Grundelarten. Diese Steinschüttungen am Rheinufer bieten demzufolge nur wenigen, ökologisch eher anspruchslosen Fischarten geeignete Lebensbedingungen. Die frühen Entwicklungsstadien (Fischlarven, 0+ Jungfische) der rheophilen Arten oder ausgesprochene Stillwasserarten finden hier ebenfalls keine ausreichenden Habitatstrukturen oder Ersatzlebensräume.

Sind flache Kiesbänke vorhanden, unterliegen sie oftmals schutzlos dem Wellenschlag der durch die Verdrängung vorbeifahrender Schiffe und Boote entsteht. Die zum Teil vorhandenen Buhnenfelder bieten zwar stellenweise strömungsberuhigte Zonen, zeigen aber strukturell kaum Unterschiede zum sonstigen Blocksteinufer.

Die wesentlichen Defizite des Rheinhauptstroms sind:

- *geradlinige Uferführung mit gleichförmiger Blocksteinschüttungen,*
- *fehlende Tiefenvarianz,*
- *geringe Substratdiversität,*
- *monoton gestaltete Buhnenfelder,*
- *Beeinträchtigung des Uferbereichs durch Wellenschlag,*
- *Wasserentnahmen großer thermischer Kraftwerke.*



Abb. 34: Schiffsverkehr verursacht für die Jungfische problematischen Wellenschlag am Ufer.
Foto: Frank Roeder, bildmaschine.de

Um eine ökologische Aufwertung im Gewässersystem des Nördlichen Oberrhein zu erreichen, sind im Detail folgende Maßnahmen zielführend:

12.1 Rhein-Hauptstrom

Rückbau des hart verbauten Rheinufers bei gleichzeitiger Anlage von Parallelwerken

Der Rückbau der Blocksteinschüttungen führt zu einer deutlichen Erhöhung naturnaher, unbefestigter und flach auslaufender Uferflächen, in denen sich die Dynamik des Wassers wieder entfalten kann und es in der Folge zu einem Mosaik unterschiedlicher Strukturen kommt. Sowohl die Strukturdiversität als auch die Tiefenvarianz und damit die Lebensraumvielfalt würde erhöht werden. Die für die rheophilen Jungfische so wichtigen Flachwasserbereiche sind auf solchen Flächen in hohem Maße vorhanden. Für die Fischarten wie Barbe und Nase werden gleichzeitig Laichplätze geschaffen. Damit qualitativ hochwertige Flächen entstehen ist für eine ausreichende An- und Überströmung zu sorgen, ggf. mit Unterstützung durch Einbau entsprechender wasserbaulicher Leitelemente (Leitwerke, Bühnen).

Abb. 35: Durch ein Längsleitwerk vom Wellenschlag geschützter Seitenbereich des Rhein-Hauptstroms mit hoher Funktionalität als Jungfischlebensraum

Diese gewässerökologische Aufwertung sollte immer einhergehen mit der Anlage eines ausreichend dimensionierten Parallelwerkes, das den Jungfischen einen ausreichenden Schutz vor Sog und Wellenschlag der Schifffahrt bietet. Als Leitbild für die Gestaltung einer solchen Struktur kann das Parallelwerk bei Rhein-km 446 dienen.



Weiterhin kann der Anteil wellengeschützter Uferbereiche durch Parallelwerke auch in jenen Abschnitten erhöht werden, in den kein naturnahes Ufer initiiert werden kann. Die Erhöhung des Anteils wellengeschützter Bereiche durch Parallelwerke führt grundsätzlich zu günstigen Aufwuchsbedingungen für Brut und Jungfische. Gegebenenfalls müssen hinterliegende Flächen vor fortschreitender Erosion geschützt werden.

Gestaltung von Bühnenfeldern

Bei der Planung, Neuanlage und Unterhaltung von Bühnenfeldern (siehe Abb. 41) können diese hinsichtlich ihrer ökologischen Wirkung aufgewertet werden. Fischereiliche Untersuchungen vom Niederrhein zeigen, dass die Artenzusammensetzung von Jungfischzönosen in Bühnenfeldern eng mit den dort herrschenden Substrat- und Strömungsverhältnissen zusammenhängt. Aus den Ergebnissen ergeben sich verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten für Bühnenfelder. Ein System von Kies- und Sandbänken mit unterschiedlichen Strukturen wie Buchten, Rinnen und Pools wäre ideal, da durch die dadurch entstehende hohe Tiefenvarianz auf der einen Seite zahlreiche Lebensraumtypen angeboten werden und auf der anderen Seite der Einfluss des Wellenschlags gemindert wird.

Anlage neuer Kiesufer

Durch Uferaufweitungen an geeigneten Stellen in Kombination mit dem Einbau geeigneter Leitstrukturen kann eine Umlenkung und Ablagerung von Kiesmaterial erzwungen werden. Auch können Buhnen derart als Sedimentfallen umgestaltet werden, dass an längeren monotonen Rheinabschnitten wieder kleinere Kiesflächen entstehen. Wesentlich bei solchen Vorhaben ist die dauerhaft selbständige Regeneration dieser Flächen durch natürliche, morphodynamische Prozesse.

Schutz vor Schädigungen von Fischen bei Wasserentnahmen

Bei der Entnahme von Wasser aus dem Rhein zu Kühlzwecken in der Größenordnung von mehreren Kubikmetern in der Sekunde können Fische dann eingesogen und geschädigt werden, wenn keine geeigneten Schutzvorrichtungen vorhanden sind. Im Rechengut der Wasserentnahme fallen überwiegend diejenigen Fische in großen Mengen an, welche einem Instinkt folgend aus verschiedenen Gründen aktiv oder in der Drift unterliegende Gewässerbereiche erreichen wollen und - sich an der Strömung orientierend - durch die Pumpen eingesogen werden. Durch Rechengutanalysen an Wasserentnahmestellen, insbesondere an großen thermischen Kraftwerken, sind die jeweiligen Schädigungsraten größtenteils bekannt. Ein funktionsfähiges Schadenvermeidungs- und Verminderungskonzept zum Schutz von Fischen bei der Wasserentnahme muss an sämtlichen Entnahmestellen installiert werden und auf mehreren Wirkungsebenen greifen, um eine ausreichende Schutzfunktion zu gewährleisten. Allerdings finden solche Schutzmaßnahmen bei kleinen Fischgrößen ihre Grenzen und zielführender sind Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen.

12.2 Altrheinarme

Viele Altrheinarme weisen in ihrer Ausdehnung einen sehr gleichmäßigen und monotonen Uferverlauf mit einer geringen Tiefenvarianz auf und haben zudem selbst bei höheren Abflüssen im Rhein nur eine geringe Wasserzufuhr aus dem Rhein. Hierdurch entsteht in diesen Altrheinen kaum ein hydraulischer Stress, der morphodynamische Prozesse hervorruft. Die Folge ist eine zunehmende Verlandung von Seitenarmen, was zum allmählichen Verlust von Wasserflächen und einem Rückgang fischökologischer Funktionen führt. Fischökologisch wirksames Totholz ist zudem in vielen Gewässern nur in geringem Umfang zu finden. Gerade bei niedrigen Wasserständen liegen über weite Uferlinien „nackte“ und monotone Uferpartien vor, die Brut und Jungfischen kaum geeignete Lebensräume bieten.

Für Jungfische besonders wertvoll, jedoch nur noch sehr selten vorhanden, sind flach auslaufende Uferbereiche mit Seggen-, Ried- oder Schilfbeständen. Sie sind für viele Arten wichtiger Laichplatz und Aufwuchsort, da hier noch eine großflächige Überflutung bei erhöhten Wasserständen möglich ist. Beispiele für solche ökologisch hochwertige Altrheinstandorte finden sich am nordöstlichen Ufer des Berghäuser Altrheins sowie im Krönkesarm im Stockstadt-Erfelder Altrhein.



Abb. 36: Besonders wertvoll sind flach auslaufende Uferbereiche mit Seggen-, Ried- oder Schilfbeständen.

In den untersuchten Altrheinarmen wurden überwiegend folgende Defizite festgestellt:

- *Starker Uferverbau und monotone Gestaltung der Altrheinufer*
- *Geringe Tiefenvarianz,*
- *Fehlende Dynamik durch geringe Wasserzufuhr,*
- *Geringer Totholzanteil,*
- *Fehlende Flachwasserbereiche und fehlende Makrophytenbestände.*

Um die vorhandenen Defizite zu beheben, werden folgende Empfehlungen zur Revitalisierung gemacht:

Erhöhung der Wasserdotation

In kleineren Altrheinbereichen können durch eine Vergrößerung der Durchlässe lokal morphodynamische Prozesse ermöglicht werden. In den größeren Systemen sind hingegen großzellige Uferabsenkungen erforderlich, damit der Rhein bei definierten Hochwasserständen ausufern kann und große Seitenabflüsse in den Altrheinzügen erosiv wirken können. Auch hier muss gegebenenfalls mit Leit- und Schutzwerken gearbeitet werden, damit die gewünschten dynamischen Effekte erreicht werden und gleichzeitig vorhandene Schutzgüter nicht beeinträchtigt werden. Es ist davon auszugehen, dass hierfür unter Begleitung einer interdisziplinären Arbeitsgruppen ausgewiesener Fachleute neue Wege des Auenschutzes begangen werden müssen.

Einbringen von Totholz



Durch das Einbringen oder das einfache Belassen von Totholz im Gewässer werden viele neue Laichgebiete sowie Deckungsstrukturen für Jungfische geschaffen. Zudem profitieren auch Folgestadien der Jungfische von den Unterständen, sei es als Schutzstruktur oder Nahrungsraum. Totholz in Gewässern der an den Hauptstrom angebotenen Rheinaue führt regelmäßig zu Konflikten mit den Zielsetzungen der Schifffahrt. Hier sind einvernehmliche technische Lösungen gefragt, die zu einer strukturellen Aufwertung der Lebensräume führt - ohne die Leichtigkeit und Sicherheit der Schifffahrt zu gefährden.

Abb. 37: Totholzstrukturen sind wichtige Lebensraumelemente für Jungfische zahlreicher Arten.

Stärkere Gliederung und Strukturierung der Uferlinie, Anlage von Seitenbuchten und Kiesinseln

Durch eine stärkere Strukturierung der Uferlinie und der Anlage von Seitenbuchten und Kiesinseln wird die Belastung der Lebensgemeinschaften durch den Wellenschlag der Freizeit-Schifffahrt gemindert und die Tiefenvarianz des Altrheins erhöht. Hiervon profitieren nicht nur Jungfische, denen dann größere Flächen an geschützten und gut strukturierten Jungfischhabitaten zur Verfügung stehen, sondern auch andere Lebensgemeinschaften, wie wirbellose Kleintiere (z.B. Libellenlarven, Amphibien). Auch die Wahrscheinlichkeit der Ansiedlung submerser und emerser Wasserpflanzen erhöht sich bei Verhinderung bzw. Verminderung mechanischer Belastungen durch Sog und Wellenschlag.

Entfernung von Querbauwerken

Die Entfernung von abflusshinderlichen Querbauwerken ermöglicht die ungehinderte Abwanderung der Laichfische und der heranwachsenden Jungfische in den Altrhein. Durch diese Maßnahmen entstehen weitere wertvolle semiterrestrische Flächen (Übergangsbiosphären), welche zudem die Entwicklung auenspezifischer und heute seltener, stark gefährdeter Pflanzengesellschaften ermöglichen.

12.3 Altwasser, Tümpel und Flutmulden

Durch die Eindeichung der rezenten Aue und der dadurch eingeschränkten bzw. fehlenden Überflutungs- und vor allem Durchströmungsdynamik sind auentypische Kleingewässer, die in einer natürlichen Aue in großer Zahl vorhanden sind, heute am Nördlichen Oberrhein nur noch sehr selten zu finden und entstehen auch nicht von Neuem. Diese je nach Jahr und Wasserstand sowohl permanenten als auch temporären Gewässertypen sind Verbreitungsschwerpunkt und Reproduktionsstätten für besondere Wasserpflanzen liebende Arten wie Schleie, Rotfeder und Karausche. Altwasser zeichnen sich dadurch aus, dass sie nicht dauerhaft an den Rhein angebunden sind und durch extreme Lebensraumbedingungen nur ausgeprägten Spezialisten einen Lebensraum bieten.



Abb. 38: Wichtige Überflutungsflächen.

Nur in den vorgenannten Gewässertypen konnte eine erfolgreiche Reproduktion von Schleie und **Rotfeder** nachgewiesen werden. Durch ihre Kurzlebigkeit und die daraus resultierenden unterschiedlichen Sukzessionsstadien sind sie nicht nur typische Elemente der dynamischen Aue, sondern zudem wichtiger Lebensraum für die oben genannten Fischarten, auch für Amphibien und Wirbellose Tiere mit spezifischen ökologischen Ansprüchen. Es fehlt im gesamten Untersuchungsgebiet an auentypischen Altwässern und Kleingewässern, Tümpeln und Flutmulden.

Da gerade diese kurzlebigen Gewässer nur noch selten durch die „gezähmte“ Natur selber gebildet werden können, wird empfohlen:

- *auentypische Kleingewässer unterschiedlicher Größe und Ausprägung (temporär, permanent) zu erhalten und neue Altwasser an geeigneten Stellen anzulegen,*
- *ehemals vorhandene Flutrinnen, die zurzeit nur bei extremen Hochwassersituationen Wasser führen, wieder temporär an den Rhein bzw. an die Altrheine anzubinden,*
- *vorhandene Ent- und Bewässerungsgräben (Schluten) als strukturverbindende Elemente in die Revitalisierung der Rheinaue mit einzubeziehen.*



13. Ausblick: Mehr Abwechslung und Dynamik

Auf den nahezu 200 Kilometern Rheinstrecke zwischen Iffezheim und Bingen liegen zum Teil noch recht gute Voraussetzungen für das Aufkommen von Jungfischen verschiedener Arten der potenziell natürlichen Fischfauna vor.

Von den ursprünglich vorhandenen 44 heimischen Arten konnten im Zuge der 5jährigen fischereilichen Erhebungen sowie über Fremdnachweise insgesamt 34 Arten als Jungfische nachgewiesen werden.

Dieses grundsätzlich erfreuliche Ergebnis ist vordergründig auf die wieder vorherrschende gute Gewässergüte in diesem Abschnitt zurückzuführen. In der Einzelbetrachtung sind allerdings zum Teil erhebliche Defizite beim Fischbestand nachweisbar und bei einigen Arten konnten keine oder nur Einzelexemplare von Jungfischen gefangen werden.

Trotz der möglicherweise lückenhaften Erhebung und der generellen Problematik zur methodischen Vorgehensweise an einem solch großen Flussabschnitt wird von einer hohen Aussagekraft der Ergebnisse ausgegangen, was das Vorkommen von Jungfischen einzelner Arten und die Häufigkeit derselben im Untersuchungsgebiet betrifft. Über 5 Jahre lang wurden jeweils 100 repräsentative Standorte unterschiedlicher Habitattypen beprobt und versucht, einen Bezug zwischen dem Aufkommen von Jungfischen und der Lebensraumgestaltung herzustellen. Die erarbeitete Datengrundlage bestätigt auf sehr eindrucksvolle Weise den unmittelbaren Bezug zwischen dem Vorkommen von Jungfischen und den vorhandenen Habitatqualitäten. In strukturell heterogenen und hinsichtlich der Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit variablen Wasserflächen konnten mehr Arten und zudem auch mehr Jungfische nachgewiesen werden als an diesbezüglich monotonen Bereichen.

Daraus abgeleitet können in einem weiteren Schritt Empfehlungen erarbeitet werden, um die größten Defizite in der Gewässerstruktur bzw. bei den Jungfischlebensräumen an hierfür geeigneten Streckenabschnitten oder Gewässern gezielt zu kompensieren.

Potenziale zu fischökologischen Aufwertungen liegen insbesondere im Rhein-Hauptstrom, in Altrheinarmen und bei der Neuschaffung von Altwassertümpeln vor. Besonders bedrohte Fischarten sind überwiegend auch hoch spezialisierte Arten. Zum einen sind dies kieslaichende Arten und deren besonderen Anforderungen an durchströmte Jungfischlebensräume. Zum anderen stehen Stillwasserarten im Fokus, die ausschließlich in weitgehend abgeschlossenen Kleingewässern in der Aue unter besonderen Lebensraumbedingungen konkurrenzstark sind.

Da künftig vorwiegend gewässerdynamische Prozesse induziert werden müssen, gerade um vorgenannte defizitäre Habitattypen zu schaffen oder dauerhaft funktionsfähig zu erhalten, ist von weitreichenden Abweichungen von bisherigen Revitalisierungen am Rhein auszugehen. Die zerstörende und aufbauende Kraft des strömenden Rheins muss stärker als bisher in die Revitalisierung von Gewässerstrukturen und Jungfischlebensräumen einbezogen werden, um die angestrebten Ziele zum Fischartenschutz und zur nachhaltigen fischereilichen Bewirtschaftung zu erreichen.

Zweifellos dienen die vorgenannten Zielsetzungen neben den Fischen einer weit größeren Anzahl an spezialisierten Fluss-Aue-Organismen und tragen zum Arten- und Lebensraumschutz eines ganz außergewöhnlichen und einzigartigen Lebensraumtypus bei: dem Rhein und seinen Auen.

Jungfische des Nördlichen Oberrheins

Eine länderübergreifende Studie zur Situation von Jungfischen und Jungfischlebensräumen im Rhein zwischen Iffezheim und Bingen

Die deutliche Verbesserung der Wasserqualität im Rhein seit Anfang der 80er Jahre des vorangegangenen Jahrhunderts war eine wesentliche Voraussetzung für die Erholung der Fischbestände, auch für Arten mit hohem Anspruch an die Gewässergüte. Inzwischen ist das Artengefüge im Rhein wieder nahezu vollständig. Gleichwohl liegen bei vielen Arten nach wie vor erhebliche Bestandsdefizite vor, deren Ursachen nicht mit der Wasserqualität in Verbindung zu bringen sind.

Die Fischfauna des Rheins war in der Vergangenheit öfters Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen und Bestandserhebungen. Zum Jungfischauftreten im Oberrhein war bislang vergleichsweise wenig bekannt. Die vorliegende Studie möchte dazu beitragen, mehr über das Auftreten von Jungfischen sowie deren Beziehung zu vorhandenen Jungfischlebensräumen zu verstehen.

