



Rheinfischfauna

2012/2013

Juli 2015

Internationale
Kommission zum
Schutz des Rheins

Commission
Internationale
pour la Protection
du Rhin

Internationale
Commissie ter
Bescherming
van de Rijn

Bericht Nr. 228



Impressum

Herausgeberin:

Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR)
Kaiserin-Augusta-Anlagen 15, D 56068 Koblenz
Postfach 20 02 53, D 56002 Koblenz
Telefon +49-(0)261-94252-0, Fax +49-(0)261-94252-52
E-mail: sekretariat@iksr.de
www.iksr.org

ISBN 3-941994-91-3

© IKSr-CIPR-ICBR 2015

Internationale Kommission zum Schutz des Rheins
Commission Internationale pour la Protection du Rhin
Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn

IKSR Rhein-Messprogramm Biologie 2012/2013 Qualitätskomponente Fische



**Studie im Auftrag des Landes Hessen und der
Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR), 2014**

Federführer: Dr. Egbert Korte, Dr. Jörg Schneider, Dipl.-Biol. Ute Kalbhenn und Dipl.-Biol. Gordon Bock, Bürogemeinschaft für Fisch- und gewässerökologische Studien – BFS

Bearbeitung: Gerhard Bartl, Regierungspräsidium Freiburg;
André Breukelaar, Ministerie van Infrastructuur en Milieu- Rijkswaterstaat- Waterdienst, Lelystad;
Karin Camara, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV), Albaum;
Dr. Jochen Fischer (Vorsitzender EG BMON), Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (LUWG), Mainz;
Detlef Ingendahl, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (MKULNV NRW), Düsseldorf;
Andreas Knutti, Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern;
Christian Köhler, Regierungspräsidium Darmstadt;
Lothar Kroll, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (LUWG), Mainz;
Eddy Lammens, Ministerie van Infrastructuur en Milieu- Rijkswaterstaat-Waterdienst (RWS), Lelystad;
Christian von Landwüst, Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), Koblenz;
Sébastien Manné, Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA), Metz;
David Monnier (Vorsitzender AG B), Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA), Metz;
Thomas Müller, Struktur- und Genehmigungsdirektion (SGD) Nord, Koblenz ;
Marc de Rooy (Vorsitzender EG FISH), Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Den Haag

Koordination und Redaktion: Dr. Christian Köhler, Land Hessen, Regierungspräsidium Darmstadt
Dr. Nathalie Plum und Laura Gangi,
Internationale Kommission zum Schutz des Rheins - IKSR

Riedstadt & Frankfurt am Main & Koblenz, März 2015

Danksagung

Der vorliegende Bericht stellt eine Zusammenfassung fischbiologischer Daten der Mitgliedsstaaten und -länder der IKSR dar. Für die Datenübermittlung und die Kooperationsbereitschaft bei Rückfragen ist den Delegationen der EG FISH, allen beteiligten Institutionen und Behörden sowie der IKSR als koordinierender Institution ein herzlicher Dank auszusprechen!

Dr. Egbert Korte, Dr. Jörg Schneider und Dipl.-Biol. Ute Kalbhenn und Dipl.-Biol. Gordon Bock (Bearbeiter)
Bürogemeinschaft für Fisch- und Gewässerökologische Studien – BFS

Die IKSR dankt dem deutschen Bundesland Hessen für die finanzielle Unterstützung bei der Erstellung des Berichts.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	5
I. Einleitung und Zielsetzung	7
Probenahmestellen	8
Probenahmetechniken	9
Ergebnisaufarbeitung und Darstellung	11
II. Ergebnisse der Überblicksüberwachung	12
1. Hochrhein	14
2. Oberrhein.....	16
2.1 Südlicher Oberrhein	16
2.2 Nördlicher Oberrhein	16
3. Mittelrhein	19
4. Niederrhein	21
5. Deltarhein	23
6. Sonderuntersuchungen Fischmonitoring	26
6.1. Hochrhein (Schweiz).....	26
Monitoring, Kanton Aargau (2008-13)	26
Grundelmonitoring der Uni Basel 2012/13 (MGU).....	27
Kleinbasler Punkt-Abfischung 2013	28
BAFU Hochrhein 2011/12 (Jungfischmonitoring)	28
Kraftwerk Rheinfelden, Erhebungen 2012 und 2013	32
6.2 Südlicher Oberrhein	33
Iffezheim und Gamsheim (Kontrollstationen)	33
6.3 Nördlicher Oberrhein	39
Kernkraftwerk Philippsburg, 2011 und 2012	39
Kontrollstation Kraftwerk Kostheim (Main).....	40
6.4. Mittelrhein	41
Kontrollstation Kraftwerk Koblenz (Mosel)	41
7. Ausgewählte Arten	43
7.1 Invasive Grundeln	43
Flussgrundel (<i>Neogobius fluviatilis</i>)	43
Kesslergrundel (<i>Ponticola kessleri</i>)	43
Marmorgrundel (<i>Proterorhinus semilunaris</i>).....	44
Schwarzmundgrundel (<i>Neogobius melanostomus</i>)	44
7.2 Wanderfische	45
Lachs.....	45
Meerneunauge	52
Flussneunauge	53
Finte.....	53
Maifisch	53
Nordseeschnäpel	56
Aal.....	56
III. Bewertung	57
8. Artenvielfalt und Abundanz.....	57
9. Auen- und Stillwasserarten.....	63
10. Allochthone Grundelarten.....	64
11. Situation der Langdistanz-Wanderfische im Rheinsystem	65

12. Nationale Bewertungen des ökologischen Zustands / Potenzials des Rheins für die Qualitätskomponente Fischfauna.....	66
Wanderfische in der Gewässerbewertung nach WRRL	68
IV. Literatur	70
V. Anhang	73

Zusammenfassung

Im Rahmen des IKSR Programms „Rhein 2020“ wurden u. a. nach den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) in den Jahren 2012 und 2013 die biologischen Qualitätskomponenten nach vergleichbaren Kriterien auf der gesamten Länge des Rheins untersucht. Neben einer Bestandsaufnahme zielt das „Rheinmessprogramm Biologie“ darauf ab, die Lebensgemeinschaften in den Abschnitten des Rheinhauptstroms und ihre Veränderungen überblicksweise darzustellen. In diesem Bericht wird als wichtige biologische Qualitätskomponente die Fischfauna (Fische und Rundmäuler) behandelt. Das Untersuchungsprogramm entspricht den Anforderungen an biologische Untersuchungen in Fließgewässern gemäß Anhang V der Wasserrahmenrichtlinie.

Mit insgesamt 64 Fischarten (inklusive Rundmäuler wie Meer- und Flussneunauge) ist die **Artenvielfalt** der Fischfauna im Rhein hoch und mit Ausnahme des **Atlantischen Störs** konnten alle historisch belegten Arten nachgewiesen werden. Ökologisch anpassungsfähige Arten wie **Rotauge**, **Brachsen**, **Döbel**, **Flussbarsch** und **Ukelei** dominieren die Fischartengemeinschaft. In den Uferbereichen mit Blocksteinschüttungen dominieren nahezu überall die allochthonen **Grundeln**, allen voran die **Schwarzmundgrundel**. Im Mittelrhein kommen die rheophilen Arten **Barbe** und **Nase** weiterhin häufig vor. Der **Bitterling** hat den Rhein erfolgreich wiederbesiedelt und breitet sich zumindest am nördlichen Oberrhein stetig aus. Auch der ehemals sehr seltene **Steinbeißer** ist mittlerweile wieder regelmäßig im Oberrhein vertreten. Im Hochrhein sind **Barbe**, **Nase** und **Schneider** relativ häufig. **Rapfen** und **Zander** finden im Rhein gute Bedingungen vor.

Die **meisten Fischarten** finden sich im Oberrhein und im Deltarhein. In den Stauräumen von Hochrhein und südlichem Oberrhein fehlen Habitate für rheophile Arten wie **Äsche** und **Nase**, so dass deren Häufigkeiten und Biomassen dort entsprechend niedrig sind. Anadrome Wanderfische sind hier extrem selten, da die Rheinabschnitte südlich der Staustufe Straßburg aufgrund der noch nicht wiederhergestellten Durchgängigkeit für diese Arten schwer erreichbar sind.

Die Vegetation (Makrophyten) hat insbesondere am Oberrhein und Mittelrhein – hier vor allem in den Altarmen und in den Bühnenfeldern des Hauptstroms – erheblich zugenommen. Diese Entwicklung begünstigt die Vermehrung der phytophilien Arten (z. B. **Rotfeder**, **Hecht**, **Steinbeißer** und **Schleie**); vielen weiteren Arten stehen dadurch wichtige Jungfischhabitate zur Verfügung. Die Daten der vorliegenden Befischungen geben jedoch nur sehr eingeschränkt Auskunft über die Situation der **Auen- und Stillwasserarten** wie z. B. den **Hecht**, dem am Rhein weiterhin Laich- und Aufwuchshabitate, z. B. in Seitengewässern, fehlen.

Allgemein hat die **Fischdichte** seit den 1980er Jahren stark abgenommen und ist seit 1993 annähernd stabil (Daten aus dem Niederrhein und von der Reuse Mosel/Koblenz). Dies hängt vermutlich mit der Verbesserung der Gewässergüte im Rhein und seinen Zuflüssen und der entsprechenden Abnahme der organischen Substanz und damit des Nahrungsangebots im Zeitraum 1984 bis 1993 zusammen. Die Fischdichten im Rheinverlauf selbst schwanken oft stark, selbst innerhalb eines Jahres. Die Dominanzverhältnisse variieren ebenfalls stark, insbesondere bei sehr häufigen Fischarten wie **Rotauge**, **Brachsen**, **Barbe** und **Döbel**. Dennoch sind gegenüber früheren Erhebungen teils erhebliche Dominanzverschiebungen zu verzeichnen. Dies ist eine Folge der räumlichen Ausbreitung und Bestandszunahme der **allochthonen Grundeln**, welche seit der letzten IKSR-Erhebung im Rhein zu verzeichnen ist. An den IKSR-Probestellen machte allein die **Schwarzmundgrundel** im Durchschnitt 28% der Nachweise aus; örtlich wurden am Oberrhein über 90% relative Häufigkeit verzeichnet. Es ist zu vermuten, dass es zu Verdrängungseffekten gegenüber heimischen Arten kommt. Beispielsweise erfuhr der regelmäßig vorkommende **Kaulbarsch** besonders dort einen deutlichen Rückgang, wo Blocksteinschüttungen vorherrschen, welche für die Grundelarten geradezu ideale Strukturen darstellen und hohe Bestandsdichten ermöglichen. Weiterhin stellen die Grundeln eine neue Nahrungsquelle für Arten wie **Zander**, **Barbe**, **Rapfen** und **Flussbarsch** dar. Entsprechend könnten sich in den kommenden Jahren erhebliche Veränderungen im

Nahrungsnetz einstellen, die möglicherweise auch zu Bestandsrückgängen bei den Grundeln führen.

Die **nationale Bewertung gemäß WRRL** ergab, dass das Potenzial der Fischfauna im österreichischen **Alpenrhein** als schlecht bezeichnet werden kann. Dies ist vorrangig auf den Schwall-Sunk-Betrieb der Wasserkraftwerke und die Strukturarmut zurückzuführen. Der **Bodensee** ist fischökologisch in einem guten Zustand. Im staugeregelten **Hochrhein** und **südlichen Oberrhein** wurde die Fischfauna als mäßig bewertet, mit einem unbefriedigenden Abschnitt zwischen Breisach und Straßburg. Im **nördlichen Oberrhein** und **Mittelrhein** wurde die Fischfauna ebenfalls überwiegend als mäßig bewertet. Im obersten Wasserkörper des **Niederrheins** wurde die Fischfauna mit „gut“ bewertet. Die Situation verschlechtert sich rheinabwärts: Von der Wuppermündung bis zur Ruhrmündung ist das Potenzial mäßig. Ab der Ruhrmündung rheinabwärts bis einschließlich des ersten Wasserkörpers im **Deltarhein** (Boven Rijn / Waal) wird der Rhein als unbefriedigend bewertet; ebenso die IJssel. Als mäßig eingestuft wurden Merwede, Nederrijn/ Lek, Nieuwe Waterweg, Oude Maas, Spui, Hollandse IJssel und das IJsselmeer. Hinsichtlich der Fischfauna gute Wasserkörper sind das Markermeer, Ketelmeer und Vossemeer, die Randmeren, der Maas-Waal-Kanal, der Amsterdam-Rijn-Kanal und der Nordseekanal.

Aufgrund der Fortschritte bei der Wiederherstellung der Erreichbarkeit bzw. Passierbarkeit der Reproduktionsgewässer in den letzten 15 Jahren hat sich die Bestandssituation der **anadromen Wanderfische** zunächst verbessert: Bis 2007 zeigten ansteigende Rückkehrerzahlen, insbesondere bei **Lachs** und **Meerneunauge**, sowie eine stark steigende Zahl an Reproduktionsbelegen in *erreichbaren* Gewässern den Erfolg der Maßnahmen. Seit mindestens vier Jahren wird jedoch ein Rückgang der Nachweise zumindest bei den Großsalmoniden **Lachs** und **Meerforelle** verzeichnet. Die Ursachen liegen möglicherweise im gemeinsamen Wanderkorridor Rhein und/oder im Küstengebiet: Fischerei (illegale Entnahme), hoher Fraßdruck (durch Fische, Kormoran) auf Smolts und hohe Mortalitätsraten der Smolts bei der Passage von Wasserkraftanlagen. Auch rückläufige Überlebensraten im marinen Lebensabschnitt werden diskutiert.

Ob das **Flussneunauge** einem ähnlichen Trend unterliegt, kann angesichts der wenigen Nachweise derzeit nicht bewertet werden. Die Rückkehrerzahlen des Maifischs dürften jedoch in den kommenden Jahren aufgrund der zurückliegenden Besatzmaßnahmen in Hessen und Nordrhein-Westfalen deutlich ansteigen. Im Fischpass Gambenheim wurden 2014 161 aufsteigende Maifische registriert. Wiederholte Funde einzelner Jungfische im Oberrhein, oberhalb aller Besatzmaßnahmen, deuten zudem auf dortige natürliche Reproduktion des Maifischs hin, so dass zu hoffen ist, dass die Art sich künftig am Oberrhein etabliert.

Die Bestände von **Nordseeschnäpel** und **Finte** sind weiterhin klein.

Beim **Meerneunauge** ist der Rückgang der Nachweiszahlen wohl auf auch die Baumaßnahmen in Iffezheim von 2009 bis 2013 und das dadurch eingeschränkte Monitoring zurückzuführen.

Die Bestände des **Europäischen Aals** sind fast im gesamten Verbreitungsgebiet zurückgegangen, auch im Rhein und seinen Zuflüssen. Bekannte Ursachen sind unter anderem Lebensraumveränderungen, Parasitenbefall, der Ausbau der Wasserkraftnutzung zur Stromproduktion und Überfischung der Glasaalbestände.

Die aktuelle **Wasserqualität** des Rheins dürfte für die Fischfauna kein limitierender Faktor sein. Zu den Auswirkungen der Belastung einiger Fischarten mit **Schadstoffen** (Dioxinen, Furanen, dl-PCB, Quecksilber, gelegentlich auch Indikator-PCB, Hexachlorbenzol = HCB oder Perfluorooctansulfonsäure = PFOS) unter anderem aus Altlasten sowie die Auswirkungen von **Mikroverunreinigungen** auf die Fischgesundheit, beispielsweise auf die Fortpflanzungsfähigkeit oder Bewegungsfähigkeit, werden zurzeit in biologischen Wirkungstests neue Erkenntnisse gewonnen.

Obwohl die anthropogene **thermische Belastung** des Rheins in den letzten Jahren – bedingt durch die Abschaltung von Kernkraftwerken – zurückgegangen ist, könnten im Zuge des Klimawandels künftig häufiger bestimmte für die Fischfauna kritische Temperaturschwellenwerte, wie z. B. 25°C, überschritten werden. Die Auswirkungen dieser Änderungen auf die Fischfauna, insbesondere auf die Zielarten des Wanderfischprogramms, sollten weiter beobachtet werden.

Insbesondere für die Etablierung und Sicherung der im Aufbau bzw. in Erholung begriffenen anadromen Wanderfischbestände ist die **Wiederherstellung der Längsdurchgängigkeit** des Rheins (Haringvliet, Staustufen im Südlichen Oberrhein) und seiner Zuflüsse essentiell. Deshalb sollte auf einen weiteren Ausbau der Kleinwasserkraftwerke – insbesondere in Wanderfischgewässern – verzichtet werden.

Zur **Verbesserung der Lebensräume** für die Fischfauna im Rhein sollte der Hauptstrom, wo immer möglich, wieder mit der Aue vernetzt werden, um pflanzenreiche Seitengewässer, terrassierte Abgrabungsgewässer, aufgestaute Auengewässer, durchströmte Auenzonen mit Stillgewässern und Nebengerinne als Lebensräume zu erschließen (Verbesserung der lateralen Durchgängigkeit). Parallelbauwerke können strömungsberuhigte und vor Wellenschlag geschützte Jungfischlebensräume im Fluss selbst bilden. Da die invasiven Grundeln vorrangig von Ufersicherungen durch Blocksteinwurf profitieren, ist die partielle Entfernung überflüssiger Ufersicherungen (z. B. an Gleithängen) eine effektive Maßnahme gegen die weitere Ausbreitung dieser Arten. In den Zuflüssen sollte nicht nur die Längsdurchgängigkeit, sondern auch die laterale Vernetzung mit der Aue wiederhergestellt werden, um möglichst vielen heimischen Arten ausreichend Laich- und Aufwuchshabitate zur Verfügung zu stellen.

Eine wichtige Grundlage für die Maßnahmenplanungen ist der „Masterplan Wanderfische Rhein“ der IKSR (Fachbericht Nr. 179, IKSR 2009; Fortschrittbericht 2010-2012, Fachbericht Nr. 206, IKSR 2013).

I. Einleitung und Zielsetzung

Das Aktionsprogramm „Rhein“ der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) sah im Zeitraum 1985 bis 2000 in 5-jährigem Abstand umfassende biologische Erhebungen nach vergleichbaren Kriterien auf der gesamten Länge des Rheins vom Bodensee bis zum Meer vor. Das laufende Programm „Rhein 2020“ sieht eine Fortsetzung dieser biologischen Erhebungen vor. Die Untersuchungen umfassen im Wasser qualitative und quantitative Bestandsaufnahmen der Fischfauna, wirbellosen Kleinlebewesen (Makroinvertebraten) und des Planktons (Phyto- und Zooplankton). Sie wurden ab dem Jahr 2006/2007 um die biologische Komponente Phytobenthos / Makrophyten erweitert.

Der vorliegende Bericht fasst die biologischen Erhebungen zur Fischfauna des Rheins 2012 und 2013 zusammen und bewertet die Ergebnisse im Vergleich mit den vorausgegangenen Erfassungsperioden. Die Zielsetzung der Fischuntersuchungen umfasst:

- (1) Harmonisierte Bestandsaufnahme der Fischfauna im Rhein zwischen Bodensee und Mündung ins Meer unter Berücksichtigung der naturräumlichen Gliederung des Rheins (Vollständigkeit der Artenerfassung - Gesamtartenliste - entsprechend den verfügbaren Mitteln) zur Erfolgskontrolle.
- (2) Soweit möglich gleichzeitige Abdeckung der Anforderungen, die sich insbesondere aus der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (Anhang V WRRL, Zusammensetzung, Abundanz und Altersstruktur der Fischfauna) ergeben.

dem Zufluss von Lahn und Mosel (Mainz bis Bad Honnef).

- Der **NIEDERRHEIN** mit der verringerten Fließgeschwindigkeit eines Flachlandflusses bis zur Aufteilung in den Deltarhein (Bad Honnef bis Bimmen/Lobith an der deutsch-niederländischen Grenze).
- Der **DELTARHEIN** inklusive Mündungsgebiet und IJsselmeer.

Tabelle A1 im Anhang gibt eine Übersicht über die Probenahmestellen vom Hochrhein bis zum Deltarhein.

Probenahmetechniken

Im Rahmen der IKSR-Befischung kamen folgende Methoden zum Einsatz:

- (1) Im Hoch-, Ober-, Mittel- und im nordrhein-westfälischen Niederrhein erfolgten die Befischungen hauptsächlich mittels Elektrofischerei gemäß CEN-Standardmethode vom Boot aus. Da diese Standardmethode im Detail unterschiedlich ausgeführt werden kann, wird in Kasten 1 (folgende Seite) eine kurze Beschreibung der in den jeweiligen Rheinanliegerstaaten angewandten Methode gegeben.
- (2) Die Ergebnisse der Untersuchungen an den für das Wanderfischprogramm eingerichteten festen Kontrollstationen werden einbezogen: Iffezheim (seit 2000) und Gamsheim (seit 2006) im Oberrhein, Koblenz/Mosel (seit 1995, neu 2011), Buisdorf/Sieg (seit 2000) und Kostheim/Main (seit 2011).

Weitere Methoden, wie z.B. die Verwendung von Zug- und Schleppnetzen sowie Untersuchungen in Kühlwassereinflüssen von Kraftwerken, konnten ergänzend durchgeführt werden. Die Schleppnetze haben einen rechteckigen Eisenrahmen, der über den Boden gezogen wird. Die Fischbestandsaufnahme in den Niederlanden ist ausschließlich mittels Elektrofischerei und Einsatz von Schleppnetzen erfolgt, da aufgrund eines Fischereiverbots keine Daten aus der Befischung mit Reusen vorlagen. Hintergrund ist, dass seit dem 1. April 2011 die Fischerei auf Aal in allen mit Dioxinen belasteten Gebieten in den Niederlanden verboten ist, unter anderem in allen großen Flüssen. Das Fangverbot beinhaltet zugleich ein Verbot der Anwendung von 10 speziellen Fangwerkzeugen für die Aalfischerei.

Prinzipiell sind der Erfassung der Fischfauna in einem so großen Flusssystem wie dem Rhein erhebliche methodische Grenzen gesetzt. Die Effektivität der möglichen Erfassungsmethoden ist für verschiedene Arten und Altersklassen sehr unterschiedlich und im Allgemeinen selektiv. Beispielsweise können über Reusenkontrollen oder automatische Fischzählssysteme an Monitoringstationen Jungfische und kleine und schlanke Arten oder Individuen stark unterrepräsentiert sein, während die Jungfische vieler Arten besonders bei Elektrofischereien – die meist in Ufernähe durchgeführt werden – häufiger erfasst werden und bei dieser Methode oft dominieren. Wanderfische werden hingegen mittels Elektrofischerei im Hauptstrom allenfalls zufällig erfasst; entsprechend sind hier die Nachweise von den Monitoringstationen und ggf. von Laichplätzen in Seitengewässern meist die einzige Datenquelle. Neben diesem räumlichen Aspekt ist auch die zeitliche Komponente von Relevanz, also ob eine Bestandserfassung innerhalb eines artspezifisch günstigen Zeitfensters durchgeführt wurde. So sind Daten zum Jungfischauftreten (Rekrutierung) erst dann aussagekräftig, wenn die Jungfische so weit abgewachsen sind, dass sie methodisch auch in repräsentativem Umfang registriert werden können. Fische führen zudem Ortswechsel durch, so dass sie in bestimmten Habitaten nur zu gewissen Zeiten registriert werden können. Entsprechend bilden die in dieser Studie präsentierten Daten

lediglich eine Momentaufnahme und werden durch Nachweise der Reproduktion ergänzt. Die Häufigkeitsangaben sind relativ zum Gesamtfang und nicht quantitativ. Dies impliziert auch, dass nicht-registrierte Arten (sogenannte „Fehlarten“) nicht notwendigerweise fehlen, sondern ggf. methodische Einschränkungen für ein Ausbleiben der Nachweise ursächlich sind. Dennoch ist aufgrund der Vielzahl an Methoden und Erhebungspunkten der Untersuchungen zumindest näherungsweise ein Einblick in die Bestandsentwicklungen vieler Arten im Rheinsystem möglich.

Welche Methoden jeweils zum Einsatz kommen, ist von der erwarteten Effektivität und von den örtlichen Gegebenheiten abhängig. Elektrobefischungen sind nur bei mäßiger Trübung, maximal moderater Strömungsgeschwindigkeit und bis zu einer Wassertiefe von 1,5 bis 2,0 m effektiv. Diese Verhältnisse liegen fast ausschließlich im unmittelbaren Uferbereich vor. Im Nieder- und Deltarhein können Schleppnetzbefischungen erfolgen, weil hier die Gewässersohle aus feinkörnigen Substraten besteht. Im Hoch- und Oberrhein ist diese Erfassungsmethode weniger geeignet. In Auengewässern und in Ufernähe kommt folglich meist Elektrofischerei zum Einsatz. An Engstellen wie Fischpässen bieten sich Reusenfänge und automatische Fischzählsysteme an.

Um für den gesamten Strom vergleichbare Ergebnisse zu erhalten, wurde - so weit wie möglich - eine Harmonisierung der Häufigkeitsangaben für die Fischfauna in den Anrainerstaaten angestrebt. Wie oben dargestellt ist großen Unsicherheiten bei semiquantitativer Fischbestandserfassung in großen Flüssen Rechnung zu tragen. Aus diesen Gründen sollten Untersuchungsergebnisse aus zusätzlichen Jahren, von weiteren Stellen sowie quantitativen und qualitativen Methoden bei der Bewertung einbezogen werden, um ein möglichst vollständiges Bild über die Rheinfischfauna zu erhalten.

Kasten 1: Methoden der Elektrobefischung gemäß CEN-Standardmethode in den Rheinanliegerstaaten

Frankreich: Für die Probenahmen durch Elektrobefischung im Rahmen der WRRL-Überwachung wendet Frankreich 2 Methoden an: die vollständige Befischung für schmale und flache Gewässer und die punktuelle Teilbefischung an den anderen Probenahmestellen. Die technischen Einzelheiten finden sich im Leitfaden der ONEMA (2012).

Im Rhein und im Alt-/Restrhein wird nur die Methode der punktuellen Teilbefischung angewandt. Dafür werden 100 Punkte gleichmäßig auf so genannte „befischbare“ Bereiche verteilt. Betroffen sind alle Ufer und flache Bereiche der Strömungsrinne (< 1 m). Ein Punkt entspricht einer Versetzung der Anode auf einem Kreis mit etwa 1 m Durchmesser.

Im konkreten Fall der 3 Probenahmestellen am Rhein (Rhinau, Gambsheim und Lauterbourg) sind die 100 Punkte ausschließlich auf die Ufer verteilt. Da die Länge der Probenahmestellen dem Zehnfachen der Breite des Fließgewässers entspricht (d. h. Länge etwa 2500 m), befinden die Punkte sich jeweils in 25 m Abstand (Befischung aus dem Boot). An der Probenahmestelle Alt-/Restrhein/Kembs befinden sich etwa 30 % der Punkte in der Strömungsrinne (Flachwasser) und wurden zu Fuß befischt. Die übrigen Punkte verteilen sich gleichmäßig entlang der Ufer (Befischung aus dem Boot).

DE-Rheinland-Pfalz: An mindestens allen 10 Überwachungsstellen (WRRL relevante Messstellen an den großen Fließgewässern Rhein, Mosel, Saar, Sauer, Lahn, Nahe) werden in jeweils der 23., 31. und 40. Kalender-Woche (Frühjahr, Sommer, Spätsommer) ausgedehnte Elektrofischereien durchgeführt. An morphologisch unterschiedlichen, für den Flussabschnitt typischen Habitatstrukturen wird mit Fischerbooten auf eine Mindestzahl an Individuen (> 1000) und auf einer Mindestlänge (> 4000 m) gefischt. Die befischten Strecken werden immer beibehalten. Ein Fachbüro sichert die Qualität der durch mehrere beauftragte Berufsfischer erzielten Ergebnisse, übernimmt und bearbeitet die Daten. Die

Befischungsergebnisse der einzelnen gewässertypischen Habitate in einem Messbereich sowie die saisonalen Ergebnisse werden „gepoolt“ und in das fischbasierte Bewertungssystem (fiBS) eingegeben. Befunde aus parallelen Netz- und Reusenfischereien helfen bei der gutachterlichen Validierung der durch Anwendung des fiBS errechneten Ergebnisse (Benotung).

DE-Hessen: Die Befischungen wurden im Uferbereich bei Wassertiefen bis zu 200 cm durchgeführt. Es wurde jeweils eine Strecke von 500 m befischt und es waren mindestens drei Personen an Bord. Die Fahrt wurde bei sehr langsamer Geschwindigkeit durchgeführt und erfolgte im Allgemeinen stromaufwärts. Es kam das stationäre Gleichstromgerät EFGI 4000 der Fa. Bretschneider mit einer Leistung von 4 kW Gleichstrom zum Einsatz. Die Fische wurden durch Anlegen eines elektrischen Feldes zunächst im näheren Umkreis der Anode von dieser angezogen und dann betäubt. In der Regel wurde eine Kescheranode eingesetzt, um strukturreiche Uferhabitate wie Uferabbrüche, Ansammlungen von Totholz etc. sorgfältig befischen zu können. In den tieferen und gleichförmigen Bereichen kam eine Streifenanode zum Einsatz. Die Fische im elektrischen Feld wurden dem Gewässer entnommen, zwischengehältet, gemessen und protokolliert und anschließend wieder ausgesetzt. Fische, die nicht gekeschert, aber zweifelsfrei erkannt wurden, wurden direkt protokolliert. Dies wurde auch mit Aalen so durchgeführt.

Ergebnisaufarbeitung und Darstellung

Die Ergebnisse werden – unabhängig von der Probenahmetechnik – zur besseren räumlichen Zuordnung im Längsverlauf des Rheins fortlaufend (in Fließrichtung) präsentiert. Die jeweilige Methode bzw. Probestelle sowie der Probenahmezeitraum werden für jede Untersuchung angegeben. Tabelle A1 im Anhang listet die Probenahmestellen nach Rhein-Kilometern auf.

Die vorgefundenen Arten werden in ihrer relativen Häufigkeit dargestellt (Anteil am Gesamtfang). Gemäß ihrer Häufigkeit wird zwischen Haupt- und Begleitarten unterschieden, die in folgende Häufigkeits- oder Dominanzklassen eingeteilt werden (nach ENGELMANN, 1978; zitiert in MÜHLENBERG, 1989):

Tabelle I: Häufigkeitsklassen und Anteile

	Häufigkeitsklasse	Prozentualer Anteil
Hauptarten	eudominant	32,0 – 100 %
	dominant	10,0 – 31,9 %
	subdominant	3,2 – 9,9 %
Begleitarten	rezedent	1,0 – 3,1 %
	subrezedent	0,32 – 0,99 %
	sporadisch	< 0,32 %

Die Einteilung in die Altersklassen 0+ (Jungfische in ihrem ersten Lebensjahr) und >0+ (ältere Individuen, die ihr erstes Lebensjahr abgeschlossen haben) erfolgte im Rahmen der Auswertung anhand der Körperlängen. Die Einteilung basiert auf einer gutachterlichen Einschätzung (vgl. Tabelle II) und kann daher in einigen Fällen ungenau sein. Ziel der Unterteilung ist es, einen Einblick in das Jungfischaufkommen und damit in den Bestandsstatus zu bekommen. Neben der allgemeinen Bestandseinschätzung und der Bewertung der reproduktiven Möglichkeiten von Arten dient die Differenzierung auch der Einordnung und Interpretation der Nachweiszahlen. Beispielsweise dominieren in manchen Habitaten die Jungfische oder sie sind in Fängen stark überrepräsentiert, während die

subadulten und adulten Individuen nicht oder nur in geringen Stückzahlen angetroffen werden.

II. Ergebnisse der Überblicksüberwachung

In Abschnitt **II. Ergebnisse** werden zunächst in Kapitel 1 bis 5 die Untersuchungsergebnisse von den turnusmäßig zu befischenden IKSR-Probestellen präsentiert. Die Reihenfolge der Darstellung entspricht der Fließrichtung des Rheins. Die Probestellen wurden von der IKSR vorgegeben und verteilen sich auf die Rheinabschnitte Hochrhein (Kap. 1), südlicher Oberrhein (Kap. 2.1), nördlicher Oberrhein (Kap. 2.2), Mittelrhein (Kap. 3), Niederrhein (Kap. 4) und Deltarhein (Kap. 5).

In Kapitel 6 werden ergänzend die Ergebnisse aus Sonderuntersuchungen vorgestellt: Kapitel 6.1. Hochrhein (Schweiz), 6.2. Iffezheim und Gamsheim (Kontrollstationen Oberrhein), 6.3. Main (Kontrollstation Kraftwerk Kostheim) und 6.4. Mosel (Kontrollstation Kraftwerk Koblenz).

Eine detaillierte Darstellung der Ergebnisse pro Messstelle und Wasserkörper liegt im IKSR-Sekretariat vor (in deutscher Sprache, Dokument FISH(2)14-04-02).

Die Grafiken sind größtenteils alphabetisch nach den wissenschaftlichen Artnamen sortiert, so dass in den verschiedenen Sprachversionen dieselbe Reihenfolge beibehalten wird. Zum besseren Verständnis werden in Tabelle II neben den wissenschaftlichen Artnamen die Übersetzungen in Deutsch, Niederländisch, Französisch und Englisch dargestellt.

Tabelle II: Übersicht über die Namen der im Rhein vorkommenden Fischarten und ungefähre Abgrenzung der Altersklasse 0+.

Die Arten in roter Schrift sind im Rheineinzugsgebiet als allochthon eingestuft (vorläufige Einstufung).

Wissenschaftlicher Name	0+ (cm)	Deutsch	Niederlands	Français	English
<i>Abramis brama</i>	< 9	Brachsen	brasem	Brème commune	common bream
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	< 6	Schneider	gestippelde alver	Spirlin	spirlin
<i>Alburnus alburnus</i>	< 6	Ukelei	alver	Ablette	bleak
<i>Alosa alosa</i>	< 10	Maifisch	elft	Grande alose	allis shad
<i>Anguilla anguilla</i>		Aal	aal	anguille	eel
<i>Aspius aspius</i>	< 12	Rapfen	roofblei	Aspe	asp
<i>Ballerus sapa</i>		Zobel	donaubrasem	Brème du Danube	zobel
<i>Barbatula barbatula</i>	< 6	Schmerle	bermpje	Loche franche	stone loach
<i>Barbus barbus</i>	< 10	Barbe	barbeel	Barbeau	barbel
<i>Blicca bjoerkna</i>	< 8	Blicke	kolblei	Brème bordelière	white (silver) bream
<i>Carassius carassius</i>	< 4	Karausche	kroeskarper	Carassin	crucian carp
<i>Carassius gibelio</i>	< 11	Giebel	giebel	Carassin argenté	Prussian carp
<i>Chondrostoma nasus</i>	< 9	Nase	sneep	Hotu	nase
<i>Cobitis taenia</i>	< 7	Steinbeißer	kleine modderkruiper	Loche de rivière	spined loach
<i>Coregonus oxyrinchus</i>		Nordseeschnäpel	houting	Houting	houting
<i>Cottus gobio</i>	< 7	Groppe	donderpad	Chabot	sculpin
<i>Cottus perifretum</i>	< 6	Stachelgroppe	rivierdonderpad	Chabot fluviatile	bullhead
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	**	Graskarpfen	graskarper	Carpe chinoise	grass carp
<i>Cyprinus carpio</i>	< 14	Karpfen	karper	Carpe	carp
<i>Esox lucius</i>	< 30	Hecht	snoek	Brochet	pike
<i>Gasterosteus gymnurus</i>	< 4	Westl. Stichling	dried. stekelbaars	Epinoche	stickleback
<i>Gobio gobio</i>	< 7	Gründling	riviergrondel	Goujon	gudgeon
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	< 8	Kaulbarsch	pos	Grémille	ruffe
<i>Lampetra fluviatilis</i>		Flussneunauge	rivierprik	Lamproie fluviatile	lampern, river lamprey
<i>Lampetra planeri</i>		Bachneunauge	beekprik	Lamproie de Planer	brook lamprey
<i>Lepomis gibbosus</i>	< 6	Sonnenbarsch	zonnebaars	Perche-soleil	sunfish
<i>Leucaspis delineatus</i>	< 4	Moderlieschen	vetje	Able de Heckel	sunbleak
<i>Leuciscus idus</i>	< 11	Aland	winde	Ide	orfe, ide
<i>Leuciscus leuciscus</i>	< 11	Hasel	serpeling	Vandoise	dace
<i>Liza ramada</i>		Dünnlippige Meeräsche	dunlipharder	Mulet porc	thinlip mullet
<i>Lota lota</i>	< 12	Quappe	kwabaal	Lotte de rivière	burbot
<i>Neogobius fluviatilis</i>	< 6	Flussgrundel	pontische stroomgrondel	Gobie fluviatile	pontian monkey goby
<i>Neogobius melanostomus</i>	< 6	Schwarzmundgrundel	zwartbekgrondel	Gobie à taches noires	round goby
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	< 9	Regenbogenforelle	regenboogforel	Truite arc-en-ciel	rainbow trout
<i>Osmerus eperlanus</i>		Stint	spiering	Eperlan	smelt
<i>Petromyzon marinus/</i>		Meerneunauge	zeeprik	Lamproie marine	sea lamprey
<i>Perca fluviatilis</i>	< 11	Flussbarsch	rivierbaars	Perche fluviatile	perch
<i>Phoxinus phoxinus</i>	< 6	Elritze	elrits	Vairon	minnow
<i>Platichthys flesus</i>		Flunder	bot	Flet	flounder
<i>Pomatoschistus microps</i>		Strandgrundel	strandgrondel	Gobie commun	common goby
<i>Ponticola kessleri</i>	< 6	Kesslergrundel	Kesslers grondel	Gobie de Kessler	pontian bighead goby
<i>Proterorhinus semilunaris</i>	< 5	Marmorierte Grundel	marmergroundel	Gobie demi-lune	western tubenose goby
<i>Pseudorasbora parva</i>	< 5	Blaubandbärbling	blauwband	Pseudorasbora	pseudorasbora
<i>Pungitius pungitius</i>	< 2	Zwergstichling	tiendoornige stekelbaars	Epinochette	ten-spined stickleback
<i>Rhodeus amarus</i>	< 4	Bitterling	bittervoorn	Bouvière	bitterling

<i>Romanogobio belingi</i>	< 6	Stromgründling	witvingrondel	Goujon d'Ukraine	northern whitefin gudgeon
<i>Rutilus rutilus</i>	< 10	Rotauge	blankvoorn	Gardon	roach
<i>Sander lucioperca</i>	< 18	Zander	snoekbaars	Sandre	pikeperch
<i>Salmo salar</i>	< 9	Atlantischer Lachs	zalm	Saumon	salmon
<i>Salmo trutta</i>	< 9	Forelle	beekforel	Truite fario	brown trout
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	< 6	Rotfeder	ruisvoorn	Rotengle	rudd
<i>Silurus glanis</i>	< 13	Wels	meerval	Silure	wels
<i>Sprattus sprattus</i>		Sprotte	sprot	Sprat	sprat
<i>Squalius cephalus</i>	< 8	Döbel	kopvoorn	Chevesne	chub
<i>Telestes souffia</i>	< 7	Strömer	sufia-voorn	blageon	rifle dace
<i>Thymallus thymallus</i>	< 10	Äsche	vlagzalm	Ombre commun	grayling
<i>Tinca tinca</i>	< 7	Schleie	zeelt	Tanche	tench

* Die Längen der Jungfische folgender Fischarten sind im Hochrhein (Schweiz) erfahrungsgemäß geringer: Nase (bis 7 cm 0+), Alet (bis 6 cm 0+), Schneider, Groppe, Stichling, Hasel.

** Der Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella*) ist im Rhein nicht reproduktiv.

1. Hochrhein

An den vier Probestellen des Hochrheins wurden insgesamt 3556 Individuen gefangen, die sich auf 25 Arten verteilen (Abbildung 1.1). Im Fang dominieren die Arten Schneider (29,05 %), Döbel (19,97 %), Rotauge (12,60 %) und Barbe (10,57 %). Im subdominanten Bereich folgen Nase (9,65 %), Groppe (3,68 %) und Aal (3,32 %). Die relativen Häufigkeiten der anderen nachgewiesenen Arten liegen im Bereich von Begleitarten.

Für 17 Arten konnte im Hochrhein ein Reproduktionsnachweis durch den Fang von 0+ Jungfischen erbracht werden. Die höchsten Jungfischanteile besitzen die Arten Barbe (8,27 %), Nase (8,18 %), Döbel (7,85 %) und Schneider (6,36 %). Die FIBS-Befischungen an den IKSR-Stellen auf baden-württembergischer Seite kamen zu deutlich anderen Ergebnissen bezüglich der relativen Häufigkeiten als die Sonderuntersuchungen (CH) (vgl. Kapitel 6.1, Abbildung 6.1.5).

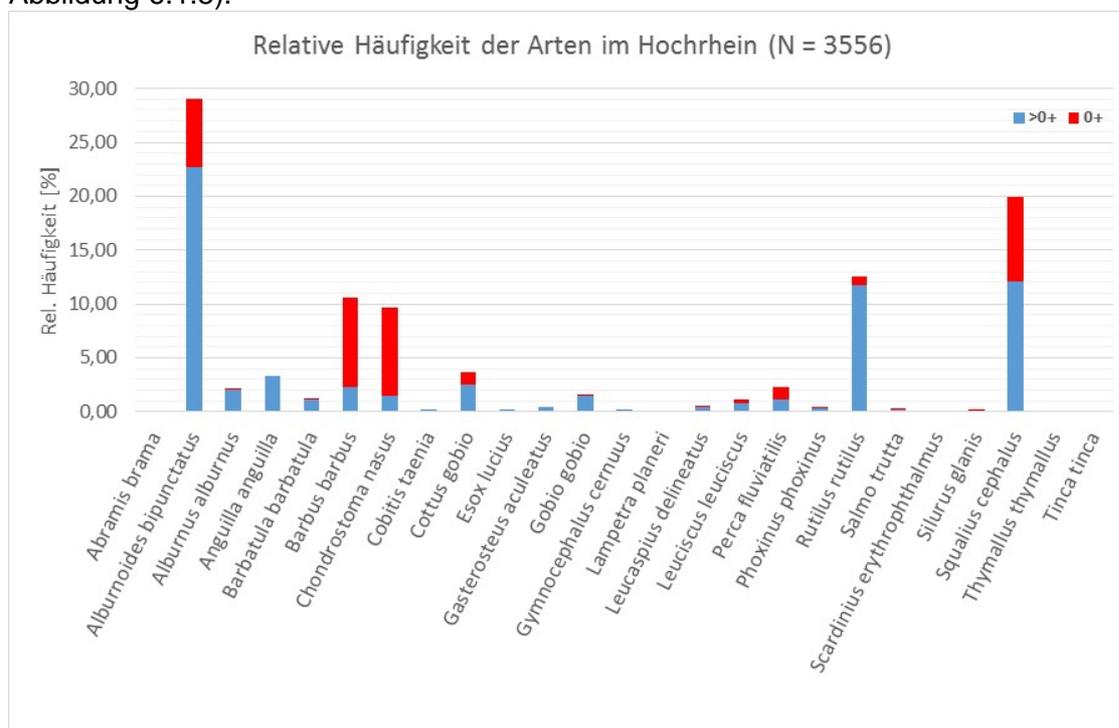


Abbildung 1.1: Relative Häufigkeiten der Arten im Hochrhein (N = 3556).

Tabelle 1.1: Fischarten im Hochrhein (allochthone Arten in rot)

Art \ Probestelle				
	Hohentengen	Kadelburg	oberhalb Rheinfelden	unterhalb Rheinfelden
Abramis brama				
Alburnoides bipunctatus				
Alburnus alburnus				
Alosa alosa				
Anguilla anguilla				
Aspius aspius				
Ballerus sapa				
Barbatula barbatula				
Barbus barbus				
Blicca bjoerkna				
Carassius carassius				
Carassius gibelio				
Chondrostoma nasus				
Cobitis taenia				
Coregonus oxyrinchus				
Cottus gobio				
Cottus perifretum				
Cyprinus carpio				
Esox lucius				
Gasterosteus aculeatus				
Gobio gobio				
Gymnocephalus cernuus				
Lampetra fluviatilis				
Lampetra planeri				
Lepomis gibbosus				
Leucaspis delineatus				
Leuciscus idus				
Leuciscus leuciscus				
Liza ramada				
Lota lota				
Neogobius fluviatilis				
Neogobius melanostomus				
Osmerus eperlanus				
P. marinus/L. fluviatilis				
Perca fluviatilis				
Petromyzon marinus				
Phoxinus phoxinus				
Platichthys flesus				
Pomatoschistus microps				
Ponticola kessleri				
Proterorhinus semilunaris				
Pseudorasbora parva				
Pungitius pungitius				
Rhodeus amarus				
Romanogobio belingi				
Rutilus rutilus				
Salmo salar				
Salmo trutta				
Sander lucioperca				
Scardinius erythrophthalmus				
Silurus glanis				
Sprattus sprattus				
Squalius cephalus				
Telestes souffia				
Thymallus thymallus				
Tinca tinca				
Arten pro Rheinabschnitt	18	13	15	14

2. Oberrhein

Im Bereich des Oberrheins wurden 26 Probestellen untersucht. Für die Auswertung wurde der Oberrhein in den südlichen, staugeregelten und den nördlichen, frei fließenden Oberrhein unterteilt.

2.1 Südlicher Oberrhein

Im Bereich des südlichen Oberrheins, der die Wasserkörper 1 bis 3 umfasst, wurden 12.696 Individuen und 31 Arten an 11 Probenahmestellen nachgewiesen (Abbildung 2.1). Im Fang ist die Schwarzmundgrundel mit einem eudominanten Anteil von 37,94 % die mit Abstand häufigste Fischart dieses Untersuchungsabschnittes. Es folgt die dominante Kesslergrundel (12,90 %). Relative Häufigkeiten im subdominanten Bereich erreichen die Arten Döbel (7,47 %), Rotaugen (6,22 %), Westlicher Stichling (5,62 %), Schmerle (4,93 %), Ukelei (4,80 %), Elritze (4,41 %) und Nase (3,70 %). Die übrigen Arten erreichen lediglich Anteile, die im Bereich von Begleitarten liegen.

Für 28 Arten konnten 0+ Individuen nachgewiesen und somit die Reproduktion für das Untersuchungsjahr belegt werden. Die Arten mit dem höchsten Jungfischaufkommen sind Schwarzmundgrundel (9,82 %), Rotaugen (4,16 %), Kesslergrundel (3,61 %) und Döbel (3,03 %). Die Jungfischanteile der restlichen Arten liegen unter 3 %.

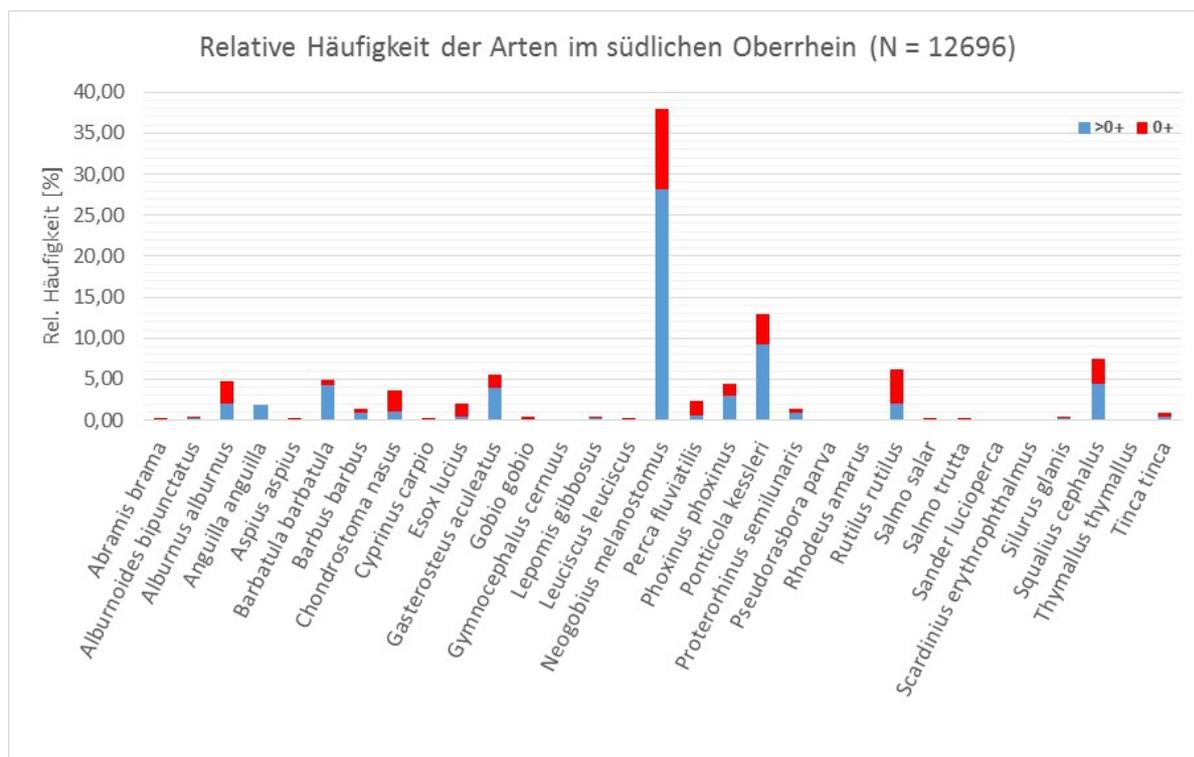


Abbildung 2.1: Relative Häufigkeit der Arten im südlichen Oberrhein (N = 12696).

2.2 Nördlicher Oberrhein

Am nördlichen Oberrhein, zu dem die Wasserkörper 4 bis 7 zählen, wurden 75.326 Individuen und 28 Arten an 16 Probenahmestellen nachgewiesen. Der größte Teil des Fangs

entfällt auf die Schwarzmundgrundel. Mit 63,61 % stellt sie fast zwei Drittel der gefangenen Individuen und ist somit eudominant. Es folgen das dominante Rotaue (17,36 %) und die subdominanten Arten Kesslergrundel (6,89 %) und Ukelei (6,41 %). Die Anteile der übrigen Arten liegen unter 3,2 % und damit im Bereich von Begleitarten.

Für 21 Arten konnten 0+ Individuen nachgewiesen werden. Die höchsten Jungfischanteile erreichen die Arten Schwarzmundgrundel (18,36 %) und Rotaue (15,44 %). Die Jungfischanteile der restlichen Arten liegen unter 3 %.

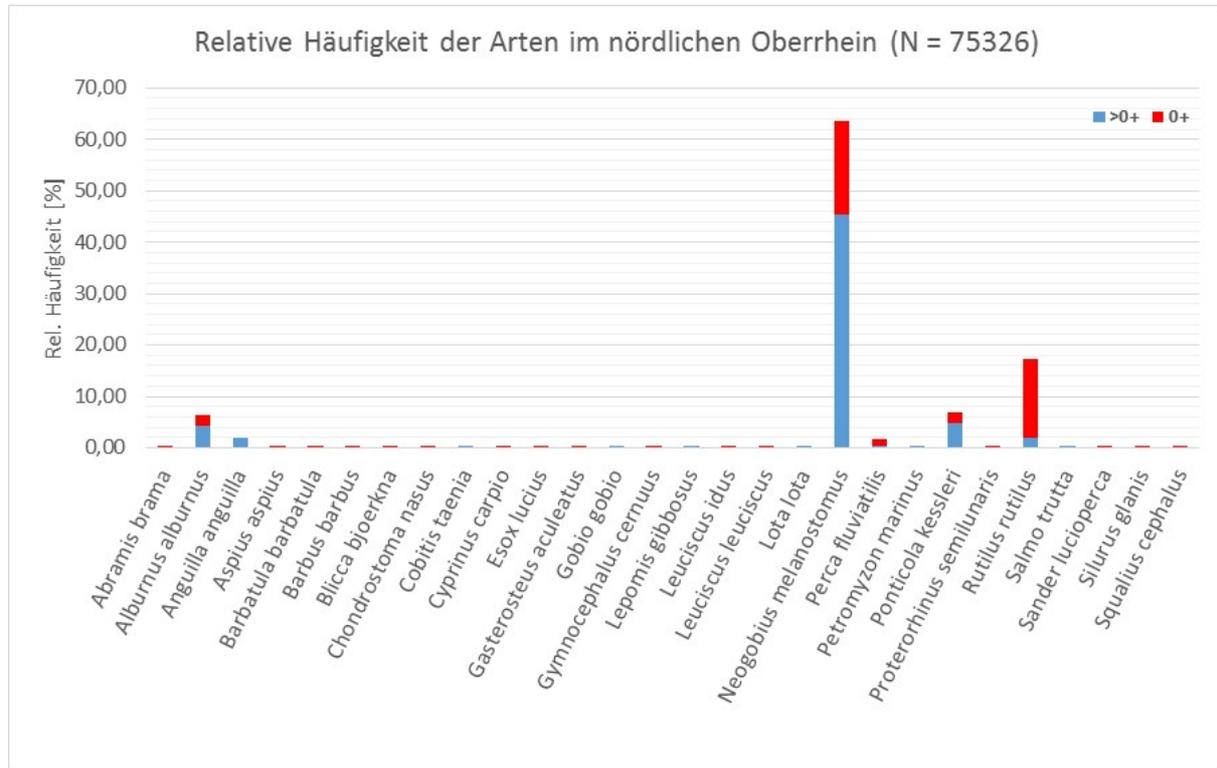


Abbildung 2.2: Relative Häufigkeiten der Arten im nördlichen Oberrhein (N = 75326).

Tabelle 2.1: Artenliste der Fische im Oberrhein (allochthone Arten in rot).
Oberrhein 1 bis 7: Wasserkörper gemäß WRRL.

Rheinabschnitt Art \ Probestelle	Oberrhein 1			Oberrhein 2				Oberrhein 3		Oberrhein 4		Oberrhein 5					Oberrhein 6			Oberrhein 7								
	Grißheim	Kembs	SteinStadt	Jechtingen	Ottenheim	Rhinau	unterhalb Leopoldskanal	Gambsheim	Greifem	oberhalb Gambsheim	oberhalb Murgmündung	Lauterbourg-Karlsruhe	Neuburgweiler	Linkenheim	Speyer	Ketsch	Mannheim-Sandhofen	Nordheimer Alt Rhein	Ibersheim	Astheim rechts	Kasteller Arm	Eitville	Heidentfahrt-Ingelheim	Mariannaue	Oestrich-Winkel	Rüdesheim		
<i>Abramis brama</i>																												
<i>Alburnoides bipunctatus</i>																												
<i>Alburnus alburnus</i>																												
<i>Alosa alosa</i>																												
<i>Anguilla anguilla</i>																												
<i>Aspius aspius</i>																												
<i>Ballerus sapa</i>																												
<i>Barbatula barbatula</i>																												
<i>Barbus barbus</i>																												
<i>Blicca bjoerkna</i>																												
<i>Carassius carassius</i>																												
<i>Carassius gibelio</i>																												
<i>Chondrostoma nasus</i>																												
<i>Cobitis taenia</i>																												
<i>Coregonus oxyrinchus</i>																												
<i>Cottus gobio</i>																												
<i>Cottus perifretum</i>																												
<i>Cyprinus carpio</i>																												
<i>Esox lucius</i>																												
<i>Gasterosteus gymnurus</i>																												
<i>Gobio gobio</i>																												
<i>Gymnocephalus cernuus</i>																												
<i>Lampetra fluviatilis</i>																												
<i>Lampetra planeri</i>																												
<i>Lepomis gibbosus</i>																												
<i>Leucaspius delineatus</i>																												
<i>Leuciscus idus</i>																												
<i>Leuciscus leuciscus</i>																												
<i>Liza ramada</i>																												
<i>Lota lota</i>																												
<i>Neogobius fluviatilis</i>																												
<i>Neogobius melanostomus</i>																												
<i>Osmerus eperlanus</i>																												
<i>P. marinus/L. fluviatilis</i>																												
<i>Perca fluviatilis</i>																												
<i>Petromyzon marinus</i>																												
<i>Phoxinus phoxinus</i>																												
<i>Platichthys flesus</i>																												
<i>Pomatoschistus microps</i>																												
<i>Ponticola kessleri</i>																												
<i>Proterorhinus semilunaris</i>																												
<i>Pseudorasbora parva</i>																												
<i>Pungitius pungitius</i>																												
<i>Rhodeus amarus</i>																												
<i>Romanogobio belingi</i>																												
<i>Rutilus rutilus</i>																												
<i>Salmo salar</i>																												
<i>Salmo trutta</i>																												
<i>Sander lucioperca</i>																												
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>																												
<i>Silurus glanis</i>																												
<i>Sprattus sprattus</i>																												
<i>Squalius cephalus</i>																												
<i>Telestes souffia</i>																												
<i>Thymallus thymallus</i>																												
<i>Tinca tinca</i>																												
Arten pro Probestelle	20	14	16	13	20	13	19	15	11	12	15	15	14	17	6	15	15	16	9	12	11	12	15	6	10	8		

3. Mittelrhein

An den fünf Probestellen des Mittelrheins wurden insgesamt 12.600 Individuen gefangen, die sich auf 21 Arten verteilen. Fast die Hälfte der gefangenen Fische sind Schwarzmundgrundeln (48,97 %). Damit ist diese Art eudominant. Es folgt das dominante Rotaugen (28,54 %) und im subdominanten Bereich die Arten Kesslergrundel (9,02 %), Ukelei (5,77 %) und Aal (4,96 %). Alle anderen Arten besitzen relative Häufigkeiten, die im Bereich von Begleitarten liegen.

Für 13 Arten konnte die Reproduktion durch den Nachweis von 0+ Individuen belegt werden. Die höchsten Jungfischanteile erreichen die Arten Rotaugen (27,79 %), Schwarzmundgrundel (6,84 %) und Ukelei (5,36 %). Die Jungfischanteile der übrigen Arten liegen unter 1 %.

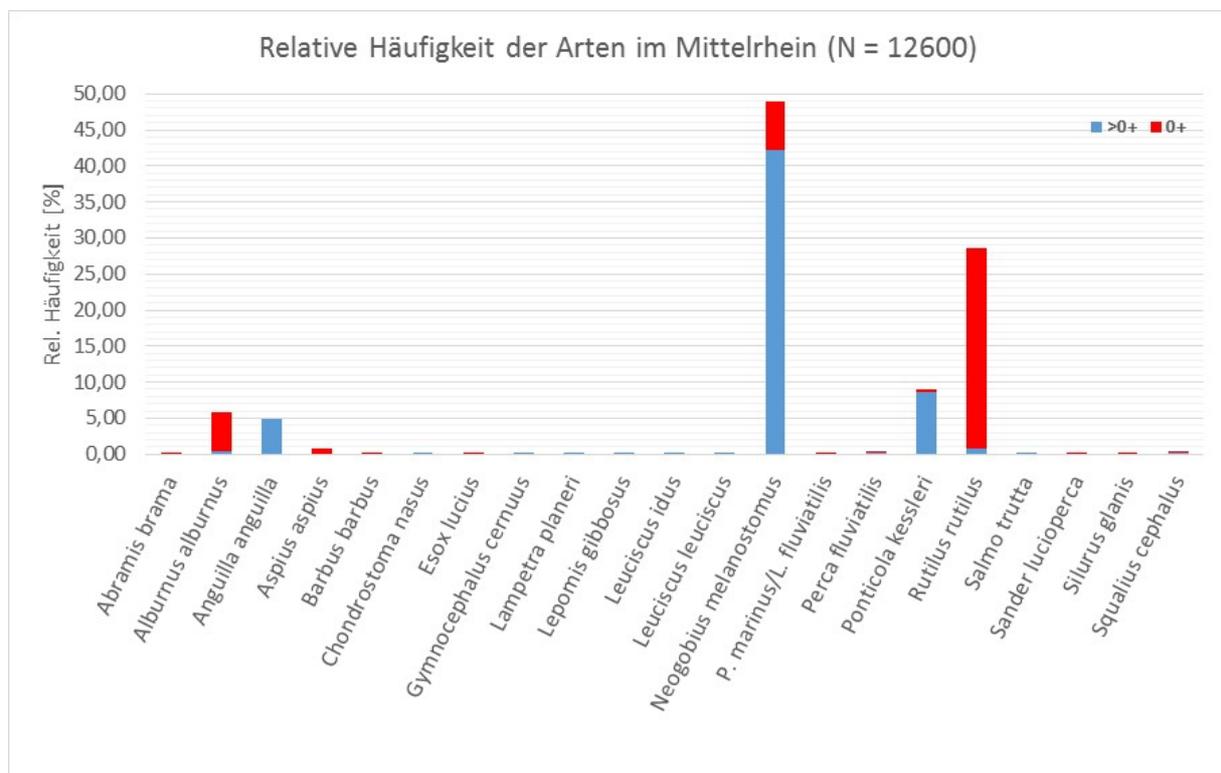


Abbildung 3.1: Relative Häufigkeit der Arten im Mittelrhein (N = 12.600)

Tabelle 3.1: Artenliste der Fische im Mittelrhein (allochthone Arten in rot)

Art \ Probestelle					
	Kienensgrund	Locher Werth	Lahnstein	Oberwesel-St. Goar	Hammerstein/Ardenbach
<i>Abramis brama</i>					
<i>Alburnoides bipunctatus</i>					
<i>Alburnus alburnus</i>					
<i>Alosa alosa</i>					
<i>Anguilla anguilla</i>					
<i>Aspius aspius</i>					
<i>Ballerus sapa</i>					
<i>Barbatula barbatula</i>					
<i>Barbus barbus</i>					
<i>Blicca bjoerkna</i>					
<i>Carassius carassius</i>					
<i>Carassius gibelio</i>					
<i>Chondrostoma nasus</i>					
<i>Cobitis taenia</i>					
<i>Coregonus oxyrinchus</i>					
<i>Cottus gobio</i>					
<i>Cottus perifretum</i>					
<i>Cyprinus carpio</i>					
<i>Esox lucius</i>					
<i>Gasterosteus gymnurus</i>					
<i>Gobio gobio</i>					
<i>Gymnocephalus cernuus</i>					
<i>Lampetra fluviatilis</i>					
<i>Lampetra planeri</i>					
<i>Lepomis gibbosus</i>					
<i>Leucaspis delineatus</i>					
<i>Leuciscus idus</i>					
<i>Leuciscus leuciscus</i>					
<i>Liza ramada</i>					
<i>Lota lota</i>					
<i>Neogobius fluviatilis</i>					
<i>Neogobius melanostomus</i>					
<i>Osmerus eperlanus</i>					
<i>P. marinus/L. fluviatilis</i>					
<i>Perca fluviatilis</i>					
<i>Petromyzon marinus</i>					
<i>Phoxinus phoxinus</i>					
<i>Platichthys flesus</i>					
<i>Pomatoschistus microps</i>					
<i>Ponticola kessleri</i>					
<i>Proterorhinus semilunaris</i>					
<i>Pseudorasbora parva</i>					
<i>Pungitius pungitius</i>					
<i>Rhodeus amarus</i>					
<i>Romanogobio belingi</i>					
<i>Rutilus rutilus</i>					
<i>Salmo salar</i>					
<i>Salmo trutta</i>					
<i>Sander lucioperca</i>					
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>					
<i>Silurus glanis</i>					
<i>Sprattus sprattus</i>					
<i>Squalius cephalus</i>					
<i>Telestes souffia</i>					
<i>Thymallus thymallus</i>					
<i>Tinca tinca</i>					
Arten pro Probestelle	7	10	11	17	9

4. Niederrhein

Am Niederrhein konnten an den 32 Probenahmestellen insgesamt 4.186 Individuen und 27 Arten nachgewiesen werden. Auch in diesem Rheinabschnitt entfällt fast die Hälfte des Fangs (48,97 %) auf die allochthone Schwarzmundgrundel, die damit eudominant ist. Die Ukelei erreicht mit 19,76 % einen dominanten Anteil. Im subdominanten Bereich folgen die Arten Nase (8,46 %) und Flussbarsch (3,21 %). Die Anteile der restlichen Arten liegen unter 3,2 %. Sie sind somit den Begleitarten zuzurechnen.

Für 14 Arten konnte die Fortpflanzung durch den Nachweis von Individuen der Altersklasse 0+ belegt werden. Einen nennenswerten Jungfischanteil erreicht lediglich die Schwarzmundgrundel (3,90 %). Bei den übrigen Arten liegt der Jungfischanteil unter 1 %.

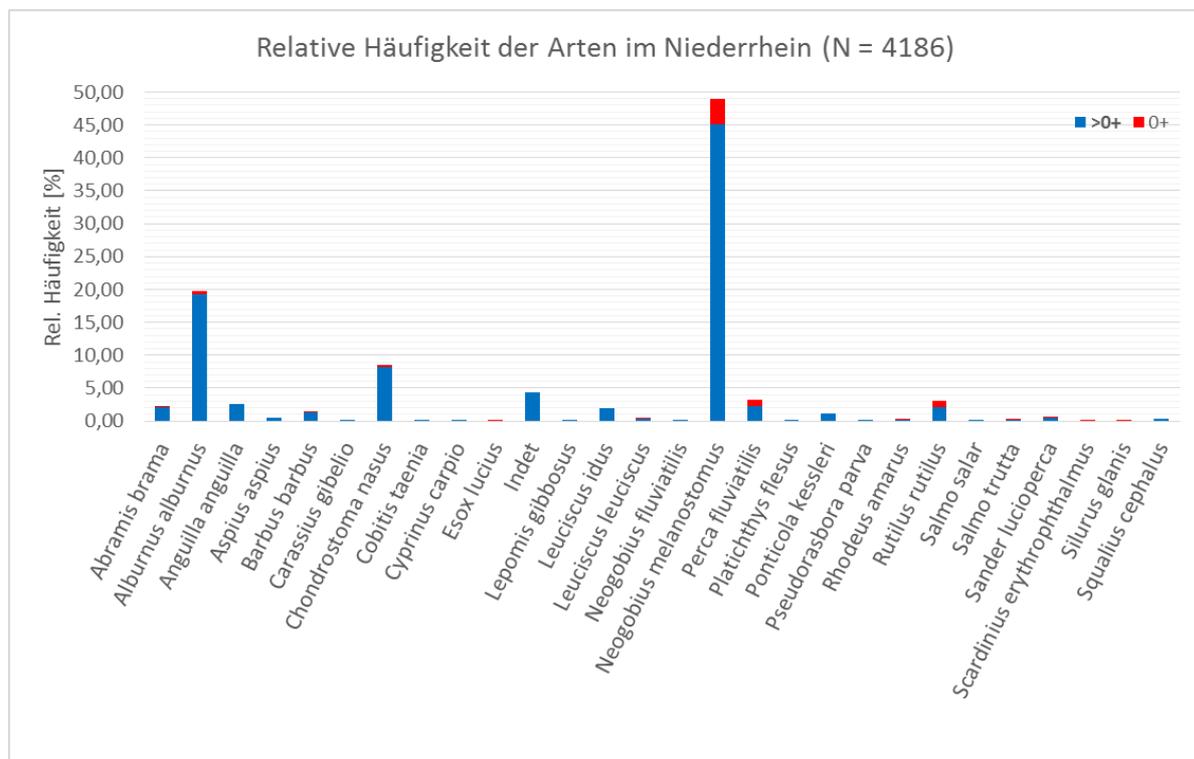


Abbildung 4.1: Relative Häufigkeit der Arten im Niederrhein (N = 4186).

Tabelle 4.1: Artenliste der Fische im Niederrhein (allochthone Arten in rot)
 Niederrhein 1 bis 4: Wasserkörper gemäß WRRL

Rheinabschnitt	Niederrhein 1										Niederrhein 2										Niederrhein 3					Niederrhein 4												
	Art	Probestelle	Bonn Mehlem, links	Bonn-Rammersdorf, rechts	oberrhalb Stigmündung, rechts	Niederkasser-Rheidt, rechts	Köln-Langel, rechts	Köln-Zündorf, rechts	Köln-Westhoven, rechts	Köln-Deutz, rechts	Köln-Stammheim, rechts	Leverkusen-Wiesdorf, rechts	unterhalb Wuppermündung, rechts	Monheim-Oedstein, rechts	Monheim-Baumberg, rechts	Düsseldor-Berrath, rechts	Düsseldor-Himmelgeist, rechts	Düsseldor-Voimerswerth, rechts	Düsseldor-Oberkassel, rechts	Düsseldor-Lohhausen, rechts	Düsseldor-Kaiserswerth, rechts	Düsseldor-Ehingen, rechts	unterhalb Ruhrmündung, rechts	Düsseldor-Buckhausen, rechts	Düsseldor-Alt Walsum, rechts	Voerde-Mehrhum (Lange Ward), rechts	oberrhalb Lippemündung, rechts	Wesel-Bislich, rechts	Rees-Lohwerdt, rechts	Rees, rechts	Kalkar-Hönnepel	Rees-Grietharort, rechts	Emmerich, rechts	Kleve-Kelen, links				
Abramis brama																																						
Alburnoides bipunctatus																																						
Alburnus alburnus																																						
Alosa alosa																																						
Anguilla anguilla																																						
Aspius aspius																																						
Ballerus sapa																																						
Barbatula barbatula																																						
Barbus barbus																																						
Blicca bjoerkna																																						
Carassius carassius																																						
Carassius gibelio																																						
Chondrostoma nasus																																						
Cobitis taenia																																						
Coregonus oxyrinchus																																						
Cottus gobio																																						
Cottus perifretum																																						
Cyprinus carpio																																						
Esox lucius																																						
Gasterosteus gymmnus																																						
Gobio gobio																																						
Gymnocephalus cernuus																																						
Lampetra fluviatilis																																						
Lampetra planeri																																						
Lepomis gibbosus																																						
Leucaspis delineatus																																						
Leuciscus idus																																						
Leuciscus leuciscus																																						
Liza ramada																																						
Lota lota																																						
Neogobius fluviatilis																																						
Neogobius melanostomus																																						
Osmerus eperlanus																																						
P. marinus/L. fluviatilis																																						
Perca fluviatilis																																						
Petromyzon marinus																																						
Phoxinus phoxinus																																						
Platichthys flesus																																						
Pomatoschistus microps																																						
Ponticola kessleri																																						
Proterothius semilunaris																																						
Pseudorasbora parva																																						
Pungitius pungitius																																						
Rhodeus amarus																																						
Romanogobio belingi																																						
Rutilus rutilus																																						
Salmo salar																																						
Salmo trutta																																						
Sander lucioperca																																						
Scardinius erythrophthalmus																																						
Silurus glanis																																						
Sprattus sprattus																																						
Squalius cephalus																																						
Telestes souflia																																						
Thymallus thymallus																																						
Tinca tinca																																						
Arten pro Probestelle		12	9	13	10	10	9	13	9	13	8	6	9	9	8	5	12	8	9	10	7	8	14	7	8	9	67	86	123	97	199	192	97					

5. Deltarhein

Im Deltarhein wurde an 15 Probenahmestellen mit 119.649 gefangenen Individuen und 42 registrierten Arten sowohl die höchste Individuen- als auch die höchste Artenzahl im Vergleich der Rheinabschnitte erreicht. In diesem Bereich ist der Kaulbarsch mit 41,26 % eudominant (Abbildung 5.1). Es folgen die dominanten Arten Rotaue (17,11 %) und Brachsen (10,30 %). Im subdominanten Bereich liegen die relativen Häufigkeiten der Arten Flussbarsch (9,53 %), Flussgrundel (5,89 %) und Stint (5,74 %). Die übrigen Arten erreichen lediglich geringe Anteile, die im Bereich der Begleitarten liegen.

Die Dominanz des Kaulbarschs erklärt sich aus der hohen Anzahl an Probestellen im IJsselmeer (vgl. Abbildung 5.2); hier findet die Art sehr günstige Lebensbedingungen vor und ist entsprechend stark verbreitet.

Für 23 Arten konnte durch den Fang von 0+ Individuen die Reproduktion belegt werden. Die höchsten Anteile erreichen dabei die Arten Brachsen (8,52 %), Rotaue (7,87 %) und Flussbarsch (6,98 %). Die Jungfischanteile der restlichen Arten liegen unter 3 % (Abbildung 5.1).

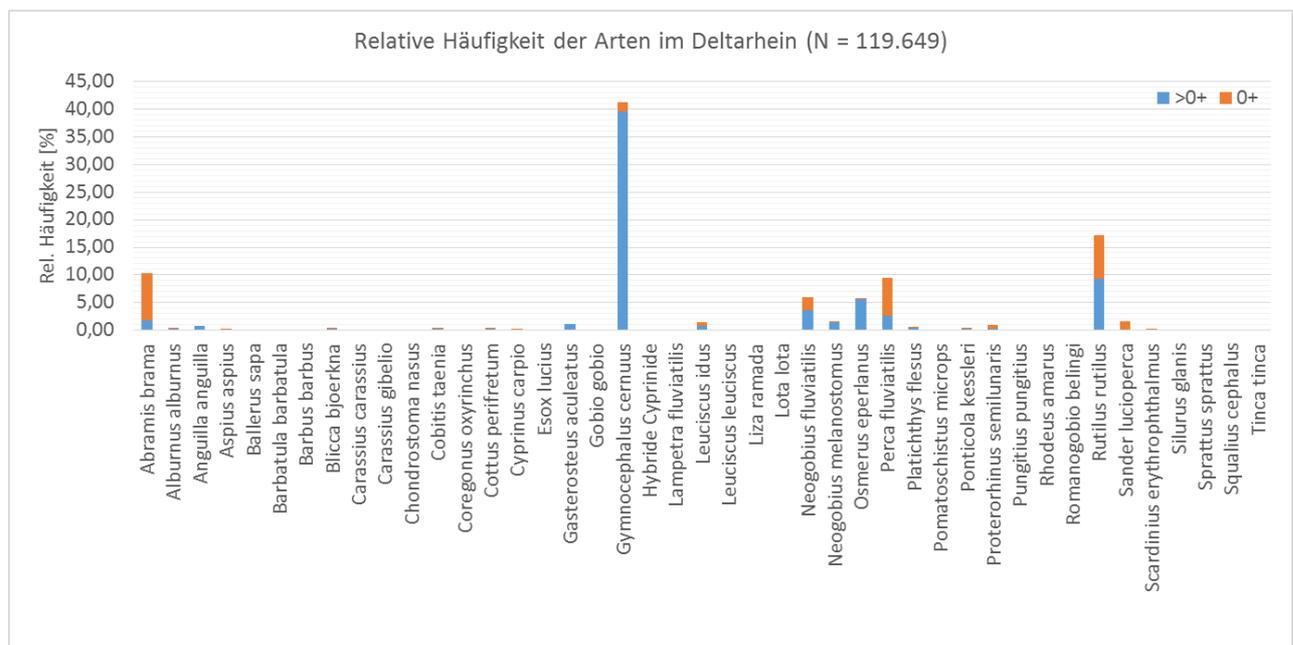


Abbildung 5.1: Relative Häufigkeit der Arten im Deltarhein (N = 119.649).



Abbildung 5.2 : Lage der Wasserkörper im Deltarhein. Die Karte zeigt alle nationalen Probestellen für das Fischmonitoring in den Niederlanden (schwarze Punkte). Im Rahmen dieses Berichts wurden Daten von 15 Probestellen ausgewertet (vgl. Tabelle 5.1).

Tabelle 5.1: Artenliste der Fische im Deltarhein (allochthone Arten in **rot**).

Art \ Probestelle															
	Bovenloop Nederrijn	Rijn	Getijden lek	Oude Maas	Afgedamde Maas	Bovenloop Waal	Nieuwe Merwede	Zwarte meer	Vecht Zwarte Water	Benedenloop Gelderse IJssel	Ketelmeer	Vossemeer	Markenmeer	IJsselmeer	
<i>Abramis brama</i>															
<i>Albumoides bipunctatus</i>															
<i>Alburnus alburnus</i>															
<i>Alosa alosa</i>															
<i>Anguilla anguilla</i>															
<i>Aspius aspius</i>															
<i>Ballerus sapa</i>															
<i>Barbatula barbatula</i>															
<i>Barbus barbus</i>															
<i>Blicca bjoerkna</i>															
<i>Carassius carassius</i>															
<i>Carassius gibelio</i>															
<i>Chondrostoma nasus</i>															
<i>Cobitis taenia</i>															
<i>Coregonus oxyrinchus</i>															
<i>Cottus gobio</i>															
<i>Cottus perifretum</i>															
<i>Cyprinus carpio</i>															
<i>Esox lucius</i>															
<i>Gasterosteus aculeatus</i>															
<i>Gobio gobio</i>															
<i>Gymnocephalus cernuus</i>															
<i>Lampetra fluviatilis</i>															
<i>Lampetra planeri</i>															
<i>Lepomis gibbosus</i>															
<i>Leuciscus idus</i>															
<i>Leuciscus leuciscus</i>															
<i>Liza ramada</i>															
<i>Lota lota</i>															
<i>Neogobius fluviatilis</i>															
<i>Neogobius melanostomus</i>															
<i>Osmerus eperlanus</i>															
<i>P. marinus/L. fluviatilis</i>															
<i>Perca fluviatilis</i>															
<i>Petromyzon marinus</i>															
<i>Phoxinus phoxinus</i>															
<i>Platichthys flesus</i>															
<i>Pomatoschistus microps</i>															
<i>Ponticola kessleri</i>															
<i>Proterorhinus semilunaris</i>															
<i>Pseudorasbora parva</i>															
<i>Pungitius pungitius</i>															
<i>Rhodeus amarus</i>															
<i>Romanogobio belingi</i>															
<i>Rutilus rutilus</i>															
<i>Salmo salar</i>															
<i>Salmo trutta</i>															
<i>Sander lucioperca</i>															
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>															
<i>Silurus glanis</i>															
<i>Sprattus sprattus</i>															
<i>Squalius cephalus</i>															
<i>Telestes souffia</i>															
<i>Thymallus thymallus</i>															
<i>Tinca tinca</i>															
Arten pro Rheinabschnitt	16	16	19	24	15	22	23	20	23	19	26	20	20	22	29

6. Sonderuntersuchungen Fischmonitoring

6.1. Hochrhein (Schweiz)

Monitoring, Kanton Aargau (2008-13)

2008-2013 wurden entlang des Hochrheins im Kanton Aargau, von der Gemeinde Kaiseraugst bis Kaiserstuhl / Hohentengen, unterschiedliche biologische Untersuchungen durchgeführt. Dabei wurden als Beobachtungsmethoden der Elektrofang, Fang mit der Hand, Fischpass-Reuse, Jungfischfalle Modell Huber, Taucherbeobachtung, Uferbegehung mit selektivem Elektrofang und Wasserbegehung mit selektivem Elektrofang angewendet. Insgesamt wurden 22.565 Individuen aus 37 Arten gefangen. Dominiert wird die Artenverteilung vom Döbel als häufigste Art (über 29 %, siehe Abbildung 6.1.1). Zweithäufigste Art ist die Barbe, diese erreicht einen Anteil von fast 22 % am Gesamtfang. Schneider und Schmerle erreichen einen Anteil von 12,2% bzw. 10,0%. Rotaugen erreichen einen Anteil von 6,0%. Alle anderen Arten sind deutlich geringer vertreten. 0,5 % der Arten konnten nicht weiter bestimmt werden, wobei es sich bei 0,3 % um nicht bestimmbar Weißfischarten handelte.

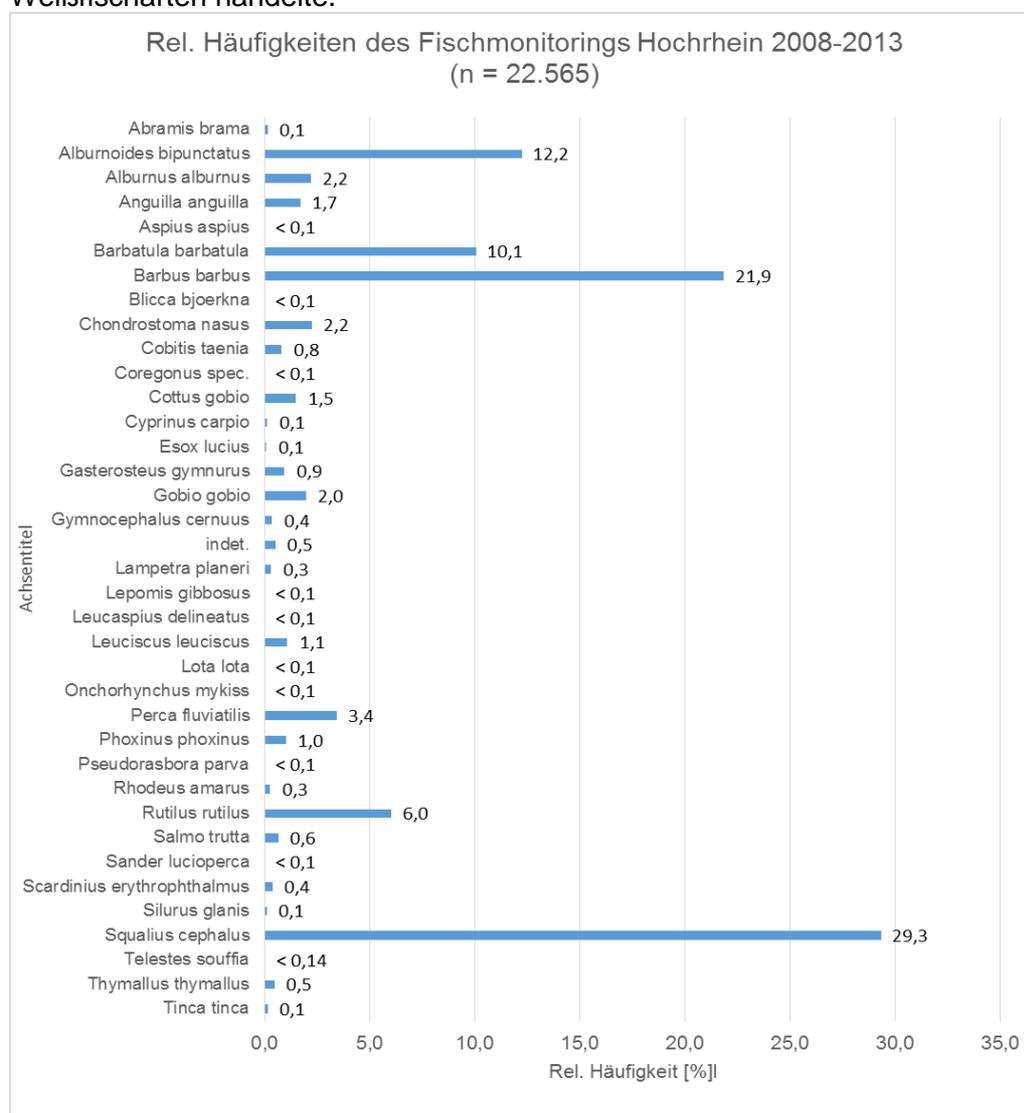


Abbildung 6.1.1: Relative Häufigkeit der Fischarten der gesammelten biologischen Untersuchungen entlang des Hochrheins im Kanton Aargau, Beobachtungszeitraum 2008 - 2013. - Daten: Aquarius / Hydra (Bürgi, Rolf; Elmiger, Christof); Fornat AG (Gousskov, Alexandre); Eawag (Huber, Martin; Zaugg, Bernhard).

Grundelmonitoring der Uni Basel 2012/13 (MGU)

Im Zeitraum 2012-2013 wurde ein Grundelmonitoring im Programm ‚Mensch-Gesellschaft-Umwelt, MGU‘ von der Universität Basel durchgeführt. Die Untersuchung, bei der Aalreusen verwendet wurden, ergab eine Gesamtzahl von 3.994 Individuen aus 25 Arten. Die Schwarzmundgrundel war mit Abstand die am häufigsten gefangene Art (38,9%, siehe Abbildung 6.1.2). Kesslergrundel (22,4%), Stichling (13,6%), Rotauge (9,9%) und Flussbarsch (9,6%) zählten zu den dominierenden Arten. Die extrem hohe Dichte an Grundeln ist womöglich auf die starke Verbauung im Uferbereich zurückzuführen. Die berechneten Häufigkeiten sind das Ergebnis aus Probennahmen im Hafengebäck und sollten daher nicht repräsentativ für diesen Rheinabschnitt gewertet werden.

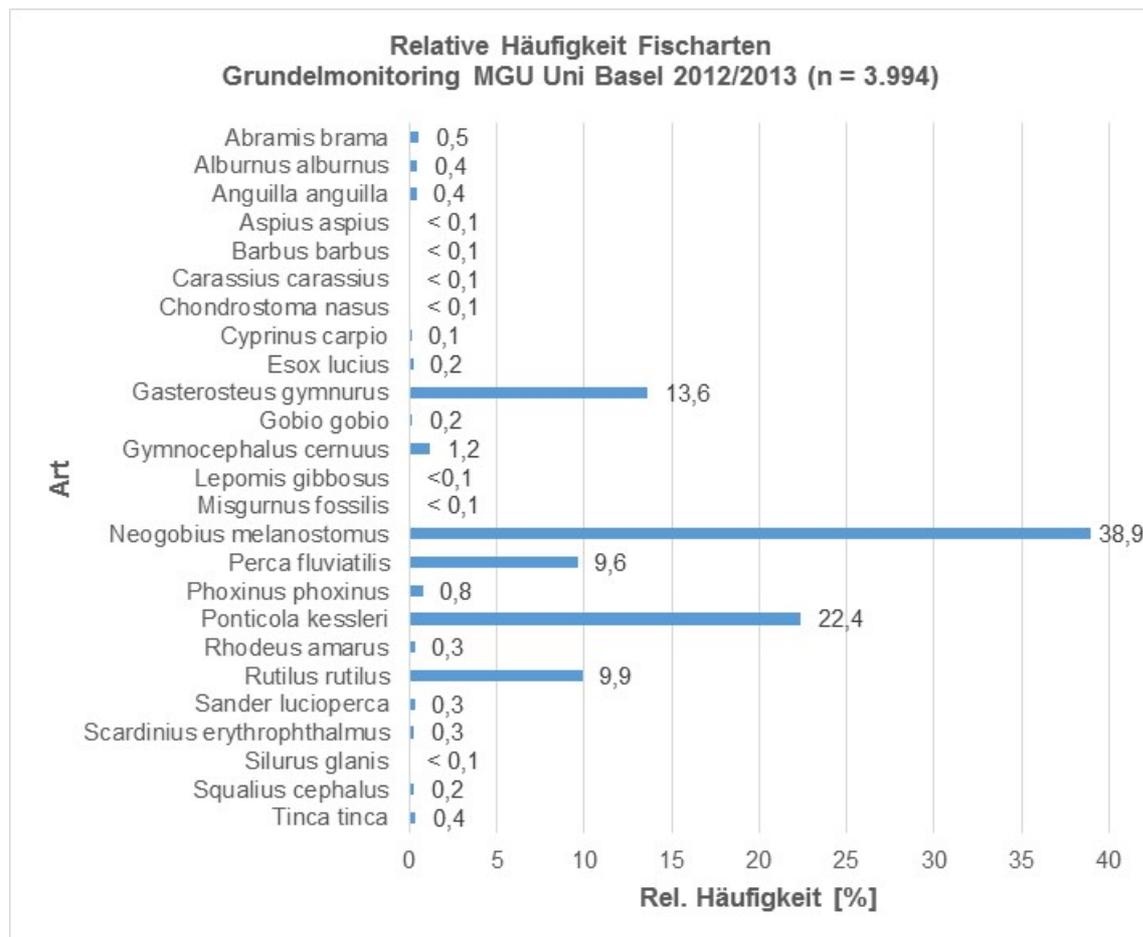


Abbildung 6.1.2: Relative Häufigkeit der Fischarten des Grundelmonitorings der Uni Basel, Beobachtungszeitraum 2012 bis 2013

Kleinbasler Punkt-Abfischung 2013

Entlang der Kleinbasler Seite wurden im Jahr 2013 linksufrige Punkt-Abfischungen durchgeführt (Auftrag durch das Büro Life Science AG, Basel). Insgesamt wurden im Zuge des Befischungstermins 259 Individuen aus 10 Arten gefangen. Dominiert wird die Artenverteilung von der Elritze als häufigste Art (55,2 %, siehe Abbildung 6.1.3). Zweithäufigste Art ist die Schwarzmundgrundel, diese erreicht einen Anteil von 16,6 % am Gesamtfang. Alle anderen Arten, wie die Barbe (10,8%), *Leuciscus sp.* (5,4%), Schmerle (5,0%) und Groppe (3,5%) sind deutlich weniger häufig vertreten.

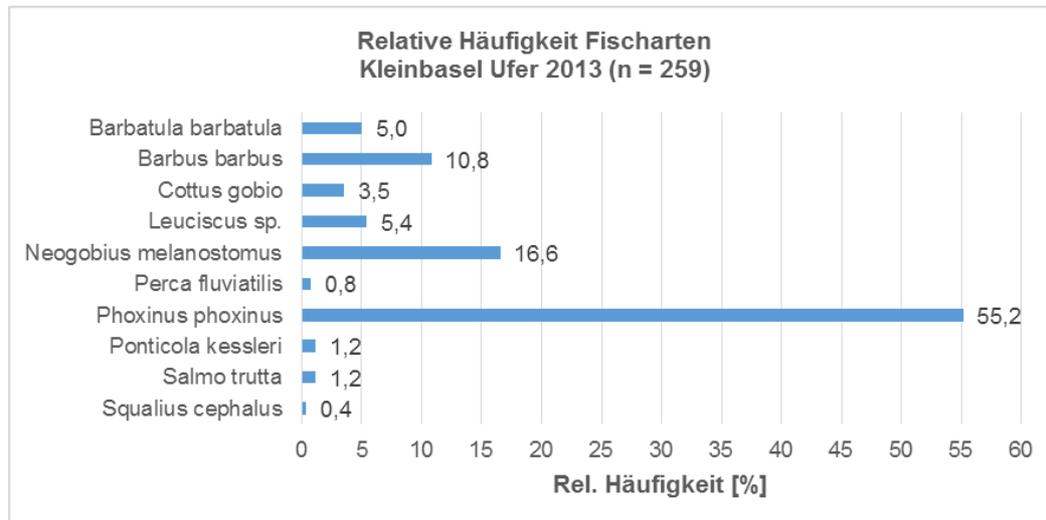


Abbildung 6.1.3: Relative Häufigkeit der Fischarten entlang der Kleinbasler Punkt-Abfischung entlang des Rheinuferes, Beobachtungszeitpunkt 2013

BAFU Hochrhein 2011/12 (Jungfischmonitoring)

In den Jahren 2011 und 2012 wurden vom Bundesamt für Umwelt, Bern (BAFU, Schweiz) in Zusammenarbeit mit Baden-Württemberg koordinierte biologische Untersuchungen im Hochrhein durchgeführt (WERNER *et al.* 2013). Dabei wurde der Fokus der Befischungsaktionen auf Jungfische, Kleinfische und Rundmäuler gelegt. Die Untersuchungsstellen entsprachen dem Aufenthaltsort der meisten Jungfische, (Uferbereichen) und die Befischungsabschnitte wurden durch das Makrozoobenthos-Monitoring des Rheinmessprogramms Biologie weitgehend vorgegeben. Zur Erfassung der uferassozierten Fischarten und -lebensstadien wurden neun ausgewählte Uferabschnitte in der Nähe der durch das Makrozoobenthos-Monitoring vorgegebenen Probestellen im Hochrhein elektrisch befischt (Tabelle 6.1.1, Abbildung 6.1.4). Es wurden ausschließlich solche Uferbereiche befischt, die für elektrofischereiliche Erhebungen geeignet erschienen. Bei der ersten Jungfischerhebung 2006/2007 erfolgte eine Herbstkampagne vom 31.10. bis 08.11.2006 und eine Frühjahrskampagne vom 16.4. bis 23.04.2007. 2011/2012 fand die Herbstkampagne vom 01.11. bis 09.11.2011 statt und die Frühjahrskampagne vom 13.4. bis 24.04.2012. Die Befischungen erfolgten mit jeweils einer Anode (1,8 KW Gerät) mit einem maximalen Uferabstand von ca. 15 m am Rande von Flachufern und minimal ca. 2 m an tiefgründigen Uferabschnitten. Die behändigten Jungfische wurden biometrisch dokumentiert. Alle relevanten Uferhabitate wurden dabei erfasst. An fischreichen Sonderstrukturen wurde nur ein Aliquot der Fischschwärme behändigt. Sämtliche Fangzahlen wurden in Einheitsfänge (CPUE) pro 100 m befischte Strecke umgerechnet.

2006/2007 kam ein Rückentragegerät mit 1,2 kW oder ein Standgerät mit 8 kW zum Einsatz. Bei den Untersuchungen 2011/2012 wurden zwei Rückentragegeräte mit 1,7 kW bzw. 3 kW eingesetzt.

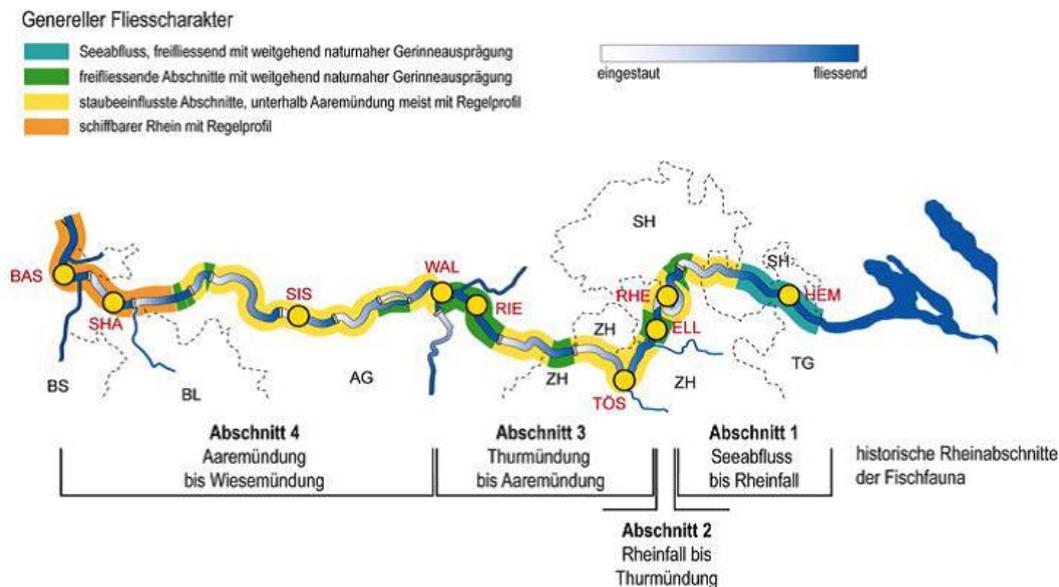


Abbildung 6.1.4: Lage der Probequerschnitte für die koordinierten biologischen Untersuchungen im Hochrhein

Tabelle 6.1.1: Beprobungsabschnitte der koordinierten biologischen Untersuchungen im Hochrhein

Abschnitt und Rhein-km		Code	Stelle	Repräsentativer Charakter
1	27	HEM	Hemishofen	Seeabfluss des Bodensees. Naturnaher, freifließender Bereich.
2	55,5	RHE	Rheinau	Restwasserabschnitt und Vollstau innerhalb eines noch naturnahen Rheinabschnitts
2	62	ELL	Ellikon	Naturnaher, freifließender Abschnitt oberhalb der Thurmündung
3	70,5	TÖS	Tössegg	Tiefer, naturnaher Bereich innerhalb eines noch gut durchströmten Staubereichs
3	98,2	RIE	Rietheim	Naturnaher, freifließender rhithraler Abschnitt des Hochrheins oberhalb der Aaremündung
4	102,4	WAL	Waldshut	Erster Hochrheinabschnitt unterhalb der Aaremündung. Gut durchströmter Abschnitt innerhalb einer Stauwurzel
4	126,5	SIS	Sisseln	Im Staubereich liegender, tiefer Abschnitt mit monotonem Tiefenprofil
4	158,4	SHA	Schweizerhalle	Im Staubereich liegender, tiefer Abschnitt mit monotonem Tiefenprofil; Großschiffahrt
4	167,6	BAS	Basel	Freifließender Abschnitt im Stadtbereich; Großschiffahrt.

Im Zuge der Jungfischerhebung 2011/2012 wurden 21.385 Individuen aus 31 Arten (und eine Rundmaulart) gefangen. Der Döbel ist bei weitem die am häufigste dokumentierte Art (56,0%, siehe Abbildung 6.1.5), alle anderen Arten sind deutlich geringer vertreten. Die Schmerle macht 11,1% am Gesamtfang aus, gefolgt von Nase (4,9%), Schneider (4,8%), Rotaue (4,5%) und Gründling (4,0%).

Im Zeitraum 2006/2007 betrug der Gesamtfang 17.303 Individuen, in 2011/2012 waren es deutlich mehr (21.385 Individuen). Insgesamt wurden bei den vier Kampagnen des Jungfischmonitorings im Hochrhein eine (evtl. zwei) Rundmaulart(en) und 35 Fischarten nachgewiesen (Tabelle 6.1.2). Der Anteil der Neozoen (Blaubandbärbling, Goldfisch, Kesslergrundel, Sonnenbarsch und Zander) liegt mit ca. 14 % noch relativ niedrig. Weitere Taxa sind im Rheinsystem zwar heimisch, waren aber ursprünglich nicht oder nicht im gesamten Hochrhein verbreitet (z.B. Rapfen, Stichling und Kaulbarsch).

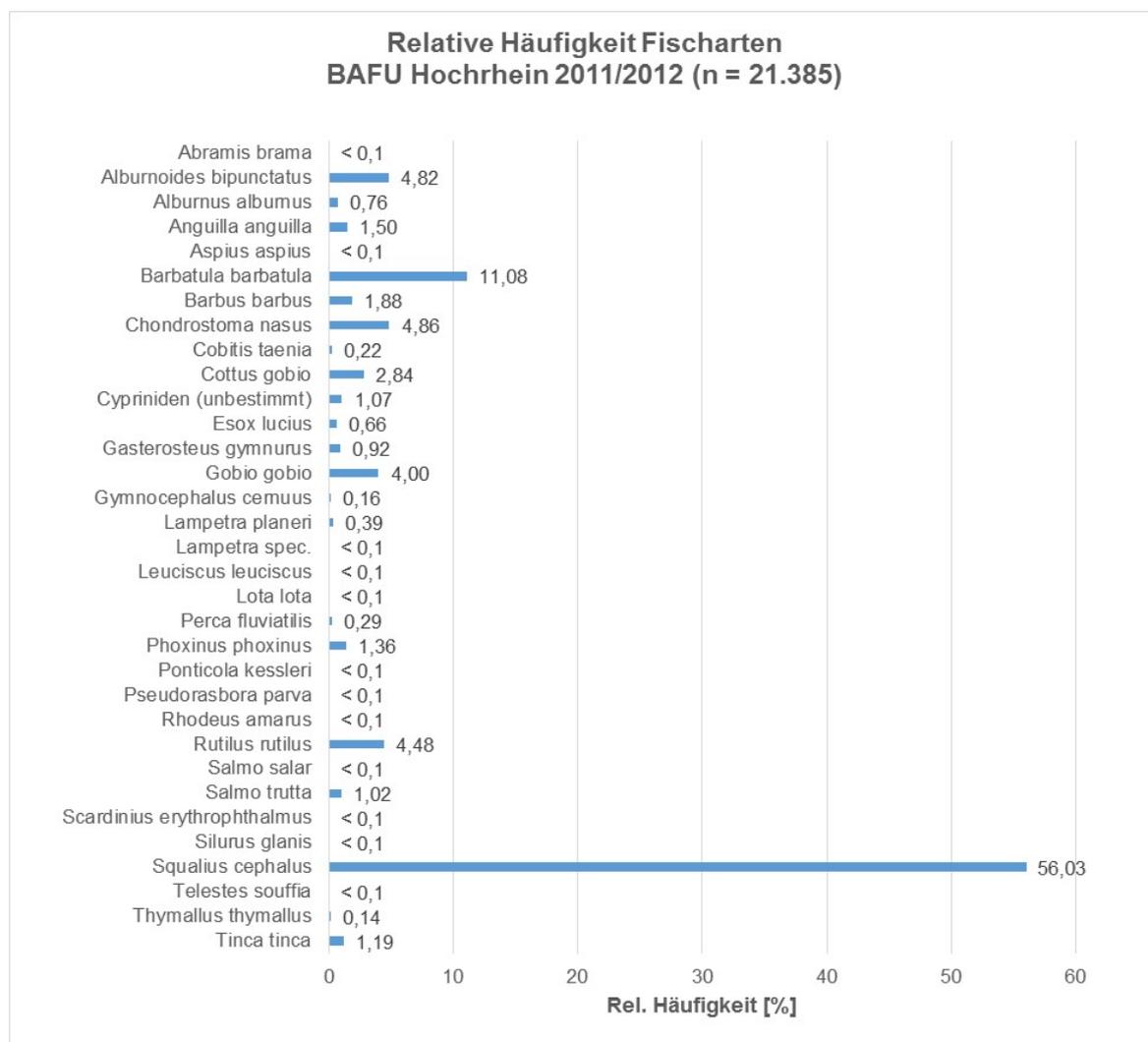


Abbildung 6.1.5: Relative Häufigkeit der im Rahmen der BAFU Jungfischerhebung gefangenen Fischarten, Beobachtungszeitraum 2011 bis 2012.

Tabelle 6.1.2 stellt alle beim Jungfischmonitoring nachgewiesenen Fischarten und Rundmäuler zusammen. Die Liste ist ergänzt durch Arten, die in der historischen und aktuellen Literatur für den Hochrhein angegeben sind oder in Fangstatistiken und Aufstiegskontrollen der Hochrheinkraftwerke dokumentiert sind.

Tabelle 6.1.2: Übersicht der für den Hochrhein beschriebenen Fischarten und Rundmäuler sowie Arten, die während der Kampagnen zum Jungfischmonitoring 2006/2007 und 2011/2012 nachgewiesen wurden.

Rote Schrift: Eingebürgerte oder eingewanderte neozoische Arten;

Grüne Schrift: ursprünglich nicht im gesamten Hochrhein heimisch.

Taxon, Art		Nachweise Jungfischmonitoring	
Lateinischer Name	Deutscher Name	2006/07	2011/12
<i>Abramis brama</i>	Brachse, Brachsmen	+	+
<i>Acipenser sturio</i>	Atlantischer Stör	ausgestorben (FATIO in STEINMANN 1923)	
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Schneider	+	+
<i>Alburnus alburnus</i>	Laube	+	+
<i>Alosa alosa</i>	Maifisch	ausgestorben (STEINMANN 1923)	
<i>Anguilla anguilla</i>	Aal	+	+
<i>Aspius aspius</i>	Rapfen	-	+
<i>Barbatula barbatula</i>	Schmerle	+	+
<i>Barbus barbus</i>	Barbe	+	+
<i>Blicca bjoerkna</i>	Blicke	STEINMANN 1923, Guthruf 2008	
<i>Carassius auratus</i>	Goldfisch	+	-
<i>Carassius carassius</i>	Karassche	Irrgast oder Besatz (GERSTER 1991)	
<i>Chondrostoma nasus</i>	Nase	+	+
<i>Cobitis taenia</i>	Steinbeisser, Dorngrundel	+	+
<i>Coregonus sp.</i>	Felchen	STEINMANN 1923, DÖNNI & ZEH 1990	
<i>Cottus gobio</i>	Groppe	+	+
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Graskarpfen	GERSTER 1996	
<i>Cyprinus carpio</i>	Karpfen	+	+
<i>Esox lucius</i>	Hecht	-	+
<i>Gasterosteus gumnurus</i>	Dreistachliger Stichling	+	+
<i>Gobio gobio</i>	Gründling	+	+
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Kaulbarsch	+	+
<i>Ictalurus spp.</i>	Zwergwels	Irrgast oder Besatz (GERSTER 1991)	
<i>Lampetra fluviatilis</i>	Flussneunauge	ausgestorben	?
<i>Lampetra planeri</i>	Bachneunauge	+	+
<i>Lepomis gibbosus</i>	Sonnenbarsch	+	-
<i>Leucaspis delineatus</i>	Moderlieschen	+	-
<i>Squalius cephalus</i>	Alet	+	+
<i>Leuciscus leuciscus</i>	Hasel	+	+
<i>Lota lota</i>	Quappe	+	+
<i>Neogobius melanostomus</i>	Schwarzgrundel	HOLM et al. 2014	
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Regenbogenforelle	DÖNNI & ZEH 1990	
<i>Perca fluviatilis</i>	Flussbarsch	+	+
<i>Petromyzon marinus</i>	Meerneunauge	ausgestorben (DÖNNI & ZEH 1990)	
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Elritze	+	+
<i>Ponticiola kessleri</i>	Kesslergrundel	-	+
<i>Pseudorasbora parva</i>	Blaubandbärbling	+	+
<i>Rhodeus amarus</i>	Bitterling	+	+
<i>Rutilus rutilus</i>	Rotauge	+	+
<i>Salmo salar</i>	Lachs	-	+
<i>Salmo trutta fario</i>	Bachforelle	+	+
<i>Salmo trutta lacustris</i>	Seeforelle	GERSTER 1996	
<i>Salmo trutta trutta</i>	Meerforelle	ausgestorben (STEINMANN 1923)	
<i>Salvelinus fontinalis</i>	Bachsaibling	GERSTER 1996	
<i>Sander lucioperca</i>	Zander	+	-
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotfeder	-	+
<i>Siluris glanis</i>	Wels	+	+
<i>Telestes souffia</i>	Strömer	+	+
<i>Thymallus thymallus</i>	Äsche	+	+
<i>Tinca tinca</i>	Schleie	+	+

Kraftwerk Rheinfelden, Erhebungen 2012 und 2013

Am Kraftwerk Rheinfelden wurden in den Jahren 2012 und 2013 Fischzählungen durchgeführt. Dabei wurden Fänge für den Raugerinne-Beckenpass (Untersuchungszeitraum 1.4.12 bis 30.6.12) sowie für das Umgehungsgewässer und den Schlitzpass (Untersuchungszeitraum 1.4.12 bis 31.3.13) dokumentiert. Insgesamt wurden 33 Arten bzw. 40.296 Individuen nachgewiesen.

Der Flussbarsch machte in Rheinfelden nahezu die Hälfte des Gesamtfanges aus (47,0 % siehe Abbildung 6.1.6). Zu den dominierenden Arten zählen weiter Ukelei (20,3 %), Rotauge (12,8 %) und Barbe (8,5 %).

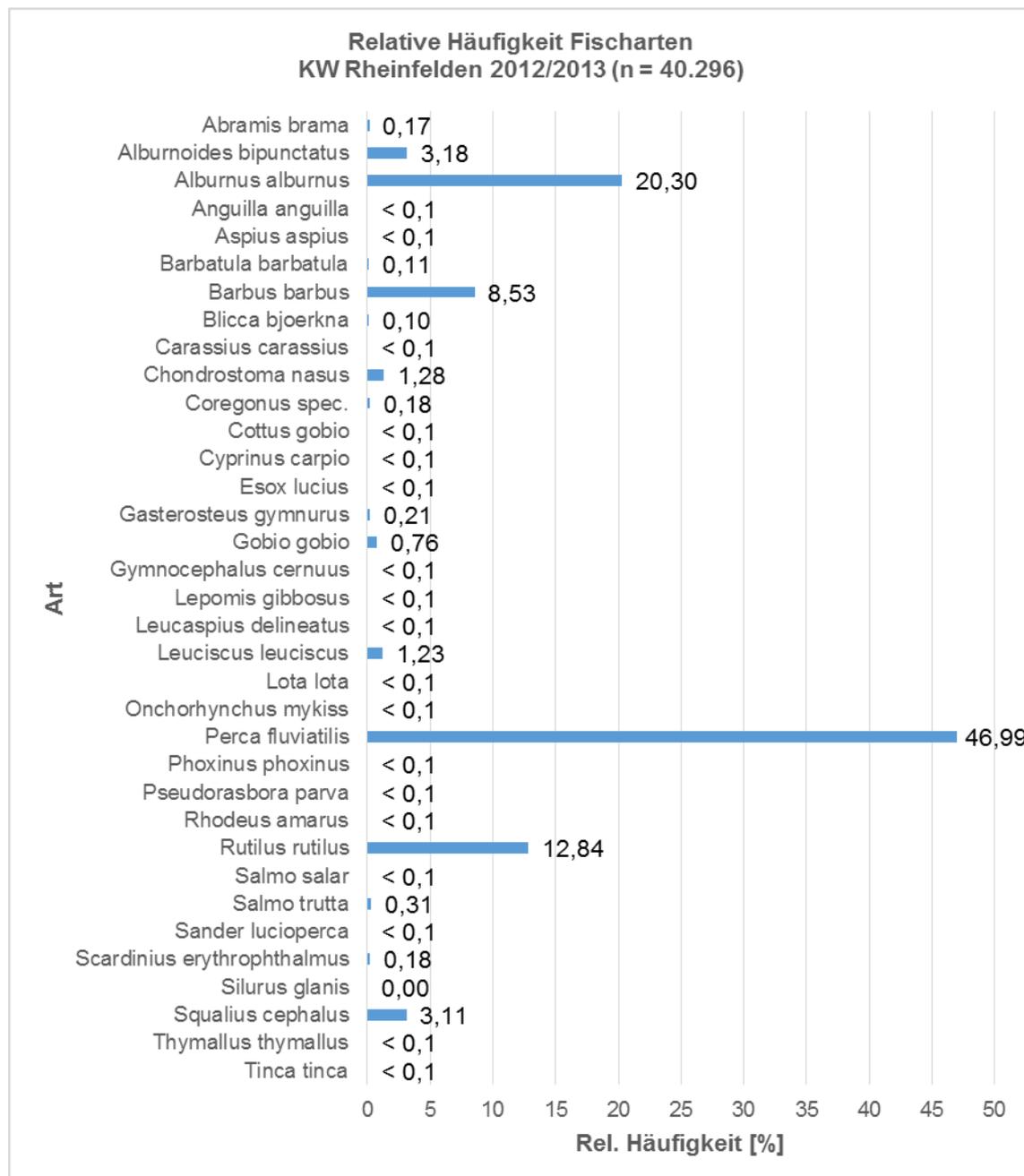


Abbildung 6.1.6: Relative Häufigkeit der am Kraftwerk Rheinfelden gefangenen Fischarten, Beobachtungszeitraum 2012 bis 2013

Hervorzuheben ist der Nachweis von zwei adulten Lachsen am Kraftwerk Rheinfelden. Die vermutlich auf schweizerische oder baden-württembergische Besatzmaßnahmen zurückgehenden Großsalmoniden sind offensichtlich über die Nutzung der Schiffsschleusen in den eigentlich für anadrome Wanderfische nicht erreichbaren Hochrhein aufgestiegen.

6.2 Südlicher Oberrhein

Iffezheim und Gamsheim (Kontrollstationen)

Die Fischpässe Iffezheim und Gamsheim (Oberrhein) sind jeweils auf der Kraftwerksseite positioniert und erfassen lediglich aufsteigende Individuen. Iffezheim operiert seit Juni 2000; Gamsheim hat 2006 den Betrieb aufgenommen. Während der Zeit der Bauarbeiten zum Einbau einer fünften Turbine an der Staustufe Iffezheim (April 2009 bis Oktober 2013) waren zwei der drei Eingänge zum Fischpass die meiste Zeit geschlossen und die Lockströmung musste baubedingt immer wieder abgestellt werden. Teilweise war der gesamte Fischpass nicht in Betrieb, zuletzt vom 13.04.2013 bis 15.10.2013. Wegen eines technischen Defekts war die Lockstromturbine nochmals vom 6.11. bis 26.11.2013 außer Betrieb (Regierungspräsidium Karlsruhe, schriftliche Mitteilung an die IKSR).

Für Kleinfische, viele juvenile Stadien und stagnophile Arten wirken die Beckenpässe sehr wahrscheinlich selektiv. Das Monitoring an den Fischpässen erfolgt durch kontinuierliche Videobeobachtungen und teilweise durch Reusenkontrollen. Mit der Videobeobachtung können Brachsenartige kleiner etwa 30 cm und Salmenartige kleiner 25 cm nicht eindeutig nach Arten differenziert werden. Bei Aal, Flussneunauge und Ukelei werden die Aufstiege über die Videobeobachtung in Iffezheim nicht vollständig erfasst.

Die häufigsten Arten im Fischpass Iffezheim bilden Aal, Brachsen, Barbe, Rapfen und Nase. Im Fischpass Gamsheim bildet der Aal (in Iffezheim aus methodischen Gründen etwas unterrepräsentiert) die häufigste Fischart (58,6 %). Ebenfalls häufig sind wiederum Brachsen, Barbe und Nase. Der Rapfen erreicht nur noch 3,0 % (Iffezheim 8,2 %) der registrierten Fische. Die relativen Anteile der anadromen Wanderfische Lachs, Meerforelle, Meerneunauge und Maifisch liegen an beiden Standorten jeweils unter 1 % der insgesamt registrierten Fische. Die Abbildungen [6.2.1](#) & [6.2.2](#) zeigen die relativen Häufigkeiten in der graphischen Darstellung.

Der Rapfen und das Meerneunauge erfahren im Zeitraum 2008 bis 2012 an beiden Standorten eine deutliche Abnahme (Meerneunauge: möglicherweise weniger Nachweise aufgrund der Außerbetriebnahme zweier Einstiege während der Bauarbeiten in Iffezheim, s.o.), die Meerforelle ging insbesondere in Iffezheim zurück. Rückläufig scheinen auch die Bestände von Lachs und Aal zu sein. Auf vergleichsweise niedrigem Niveau haben sich die Bestände von Barbe und Nase stabilisiert. Bemerkenswert ist der relativ geringe Anteil des Rotauges (1,4 bzw. 1,0 %), da die Art in anderen Untersuchungen (u.a. französischer Oberrhein) deutlich häufiger nachgewiesen wird. Wenn man die Zahlen mit den am Fischpass in Koblenz registrierten Fängen (siehe Abbildung 6.4.2) vergleicht, ist eine Selektivität der beiden Fischpässe am Oberrhein für diese Art die plausibelste Erklärung.

Die jährlichen Nachweise der anadromen Arten Lachs, Meerforelle, Meerneunauge und Maifisch werden in Kapitel 7.2 vergleichend betrachtet und diskutiert.

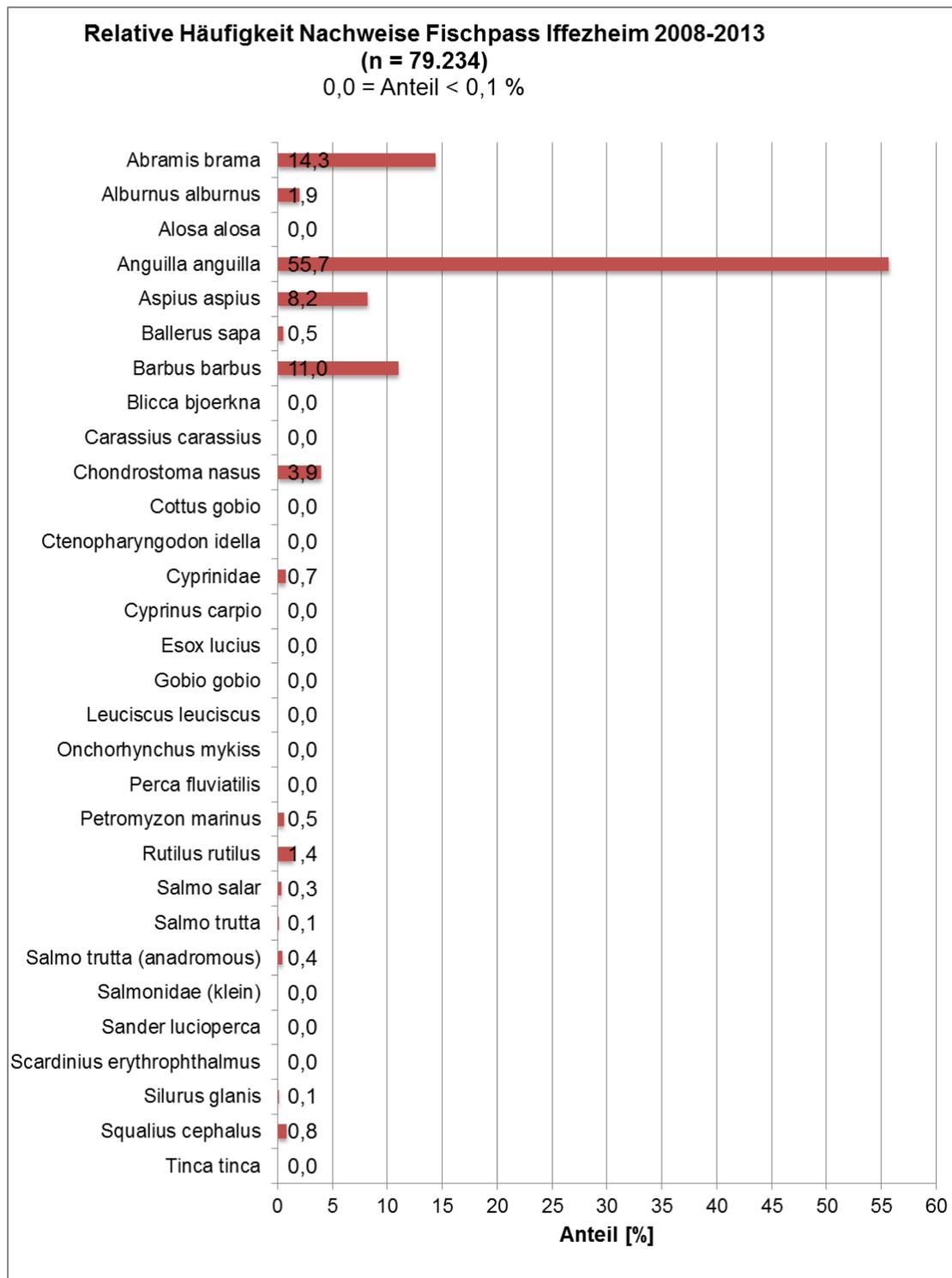


Abbildung 6.2.1: Relative Häufigkeit der Fischarten in der Kontrollstation Iffezheim

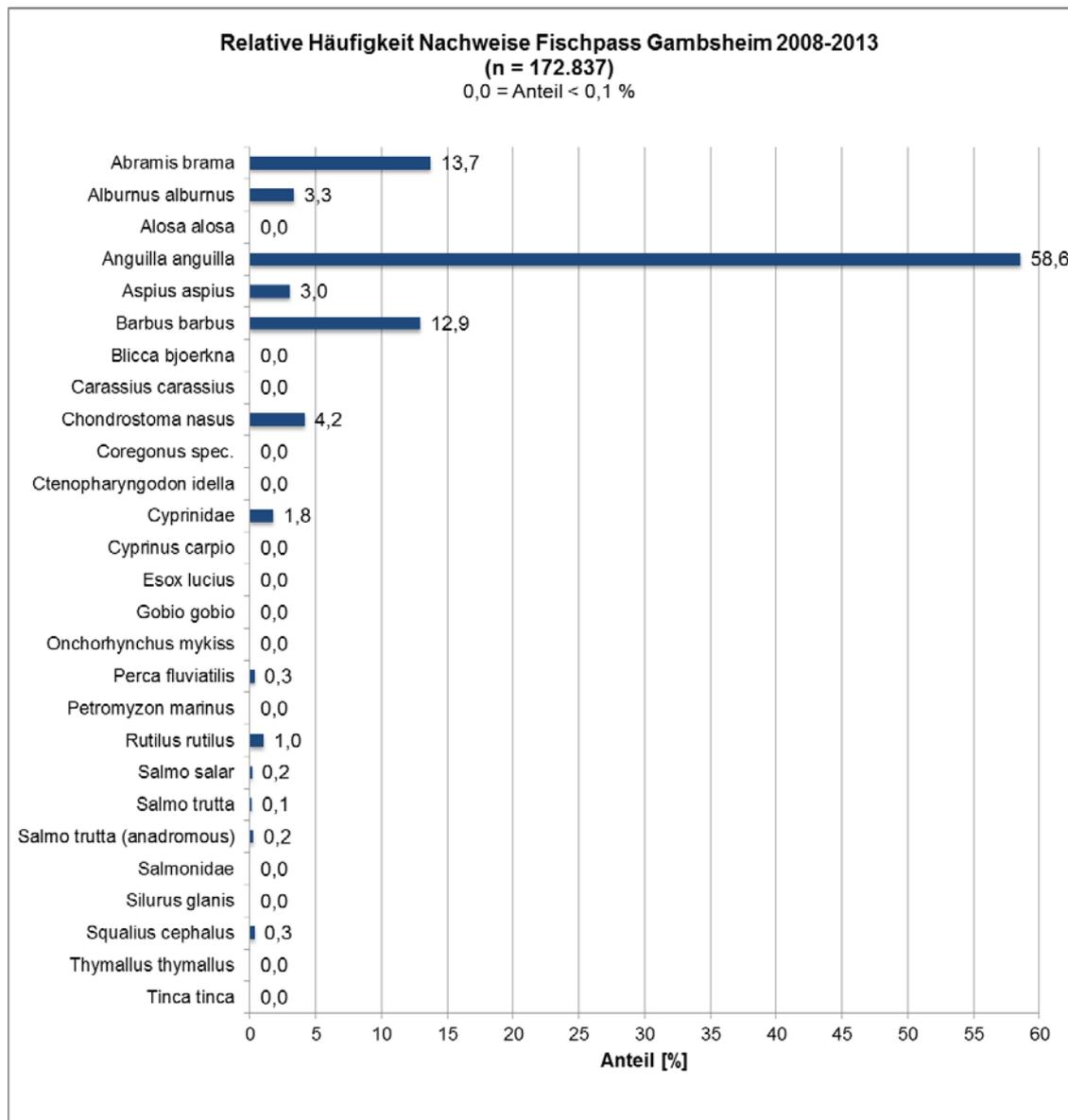


Abbildung 6.2.2: Relative Häufigkeit der Fischarten in der Kontrollstation Gamsbheim

Sowohl für Iffezheim als auch für Gamsbheim sind ab dem Jahr 2006 (Beginn des gleichzeitigen Monitorings) deutlich rückläufige Gesamtnachweiszahlen zu verzeichnen (Abbildung 6.2.3). Die Ursachen können auf höherem Prädationsdruck (Stabilisierung der Rapfenpopulationen, siehe Tabelle 6.2.1 und 6.2.2) und/oder geringerer Rekrutierung (insbesondere bei den Aalen) basieren. Bei der Interpretation der Daten ist zu berücksichtigen, dass in Iffezheim wegen Baumaßnahmen von 2009 bis 2013 starke bis sehr starke Einschränkungen der Aufwandermöglichkeiten bestanden. Seit der Beendigung der Bauarbeiten zum Einbau der 5. Turbine an der Wasserkraftanlage in Iffezheim wird der dortige Fischpass wieder gut von den Fischen angenommen (Abbildung 6.2.3). Über den Monitoringzeitraum des Berichtes hinausgehend wurden deshalb Daten aus dem Jahr 2014 in einige der folgenden Darstellungen mit aufgenommen. Alle 3 Eingänge funktionieren und die Zahlen für Lachs, Meerforelle, Meerneunauge, Barben, Nasen und zahlreiche andere Arten im Jahr 2014 sind höher als die Gesamtzahlen für diese Arten aus den Vorjahren (vgl. Abbildung 6.2.3 und 6.2.4). Die Zahlen am Fischpass Gamsbheim sind entsprechend ebenfalls hoch.

Die in 2006 und 2007 sowie 2009 bis 2013 jeweils höheren Nachweiszahlen des Maifischs in Gamsheim (vgl. [Tabelle 6.2.1](#) und [Tabelle 6.2.2](#)) sind mit hoher Wahrscheinlichkeit auf eine Schleusennutzung einzelner Individuen in Iffezheim zurückzuführen. Auch die Nachweiszahlen der Meerforelle sind ab 2009 bis 2012 in Gamsheim stets höher als in Iffezheim; in 2012 traf dies auch auf den Lachs zu. In 2013 war der Fischpass Iffezheim im Zeitraum 13.4. bis 15.10.2013 wegen Bauarbeiten außer Betrieb. Dennoch wurden Lachs, Meerforelle und Maifisch in deutlich höheren Stückzahlen in Gamsheim registriert als in Iffezheim. Dies wirft die generelle Frage auf, ob und in welchem Umfang bzw. bei welchen Abflussbedingungen sich Individuen durch einen Aufstieg über die Schiffschleusen einer Erfassung entziehen und wie hoch der Beitrag der Schleusen am Fischaufstieg ist.

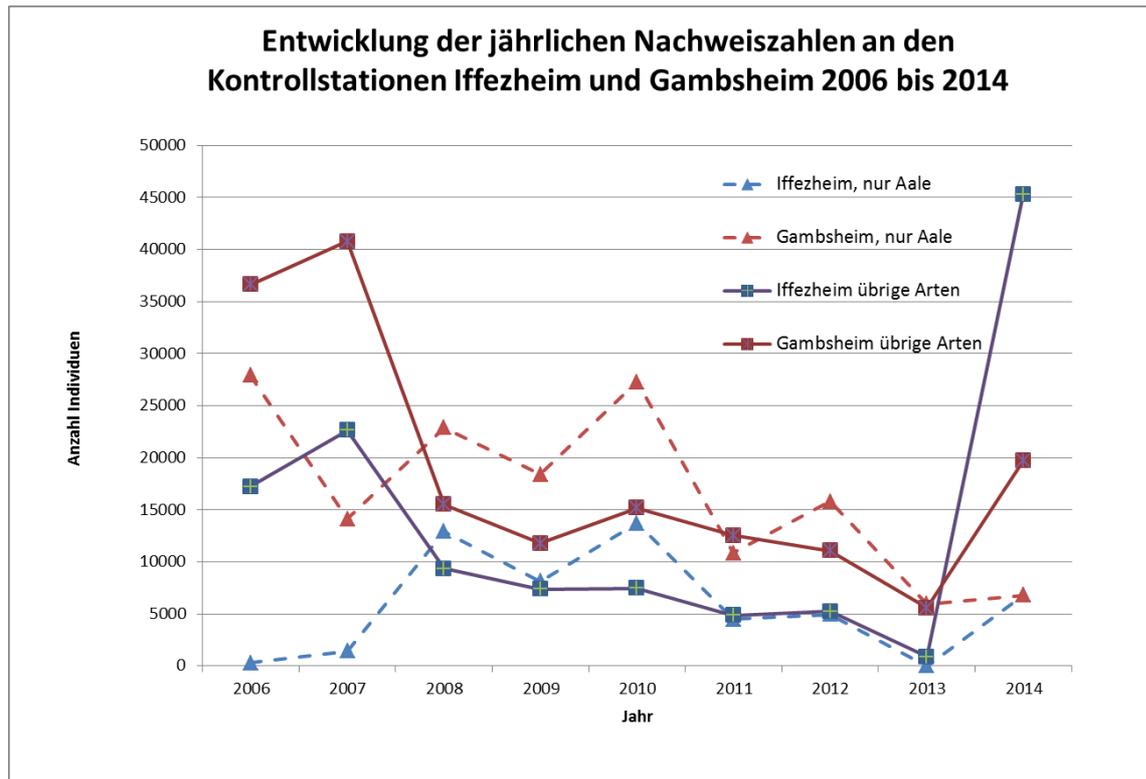


Abbildung 6.2.3: Entwicklung der Nachweiszahlen des Aals (gestrichelte Linien) und der übrigen Fischarten (durchgezogene Linie) in den Kontrollstationen Iffezheim und Gamsheim 2006 bis 2014 (eingeschränkter Betrieb des Fischpasses in Iffezheim von April 2009 bis Oktober 2013)

Die artspezifisch aufgeschlüsselten Nachweiszahlen sind den Tabellen 6.2.1 (Iffezheim 2008-2013) und 6.2.2 (Gamsheim 2008-2013) zu entnehmen.

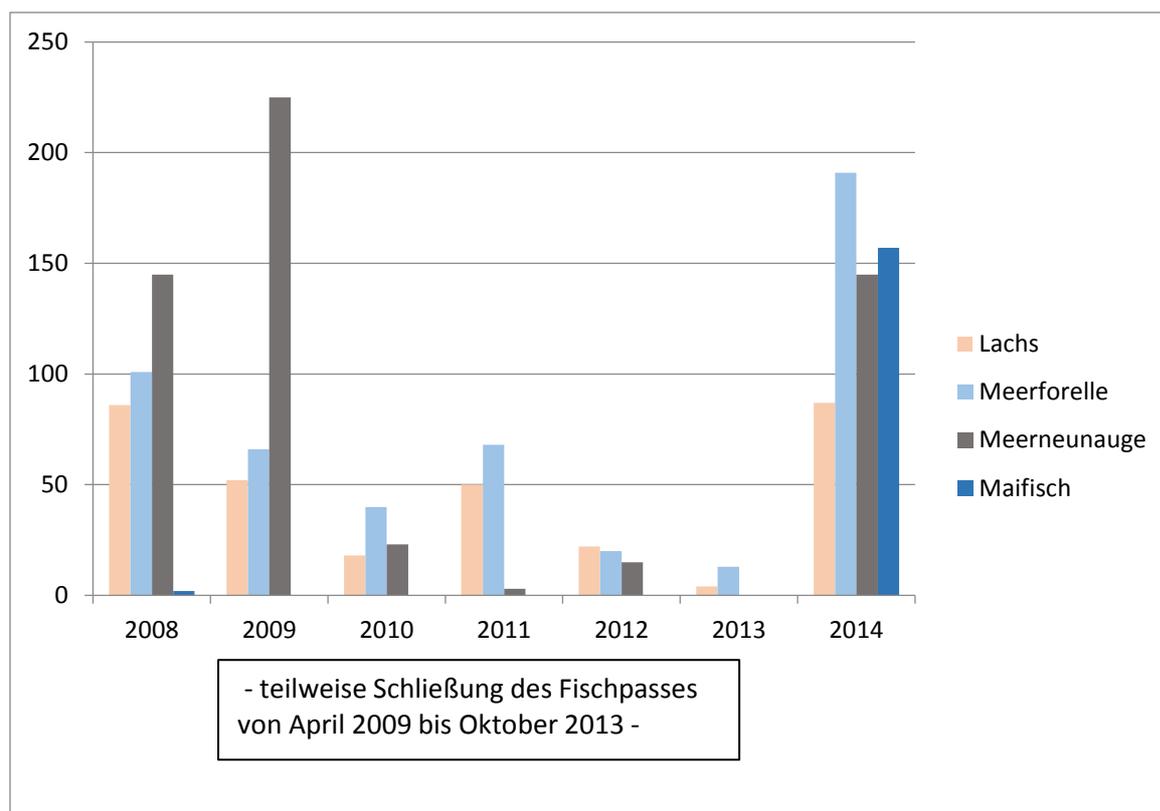


Abbildung 6.2.4: Ergebnisse der Fischzählung an der Staustufe Iffezheim 2008 bis 2014 für ausgewählte Langdistanzwanderfische

Tabelle 6.2.1: Nachweise und relative Anteile der Fischarten in der Kontrollstation Iffezheim 2008-2013 (*eingeschränkter Betrieb des Fischpasses in Iffezheim von April 2009 bis Oktober 2013; im Zeitraum 13.4. bis 15.10.2013 war der gesamte Fischpass außer Betrieb).

Nachweise Iffezheim	2008	2009	2010	2011	2012	2013*	Σ	Anteil [%]
<i>Abramis brama</i>	2.941	2.433	3.326	1.517	1.144	5	11.366	14,345
<i>Abramis/Blicca spec.</i>	30	68	89	209	125	0	521	0,658
<i>Alburnus alburnus</i>	726	352	182	145	137	0	1.542	1,946
<i>Alosa alosa</i>	2	0	0	0	0	0	2	0,003
<i>Anguilla anguilla</i>	12.886	8.121	13.681	4.480	4.958	0	44.126	55,691
<i>Aspius aspius</i>	2.122	1.590	1.329	773	673	5	6.492	8,193
<i>Ballerus sapa</i>	123	72	202	0	0	1	398	0,502
<i>Barbus barbus</i>	2.064	1.833	1.383	1.034	2.056	333	8.703	10,984
<i>Blicca bjoerkna</i>	0	0	1	0	0	0	1	0,001
<i>Carassius carassius</i>	2	3	2	0	0	0	7	0,009
<i>Chondrostoma nasus</i>	720	426	370	830	451	313	3.110	3,925
<i>Cottus gobio</i>	0	1	2	0	0	0	3	0,004
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	1	0	0	0	1	0	2	0,003
<i>Cyprinidae indet.</i>	0	0	0	0	0	14	14	0,018
<i>Cyprinus carpio</i>	4	15	7	2	3	0	31	0,039
<i>Esox lucius</i>	0	0	1	0	0	0	1	0,001
<i>Gobio gobio</i>	0	1	2	0	0	0	3	0,004
<i>Leuciscus leuciscus</i>	3	1	1	0	0	0	5	0,006
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	2	3	0	0	0	1	6	0,008
<i>Perca fluviatilis</i>	3	4	10	0	0	0	17	0,021
<i>Petromyzon marinus</i>	145	225	23	3	15	0	411	0,519

<i>Rutilus rutilus</i>	84	87	381	75	381	118	1.126	1,421
<i>Salmo salar</i>	86	52	18	50	22	4	232	0,293
<i>Salmo spec.</i>	0	3	4	0	2	3	12	0,015
<i>Salmo trutta</i>	13	14	11	5	6	11	60	0,076
<i>Salmo trutta</i>	101	66	40	68	20	13	308	0,389
<i>Sander lucioperca</i>	2	1	1	0	0	0	4	0,005
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	2	0	1	0	0	0	3	0,004
<i>Silurus glanis</i>	16	16	2	13	33	0	80	0,101
<i>Squalius cephalus</i>	145	92	82	109	170	22	620	0,782
<i>Tinca tinca</i>	9	2	2	2	1	12	28	0,035
Summe	22.232	15.481	21.153	9.315	10.198	855	79.234	Anteil [%]

Tabelle 6.2.2: Nachweise und relative Anteile der Fischarten in der Kontrollstation Gamsheim 2008-2013. Hinweis: eingeschränkter Betrieb des unterhalb gelegenen Fischpasses in Iffezheim von April 2009 bis Oktober 2013, vgl. Tabelle 6.2.1.

Nachweise Gamsheim	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Σ	Anteil [%]
<i>Abramis brama</i>	6.438	3.712	6.876	1.989	3.557	1.139	23.711	13,719
<i>Abramis/Blicca spec.</i>	585	627	607	481	312	419	3.031	1,754
<i>Alburnus alburnus</i>	368	210	229	4.115	560	295	5.777	3,342
<i>Alosa alosa</i>	0	2	3	1	7	5	18	0,010
<i>Anguilla anguilla</i>	22.893	18.416	27.294	10.848	15.817	5.942	101.210	58,558
<i>Aspius aspius</i>	1.751	1.335	972	417	468	275	5.218	3,019
<i>Barbus barbus</i>	3.870	4.329	4.993	2.871	4.614	1.671	22.348	12,930
<i>Blicca bjoerkna</i>	1	0	0	0	0	0	1	0,001
<i>Carassius carassius</i>	5	1	2	2	1	8	19	0,011
<i>Chondrostoma nasus</i>	1.875	937	1.045	1.337	759	1.237	7.190	4,160
<i>Coregonus spec.</i>	1	0	0	0	0	0	1	0,001
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	2	1	1	0	7	9	20	0,012
<i>Cyprinus carpio</i>	20	2	19	2	13	6	62	0,036
<i>Esox lucius</i>	1	3	5	2	4	1	16	0,009
<i>Gobio gobio</i>	13	0	0	0	0	0	13	0,008
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	0	0	0	1	0	0	1	0,001
<i>Perca fluviatilis</i>	38	39	45	325	87	49	583	0,337
<i>Petromyzon marinus</i>	47	96	11	3	8	0	165	0,095
<i>Rutilus rutilus</i>	202	98	144	723	330	280	1.777	1,028
<i>Salmo salar</i>	70	46	26	47	53	23	265	0,153
<i>Salmo spec.</i>	0	2	1	0	0	0	3	0,002
<i>Salmo trutta</i>	44	39	34	24	23	32	196	0,113
<i>Salmo trutta</i>	78	91	89	71	32	45	406	0,235
<i>Silurus glanis</i>	20	16	16	16	44	33	145	0,084
<i>Squalius cephalus</i>	75	175	57	76	184	27	594	0,344
<i>Thymallus thymallus</i>	0	2	0	0	0	0	2	0,001
<i>Tinca tinca</i>	11	8	13	9	14	10	65	0,038
Summe	38.408	30.187	42.482	23.360	26.894	11.506	172.837	Anteil [%]

6.3 Nördlicher Oberrhein

Kernkraftwerk Philippsburg, 2011 und 2012

Im Rahmen des Fischmonitorings am Kernkraftwerk Philippsburg wurde 2011 bis 2012 jeder Fisch ab 4 cm auf Art und Länge bestimmt. Dabei wurden 2011 47 Arten und 1.163.442 Fische und 2012 43 Arten und 1.192.432 Fische erfasst. Insgesamt wurden über den gesamten Beobachtungszeitraum 2.355.874 Individuen registriert, wobei davon 1.212.947 als Jungfische und Fischlarven nicht näher identifiziert wurden. Das Rotauge macht über ein Viertel des identifizierten Fanges aus (25,6 %, siehe Abbildung 6.3.1). Daneben zählen Zander, Flussbarsch, Brachsen und Rapfen zu den dominierenden Arten.

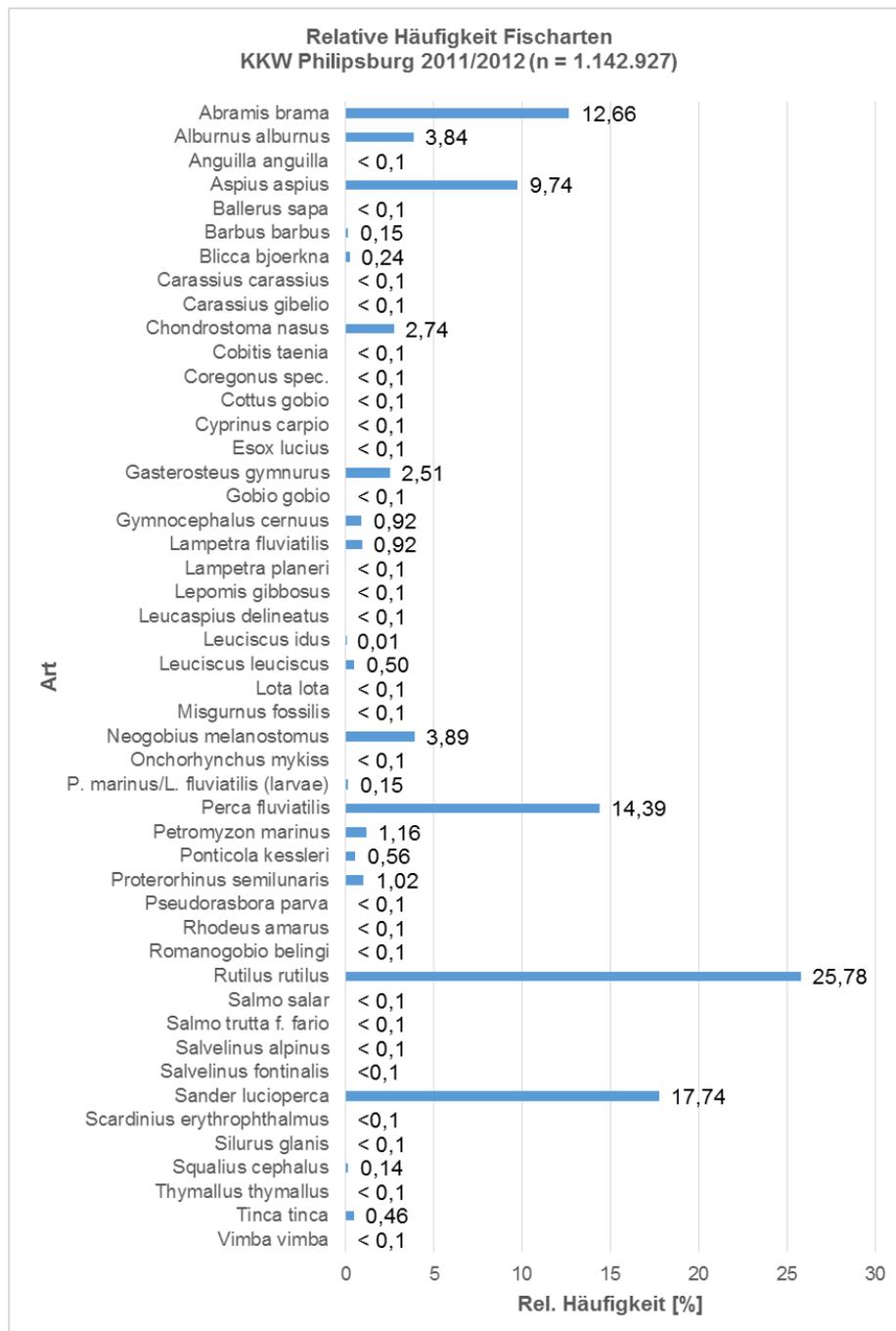


Abbildung 6.3.1: Relative Häufigkeit der am Kernkraftwerk Philippsburg gefangenen Fischarten, Beobachtungszeitraum 2011 bis 2012

Kontrollstation Kraftwerk Kostheim (Main)

Die Staustufe Kostheim befindet sich 3,2 km oberhalb der Einmündung des Mains in den Rhein. Im Rahmen einer Funktionskontrolle der Fischwechsellanlagen wurden im Jahr 2011 (10.3. bis 23.12.) Reusenkontrollen im Umgebungsgewässer durchgeführt (SCHNEIDER *et al.*, 2012). Dabei wurden 25.183 Fische registriert, die 36 Arten zugeordnet werden konnten (Bach- und Meerforelle zusammengefasst). Die häufigsten Arten waren Rapfen (48,4 %), Rotaugen (17,2 %) und Flussbarsch (16,3 %) (Abbildung 6.3.2). Als Einzelnachweis wurde ein adulter Lachs dokumentiert. Eine Artenliste findet sich im Anhang (Tabelle A5).

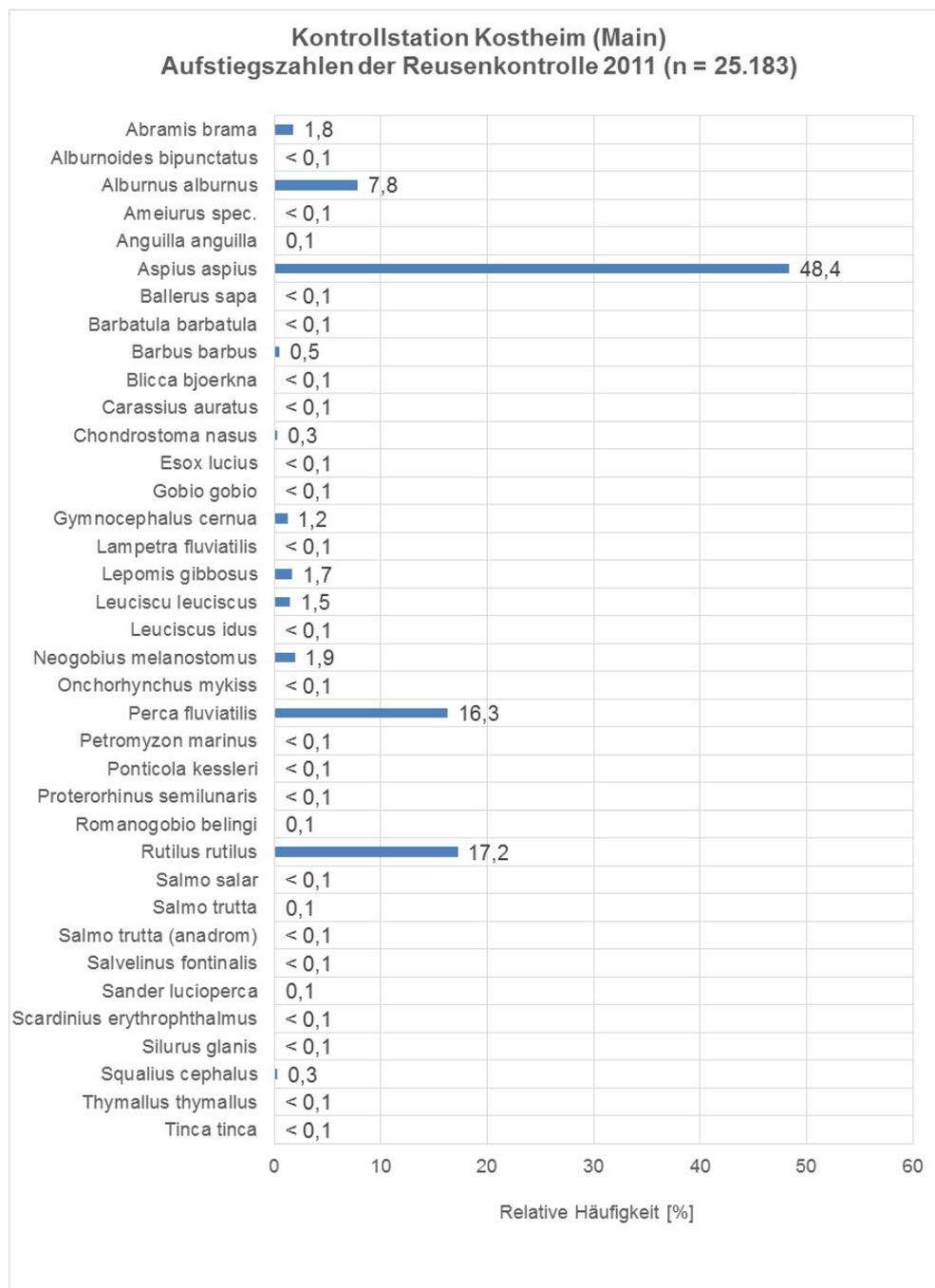


Abbildung 6.3.2: Nachweise aus dem Untermain; Reusenkontrollen Umgebungsgewässer Kraftwerk Kostheim im Jahr 2011.

6.4. Mittelrhein

Kontrollstation Kraftwerk Koblenz (Mosel)

Der (alte) Fischpass Koblenz wurde bis zu seinem Neubau im Jahr 2010 kontinuierlich mittels Reusenkontrollen beprobt. Im April 2010 wurden diese Kontrollen abgeschlossen. Tabelle A6 im Anhang zeigt den Gesamtfang des Zeitraums 1992 bis 2010.

Abbildung 6.4.1 zeigt die Nachweise aus den Jahren 2008 und 2009. Häufigste Art war in diesem Zeitraum die Meerforelle (32 %). Allerdings wurden in zwei Jahren insgesamt nur 204 Individuen von 11 Fischarten registriert. Zu beachten ist, dass kleine und schlanke Arten bzw. Stadien aufgrund der Maschenweite der Reuse nicht erfasst werden konnten.

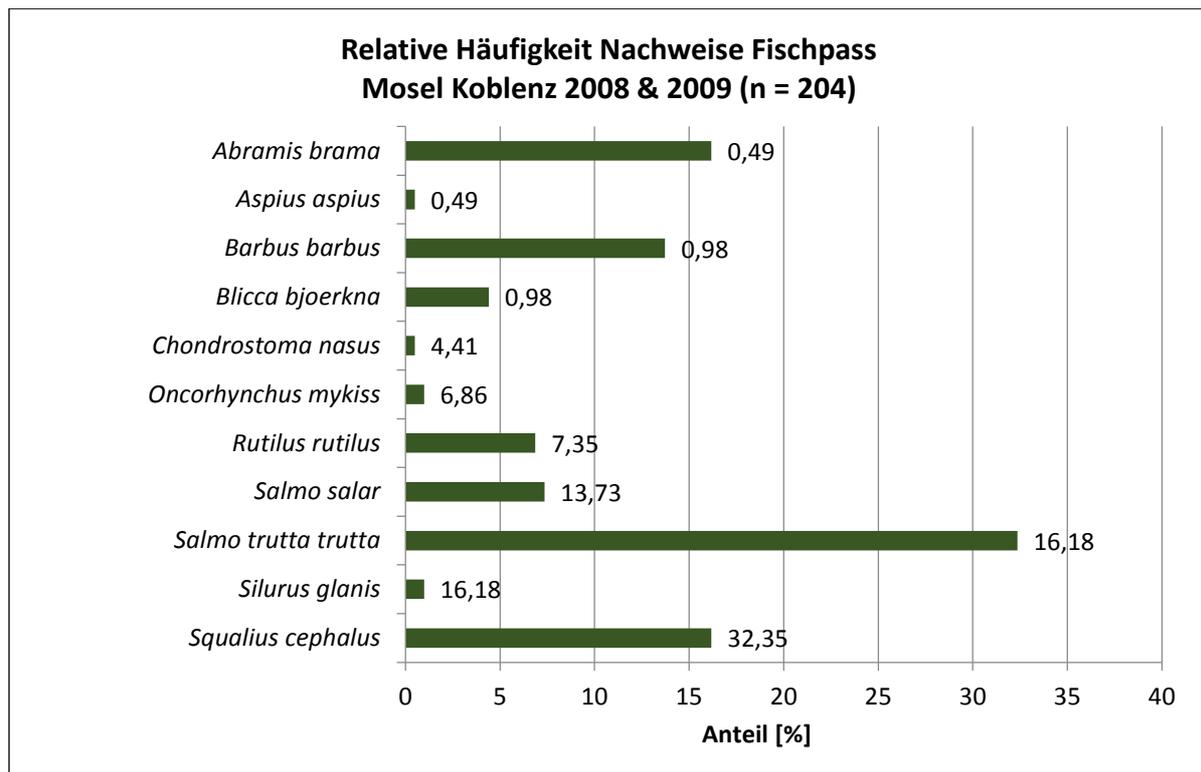


Abbildung 6.4.1: Nachweise aus der unteren Mosel; Reusenkontrollen (alter) Fischpass Kraftwerk Koblenz 2008 und 2009 (Daten: Bundesanstalt für Gewässerkunde - BfG).

Nach dem Neubau des Fischpasses Koblenz (Vertical Slot Pass) wurden die Kontrollen mittels automatischem VAKI-Fischzähler (River Watcher) fortgesetzt (Bundesanstalt für Gewässerkunde - BfG). Der Fischzähler registriert nur Individuen ab 15-20 cm mit relativ hoher Genauigkeit; entsprechend sind kleine Arten und Stadien in den Aufzeichnungen stark unterrepräsentiert. Im Zeitraum 2012 bis 2013 wurden 28.756 Individuen registriert. Abbildung 6.4.2 fasst die Daten aus den Jahren 2012 und 2013 zusammen. Eine Artenliste findet sich in Tabelle A7 im Anhang.

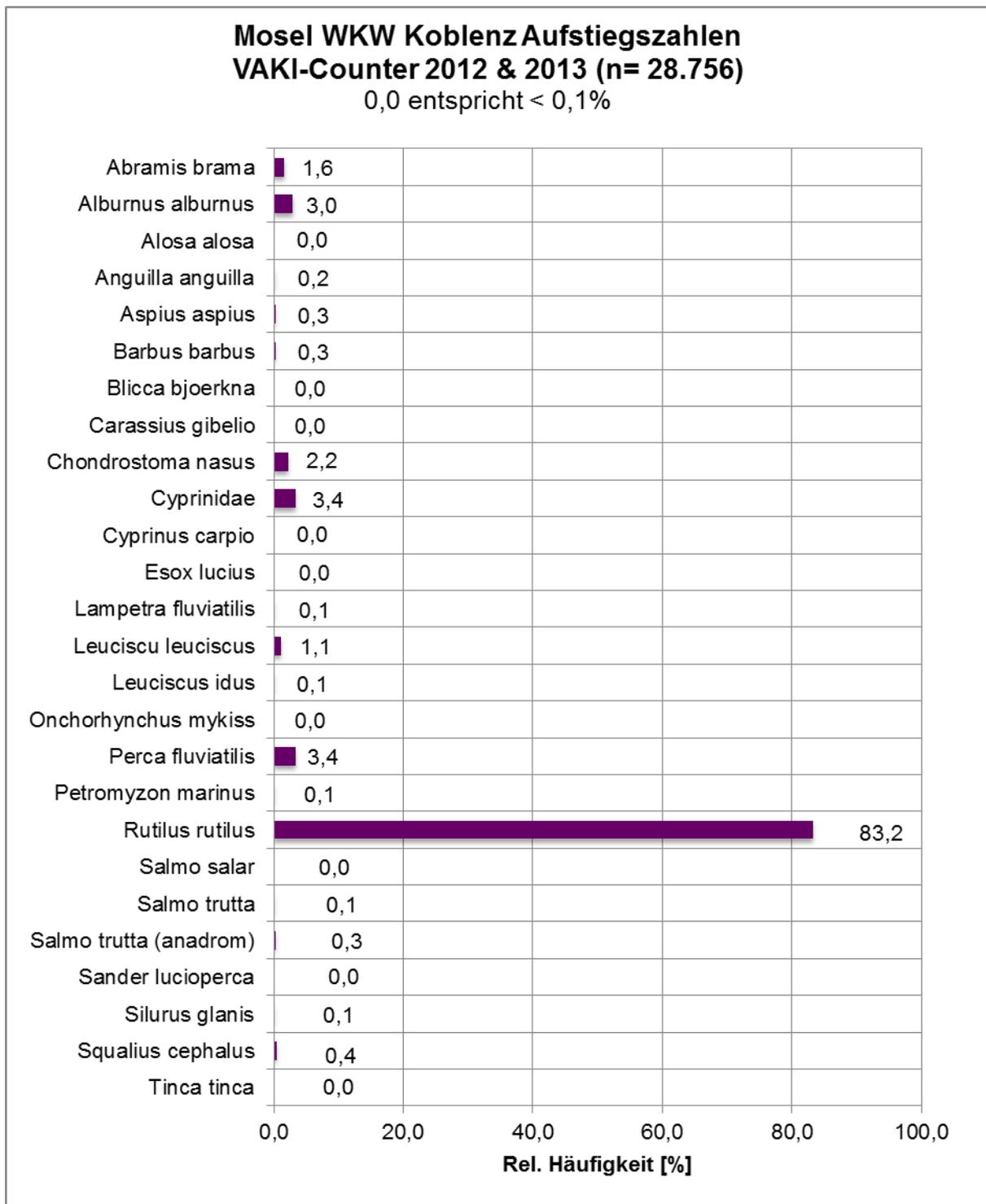


Abbildung 6.4.2: Nachweise aus der unteren Mosel; Aufzeichnungen mittels VAKI-River-Watcher im neuen Fischpass am Kraftwerk Koblenz 2012 und 2013 (Daten: Bundesanstalt für Gewässerkunde - BfG).

7. Ausgewählte Arten

Im Folgenden werden Arten besprochen, die entweder als invasiv gelten und einen potenziell negativen Einfluss auf die Fischfauna im Rhein haben (Schwarzmeer-Grundeln) oder Gegenstand von gezielten Bestandsförderungen sind (diadrome Wanderfische).

7.1 Invasive Grundeln

Bei vier der fünf in dieser Untersuchung im Rhein nachgewiesenen Grundelarten handelt es sich um Neozoen. Allein die Strandgrundel (*Pomatoschistus microps*) gehört mit ihrem Verbreitungsgebiet, das auch die Nordseeküste umfasst, zum natürlichen Arteninventar des Rheins. Die Nackthalsgrundel (*Neogobius gymnotrachelus*), ein weiteres Neozoon, wurde im Rahmen der Untersuchung nicht nachgewiesen, wird aber in diesem Kapitel mit besprochen. Seit den zurückliegenden Erhebungen des Fischbestands im Rhein haben sich die allochthonen Grundeln räumlich erheblich ausgebreitet und sich örtlich zu Massenvorkommen entwickelt. Die Arten Kessler- und Schwarzmundgrundel sind offenbar besonders konkurrenzstark und profitieren vermutlich vom Überangebot an Laichplätzen, das auf Grund der Blocksteinschüttungen besonders an Wasserstraßen nahezu überall zur Verfügung steht. Diese außergewöhnlich guten Laichmöglichkeiten führen zu einem großen Laicherfolg, wie die vorliegenden Befischungsergebnisse zeigen. Des Weiteren ist es möglich, dass die Grundeln durch ihr "Familienmerkmal", die Saugscheibe an der Körperunterseite, einen Wettbewerbsvorteil gegenüber anderen Arten besitzen. Die Verbreitung mit Schiffen, an denen die Grundeln festhaften, wurde bereits beobachtet. Noch nicht erwiesen ist, ob die Grundeln dadurch, dass sie an Steinen festhaften, einem Verdriften aus der Blocksteinschüttung entgegenwirken können und somit weniger vom Hub und Sunk in Folge des Schiffsverkehrs beeinträchtigt werden. Positiv auf die Bestandsentwicklung hat sich sicher auch das reichhaltige Nahrungsangebot an – ebenfalls gebietsfremden – Molluskenarten wie Dreikantmuschel (*Dreissena ssp.*) und Körbchenmuschel (*Corbicula ssp.*) ausgewirkt.

Die fünf mit Hilfe des Menschen eingeschleppten bzw. eingewanderten Grundelarten werden im Folgenden besprochen.

Flussgrundel (*Neogobius fluviatilis*)

Die Flussgrundel stammt aus dem pontokaspischen Raum. Dort besiedelt sie neben den Küstenregionen des Schwarzen und Assowschen Meeres auch die Unterläufe der größeren Fließgewässer (BERG 1949, LADIGES & VOGT 1979, KOTTELAT & FREYHOF 2007). In den Rhein, in dem sie erstmals 2008 (STEMMER) nachgewiesen werden konnte, gelangte sie über den Rhein-Main-Donaukanal (neobiota.naturschutzinformationen-nrw.de). Die Flussgrundel wurde in der vorliegenden Untersuchung ab etwa Flusskilometer 695, also ab dem Niederrhein nachgewiesen. Während sie im Niederrhein nur an zwei Probestellen (Köln-Stammheim, rechts und Duisburg-Bruckhausen, rechts) nachgewiesen wurde, war die Art im Deltarhein an fast allen Probestellen vertreten. Ausnahme war hier lediglich die Probestelle Zwarte Water.

Im Gegensatz zur Kessler- und Schwarzmundgrundel findet man diese Art nur selten in Blockwurf-Ufersicherungen (MILLER 2004; KOTTELAT & FREYHOF 2007).

Kesslergrundel (*Ponticola kessleri*)

Die Kesslergrundel ist ursprünglich in den Unterläufen der nördlichen Schwarzmeereszuflüsse (Donau, Dnjepr, Dniestr und Südlicher Bug) heimisch (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Wann die Art über den Main-Donau-Kanal den Main und damit das Rheineinzugsgebiet erreichte, ist nicht genau zu ermitteln (DÜMPELMANN *et al.* 2013). Zeitgleiche Nachweise erfolgten durch

das ÖKOBÜRO GELNHAUSEN (2007) im Main bei Gemünden und Lohr sowie durch STAAS (2008) im nordrhein-westfälischen Rhein.

Der quellnahste Fundpunkt der Kesslergrundel befindet sich nach den von der IKSR erhobenen Daten im Abschnitt Oberrhein 1. Nach Erhebungen aus der Schweiz ist jedoch bekannt, dass die Art auch im Hochrhein vorkommt (vgl. Tabelle 6.1.2). Dort wurde sie an der Probestelle Basel 1 im Hochrheinabschnitt 2 gefangen. Im Oberrhein war die Art an fast allen Probestellen im Fang vertreten. Ausnahmen sind die Probestellen Kembs (ObR 1) und Jechtingen (ObR 2). Im Mittelrhein wurde sie an den Probestellen Lorcher Werth, Oberwesel-St. Goar und Lahnstein nachgewiesen. Am Niederrhein wurde die Kesslergrundel in allen Abschnitten und an insgesamt 17 von 32 Probestellen dokumentiert. Auch im Deltarhein findet man die Kesslergrundel an fast allen der 15 Probestellen. Kein Nachweis gelang an den Probestellen Zwarte Meer, Markermeer, IJsselmeer und Getijdenlek.

Marmorgrundel (*Proterorhinus semilunaris*)

P. semilunaris kommt nur im Süßwasser vor. Ihr ursprüngliches Verbreitungsgebiet erstreckt sich auf das Einzugsgebiet des Schwarzen Meers und die Abflusssysteme des östlichen Ägäischen Tieflandes (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Ihre Ausbreitung erfolgte seit den 1970er Jahren stromaufwärts die Schwarzmeereszuflüsse hinauf. Über die Donau und den Rhein-Main-Donau-Kanal gelangte sie somit in den Rhein, für den sie seit 1999 bekannt ist (DÜMPELMANN *et al.* 2013). 2002 wurde die Art auch für das Rheindelta nachgewiesen (TIEN *et al.* 2003).

Die Marmorgrundel wurde am Oberrhein in den Abschnitten 2 und 3 sowie 5 bis 7 gefangen. Die Art wurde jedoch nur an 10 der insgesamt 26 Probestellen des Oberrheins nachgewiesen. Darüber hinaus ist sie noch am Deltarhein vertreten, wo die Art ihren Verbreitungsschwerpunkt im Rhein besitzt. In diesem Rheinabschnitt konnte sie nur an zwei (Getijdenlek, Oude Maas) der 15 Probestellen nicht dokumentiert werden.

Nackthalsgrundel (*Neogobius gymnotrachelus*)

Die ursprünglich dem Pontokaspischen Raum zuzuordnende Nackthalsgrundel lebt vorwiegend in Brack- und Süßwasser geringer Salinität (<2 ‰). Die Art wurde 1996 erstmals in der oberen Weichsel (Polen) und 1999 in der Donau bei Wien nachgewiesen (BfN, www.neobiota.de). In der oberen Donau lebt die Art, die sandiges oder schlammiges Sohlsubstrat mit Versteckmöglichkeiten bevorzugt, vereinzelt im Blockwurf. Die Rheinfischereigenossenschaft NRW gibt an, dass 2010 erstmals einige wenige Individuen im Rhein bei Rees sowie im Rhein bei Niederkassel nachgewiesen wurden (www.rheinfischerei-nrw.de/fischerei-themen/grundel-problematik) – hierbei handelte es sich jedoch um Fehlbestimmungen (vgl. HAERTL *et al.* 2012).

Schwarzmundgrundel (*Neogobius melanostomus*)

Die Schwarzmundgrundel ist ein Neozoon, dessen ursprüngliches Verbreitungsgebiet die Küstenbereiche des Schwarzen, des Asowschen und des Kaspischen Meeres sowie die Unterläufe der großen Zuflüsse dieser Meere sind (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Im Jahr 2004 trat die Art im Deltarhein auf (VAN BEEK 2006), zwei Jahre danach wurde sie im Niederrhein registriert (Rheinfischereigenossenschaft 2008). Im Rahmen des Grundelmonitorings der Uni Basel wird die Art seit 2012 bereits an der Grenze zwischen Oberrhein und Hochrhein in wachsenden Individuenzahlen nachgewiesen (HOLM *et al.* 2014). Ab dem ersten Oberrheinabschnitt konnte die Schwarzmundgrundel stromabwärts bis in den Deltarhein fast flächendeckend nachgewiesen werden. Am Oberrhein war sie lediglich an zwei der 26 Probestellen nicht im Fang enthalten (Kembs und Steinenstadt). In diesem Rheinabschnitt machte sie ca. 74 % des Gesamtfanges aus (siehe Abbildung 7.1.1). Am Mittelrhein wurde die Art an vier der fünf Probestellen gefangen. *N. melanostomus* erreicht in diesem Abschnitt einen Anteil von etwa 49 % des Gesamtfanges. Im Niederrhein war sie an allen Probestellen vertreten. Hier stellte sie ebenfalls ca. 49 % des Gesamtfanges. Im

Deltarhein wurde sie nur an vier der 15 Probestellen nicht nachgewiesen. Der Anteil der Schwarzmundgrundel beträgt in diesem Rheinabschnitt nur 1,6 %, da viele Probestellen im IJsselmeer liegen, in welchem die Grundel wenig geeignete Habitate vorfindet. Die Schwarzmundgrundel profitiert von den Blocksteinschüttungen der Wasserstraßen, die als Laichhöhlen dienen.

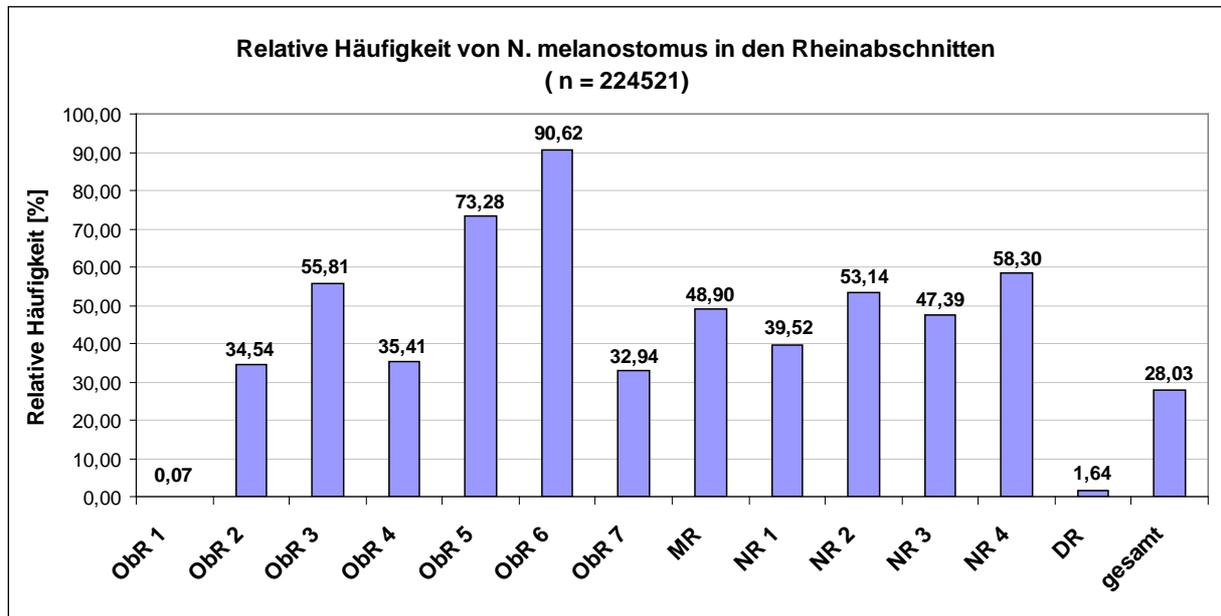


Abbildung 7.1.1: Relative Häufigkeit der Schwarzmundgrundel (*Neogobius melanostomus*) in den Rheinabschnitten und Gesamtanteil an den Fängen an IKSr Probestellen.

7.2 Wanderfische

Lachs

Wiederansiedlungsprojekt Lachs 2020:

Ursprünglich umfasste der jährliche Lachsaufstieg im Rhein mehrere Hunderttausend Fische und der Lebensraum umfasste den Rheinhauptstrom bis zum Rheinfluss bei Schaffhausen sowie zahlreiche Nebengewässer (vgl. Karte 1 im „Masterplan Wanderfische Rhein“, IKSr-Fachbericht Nr. 179, www.iksr.org).

Bereits vor über 150 Jahren wurden am Rhein erste Bestandsrückgänge beklagt und Besatzmaßnahmen durchgeführt sowie (1885) konzertierte Schutzmaßnahmen in einem „Lachsvertrag“ genannten Staatsvertrag festgehalten. Das Erlöschen der Lachspopulationen wie auch der weiteren anadromen Wanderfischpopulationen im Rheineinzugsgebiet korreliert zeitlich eng mit der Errichtung von Wanderhindernissen, der Verschlechterung der Wasserqualität („chemische Barriere“) und dem Flussverbau. Der Verlust an geeignetem Lebensraum erstreckte sich auf die Wanderwege und auf die Laichgebiete. Schließlich wirkte sich die Überfischung der Populationen bzw. der Restbestände aus.

Da der Lachs heimattreu ist, also mit hoher Präzision seine Ursprungsgewässer aufsucht (*homing*), kommt es über Generationen durch Ausleseprozesse zu spezifischen Anpassungen an das Heimatgewässer. Dies führt dazu, dass die relativ isolierten Populationen über eine einzigartige genetische Ausstattung verfügen. Dies hat außerdem zur Folge, dass eine eigenständige Wiederbesiedlung des Rheinsystems durch so genannte Streuner nach der Unterbrechung des Lebenszyklus weder kurz- noch mittelfristig erwartet werden kann. Ein Wiederaufbau von auf hiesige Gewässer geprägten Lachsbeständen kann entsprechend nur durch Besatzmaßnahmen erreicht werden.

Die meisten Besitzmaßnahmen begannen in den 1990er Jahren, nachdem die IKSR mit dem Programm „Lachs 2000“ das ehrgeizige Ziel gesetzt hatte, die Lücke im Arteninventar des Rheins zu schließen und gleichzeitig mit dem Lachs als Flaggschiff die Rückkehr anderer Fischarten zu fördern. Mit dem Folgeprogramm „Lachs 2020“ und dem „Masterplan Wanderfische Rhein“ (IKSR 2009) wurden konkrete Maßnahmen vorgeschlagen. Auch im Zuge der Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) werden seitdem zahlreiche dieser Maßnahmen nach und nach durch die Rheinanliegerstaaten umgesetzt (IKSR 2013).

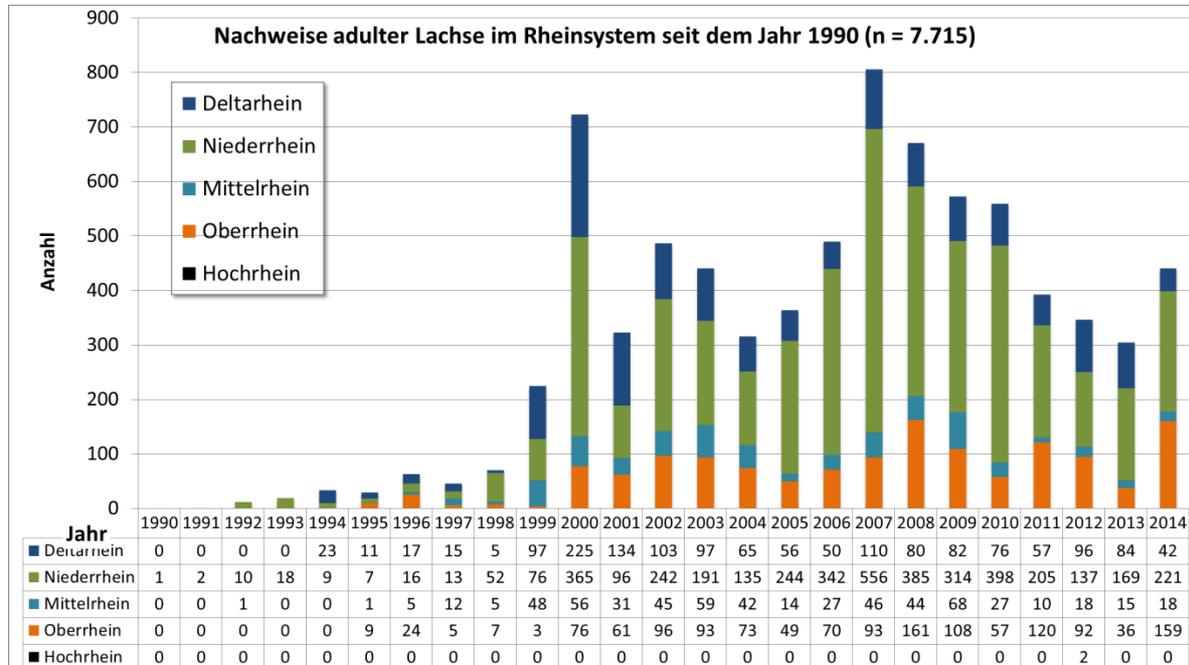


Abbildung 7.2.1: Lachsnachweise im Rheinsystem seit dem Jahr 1990

Eingeschränkter Betrieb des Fischpasses in Iffezheim von April 2009 bis Oktober 2013, vgl. Kap. 6.2. Durch die Schließung der Reusenfischerei in den Niederlanden konnten seit 2011 weniger Nachweise von rückkehrenden Lachsen erbracht werden; vgl. Kap. I Probenahmetechniken.

Rückkehrer:

Die Zahl der Rückkehrernachweise ist nach einem zwischenzeitlichen Höhepunkt in 2007 insgesamt zurückgegangen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Rückkehrer im Jahr 1999 fast ausschließlich mittels Elektrofischerei dokumentiert worden waren, und nicht über die erst 2000 in Betrieb gegangenen Monitoringstationen Iffezheim und KFS Sieg. Die Rückkehrernachweise steigen folgerichtig im Jahr 2000 aus methodischen Gründen abrupt an. Der vorübergehende Anstieg der Nachweiszahlen im Jahr 2007 deckt sich zeitlich mit der Einstellung der irischen Driftnetzfisherei. Vom Rückgang im Zeitraum 2008 bis 2013 sind alle Gewässersysteme und entsprechend auch beide verwendeten Spenderherkünfte (Oberrhein: Allier; Mittel- und Niederrhein inkl. Main: Ätran) betroffen (Abbildung 7.2.1). International wird in vielen Regionen Europas und Amerikas seit 15 bis 20 Jahren eine erhöhte „marine Mortalität“ verzeichnet, ohne dass die Ursachen und Wirkungsmechanismen ausreichend verstanden sind. Der Rückgang adulter Lachse im Rhein korreliert auch mit einem Rückgang der Meerforellennachweise (siehe unten), was zusätzlich auf artübergreifende Probleme im Wanderkorridor Rhein (inkl. Küste) schließen lässt. Hierzu muss neben illegaler Entnahme und starker Prädation auch die noch immer unzureichende Durchgängigkeit des Haringvliet im Delta gerechnet werden. Die Abbildungen 7.2.2 bis 7.2.4 zeigen für das Jahr 2014 im Vergleich zu den Vorjahren wieder höhere Nachweiszahlen für adulte Lachse an den Fischpässen Iffezheim und Gamsheim sowie an den Kontrollstationen in der Mosel und in der Sieg.

Reproduktion:

Die qualitativen Nachweise und die Jungfischdichten weisen in den letzten Jahren in nahezu allen Gewässersystemen einen Rückgang auf. Tabelle 7.2.1 stellt die Reproduktionsbelege zusammen. Die Aufstellung verdeutlicht den unmittelbaren Zusammenhang von natürlicher Reproduktion und Fortschritten in der Verbesserung der Durchgängigkeit der Gewässer. Die Hauptreproduktionsgebiete liegen derzeit im Siegsystem, in der Ahr, im Saynbach sowie in der Bruche (Illsystem). In 2007/2008 wurde auch eine umfangreiche Reproduktion für die Wisper (Mittelrhein) dokumentiert. Für einige Gewässersysteme des Nieder- und Mittelrheins (Sieg, Saynbach, ggf. Ahr) ist davon auszugehen, dass zwischenzeitlich 5 und 20 % der Rückkehrer von im Freiland geborenen Lachsen abstammten und damit mindestens der ersten Generation „Wildlachse“ zuzuordnen waren. Allerdings ist das Aufkommen von „Wildlachsen“ in den meisten Regionen seit vier bis fünf Jahren rückläufig.

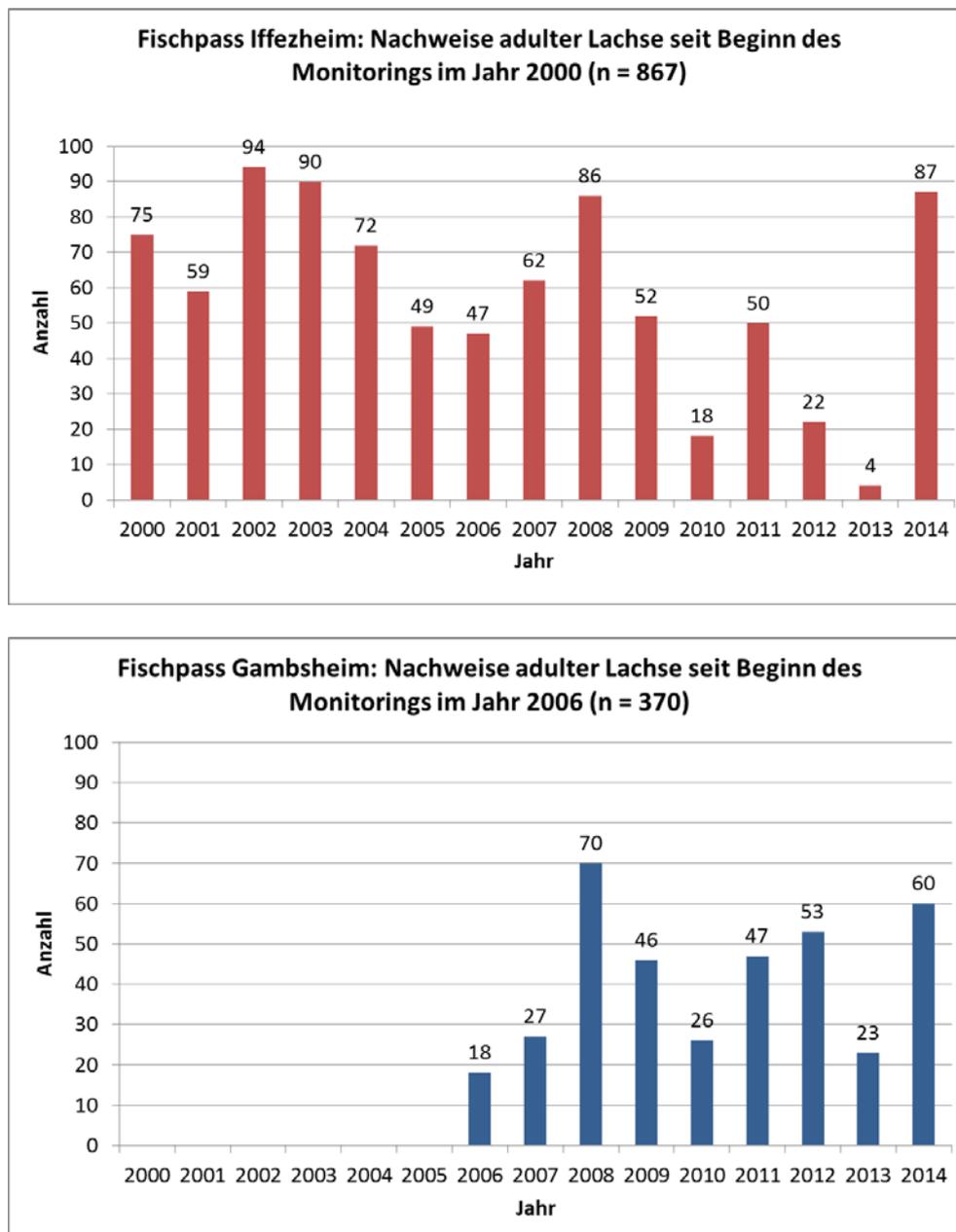


Abbildung 7.2.2: Lachsnachweise in den Kontrollstationen Iffezheim (ab dem Jahr 2000) und Gamsheim (ab dem Jahr 2006). Daten: Association Saumon-Rhin (ASR). Eingeschränkter Betrieb des Fischpasses in Iffezheim von April 2009 bis Oktober 2013, vgl. Kap. 6.2.

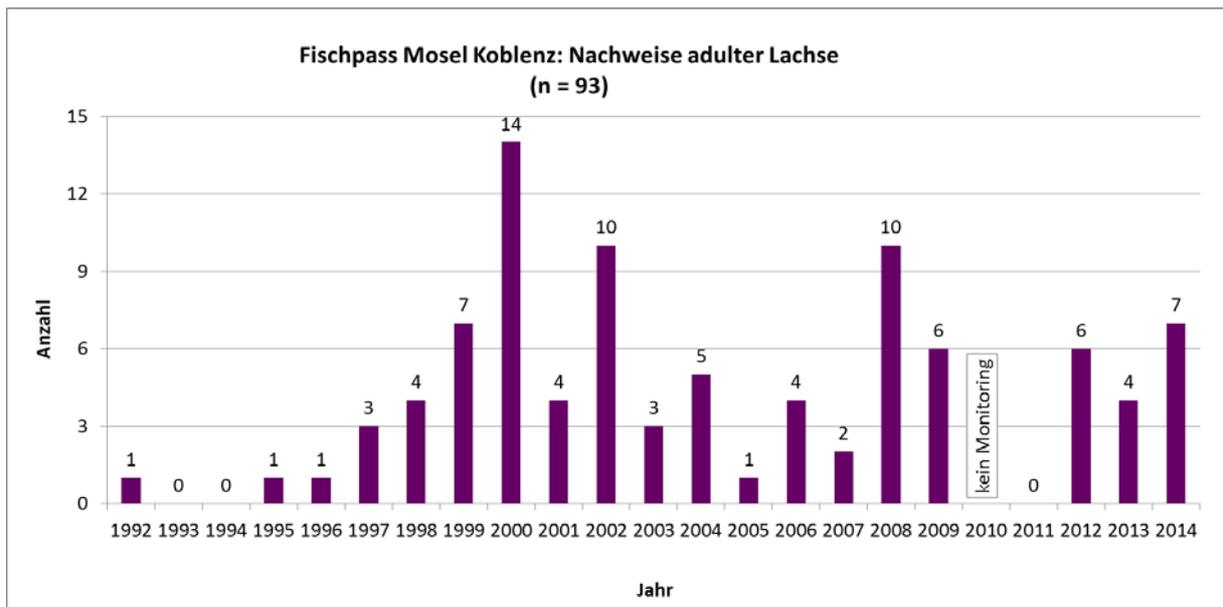


Abbildung 7.2.3: Lachsnachweise in der Kontrollstation Koblenz an der Mosel (ab dem Jahr 1992 bis 2009 „veralteter“ Fischpass; 2010 keine Erfassung wegen Neubau).

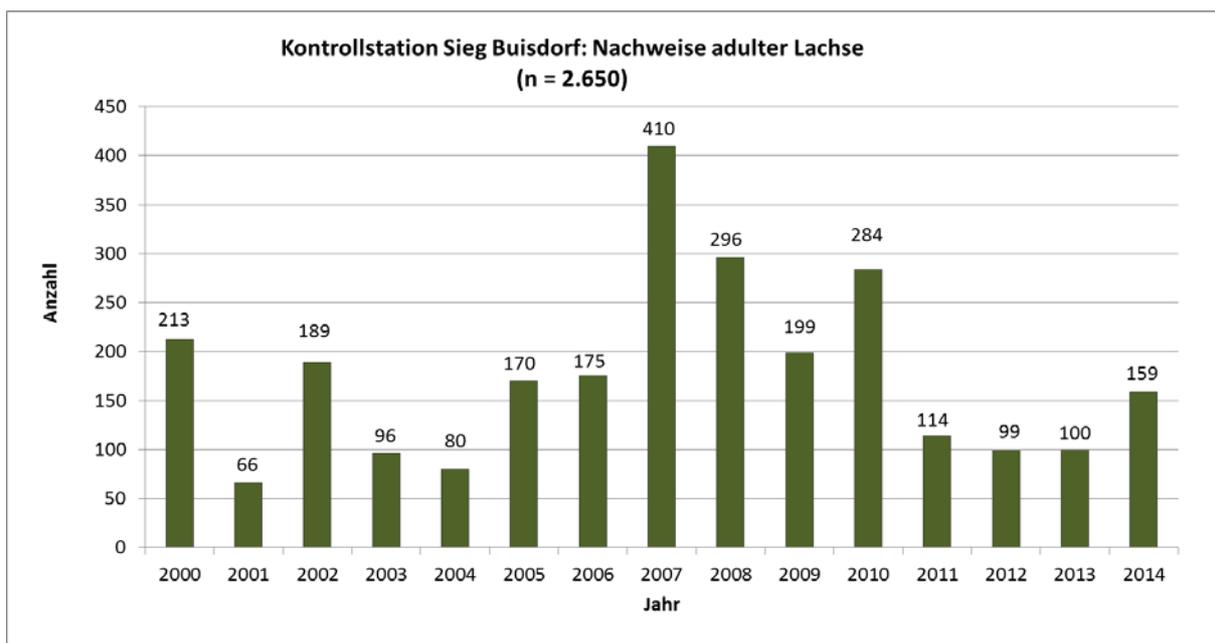


Abbildung 7.2.4: Lachsnachweise in der Kontrollstation Buisdorf an der Sieg (ab dem Jahr 2000).



Abbildung 7.2.5: Lachsbrütling aus Naturvermehrung

Meerforelle

Rückkehrer:

Die Nachweiszahlen gingen von 2007 bis 2013 – vergleichbar zum Lachs – deutlich zurück. Abbildung 7.2.6 zeigt zumindest für die Fischpässe in Iffezheim und Gamsheim wieder stark gestiegene Nachweiszahlen adulter Meerforellen im Jahr 2014, nachdem der Fischpass in Iffezheim im November 2013 wieder vollständig in Betrieb genommen wurde. Abbildung 7.2.7 präsentiert die Daten von der Mosel (Fischpass Koblenz). Abbildung 7.2.8 stellt die Entwicklung der Nachweiszahlen aus Iffezheim den Nachweisen in Hessen und Rheinland-Pfalz gegenüber.

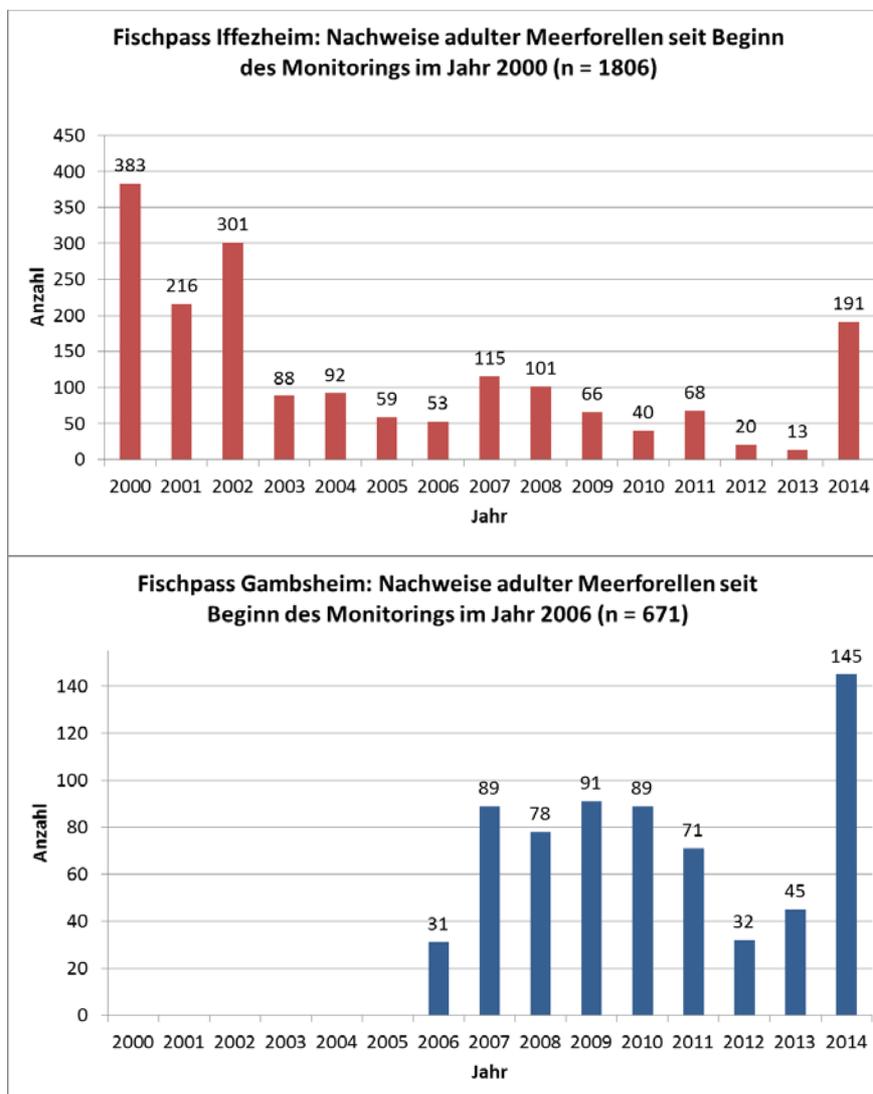


Abbildung 7.2.6: Nachweise der Meerforelle in Iffezheim (ab 2000) und Gamsheim (ab 2006). Daten: Association Saumon-Rhin (ASR). Eingeschränkter Betrieb des Fischpasses in Iffezheim von April 2009 bis Oktober 2013, vgl. Kap. 6.2.

Reproduktion:

Zum Reproduktionserfolg der Meerforelle liegen keine umfassenden Erkenntnisse vor, weil sich die Jungfische nicht von potamodromen "Bachforellen" unterscheiden lassen und beide Formen im allgemeinen gemeinsam vorkommen. Da die Laichhabitatansprüche mit denen des Lachses weitgehend übereinstimmen, unterliegt die Meerforelle nahezu den gleichen Restriktionen hinsichtlich mangelhafter Durchgängigkeit und Habitatqualität wie der Lachs. Es kann angenommen werden, dass der Reproduktionserfolg in denjenigen Gewässern hoch ist, in denen sich auch der Lachs erfolgreich reproduziert.

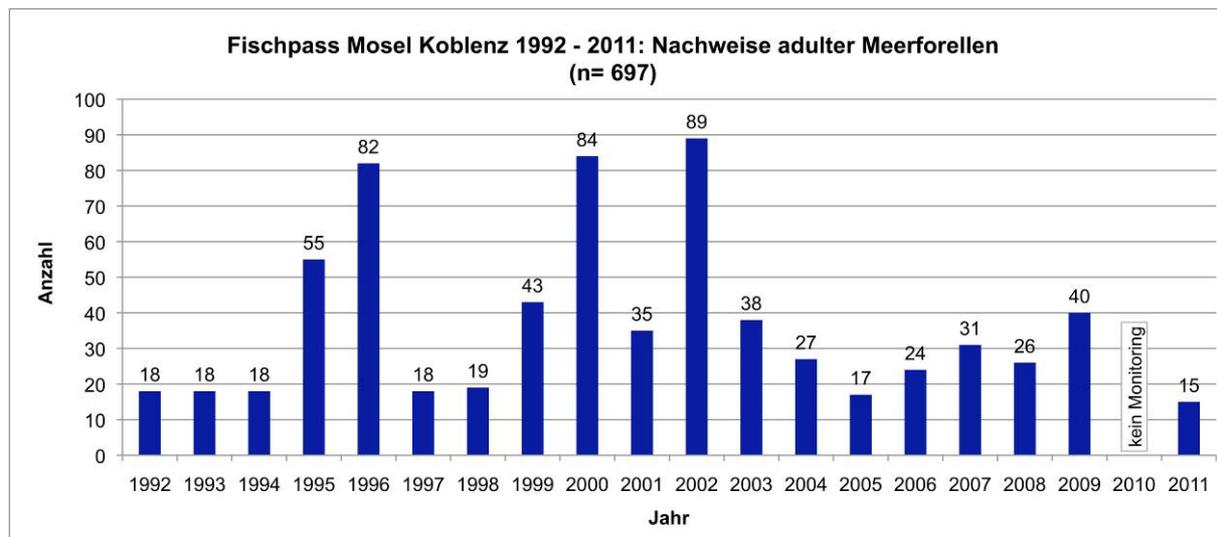


Abbildung 7.2.7: Nachweise der Meerforelle in der Mosel, Fischpass Koblenz 1992 bis 2011 (Daten: Bundesanstalt für Gewässerkunde - BfG).

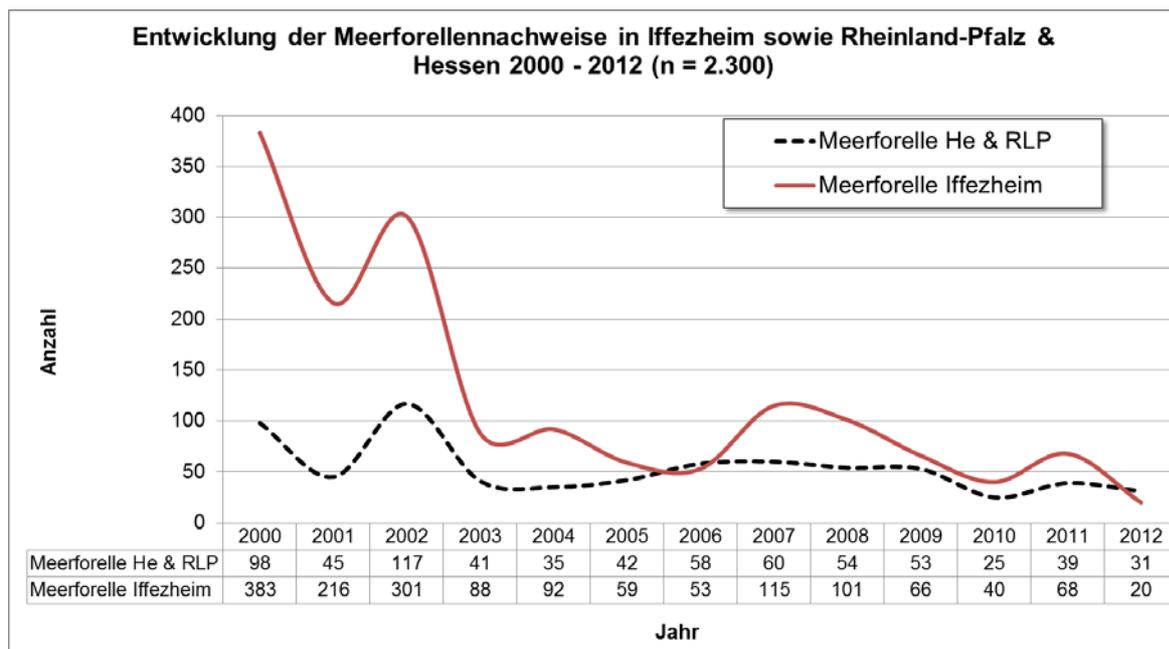


Abbildung 7.2.8: Nachweise der Meerforelle in Iffezheim (Kontrolle Fischpass, Daten: Association Saumon-Rhin, ASR) und in Hessen & Rheinland-Pfalz (verschiedene Methoden) im Zeitraum 2000 bis 2012.

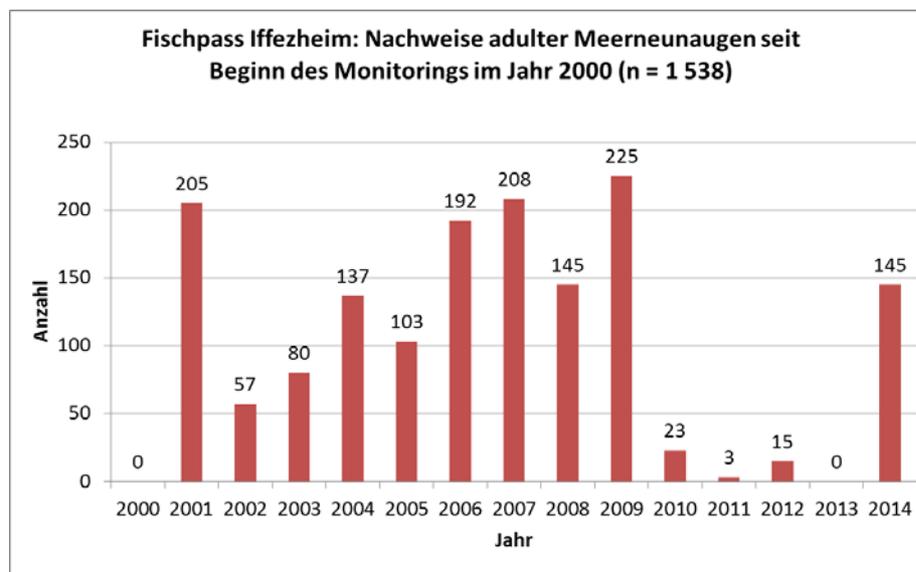
Meerneunauge

Rückkehrer:

An den Kontrollstationen Iffezheim und Gamsheim wurde in den letzten vier Jahren ein massiver Rückgang der Nachweiszahlen verzeichnet. Allerdings war die Funktionsfähigkeit des Fischpasses Iffezheim ab 2009 wegen Baumaßnahmen erheblich eingeschränkt. Abbildung 7.2.9 zeigt für das Jahr 2014 wieder deutlich höhere Nachweiszahlen für adulte Meerneunaugen.

Reproduktion:

Reproduktionsbelege für das Meerneunauge liegen aus dem gesamten *erreichbaren* Rheingebiet (mit Ausnahme des niederländischen Abschnitts) vor. Laichgruben und z.T. auch Querder wurden u.a. im Illsystem, in der Wieslauter, in der Murg sowie im Mittelrheingebiet in Wisper, Saynbach, Nette und Ahr verzeichnet. Auch Sieg- und Wupper-Dhünn-System zählen zu den aktuellen Reproduktionsgebieten. Mit hoher Wahrscheinlichkeit reproduziert die Art auch im Oberrhein im Hauptstrom (bis Staustufe Straßburg). Der aktuelle Bestand ist folglich reproduktiv.



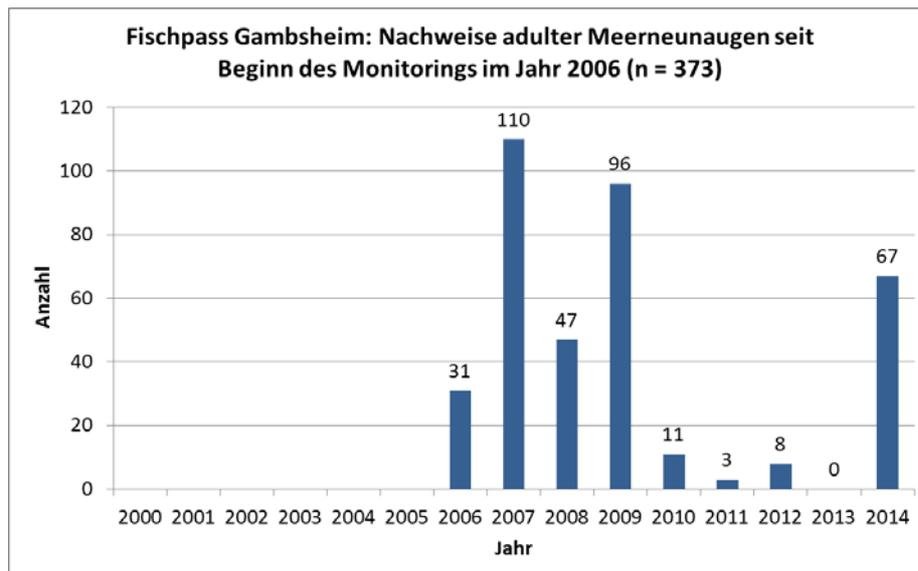


Abbildung 7.2.9: Nachweise des Meerneunauges in Iffezheim (ab 2000) und Gamsbheim (ab 2006). Daten: Association Saumon-Rhin (ASR). Eingeschränkter Betrieb des Fischpasses in Iffezheim von April 2009 bis Oktober 2013, vgl. Kap. 6.2.

Flussneunauge

Die Angaben für das Meerneunauge treffen wahrscheinlich weitgehend auch auf das Flussneunauge zu. Da die Laichgruben des Flussneunauges kleiner und unscheinbarer sind, sind Sichtungen und Reproduktionsbelege offenbar seltener. Über die aktuelle Bestandssituation und insbesondere deren Vergleichbarkeit mit dem Rückgang des Meerneunauges liegen keine belastbaren Daten vor.

Finte

Nach WIEGERINCK *et al.* (2007) wurden im Rahmen des passiven Fischmonitorings 2006 insgesamt 78 Individuen registriert, in 2005 und 2004 wurden 376 bzw. 332 Nachweise erbracht. Die Art scheint im Deltagebiet einen kleinen, reproduktiven Bestand zu unterhalten.

Maifisch

Wiederansiedlungsprojekt:

Das europäische LIFE-Projekt „Wiedereinbürgerung des Maifisches im Rhein“¹ (2007-2010) wird seit 2011 als LIFE+-Projekt „*Alosa alosa*“² fortgeführt und weiterentwickelt.

Seit den ersten Besatzmaßnahmen 2008 im Oberrhein (Hessen) und Niederrhein (DE-NW) wurden rund 8,6 Millionen Larven ausgesetzt.

Im Spätsommer 2010 wurden bei Grieth (Kreis Kleve) mehrere aus dem Rhein in Richtung Nordsee abwandernde halbjährige Maifische nachgewiesen. Dies sind die ersten Nachweise juveniler Maifische im Niederrhein seit über 50 Jahren.³ Anhand von Farbmarkierungen an den Gehörsteinchen (Otolithen), die durch die französischen Projektpartner unmittelbar nach

¹ Gefördert durch die Europäische Union; Trägerschaft: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV NRW); weitere finanzierende Partner: HIT-Umweltstiftung, Rheinfischereigenossenschaft NRW, Umweltministerium Hessen, Sportvisserij Nederland und Forschungspartner in Frankreich

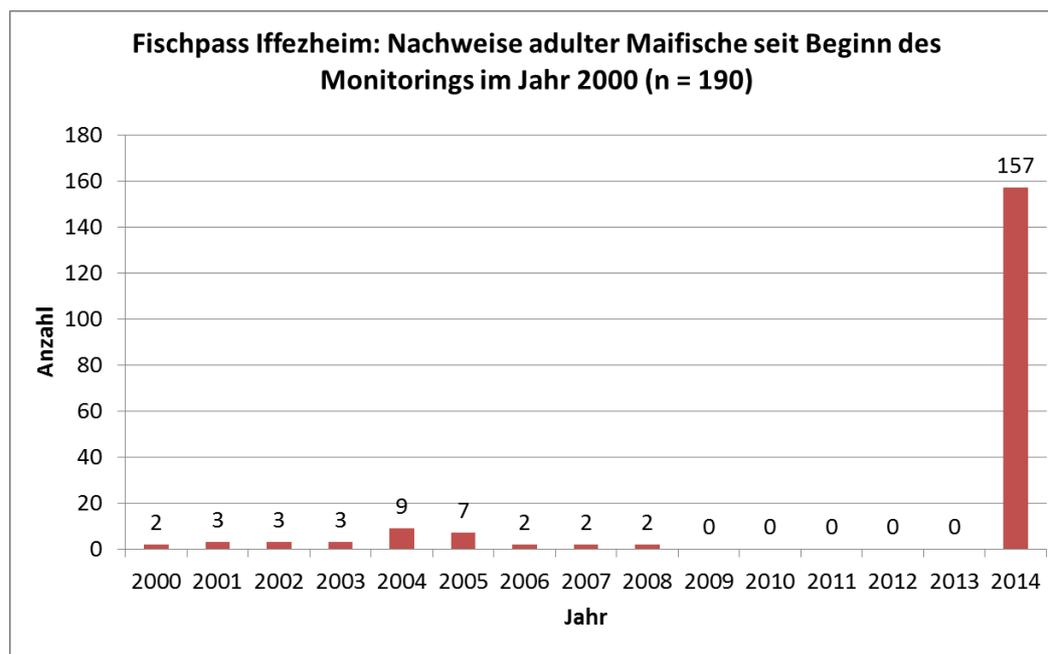
² LIFE09 NAT/DE/000008

³ Diese Nachweise gelangen mit Hilfe des Aalschokkers eines Berufsfischers, der durch den Projektpartner Rheinfischereigenossenschaft NRW betreut wird und seit Jahren eng mit dem Wanderfischprogramm NRW kooperiert.

dem Schlupf der Maifischlarven angebracht werden, konnten die juvenilen Maifische eindeutig als Besatzfische identifiziert werden. Somit haben die Maifischlarven die erste kritische Lebensphase erfolgreich überstanden. Die frühe Nahrungsaufnahme, die Vermeidung von Fressfeinden, das Zurechtkommen mit gewässerchemischen Bedingungen, die Abwanderung aus den Besatzgebieten am Nieder- und Oberrhein sowie die Einnischung im Rheinhauptstrom stellen offensichtlich kein grundsätzliches Problem dar. Die Larven waren beim Besatz im Frühjahr nur etwa 10 mm lang. Die abwandernden Fische im September waren mit etwa 12 cm Länge bereits ausgesprochen gut abgewachsen. Die Jungfischnachweise belegen, dass die aus Besatz stammenden Maifische trotz der erheblich veränderten Gewässerstruktur auch heute noch im Rhein heranwachsen und – mit dem gleichen Verhalten wie vor 50 Jahren – im Spätsommer und Herbst zum Meer hin abwandern können.

Rückkehrer:

Für den Deltarhein wurden in den Jahren 2012, 2013 und 2014 jeweils 1, 2 bzw. 4 Maifische gemeldet. In der Mosel wurde am 10.7.2013 der erste Maifisch seit 60 Jahren registriert (VAKI-Zähler der Kontrollstation Koblenz, Daten der Bundesanstalt für Gewässerkunde). Im Oberrhein werden jährlich einige Maifische in den Kontrollstationen Iffezheim und/oder Gamsheim dokumentiert (Abbildung 7.2.10). Nachdem der Fischpass Iffezheim seit Herbst 2013 wieder vollständig in Betrieb ist, zeigte sich im Jahr 2014 der offensichtliche Erfolg der Besatzmaßnahmen aus den beiden LIFE-Projekten in den weiter unten gelegenen Rheinabschnitten: Eine hohe Anzahl adulter aufsteigender Maifische konnte in Iffezheim und Gamsheim nachgewiesen werden, so dass zu hoffen ist, dass die Art sich künftig am Oberrhein etabliert.



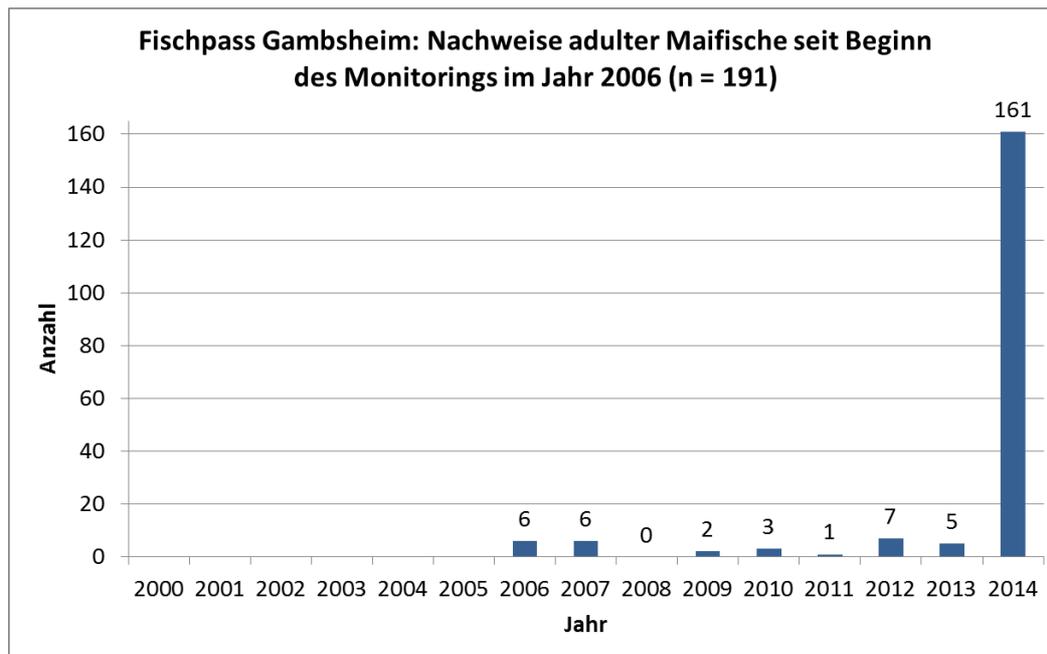


Abbildung 7.2.10: Nachweise des Maifischs in Iffezheim (ab 2000) und Gamsheim (ab 2006). Daten: Association Saumon-Rhin (ASR). Eingeschränkter Betrieb des Fischpasses in Iffezheim von April 2009 bis Oktober 2013, vgl. Kap. 6.2.



Abbildung 7.2.11: Erster Maifisch in der Mosel seit 60 Jahren. Foto: Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)

Reproduktion:

Obwohl die Wiederbesiedlung des Rheinsystems in den späten 1970er Jahren begonnen hat, konnte sich die Population offensichtlich nicht eigenständig etablieren. Jungfischnachweise des Maifischs fehlten (inkl. Rechengutuntersuchungen; WEIBEL, KORTE,

NEMITZ, jeweils mündl. Mittlg.) und es musste davon ausgegangen werden, dass sich die Art im Rhein noch nicht oder lediglich sporadisch fortpflanzt. In 2013 wurden schließlich erstmals drei juvenile Maifische aus natürlicher Reproduktion im Oberrhein nahe dem Kraftwerk Philippsburg dokumentiert. Funde einzelner Jungfische im südlichen Oberrhein, oberhalb aller Besatzmaßnahmen, deuten zudem auf dortige natürliche Reproduktion des Maifischs hin.

Nordseeschnäpel

Der Nordseeschnäpel hat in Folge von Besatzmaßnahmen (NRW) deutlich zugenommen (vgl. WIEGERINCK *et al.* 2007) und kann sich im Rheinunterlauf und im Delta wieder erfolgreich reproduzieren. Im Jahre 2011 gelangen mittels Schokkerfischerei im Rahmen wissenschaftlich begleiteter Monitoring-Befischungen zehn Fänge von Nordseeschnäpeln; es handelte sich dabei um adulte Tiere in laichreifem Zustand. Die Besatzmaßnahmen wurden im Rhein bereits 2006 wieder beendet und es hat sich seitdem eine selbst reproduzierende Population etabliert (BORCHERDING *et al.* 2014). Diese ehemals verschollene Wanderfischart konnte somit sehr erfolgreich im Rhein wieder angesiedelt werden.

Aal

Die Bestände des Europäischen Aals sind ausgesprochen stark zurückgegangen und befinden sich außerhalb sicherer biologischer Grenzen (ICES 2013). Die EU hat bereits 2007 eine Verordnung zum Schutz der Art erlassen (VO (EG) 1100/2007 des Rates mit Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestands des Europäischen Aals).

Seit Beginn der 1980er Jahre hat sich der Zuzug der Glasaale an den europäischen Küsten auf wenige Prozent des langjährigen Mittelwertes reduziert. 2013 wurde hingegen erstmals seit 15 Jahren ein deutlicher Anstieg des Glasaalaufkommens an den Küsten registriert. Ob dieses Phänomen ein Einzelfall bleibt oder ob eine Trendumkehr zu erwarten ist, kann derzeit nicht beurteilt werden. Die Ursachen für den verzeichneten starken Rückgang juveniler Aale sind wahrscheinlich vielfältig. Als wichtigste Faktoren gelten Habitatverlust durch Gewässerausbau, Einschränkung des Aufstiegs durch Querbauwerke, Verlust von abwandernden Blankaalen an Wasserkraftwerken, Befall durch den parasitären Schwimmblasenwurm *Anguillicoloides crassus*, Fischerei auf Glasaale, Gelbaale und Blankaale, Fraßdruck durch den Kormoran etc. Weibliche Aale erreichen ihre Geschlechtsreife mit 12 bis 15 Jahren. Nicht ausgeschlossen werden kann daher auch eine länger zurückliegende Belastung der adulten Aale durch Schadstoffe, die z.T. noch heute als Altlasten im Rheinsediment lagern. Diese Spätfolgen zurückliegender Einleitungen könnten sich auf die Fitness und/oder die Reproduktionsfähigkeit, insbesondere der weiblichen Aale, auswirken bzw. ausgewirkt haben. Auch Veränderungen im marinen Lebensraum, möglicherweise hervorgerufen durch den Klimawandel, sind in die Betrachtung einzubeziehen.

III. Bewertung

8. Artenvielfalt und Abundanz

Abbildung 8.1 zeigt, dass die Artenvielfalt im Rhein wie in den Jahren zuvor sehr hoch ist. Tabelle 8.1 gibt einen Überblick über die Ausbreitung bzw. das Vorkommen der verschiedenen Arten im Zeitraum der vier IKSR-Fischbestandsaufnahmen 1995 bis 2013. Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass der Rhein ein Gewässer ist, dessen Fischbestände im Verlauf der letzten 20 Jahre einen starken Wandel erfahren haben. Durch die starke Verbesserung der Wasserqualität besiedeln einige Arten jetzt wieder den Rhein oder haben sich wieder ausgebreitet. Hinzu kommt das Auftreten von Grundelarten aus dem ponto-kaspischen Raum, welches zu einem weiteren Anstieg der Artenzahl geführt hat. Die Artenzahl darf deshalb nicht isoliert als Kriterium für die ökologische Verbesserung des Rheins betrachtet werden, da eine Erhöhung auch eine Störung aufzeigen kann, wie das Auftreten der gebietsfremden Grundeln belegt.

Die Zunahme der nachgewiesenen Arten ist zudem auch auf eine bessere Datenlage zurückzuführen. Durch die steigende Untersuchungsintensität im Rahmen des WRRL-Monitorings, durch den Bau von weiteren Kontrollstationen an Fischaufstiegsanlagen an großen Flusskraftwerken, durch Sonderuntersuchungen und durch neue Erfassungstechniken wächst die Kenntnis bezüglich der Fischfauna des Rheins. Dies zeigt der Vergleich der Artenzahlen der vier Untersuchungskampagnen der IKSR von 1995 bis 2013 sehr deutlich (vgl. Abbildung 8.1 und Tabelle 8.1). Der Rückgang der Artenzahl im Deltarhein im Jahr 2013 ist kein wirklicher Rückgang, sondern die Folge des Fischereiverbots auf Aal aufgrund der hohen Dioxingehalte. Dadurch fehlt das Monitoring der Beifänge in den Reusen der Berufsfischer.

Während bei den ersten Kampagnen lediglich die Fischbestandsaufnahmen für das Rheinmessprogramm Biologie bzw. für das Monitoring nach WRRL ausgewertet wurden, zeigt gerade der vorliegende Bericht, dass die Berücksichtigung zusätzlicher Untersuchungen zu einem erheblichen Erkenntnisgewinn bezüglich des Vorkommens verschiedener Arten führt. Die Ergebnisse aus den neuen Kontrollstationen in Gamsheim und Iffezheim sowie aus den neuen Kontrollstationen, die an Mosel, Main und Neckar eingerichtet wurden, vervollständigen das Bild der Rheinfischfauna.

Bei der Fischbestandsaufnahme 2012 konnte der Atlantische Stör als einzige historisch belegte Fischart nicht nachgewiesen werden. Die relativen Häufigkeiten der Arten korrelieren vielfach mit den strukturellen Gegebenheiten und den jeweiligen Ansprüchen der Arten. In den Uferbereichen mit Blocksteinschüttungen (Oberrhein, Mittelrhein und Niederrhein) dominieren vielerorts die Grundeln, allen voran die Schwarzmundgrundel. Daneben dominieren ökologisch anpassungsfähige Arten, wie Rotaugen, Brachsen, Döbel, Flussbarsch und Ukelei, wie in den vorangegangenen Untersuchungsperioden die Fischartengemeinschaft. Im Mittelrhein kommen die rheophilen Arten Barbe und Nase weiterhin häufig vor. Im Hochrhein sind Barbe, Nase und Schneider recht häufig. Die Bewertung der Dominanzverhältnisse ist jedoch mit erheblichen Unsicherheiten behaftet, da die Fangzahlen stark von der jeweiligen Methode und dem Untersuchungszeitpunkt abhängig sind und alle Methoden (Reusenfänge, Elektrofischerei, Netzfänge) für bestimmte Arten selektiv sind; außerdem treten zwischen einzelnen Jahren erhebliche natürliche Bestandsschwankungen auf (vgl. Abbildung 8.2 & 8.3).



Abbildung 8.1: Anzahl der im Rhein nachgewiesenen heimischen (oben) und allochthonen (unten) Fischarten im Zeitraum der vier IKSR-Fischbestandsaufnahmen 1995 bis 2013

Tabelle 8.1: In den Rheinabschnitten nachgewiesene Fischarten im Zeitraum 1995 bis 2013 (Datengrundlage sind die IKSR-Fischbestandsaufnahmen und ergänzende Untersuchungen). **allochthone Arten in rot.** Die weiß hinterlegten Fischarten kommen nur im Deltarhein vor.

Rheinabschnitt	Hochrhein				Oberrhein				Mittelrhein				Niederrhein				Deltarhein			
	1996	2000	2007	2013	1996	2000	2007	2013	1996	2000	2007	2013	1996	2000	2007	2013	1995	2000	2007	2013
Abramis brama																				
Acipenser spec.																				
Alburnoides bipunctatus																				
Alburnus alburnus																				
Alosa alosa																				
Alosa fallax																				
Ameiurus spec.																				
Anguilla anguilla																				
Aspius aspius																				
Ballerus sapa																				
Barbatula barbatula																				
Barbus barbus																				
Blicca bjoerkna																				
Carassius auratus																				
Carassius carassius																				
Carassius gibelio																				
Chondrostoma nasus																				
Cobitis taenia																				
Coregonus oxyrinchus																				
Coregonus spec.																				
Cottus gobio																				
Cottus perifretum																				
Ctenopharyngodon idella																				
Cyprinus carpio																				
Dicentrarchus labrax																				
Esox lucius																				
Gasterosteus gymnurus																				
Gobio gobio																				
Gymnocephalus cernuus																				
Hypophthalmichthys nobilis																				
Lampetra fluviatilis																				
Lampetra planeri																				
Lepomis gibbosus																				
Leucaspis delineatus																				
Leuciscus idus																				
Leuciscus leuciscus																				
Liza ramada																				
Lota lota																				
Misgurnus fossilis																				
Neogobius fluviatilis																				
Neogobius melanostomus																				
Onchorynchus mykiss																				
Osmerus eperlanus																				
Perca fluviatilis																				
Petromyzon marinus																				
Phoxinus phoxinus																				
Platichthys flesus																				
Pomatoschistus microps																				
Ponticola kessleri																				
Proterorhinus semilunaris																				
Pseudorasbora parva																				
Pungitius pungitius																				
Rhodeus amarus																				
Romanogobio belingi																				
Rutilus rutilus																				
Salmo salar																				
Salmo trutta																				
Salvelinus alpinus																				
Salvelinus fontinalis																				
Sander lucioperca																				
Scardinius erythrophthalmus																				
Silurus glanis																				
Sprattus sprattus																				
Squalius cephalus																				
Telestes souffia																				
Thymallus thymallus																				
Tinca tinca																				
Umra pygmea																				
Vimba vimba																				
Artenzahl	16	19	39	40	30	41	50	57	15	27	25	27	21	20	27	31	18	22	59	44

Zu Tabelle 8.1:

Die meisten Fischarten finden sich im Oberrhein und im Deltarhein. In den Stauräumen des Hochrheins und des südlichen Oberrheins fehlen Habitate für strömungsliebende (rheophile) Arten. Die Häufigkeiten und Biomassen der rheophilen Arten sind dort entsprechend niedrig. Im Hochrhein und im südlichen Oberrhein sind im Wesentlichen der Gewässerausbau und die Stauhaltungen der Wasserkraftwerke für die Defizite in der Fischartenzusammensetzung und Biomasse verantwortlich. Hier können exemplarisch die aktuellen Bestände von Äsche und Nase genannt werden.

Allgemein hat die Individuendichte gegenüber früheren Untersuchungen (vgl. LELEK, & KÖHLER, 1989) stark abgenommen. Besonders aussagekräftige Daten aus den letzten 20 bis 30 Jahren liegen hierzu aus Nordrhein-Westfalen (SCHÜTZ, 2007, Abbildung 8.2) und von der Reuse Mosel/Koblenz (SCHNEIDER, 2012, Abbildung 8.3) vor.

Die Fischdichten im nordrhein-westfälischen Niederrhein sind seit dem ersten Monitoring 1984 stark zurückgegangen (Abbildung 8.2). Die hohen Dichten in 1984 ließen sich ganz überwiegend auf die Dominanz der Rotaugen zurückführen. Der stärkste Rückgang der Fischdichten wurde zwischen 1984 und 1993 verzeichnet. Seit 1993 ist die Fischdichte annähernd stabil. Nach Interpretation der Experten in NRW ist diese Entwicklung auf die Verbesserung der Gewässergüte im Rhein und seinen Zuflüssen mit einer entsprechenden Abnahme der organischen Belastung im Zeitraum 1984 - 1993 zurückzuführen (SCHÜTZ, 2007). Auffallend sind auch die jeweils starken Schwankungen im Rheinverlauf selbst innerhalb eines Jahres. Betrachtet man die mittlere Fischdichte pro Jahr, gemittelt über alle Probestrecken in NRW, lässt sich erkennen, dass die Unterschiede zwischen den Jahren ab etwa 1995 nicht mehr signifikant sind. Das bedeutet, dass die Fischdichte in den folgenden 10 Jahren bis 2006 zwar Varianzen aufweist, dass es jedoch im nordrhein-westfälischen Niederrhein keinen signifikanten Trend hinsichtlich einer höheren oder geringeren Individuendichte gibt. Diese Interpretation wird durch die Nachweiszahlen an verschiedenen Kontrollstationen im Wesentlichen bestätigt (vgl. Nachweiszahlen Monitoring Iffezheim und Gamsheim).

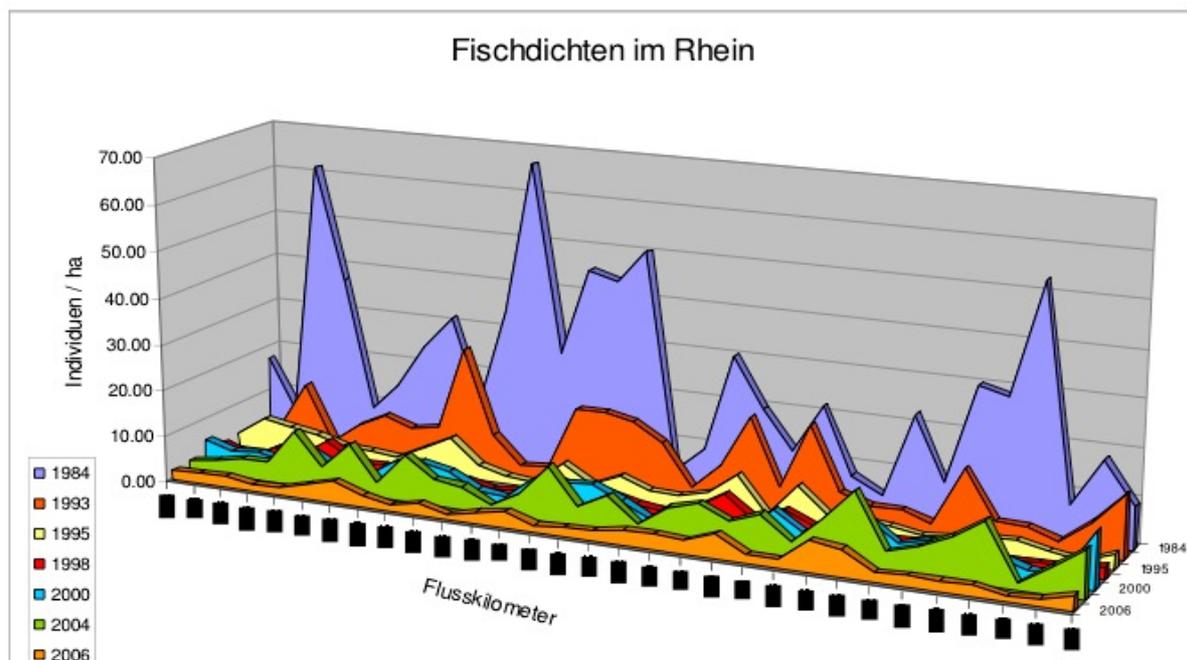


Abbildung 8.2: Beispiel Niederrhein: Fischdichten in Ind./ha aus Langzeitmonitoringdaten von 1984 bis 2006 an 31 Probestrecken im NRW-Rheinverlauf.

Das Beispiel der absoluten und relativen Fänge im Fischpass Koblenz (Mosel) ist ein Hinweis auf stark variierende Dominanzverhältnisse insbesondere bei sehr häufigen Fischarten wie Rotaugen, Brachsen, Barbe und Döbel (Abbildung 8.2). Ursächlich sind Bestandsschwankungen, aber im Fall der Reuse Koblenz auch eine unterschiedliche Auffindbarkeit des (veralteten und mittlerweile neu gebauten) Fischpasses im jeweiligen Migrationszeitraum einzelner Arten in Abhängigkeit vom Abfluss von Mosel und Rhein. Dennoch ist klar erkennbar, dass die Dichten insgesamt stark abnehmen.

Gegenüber früheren Erhebungen sind auch an den IKSR-Probestellen bzw. im Rhein selbst teils erhebliche Dominanzverschiebungen zu verzeichnen. Hierfür dürfte neben anderen Faktoren insbesondere die Ausbreitung der allochthonen Grundeln verantwortlich sein. Beispielsweise erfuhr der regelmäßig vorkommende Kaulbarsch besonders dort einen deutlichen Rückgang, wo Blocksteinschüttungen vorherrschen, welche für die Grundelarten geradezu ideale Strukturen darstellen und hohe Bestandsdichten ermöglichen.

Der Rapfen ist weiterhin häufig in der Fischartengemeinschaft des Rheins vertreten.

Der Zander profitiert mit hoher Wahrscheinlichkeit vom „Nahrungsüberangebot“ an Grundeln und findet gute Bedingungen vor. Die Vegetation hat insbesondere am Oberrhein und Mittelrhein zugenommen. Dies begünstigt für viele Arten die Reproduktion und das Jungfischauftreten - auch, weil diese Strukturen von den invasiven Grundeln kaum frequentiert werden.

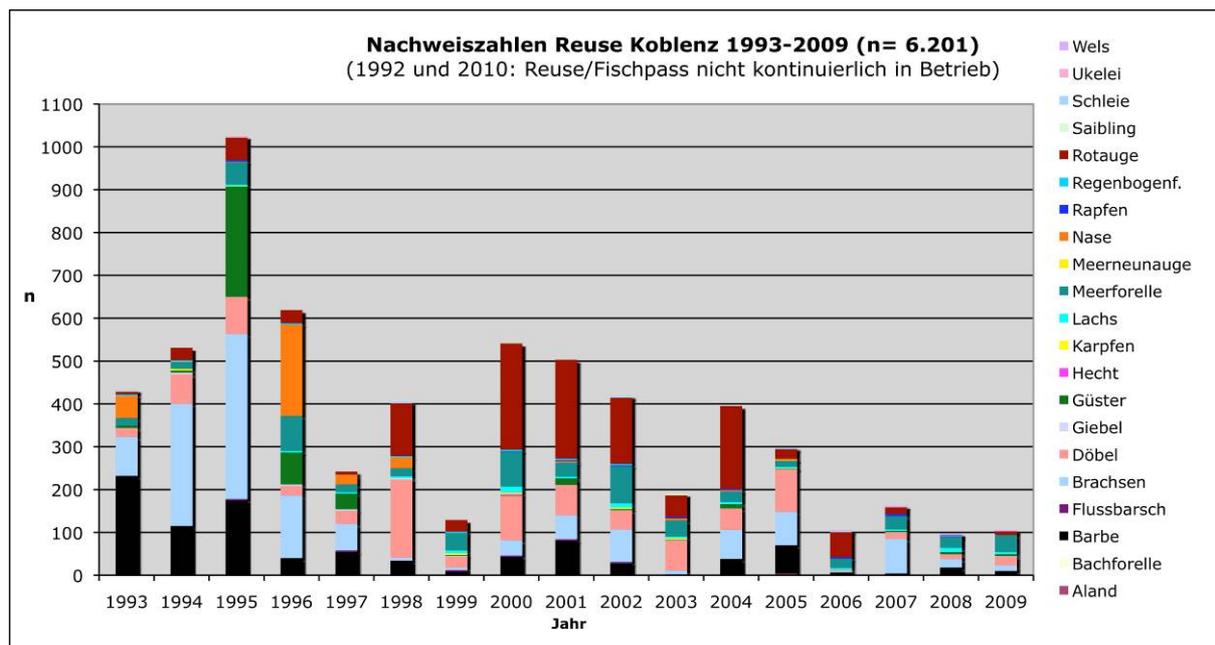


Abbildung 8.3: Monitoringdaten Mosel/Koblenz 1993 – 2009.

Das Fehlen bzw. die Seltenheit anadromer Wanderfische im südlichen Oberrhein und Hochrhein ist vorrangig auf die nicht wiederhergestellte longitudinale Durchgängigkeit zurückzuführen.

Die aktuelle Wasserqualität des Rheins dürfte für die Fischfauna kein limitierender Faktor sein, da sie weitgehend den typspezifischen Bedingungen entspricht. Untersuchungen von Aalen in den Rheinanliegerstaaten in den Jahren 2000 bis 2011 ergaben allerdings eine entlang des Rheins und in vielen Rheinzufüssen nahezu flächendeckende Belastung der Fische mit Schadstoffen aus Altlasten (Dioxinen, Furanen, dl-PCB, Quecksilber, gelegentlich

auch Indikator-PCB oder Hexachlorbenzol = HCB). Eine Ausnahme bilden Aalproben aus dem Bodensee sowie aus einem Altrheinarm, die durchweg keine Überschreitung aufwiesen. Im Deltarhein konnte seit den 1970er Jahren ein starker Rückgang der HCB-Belastung bei Gelbaalen verzeichnet werden. Auch Perfluorierte Tenside (PFT), insbesondere Perfluorooctansulfonsäure (PFOS), reichern sich in Aalen und anderen fettreichen Fischen wie Salmoniden an. Über die Wirkung der verschiedenen Schadstoffe auf die Fischgesundheit ist noch wenig bekannt; eine physiologische Belastung, insbesondere die lange Laichwanderung betreffend, wird jedoch vermutet (IKSR 2011).

Zudem finden sich in Abwässern, die in den Rhein und seine Zuflüsse gelangen, heute unterschiedlichste Mikroverunreinigungen, wie beispielsweise Rückstände von Haushaltschemikalien, Körperpflegeprodukten und Arzneimitteln wie Antibiotika und hormonähnliche Substanzen, die in heutigen Kläranlagen nicht gezielt zurückgehalten werden. Sie sind in sehr geringen Mengen in den Gewässern nachweisbar und können dort nachteilige Auswirkungen auf das Leben im Rhein haben und die Gewinnung von Trinkwasser negativ beeinflussen. Insbesondere die endokrinen Wirkungen verschiedener (natürlicher und synthetischer) Östrogene für Fische und andere aquatische Organismen können nicht im Voraus ausgeschlossen werden. Beobachtet wurden Veränderung des Verhaltens (z. B. Beweglichkeit) bis hin zu Entwicklungsstörungen, Geschlechtsumwandlung und Unfruchtbarkeit. Das gilt vor allem für Gewässer im Rheineinzugsgebiet, die in erheblichem Umfang durch Abwassereinleitungen der Kläranlagen beeinträchtigt werden. So schien bei männlichen Fischen in regionalen Gewässern in der Nähe der Einleitungsstellen von Kläranlagen eine Verweiblichung einzutreten (IKSR 2010). Zurzeit werden in biologischen Wirkungstests neue Erkenntnisse für die ökotoxikologische Bewertung der Mikroverunreinigungen gewonnen.

Auch die anthropogene thermische Belastung des Rheins ist in den letzten Jahren – bedingt durch die Abschaltung von Kernkraftwerken – zurückgegangen und dürfte zukünftig im Rahmen der deutschen „Energiewende“ noch weiter zurückgehen. Allerdings ist die Wassertemperatur im Rhein nachgewiesenermaßen im Mittel von 1978 bis 2011 um rund 1 °C bis 1,5 °C angestiegen (IKSR 2013e). Zukunftsszenarien gehen von einer um etwa 1,5 °C erhöhten Wassertemperatur in der nahen Zukunft (2021-2050) und von etwa 3,5 °C in der fernen Zukunft (2071 – 2100) aus (Referenzzeitraum: 2000-2010). Zudem hat die Anzahl Tage pro Jahr, an denen bestimmte, für Fische kritische Temperaturschwellenwerte, wie z. B. 25 °C, überschritten werden, deutlich zugenommen. Entsprechend den Simulationen wird auch die Anzahl der aufeinanderfolgenden Tage, an denen die Wassertemperatur über 25 °C liegen wird, ansteigen; in der fernen Zukunft werden Jahre ohne Überschreitungen von 25 °C oder sogar 28 °C ganz selten vorkommen (IKSR 2013f).

Die Auswirkungen dieser Änderungen auf die Fischfauna, insbesondere auf die Zielarten des Wanderfischprogramms, sollten weiter beobachtet werden (z. B. ob anadrome Wanderfische bei hohen Wassertemperaturen ihre Laichwanderung unterbrechen, vgl. IKSR 2013a).

9. Auen- und Stillwasserarten

Die Daten der vorliegenden Befischungen geben nur sehr eingeschränkt Auskunft über die Situation der Auen und Stillwasserarten. Da die präferierten Habitate und Strukturen für diese Arten seit der großen „Korrektion“ des Rheins durch TULLA und seine Nachfolger (1817 bis 1876) nach wie vor nur noch selten anzutreffen sind, ist zu erwarten, dass sich die Bestände in den letzten Jahren insgesamt kaum erholt haben. Grundsätzliches Problem für diese Arten sind die strukturellen Mängel des Hauptstromes (Ufersicherung) und vor allem die fehlenden Auengewässer und die stark eingeschränkte Überflutungsdynamik. Für eine ausreichende „Fischproduktion“ hinsichtlich Arten und Individuenzahlen fehlen in den meisten Rheinabschnitten die Laich- und Aufwuchshabitate (SCHÜTZ 2007). Diese Problematik ist neben dem Niederrhein insbesondere auch am Oberrhein relevant (KORTE, 1999, KORTE & HARTMANN 2010). Viele Untersuchungen zeigen, dass fast alle Arten betroffen sind, die zur Reproduktionsgilde „phytophil“ zählen (z. B. Rotfeder, Hecht, Steinbeißer, Karausche). Sie kommen nur in geringen Beständen vor.

Geeignete Maßnahmen zur Verbesserung der Lebensräume sind vor allem Maßnahmen, die den Fluss wieder mit der Aue vernetzen. Hier sind Anbindungen pflanzenreicher Seitengewässer, terrassierte Abgrabungsgewässer, aufgestaute Auengewässer mit Fischweganbindung, Schaffung durchströmter Auenzonen mit Stillwassernetzwerken, Anbindung durchströmter Nebengerinne (alternativ ggf. Parallelbauwerke) als mögliche Beispiele zu nennen (SCHÜTZ, 2007). Außerdem bilden die partiellen Entfernungen der Ufersicherungen in Gleithangbereichen und/oder der Einbau von wellenbrechenden Längsbuhnen geeignete Maßnahmen zur Rehabilitierung von Jungfischlebensräumen. Eine wichtige Grundlage für die Maßnahmenplanungen sind das Programm „Rhein 2020“ der IKSR sowie die Biotopverbundplanung für den Rhein (vgl. Broschüre zur Rheinministerkonferenz 2013 & Broschüre & Atlas „Biotopverbund am Rhein“ 2006, www.iksr.org).

Das oben bereits erwähnte verstärkte Auftreten von Wasserpflanzen in den Altarmen und in den Bühnenfeldern des Hauptstroms führt dazu, dass es zur Ausbreitung dieser meist phytophilien Arten kommt. Als Beispiel für eine erfolgreiche Wiederbesiedlung weiterer Abschnitte des Oberrheins können Steinbeißer und Bitterling genannt werden, die zwar in der vorliegenden Untersuchung nicht häufiger vorkamen, sich aber stetig ausbreiteten.

10. Allochthone Grundelarten

Die Grundeln haben sich seit der letzten IKSR-Erhebung 2006/2007 im Rhein stark ausgebreitet und eine erhebliche Bestandszunahme erfahren. Dies trifft insbesondere auf die Schwarzmundgrundel zu, die mittlerweile den gesamten Rheinabschnitt bis Basel besiedelt. Die Kesslergrundel ist hingegen nicht so häufig und nicht in solch hohen Individuenzahlen zu finden. Da die Grundeln in Blocksteinschüttungen ideale Lebensbedingungen vorfinden, ist ein Einfluss auf die Fischartengemeinschaft des Rheins anzunehmen und sie werden vom deutschen Bundesamt für Naturschutz (BfN) als invasiv eingestuft (NEHRING et al 2010). Wie stark dieser Einfluss auf andere Arten ist, kann derzeit nur schwer abgeschätzt werden.

An den IKSR-Probstellen machte allein die Schwarzmundgrundel (*Neogobius melanostomus*) im Durchschnitt 28 % der Nachweise aus; örtlich wurden am Oberrhein über 90 % relative Häufigkeit verzeichnet (vgl. Abbildung 7.1.1). Es ist zu vermuten, dass es zu Verdrängungseffekten gegenüber heimischen Arten kommt. Allerdings waren diese Verdrängungseffekte nur im Bereich der Blocksteinschüttung zu beobachten. In anderen Habitaten waren Grundeln recht selten. Hier dominierten die heimischen Arten.

Weiterhin stellen die Grundeln eine neue Nahrungsquelle für piscivore Arten wie Zander, Barbe, Rapfen, Wels und Flussbarsch dar. Entsprechend könnten sich in den kommenden Jahren erhebliche Veränderungen im Nahrungsnetz einstellen, die möglicherweise auch zu Bestandsrückgängen bei den Grundeln führen werden.

Da die Grundeln vorrangig von Ufersicherungen durch Blocksteinwurf profitieren, ist die Entfernung überflüssiger Sicherungen (z. B. an Gleithängen) eine effektive Maßnahme, um die Bestandsdichten zumindest lokal zu verringern.



Abbildung 10.1: Blocksteinschüttungen – der bevorzugte Lebensraum der invasiven Grundeln – sollten wo immer möglich zurückgebaut werden.

11. Situation der Langdistanz-Wanderfische im Rheinsystem

Die Entwicklung der anadromen Wanderfischbestände ist direkt abhängig von der Erreichbarkeit bzw. Passierbarkeit der Reproduktionsgewässer (vgl. Kap. 7.2 - Tabelle 7.6 für den Lachs). Die Fortschritte auf diesem Sektor in den letzten 15 Jahren fanden zunächst ihren Ausdruck in ansteigenden Rückkehrerzahlen, insbesondere bei Lachs und Meerneunauge, und in der stark steigenden Zahl an Reproduktionsbelegen in *erreichbaren* Gewässern. Im Zeitraum 2009 bis 2013 wurde jedoch ein Rückgang der Nachweise zumindest bei den Großsalmoniden Lachs und Meerforelle verzeichnet.

Die Rückkehrernachweise beider Arten korrelieren, was auf eine Gemeinsamkeit der Ursachen hinweist. Die Ursachen liegen möglicherweise im Wanderkorridor Rhein und/oder im Küstengebiet; dabei können sowohl die Abwanderung der Smolts als auch der Laichaufstieg der Rückkehrer Engpässe aufweisen. Mögliche Faktoren sind Fischerei (illegale Entnahme), hoher Fraßdruck (durch Fische, Kormoran) auf Smolts und hohe Mortalitätsraten in Wasserkraftanlagen in Jahren mit geringen Abflüssen im Frühjahr. Die mangelhafte Passierbarkeit der Haringvlietschleusen im Delta bildet ein weiteres Problem. Auch sinkende Überlebensraten im marinen Lebensabschnitt werden u. a. in der NASCO diskutiert.

Ob das Flussneunauge einem ähnlichen Trend unterliegt, kann angesichts der wenigen Nachweise derzeit nicht bewertet werden. Beim Meerneunauge ist der Rückgang wohl auch auf die Baumaßnahmen in Iffezheim 2009- 2013 und das damit eingeschränkte Monitoring zurückzuführen (vgl. Kap. 6.2).

Die aktuellen Rückkehrerzahlen des Jahres 2014 beim Maifisch sind dagegen sehr stark angestiegen, was aller Wahrscheinlichkeit nach auf die zurückliegenden Besatzmaßnahmen (2008/2009) in Hessen und Nordrhein-Westfalen zurückzuführen ist. Diese Ergebnisse nähren die Hoffnung, dass der Maifisch mittelfristig wieder zu einem festen Bestandteil der Rheinfischfauna werden kann.

Die Bestände von Nordseeschnäpel und Finte sind weiterhin klein.

Der rückläufige Gesamtbestand des katadromen Europäischen Aals befindet sich nach wie vor außerhalb sicherer biologischer Grenzen. Dem Rückgang wird im Rheinsystem u.a. durch umfangreiche Besatz-, Fang- und Transportmaßnahmen und Reduzierung der Fischerei gemäß der nationalen Aalbewirtschaftungspläne entgegengewirkt. Hierdurch kann zwar der fehlende Zuzug von Glasaalen ausgeglichen und ein Teil der herangewachsenen Aale geschützt werden, jedoch sind weitere, rasch wirkende Schutzmaßnahmen innerhalb der nächsten Jahre von hoher Bedeutung. Wichtige Umsetzungsschritte für die katadromen Aale sind Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerdurchgängigkeit an Wasserkraftanlagen für abwandernde Blankaale im Aaleinzugsgebiet des Rheins im Zuge der Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie.

Für die Etablierung und Sicherung der im Aufbau bzw. in Erholung begriffenen anadromen Wanderfischbestände ist – neben der Einschränkung der Fischerei (illegale Entnahme) als zweiter Schwerpunkt – die Wiederherstellung der Längsdurchgängigkeit des Rheins (Haringvliet, Staustufen im Südlichen Oberrhein) und seiner Zuflüsse essentiell (SCHNEIDER, 2009). Eine wichtige Grundlage für die Maßnahmenplanungen ist der „Masterplan Wanderfische Rhein“ der IKSR (Fachbericht Nr. 179, IKSR 2009; Fortschrittbericht 2010-2012, Fachbericht Nr. 206, IKSR 2013).

12. Nationale Bewertungen des ökologischen Zustands / Potenzials des Rheins für die Qualitätskomponente Fischfauna

Die nationale ökologische Zustands- bzw. Potenzialbewertung der Wasserkörper in der Internationalen Flussgebietseinheit Rhein, Gewässernetz mit Einzugsgebiet > 2500 km², Qualitätskomponente Fischfauna ist in Tabelle 12.1 dargestellt.

Im Abschnitt zwischen Reichenau und der Landesgrenze zu Liechtenstein sowie im internationalen Abschnitt des **Alpenrheins** kann das Potenzial der Fischfauna als schlecht bezeichnet werden. Dies ist auf Schwall-Sunk-Effekte der Wasserkraftwerke und morphologische Defizite zurückzuführen.

Der **Bodensee** ist fischökologisch in einem guten Zustand.

Im staugeregelten **Hochrhein** und **südlichen Oberrhein** wurde die Fischfauna mäßig bewertet, mit einem unbefriedigenden Abschnitt zwischen Breisach und Straßburg.⁴

Im **nördlichen Oberrhein** und **Mittelrhein** wurde die Fischfauna ebenfalls überwiegend mäßig bewertet.⁵

Im obersten Wasserkörper des **Niederrheins** wurde die Fischfauna mit „gut“ bewertet. Die Situation verschlechtert sich rheinabwärts: Von der Wuppermündung bis zur Ruhrmündung ist das Potenzial mäßig. Ab der Ruhrmündung rheinabwärts bis einschließlich des ersten Wasserkörpers im **Deltarhein** (Boven Rijn / Waal) wird der Rhein als unbefriedigend bewertet; ebenso die IJssel. Als mäßig eingestuft wurden Merwede, Nederrijn/ Lek, Nieuwe Waterweg, Oude Maas, Spui, Hollandse IJssel und das **IJsselmeer**⁶. Hinsichtlich der Fischfauna gute Wasserkörper sind das Markermeer, Ketelmeer und Vossemeer, die Randmeren, der Maas-Waal-Kanal, der Amsterdam-Rijn-Kanal und der Nordseekanal.

Für die **Küstengewässer** und das **Wattenmeer** ist laut Richtlinie keine Bewertung der Fischfauna erforderlich.

⁴ Am deutsch-französischen Oberrhein gelten für die Qualitätskomponente Fischfauna unterschiedliche Bewertungsmaßstäbe: Während in Frankreich für alle 4 Wasserkörper 27 °C als zulässige (Maximal)Temperatur gilt (Rhein = Cyprinid-Gewässer), sind in Baden-Württemberg im Wasserkörper Oberrhein 1 (Alt-/Restrhein als Laichgewässer für Salmoniden) nur 21,5 °C zulässig, in Oberrhein 2 bis Oberrhein 4 25 °C. Nach französischer Betrachtungsweise werden die Anforderungen an die Maximaltemperatur sicher eingehalten, nach baden-württembergischer Betrachtungsweise wird im Wasserkörper Oberrhein 1 und eventuell auch in Oberrhein 2 und 3 der Orientierungswert überschritten. Eine gemeinsame Bewertung konnte demnach nicht vorgenommen werden.

⁵ Hessen (DE-HE) hat die Fischfauna in den Wasserkörpern Oberrhein 7 (Mündung Main bis Mündung Nahe) und Mittelrhein als unbefriedigend eingestuft. Da die Bewertung der Fischfauna in Rheinland-Pfalz (DE-RP) repräsentativer ist, hat Hessen das Ergebnis übernommen.

⁶ Die ursprünglichen Bewertungen von 2009 wurden nachträglich auf das neue niederländische Bewertungssystem angepasst, damit die Vergleichbarkeit mit den Bewertungen von 2014 gewährleistet ist.

Tabelle 12.1: Bewertung der Rheinfischfauna im Rhein nach WRRL für den Bewirtschaftungsplan 2009 und den Entwurf des 2. Bewirtschaftungsplans 2014

Bewertung der Fischfauna im Rhein nach WRRL für BWP 2009 und BWP Entwurf 2014	J.	Bewertung der Qualitätskomponente nicht erforderlich		sehr gut	1	Ökolog. Potenzial	
		Keine Erhebung bzw. Bewertung der Komponente / Datenlage unzureichend		gut	2	2	
Stand: Mai 2015	** Fische: In den Niederrheinzufüssen in DE-NW wurde noch kein ökologisches Potenzial bestimmt. Die Abweichung von One-out-all-out-Prinzip bei den Wasserkörpern Oberrhein 7 und Mittelrhein ist zwischen DE-RP und DE-HE abgestimmt (die Ergebnisse für Fische in DE-RP sind repräsentativer).			mäßig	3	3	
				unbefriedigend	4	4	
				schlecht	5	5	
Wasserkörper	Fluss-km	IKSR-Überblicksüberwachungs-Messstelle im Wasserkörper	Nation / Land	Kategorie BWP 2009	Kategorie BWP Entwurf 2014	BWP 2009	BWP Entwurf 2014
ALPENRHEIN Reichenau – Bodensee							
AR 3 Alpenrhein, OWK AT 10109000		Fussach	AT/ Vorarlberg/C	erheblich verändert	erheblich verändert	5	5
BODENSEE							
BOD-OS Bodensee-Obersee	keine Kilometrierung	Fischbach-Uttwil	DE-BW	natürlich	natürlich		2
BOD-USR Bod.-Untersee-Rheinsee			DE-BW	natürlich	natürlich		
HOCHRHEIN Bodensee – Basel							
Hochrhein 1- Bodensee-Aaremündung	24-102,7	Hohentengen, Kadelburg	CH / DE-BW	natürlich	natürlich	3	3
Hochrhein 2- Aaremündung bis Basel	102,7-170	oberhalb u. unterhalb Rheinfeldern	DE-BW	erheblich verändert	natürlich	2	
OBERRHEIN Basel – Bingen							
Oberrhein 1 - OR 1 - Rhein 1 - Alter Rhein, Basel bis Breisach	170-225	Weil am Rhein	DE-BW	erheblich verändert	erheblich verändert	3	3
			FR	erheblich verändert	erheblich verändert		
Oberrhein 2 - OR 2 - Rhein 2 - Rheinschlinge, Breisach bis Strasbourg	225-292	oberhalb Rhinau	DE-BW	erheblich verändert	erheblich verändert	3	4
			FR	erheblich verändert	erheblich verändert		
Oberrhein 3 - OR 3 - Rhein 3 - Staugeregelte Rheinstrecke, Straßburg bis Iffezheim	292-352	oberhalb Gamsheim	DE-BW	erheblich verändert	erheblich verändert	3	3
			FR	erheblich verändert	erheblich verändert		
Oberrhein 4 - OR 4 - Rhein 4 - Staustufe Iffezheim bis oberhalb Lautermündung	352-428	Karlsruhe	DE-BW	erheblich verändert	erheblich verändert	3	3
			FR	erheblich verändert	erheblich verändert		
Oberrhein 5 - OR 5 - Lauter- bis Neckarmündung	352-428		DE-BW	erheblich verändert	erheblich verändert	3	3
			DE-RP	erheblich verändert	erheblich verändert		3
Oberrhein 6 - OR 6 - Neckar- bis Mainmündung	428 - 497		DE-BW	erheblich verändert	erheblich verändert	4	3
			DE-HE	erheblich verändert	erheblich verändert		3
			DE-RP	erheblich verändert	erheblich verändert		3
Oberrhein 7 - OR 7 - Main- bis Nahemündung	497 - 529	Mainz/Wiesbaden	DE-HE	erheblich verändert	erheblich verändert	3	4
			DE-RP	erheblich verändert	erheblich verändert	3	3
MITTLERHEIN Bingen – Bonn							
Mittelrhein (MR)	529-639	Koblenz	DE-HE	erheblich verändert	erheblich verändert	3	4
			DE-RP	erheblich verändert	erheblich verändert	3	3
NIEDERRHEIN Bonn – Kleve-Bimmen / Lobith							
Niederrhein 1 - NR 1 - Bad Honnef bis Leverkusen	639-701	Köln-Godorf	DE-NW	erheblich verändert	erheblich verändert	2	2
Niederrhein 2 - NR 2 - Leverkusen bis Duisburg	701-764	Düsseldorf-Hafen	DE-NW	erheblich verändert	erheblich verändert	3	3
Niederrhein 3 - NR 3 - Duisburg bis Wesel	764-811	Duisburg-Walsum / Orsoy	DE-NW	erheblich verändert	erheblich verändert	3	4
Niederrhein 4 - NR 4 - Wesel bis Kleve	811-865	Niedermoermter / Rees	DE-NW	erheblich verändert	erheblich verändert	4	4
DELTARHEIN Lobith -Hoek van Holland							
Boven Rijn, Waal	880-930	Lobith	NL	erheblich verändert	erheblich verändert	4	4
Maas-Waalkanaal	n.a.		NL	künstlich	künstlich	2	2
Nederrijn/Lek	954-980		NL	erheblich verändert	erheblich verändert	4	3
Dordtsche Biesbosch	972-982		NL	erheblich verändert	erheblich verändert	3	3
Boven, Beneden Merwede	n.a.		NL	erheblich verändert	erheblich verändert	3	3
Oude Maas	977-998		NL	erheblich verändert	erheblich verändert	3	3
Hollandsche IJssel	n.a.		NL	erheblich verändert	erheblich verändert	3	3
Nieuwe Maas	n.a.		NL	erheblich verändert	erheblich verändert		3
Nieuwe Waterweg	998-1013	Maassluis	NL	künstlich	künstlich		3
Amsterdam-Rijnkanaal Betuwepand	n.a.		NL	künstlich	künstlich	3	2
Amsterdam-Rijnkanaal Noordpand	n.a.		NL	künstlich	künstlich	3	2
Noordzeekanaal	n.a.		NL	künstlich	künstlich	2	2
IJssel	n.a.		NL	erheblich verändert	erheblich verändert	4	4
Twentekanaalen	n.a.		NL	künstlich	künstlich	2	2
Zwartemeer	n.a.		NL	erheblich verändert	erheblich verändert	2	2
Ketelmeer + Vossemeer	n.a.		NL	erheblich verändert	erheblich verändert	2	2
Markermeer	n.a.		NL	erheblich verändert	erheblich verändert	2	2
Randmeren-Oost	n.a.		NL	erheblich verändert	erheblich verändert	2	2
Randmeren-Zuid	n.a.		NL	erheblich verändert	erheblich verändert	3	2
IJsselmeer	n.a.	Vrouwezand	NL	erheblich verändert	erheblich verändert	3	3
Wattenmeer Festlandküste	n.a.	Boompensdiep	NL	erheblich verändert	erheblich verändert	./.	./.
Wattenmeer	n.a.	Dantziggat, Doovebalg west	NL	natürlich	natürlich	./.	./.
Holländische Küste (Küstengewässer)	n.a.	Noordwijk	NL	natürlich	natürlich	./.	./.

NL: Die Bewertungen von 2009 weichen von den ursprünglichen Bewertungen ab, weil sie mit einer verbesserten Messlatte neu berechnet wurden. Sie wurden hier aufgenommen, um einen guten Vergleich mit 2014 zu ermöglichen.

Wanderfische in der Gewässerbewertung nach WRRL

Laut Bewirtschaftungsplan (BWP) gemäß WRRL für die Internationale Flussgebietseinheit Rhein sind die Wiederherstellung der Durchgängigkeit und die Verbesserung der Habitate für Wanderfische wichtige Bewirtschaftungsfragen mit überregionaler Bedeutung. Bis 2015 umzusetzende Maßnahmen des „Masterplan Wanderfisch Rhein“ sind integraler Bestandteil des 1. BWP Rhein. Weitere Maßnahmen für Wanderfische werden in den 2. BWP aufgenommen.

Auf der Ebene des Einzugsgebietes sind Wanderfische die wichtigste Fischgruppe, da sie die Funktionsfähigkeit des gesamten Gewässersystems anzeigen. Dazu gehört neben der Längsdurchgängigkeit auch die Vernetzung mit den Nebenflüssen und den kleineren Nebengewässern. Da sie zudem auf einen Übergang zwischen Salz- und Süßwasser angewiesen sind, verknüpfen sie den Lebensraum Fluss mit dem Lebensraum Meer. Somit sollte den Wanderfischen nicht nur im Rahmen der Umsetzung der WRRL, sondern auch bei der Umsetzung der Meeresstrategierahmenrichtlinie (MSRL) besondere Beachtung geschenkt werden.

Bei der Bewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials der Wasserkörper nach WRRL ist keine direkte Bewertung der Durchgängigkeit vorgesehen. Nach Anhang V WRRL ist die „Durchgängigkeit des Flusses“ eine „hydromorphologische Komponente in Unterstützung der biologischen Komponenten“. Aus methodischen Gründen kann dies gegebenenfalls dazu führen, dass die Fischfauna 2014 bereits mit „gut“ bewertet wird, obwohl die Durchgängigkeit noch nicht wieder hergestellt worden ist und eventuell auch geplante Verbesserungen der Laichhabitate nicht umgesetzt wurden.

Allgemeine methodische Schwierigkeiten

Die gängige Methode für Fischbestandsaufnahmen in großen Flüssen, auf die sich die nationalen Bewertungssysteme beziehen, ist ufernahe Elektrofischung. Mit dieser Methode werden (anadrome) Wanderfische, die nur zeitweise im Gewässer anwesend sind, nur selten erfasst. Eine umfassendere Erfassung des Artenspektrums und der im Jahresverlauf dynamischen Fischbestände ist nur an Engstellen (Staustrufen mit Fischpässen, Fangreinrichtungen und / oder Videoüberwachung) möglich. Die hier gewonnenen Daten fließen wiederum nicht in die nationalen Bewertungsmethoden für einzelne Wasserkörper stromaufwärts oder in den Nebengewässern ein.

Frankreich

Die qualitative Bewertung der Qualitätskomponente Fischfauna in Fließgewässern erfolgt anhand des Index Flussfisch (IPR). Dieser Index misst im Ganzen die Abweichung zwischen der an einer bestimmten Station ausgehend von einer Elektrofischung gemessenen Zusammensetzung der Population und der in der Referenzsituation, d.h. unter wenig oder gar nicht durch den Menschen veränderten Bedingungen erwarteten Zusammensetzung der Population. Jedoch bestätigt ein erheblicher Teil der Referenzstationen, die zur Erarbeitung des Index verwendet wurden, den Rückgang diadromer Arten, die bei Elektrofischungen häufig schlecht oder nicht erfasst werden (insbesondere auf den Wanderwegen). Die Berechnung des IPR berücksichtigt 34 Arten oder Artengruppen, zu denen der Lachs und der Aal gehören. Sie erfolgt auf der Grundlage von 7 Messgrößen (Gesamtartenanzahl, Anzahl strömungsliebender Arten, Anzahl kieslaichender Arten, Bestandsdichte toleranter Arten, Bestandsdichte Invertebraten fressender Individuen, Populationsdichte allesfressender Individuen und gesamte Bestandsdichte), wobei die diadromen Arten nur wenig ins Gewicht fallen. Auch wenn diese Arten fehlen, kann der Index also einen guten Zustand des Fischbestands aufzeigen.

Derzeit wird ein neuer Fischindex (IPR+) getestet, der eine Messgröße „Langdistanzwanderfische“ beinhaltet, jedoch erst für den 3. WRRL-Zyklus zur Verfügung stehen wird.

In den prioritären, nach Artikel L.214-17 des Umweltgesetzbuches klassifizierten

Fließgewässern für Langdistanz-Wanderfische ist die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit gesetzlich verpflichtend und ist auch für Wasserkörper, die bereits einen guten ökologischen Zustand aufweisen, eine Priorität des SDAGE und des Messprogramms (= WRRL Bewirtschaftungsplan).

Deutschland

Das deutsche fischbasierte Bewertungssystem fiBS bewertet die ökologische Funktionsfähigkeit des Wasserkörpers gemäß Anhang V WRRL anhand der gesamten Fischfauna. Es stellt jedoch nicht auf einzelne Zielarten wie z. B. Langdistanzwanderfische ab. Eine wesentliche bewertungsrelevante Komponente sind die Fischarten, die gemäß der Referenz als Leitarten gelten (mind. 5% Dominanzanteil). Diadrome Wanderfische können nur in einzelnen Ausnahmefällen Leitartenstatus erlangen. Normalerweise werden sie als typspezifische Art oder Begleitart eingestuft. Das Vorkommen von Wanderfischen wird in zwei (von insgesamt 16) Einzelparametern berücksichtigt. Allerdings ist der rechnerische Einfluss dieser Parameter auf das Indexergebnis – abhängig von der Referenzzönose – eventuell gering. Ein guter Zustand nach fiBS kann somit auch bei Fehlen von (Langdistanz-)Wanderfischen erreicht werden, da die Bewertungsebene des fiBS den lokalen Wasserkörperbereich primär anhand des Artenverhältnisses der gesamten Fischfauna bewertet und überregionale Defizite wie die Durchgängigkeit nicht als Ausschlusskriterium berücksichtigt werden. Das fiBS gibt aber Hinweise auf bestehende Defizite bei potamodromen und anadromen Arten und berechnet einen „Migrationsindex“. Es wird seitens der fachbegleitenden Arbeitsgruppe empfohlen, das Thema Durchgängigkeit als eigenständigen Aspekt insbesondere bei der Behandlung der wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen abzuhandeln (Art. 13 & 14, WRRL).

IV. Literatur

BERG, L.S. (1949): Freshwater fishes of the USSR and adjacent countries. Acad. Sci. USSR Zool. Inst. (Translated from Russian by the Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 1965).

BORCHERDING, J. (2014): Der Nordseeschnäpel ist zurück im Rhein. Natur in NRW 4/2014, S. 32 - 36.

DÜMPELMANN, C, U. KALBHENN & E. KORTE (2014): Kesslergrundel (*Neogobius kessleri*). – In: HMUKLV & Hessen Forst FENA (Hrsg.), Atlas der Fische, Rundmäuler, Krebse und Muscheln in Hessen. – FENA Wissen, Band 2: 18 – 25, Wiesbaden

HAERTL, M., A. F. CERWENKA, J. BRANDNER, J. BORCHERDING, J. GEIST & U. K. SCHLIEWEN: First record of *Babka gymnotrachelus* (KESSLER, 1857) from Germany (Teleostei, Gobiidae, Benthophilinae). - SPIXIANA – Zeitschrift für Zoologie, Bd. 35, Heft 1

HOLM, P., I. KALCHHAUSER & P. HIRSCH (2014), Fremde Fische in Flüssen und Seen. Biologie in unserer Zeit, 44: 392–399

HYDRA AG (2008): Koordinierte Biologische Untersuchungen im Hochrhein Herbst 2006 / Frühjahr 2007 - Aktionsprogramm Rhein, Kurzbericht zu den Jungfischerhebungen. – St. Gallen, 85 S.

IKSR (1997): Bestandsaufnahme der Rheinfischfauna 1995 im Rahmen des Programms „Lachs 2000“. - Studie des BFS im Auftrag der Internationale Kommission zum Schutze des Rheins, Koblenz, 27 S.

IKSR (2001): Rheinfischfauna 2000 – was lebt zwischen Bodensee und Nordsee. - 2. Internationale Fischbestandsaufnahme im Rahmen des Programms „Lachs 2000“. Studie des BFS im Auftrag der Internationale Kommission zum Schutze des Rheins, Koblenz, 50 S.

IKSR (2008): IKSR Rhein-Messprogramm Biologie 2006/2007, Qualitätskomponente Fische - Stand 2007. - Studie des BFS im Auftrag der Internationale Kommission zum Schutze des Rheins, Koblenz, 82 S.

IKSR (2009): Masterplan Wanderfische Rhein. IKSR-Fachbericht Nr. 179, www.iksr.org

IKSR (2010): Auswertungsbericht Östrogene. IKSR-Fachbericht Nr. 186, www.iksr.org

IKSR (2011): Kontamination von Fischen mit Schadstoffen im Einzugsgebiet des Rheins - Laufende und abgeschlossene Untersuchungen in den Rheinanliegerstaaten. IKSR-Fachbericht Nr. 195, www.iksr.org

IKSR (2013a): Aktueller Kenntnisstand über mögliche Auswirkungen von Änderungen des Abflussgeschehens und der Wassertemperatur auf das Ökosystem Rhein und mögliche Handlungsperspektiven. IKSR-Fachbericht Nr. 204, www.iksr.org

IKSR (2013b) Fortschrittsbericht zum „Masterplan Wanderfische Rhein“ 2010-2012, IKSR-Fachbericht Nr. 206, www.iksr.org

IKSR (2013c): Nationale Maßnahmen gemäß der europäischen Aalverordnung (EG-Verordnung Nr. 1100/2007) im Rheineinzugsgebiet 2010-2012, IKSR-Fachbericht Nr. 207, www.iksr.org

IKSR (2013d): Eingewanderte Grundelarten im Rheineinzugsgebiet, IKSR-Fachbericht Nr. 208, www.iksr.org

IKSR (2013e): Darstellung der Entwicklung der Rheinwassertemperaturen auf der Basis validierter Temperaturmessungen von 1978 bis 2011, IKSR-Fachbericht Nr. 209, www.iksr.org

IKSR (2014): Abschätzungen der Folgen des Klimawandels auf die Entwicklung zukünftiger Rheinwassertemperaturen auf Basis von Klimaszenarien – Kurzfassung. IKSR-Fachbericht Nr. 211

KOTTELAT, M. & FREYHOF, J. (2007): Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany. 646 pp.

KORTE, E. (1999): Bestandsentwicklung der Fischarten der hessischen Rheinaue 1994-1997 – Reproduktionsstrategien, Jungfischauftreten, Gefährdung, Entwicklungstendenzen. – Dissertation Universität Marburg, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt (Hrsg.) Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft 268, Wiesbaden 186 S.

KORTE, E. & HARTMANN, F. (2010): Jungfische des Nördlichen Oberrheins..Verband für Fischerei und Gewässerschutz Baden-Württemberg e.V. 37 S.

LADIGES, W. & VOGT, D. (1979): Die Süßwasserfische Europas. Parey, Hamburg und Berlin. LELEK, A. & KÖHLER, C. (1989): Zustandsanalyse der Fischgemeinschaften im Rhein (1987-1988).- Fischökologie 1 (1): 47-64.

LELEK, A. & KÖHLER, C. (1989): Zustandsanalyse der Fischgemeinschaften im Rhein (1987-1988).- Fischökologie 1 (1): 47-64.

MILLER, P.J. (2004): The Freshwater Fishes of Europe. 8 (II), Gobiidae 2, AULA-Verlag, pp. 443-458

NEHRING, S., F. ESSL, F. KLINGENSTEIN, C. NOWACK, W. RABITSCH, O. STÖHR, C. WIESNER & C. WOLTER (2010): Schwarze Liste invasiver Arten: Kriteriensystem und Schwarze Listen invasiver Fische für Deutschland und für Österreich. BFN-Sripten 285, 189 S.

ONEMA 2012: Guide pratique de mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons. 31 S.

RHEINFISCHEREIGENOSSENSCHAFT (2012): Invasive Grundeln im Rhein : Information für Rheinangler. Merkblatt der Rheinfischereigenossenschaft.

SCHNEIDER, J. (2009): Fischökologische Gesamtanalyse einschließlich Bewertung der Wirksamkeit der laufenden und vorgesehenen Maßnahmen im Rheingebiet mit Blick auf die Wiedereinführung von Wanderfischen. Bericht Nr. 167, Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR), 165 S.

SCHNEIDER, J. (2012): Erfolgskontrollen von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen der Mosel und der Wieslauter sowie Monitoring der spontanen Wiederbesiedlung der Nette - Lachs 2020 in Rheinland-Pfalz. - Studie im Auftrag der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Obere Fischereibehörde. Endbericht 2012; Frankfurt a. M., 103 pp.

SCHNEIDER, J., HÜBNER, D. & KORTE, E. (2012): Funktionskontrolle der Fischaufstiegs- und Fischabstiegshilfen sowie Erfassung der Mortalität bei Turbinendurchgang an der Wasserkraftanlage Kostheim am Main - Endbericht 2012. – Studie im Auftrag der WKW Staustufe Kostheim/Main GmbH & Co. KG. Bürogemeinschaft für fisch- und gewässerökologische Studien – BFS; Frankfurt a. Main, 150 pp. + Annex.

SCHÜTZ, C. (2007) Umsetzung der EG-WRRL in NRW: Bewertung des

nordrheinwestfälischen Rheinabschnitts anhand der Fischfauna. - BR Arnsberg, Fischerei und Gewässerökologie in NRW, Albaum (jetzt LANUV); 35 S.

STAAS, S. (2008): Homepage des Rheinischen Fischereiverbandes: www.rheinischer-fischereiverband.de

STEMMER, B. (2008): Flussgrundel im Rhein-Gewässersystem. Natur in NRW 4/08: 57-60.

TIEN, N.S.H., WINTER, H.V., DE LEEUW, J.J., WIEGERINCK, J.A.M. & WESTERINK, H.J. (2003): Jaarrapportage Actieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren 2002/2003. RIVO-Report C069/03.

VAN BEEK, G.CW (2006): The round goby *Neogobius melanostomus* first recorded in the Netherlands. – Aquatic Invasions (1) 42-43.

WERNER, S., BECKER, A., REY, P., ORTLEPP, J. (2013): Koordinierte Biologische Untersuchungen im Hochrhein 2011/2012; Teil Jungfische, Kleinfische und Rundmäuler. ENTWURF. Bundesamt für Umwelt, Bern. 129 S.

WIEGERINCK, J.A.M., DE BOOIS, I.J., VAN KEEKEN, O. A. & WESTERINK, H.J. (2006): Jaarrapportage Actieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren - Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende het winterhalfjaar 2005/2006. – Rapport Nummer: C062/06; RIZA-nummer: BM06.12

V. Anhang

Tabelle A1: IKSR-Untersuchungsstellen und -strecken zur Ermittlung des Fischbestandes im Rhein. WK = Wasserkörper

WK	Messstelle	Rhein- km	Staat/ Land	Datum
Hochrhein				
1	Hohentengen	78-82,9	DE-BW	17.09.2012
	Kadelburg	95,9-100,3	DE-BW	17.09.2012
2	oberhalb Rheinfeldens	143,5-148,8	DE-BW	29.08.2012
	unterhalb Rheinfeldens	150,6-153,4	DE-BW	29.08.2012
Südlicher (staugeregelter) Oberrhein				
1	Kembs	183	FR	25.08.2012
	Steinenstadt	190,3-193,6	DE-BW	13.09.2012
	Grißheim	202,6-206,5	DE-BW	13.09.2012
2	Jechtingen	235	DE-BW	12.09.2012
	unterhalb Leopoldskanal	254,4-256,7	DE-BW	04.09.2012
	Rhinau	258	FR	05.09.2012
	Ottenheim	270,3-272	DE-BW	04.09.2012
3	oberhalb Gamsheim	303,5-306,9	FR	23.10.2012
	Gamsheim	310	FR	27.08.2012
	Greffern	318,2-323,2	DE-BW	23.10.2012
Nördlicher (frei fließender) Oberrhein				
4	oberhalb Murgmündung	340,4-343,4	DE-BW	23.10.2012
5	Lauterbourg-Karlsruhe	350	FR	21.09.2012
	Neuburgweier	354,2-356,3	DE-BW	24.10.2012
				12.08.2013
	Linkenheim	372-375,4	DE-BW	24.10.2012
				02.09.2013
	Speyer	395-399	DE-RP	22.07.2013
				09.09.2013
Ketsch	405,6-409,3	DE-BW	24.10.2012	
			05.08.2013	
Mannheim-Sandhofen	431,6-437	DE-BW	22.10.2012	
6	Nordheimer Altrhein	446,5-	DE-He	06.08.2012

		447		
	Ibersheim	455-460	DE-RP	15.07.2013 30.08.2013 26.09.2013
	Astheim, rechts	489,1-489,6	DE-He	06.08.2012
7	Kasteller Arm	499,5-500	DE-He	06.08.2012
	Eltville	509,5-510	DE-He	07.08.2012
	Heidenfahrt-Ingelheim	513-518	DE-RP	17.08.2013 12.10.2013
	Mariannaue	515,5-516	DE-He	07.08.2012
	Oestrich-Winkel	519,5-520	DE-He	07.08.2012
	Rüdesheim	525,5-526	DE-He	07.08.2012
Mittelrhein				
	Klemensgrund	533,5-534	DE-RP / -He	07.08.2013
	Lorcher Werth	539-539,5	DE-He	07.08.2012
	Oberwesel-St. Goar		DE-RP	15.08.2013
	Lahnstein		DE-RP	12.10.2013
	Hammerstein/ Andernach	615	DE-RP	10.08.2013
Niederrhein				
1	Bonn Mehlem, links	643	DE-NW	25.06.2013
	Bonn-Ramersdorf, rechts	651	DE-NW	25.06.2013
	oberhalb Siegmündung, rechts	658	DE-NW	25.06.2013
	Niederkassel-Rheidt, rechts	663	DE-NW	25.06.2013
	Köln-Langel, rechts	672	DE-NW	26.06.2013
	Köln-Zündorf, rechts	675	DE-NW	25.06.2013
	Köln-Westhoven, rechts	682	DE-NW	25.06.2013
	Köln-Deutz, rechts	689	DE-NW	25.06.2013
	Köln-Stammheim, rechts	695	DE-NW	25.06.2013
2	Leverkusen-Wiesdorf, rechts	702	DE-NW	25.06.2013
	unterhalb Wuppermündung, rechts	703	DE-NW	25.06.2013
	Monheim-Oedstein, rechts	709	DE-NW	26.06.2013
	Monheim-Baumberg, rechts	715	DE-NW	26.06.2013
	Düsseldorf-Benrath, rechts	722	DE-NW	26.06.2013
	Düsseldorf-Himmelgeist, rechts	730	DE-NW	26.06.2013
	Düsseldorf-Volmerswerth, rechts	735	DE-NW	26.06.2013
	Düsseldorf-Oberkassel, rechts	742	DE-NW	26.06.2013
	Düsseldorf-Lohhausen, rechts	750	DE-NW	26.06.2013

	Düsseldorf-Kaiserwerth, rechts	755	DE-NW	26.06.2013
	Duisburg-Ehingen, rechts	768	DE-NW	26.06.2013
3	unterhalb Ruhrmündung, rechts	781	DE-NW	26.06.2013
	Duisburg-Bruckhausen, rechts	788	DE-NW	26.06.2013
	Duisburg-Alt Walsum, rechts	795	DE-NW	26.06.2013
	Voerde-Mehrum (Lange Ward), rechts	805	DE-NW	26.06.2013
	oberhalb Lippemündung, rechts	812	DE-NW	26.06.2013
4	Wesel-Bislich, rechts	820	DE-NW	26.06.2013
	Rees-Lohrwardt, rechts	829	DE-NW	27.06.2013
	Rees, rechts	835	DE-NW	27.06.2013
	Kalkar-Hönnepel	840	DE-NW	27.06.2013
	Rees-Grietherort, rechts	845	DE-NW	27.06.2013
	Emmerich, rechts	853	DE-NW	27.06.2013
	Kleve-Keken, links	862,9	DE-NW	27.06.2013
Deltarhein		858-1032		
	Afgedamde Maas		NL	16.11.2011
	Benedenloop Gelderse IJssel		NL	29.02.-01.03.2012
	Bovenloop Gelderse IJssel		NL	12.03.-04.04.2012
	Bovenloop Nederrijn		NL	19.03.-10.04.2012
	Bovenloop Waal		NL	21.03.-12.04.2012
	Getijdenlek		NL	31.10.-03.11.2011
	IJsselmeer		NL	17.08.-28.11.2011
	Ketelmeer		NL	21.09.-02.12.2011
	Markermeer		NL	16.08.-24.11.2012
	Nieuwe Merwede		NL	18.10.-20.10.2011
	Oude Maas		NL	17.10.-18.10.2011
	Rijn		NL	14.03.-05.04.2012
	Vossemeer		NL	22.09.2011
	Zwarte meer		NL	30.09.-01.12.2011
	Zwarte Water		NL	05.03.-07.03.2012

Tabelle A2: Artenliste der Fische in den einzelnen Wasserkörpern des Rheins
(Datengrundlage sind die IKSR-Befischungen und die ausgewerteten Sonderuntersuchungen).

Rheinabschnitt	Hochrhein		Oberrhein							Mittlerhein	Niederrhein				Deltarhein
	HR 1	HR 2	ObR 1	ObR 2	ObR 3	ObR 4	ObR 5	ObR 6	ObR 7	MR	NR 1	NR 2	NR 3	NR 4	DR
Abramis brama															
Alburnoides bipunctatus															
Alburnus alburnus															
Alosa alosa															
Anguilla anguilla															
Aspius aspius															
Ballerus sapa															
Barbatula barbatula															
Barbus barbus															
Blicca bjoerkna															
Carassius carassius															
Carassius gibelio															
Chondrostoma nasus															
Cobitis taenia															
Coregonus oxyrinchus															
Cottus gobio															
Cottus perifretum															
Cyprinus carpio															
Esox lucius															
Gasterosteus aculeatus															
Gobio gobio															
Gymnocephalus cernuus															
Lampetra fluviatilis															
Lampetra planeri															
Lepomis gibbosus															
Leucaspis delineatus															
Leuciscus idus															
Leuciscus leuciscus															
Liza ramada															
Lota lota															
Neogobius fluviatilis															
Neogobius melanostomus															
Osmerus eperlanus															
P. marinus/L. fluviatilis															
Perca fluviatilis															
Phoxinus phoxinus															
Platichthys flesus															
Pomatoschistus microps															
Ponticola kessleri															
Proterorhinus semilunaris															
Pseudorasbora parva															
Pungitius pungitius															
Rhodeus amarus															
Romanogobio belingi															
Rutilus rutilus															
Salmo salar															
Salmo trutta															
Sander lucioperca															
Scardinius erythrophthalmus															
Silurus glanis															
Sprattus sprattus															
Squalius cephalus															
Telestes souffia															
Thymallus thymallus															
Tinca tinca															
Arten pro Abschnitt	26	30	22	22	19	15	23	19	19	21	22	17	16	17	42

Tabelle A5: Artenliste und relative Häufigkeit der Nachweise am Kraftwerk Kostheim am Main (Reusenkontrollen Aufstieg 2011).

Art	Anteil [%]	Anzahl
Aal	0,127	32
Aland	0,056	14
Äsche	0,020	5
Bachforelle	0,116	29
Bachsaibling	0,012	3
Barbe	0,516	130
Blicke	0,024	6
Brachsen	1,767	445
Döbel	0,318	80
Flussbarsch	16,317	4.109
Flussneunauge	0,036	9
Goldfisch	0,004	1
Gründling	0,079	20
Hasel	1,501	378
Hecht	0,012	3
Kaulbarsch	1,235	311
Kesslergrundel	0,064	16
Lachs_adult	0,004	1
Marmorgrundel	0,012	3
Meerforelle	0,024	6
Meerneunauge	0,012	3
Nase	0,310	78
Rapfen	48,382	12.184
Regenbogenforelle	0,012	3
Rotauge	17,230	4.339
Rotfeder	0,016	4
Schleie	0,008	2
Schmerle	0,008	2
Schneider	0,032	8
Schwarzmundgrundel	1,930	486
Sonnenbarsch	1,715	432
Stromgründling	0,115	29
Ukelei	7,811	1.967
Wels	0,020	5
Zander	0,127	32
Zobel	0,028	7
Zwergwels	0,004	1
		∑ 25.183

Tabelle A6: Artenliste und relative Häufigkeit der Nachweise am Kraftwerk Koblenz an der Mosel (Reusenkontrollen Aufstieg 1992 – 2010;*ab April 2010: Fischpass außer Betrieb).

Art	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*	Σ	Anteil [%]
Aland				1									1	4						6	0,10
Bachforelle								1					0			1				2	0,03
Barbe	31	232	115	175	40	57	34	8	44	83	30	2	37	66	8	3	18	10		993	15,86
Flussbarsch				2		1		3	2	1	1									10	0,16
Brachsen		91	285	385	146	62	7	6	36	56	76	9	68	78	2	81	20	13		1421	22,69
Döbel		21	69	87	24	33	184	29	104	71	45	72	50	102	3	16	11	22		943	15,06
Giebel			4		2	1	2	1												10	0,16
Güster		5	5	260	77	37		1	3	15	5	3	10	1		4	5	4		435	6,95
Hecht									1											1	0,02
Karpfen			4	1				2	3		1	1		1						13	0,21
Lachs	1			1	1	3	4	7	14	4	10	3	5	1	4	2	10	5		75	1,20
Meerforelle	18	18	18	55	82	18	19	43	84	35	89	38	27	17	24	31	26	40		682	10,89
Meerneunaige														1						1	0,02
Nase		53	1	1	215	23	27			1		7	1	1			1			331	5,29
Rapfen				1					1	4	1	1	3		1	5	1			18	0,29
Regenbogenforelle		2	1		1		1	1	1	2	2						2			13	0,21
Rotauge	1	9	29	55	31	7	126	27	248	231	157	53	193	25	61	18	3	11	10	1295	20,68
Saibling											1	1								2	0,03
Schleie		1					1				1			1	1					5	0,08
Ukelei				1																1	0,02
Wels															2	1	1	1		5	0,08
Gesamt-ergebnis	51	432	531	1025	619	242	405	129	541	503	419	190	395	298	106	162	98	106	10	6262	[%]

Tabelle A7: Liste der in der Fischaufstiegsanlage Koblenz nachgewiesenen Fischarten (Zeitraum September 2011 bis März 2014; Bundesanstalt für Gewässerkunde - BfG)

Lfd. Nr.	Deutscher Name	Lateinischer Name	Menge
13	Güster, Blicke	<i>Abramis bjoerkna</i>	selten
6	Brassen, Blei	<i>Abramis brama</i>	häufig
30	Ukelei, Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	Sehr häufig
19	Maifisch	<i>Alosa alosa</i>	Einzelfund
1	Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	selten
23	Rapfen	<i>Aspius aspius</i>	selten
4	Barbe	<i>Barbus barbus</i>	selten
11	Giebel	<i>Carassius gibelio</i>	Sehr selten
21	Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	häufig
16	Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	Sehr selten
15	Hecht	<i>Esox lucius</i>	Einzelfund
12	Gründling	<i>Gobio gobio</i>	Sehr selten
9	Flussneunauge	<i>Lampetra fluviatilis</i>	mäßig
7	Döbel, Aitel	<i>Leuciscus cephalus</i>	mäßig
3	Aland, Nerfling	<i>Leuciscus idus</i>	mäßig
14	Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	häufig
22	Quappe	<i>Lota lota</i>	Einzelfund
29	Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	häufig
24	Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Sehr selten
8	Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	Sehr häufig
20	Meerneunauge	<i>Petromyzon marinus</i>	Sehr selten
17	Kesslergrundel	<i>Ponticola kessleri</i>	Einzelfund
5	Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>	Einzelfund
25	Rotauge, Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>	Sehr häufig
18	Lachs	<i>Salmo salar</i>	Sehr selten
10	Forelle /Meerforelle	<i>Salmo trutta</i>	mäßig
27	Saibling	<i>Salvelinus spec.</i>	Einzelfund
32	Zander, Schill	<i>Sander lucioperca</i>	selten
26	Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Sehr selten
31	Wels, Waller	<i>Silurus glanis</i>	selten
2	Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	Einzelfund
28	Schleie	<i>Tinca tinca</i>	Einzelfund

Diese Werte sind bis zum jetzigen Zeitpunkt geschätzt:

Einzelfund → Einzelfund /Jahr
 Sehr selten → < 10 Tiere / Jahr
 Selten → 10 - 30 Tiere /Jahr
 Mäßig → 31 – 150 Tiere / Jahr
 Häufig → 151 – 500 Tiere / Jahr
 Sehr häufig → > 500 Tiere / Jahr

Glossar

adult: erwachsen, ausgewachsen, bezeichnet Lebensphase nach Geschlechtsreife

allochthon: nicht heimisch, gebietsfremd

anadrom: vom Meer ins Süßwasser wandernd um abzulaichen

autochthon: heimisch

Benthos: Gesamtheit aller in der Bodenzone eines Gewässers vorkommenden Lebewesen

benthisch: bodenbewohnend

diadrom: zwischen Meer- und Süßwasser wechselnd

eurytop: verschiedenste Biotope bewohnend. Bei Fischen: keine besondere Strömungspräferenz

eutroph: nährstoffreich, mit hohem Phosphatgehalt und damit hoher organischer Produktion.

Grilse: Lachs, der nach einem Winter im Meer zum Laichen zurückkehrt.

herbivor: Pflanzen fressend

Habitat: charakteristische Lebensstätte einer Pflanze, eines Tieres oder eines anderen Organismus

Homing (engl.): „Heimattreue“, Heimfindeverhalten (z.B. adulter Lachse, Meerforellen, Äschen) zu ihren angestammten Laichgebieten

Hybrid: Individuum, das aus einer Kreuzung zwischen verschiedenen Arten hervorgegangen ist

Interstitial: Kieslückensystem im Gewässergrund

invasive Art: Art, die sich in einem Gebiet ausbreitet, in dem sie nicht heimisch ist.

juvenile Phase: Lebensphase eines Organismus vor der Geschlechtsreife

katadrom: vom Süßwasser ins Meer wandernd, um abzulaichen.

Makrophyten: Gesamtheit der mit bloßem Auge sichtbaren Wasserpflanzen

Makrozoobenthos: Gesamtheit der mit bloßem Auge noch erkennbaren Organismen des Gewässerbodens

Milchner: geschlechtsreifer männlicher Fisch

MSW-Lachs: „Mehr-See-Winter“-Lachs, großer Rückkehrer, der zwei bis vier Jahre (Winter) im Meer verbracht hat

Neozoon: Gebietsfremde Tierart

Pelagial: uferferner Freiwasserbereich oberhalb der Bodenzone (Benthal)

pelagisch: im Freiwasser lebend

phytophil: pflanzenliebend; bei Reproduktionsgilden: Arten die auf Pflanzen ablaichen

Plankton: Organismen, die im Wasser leben und sich nicht gegen die Strömung bewegen können

potamodrom: ausschließlich im Süßwasser wandernd

rheophil: strömungsliebend

Rogner: geschlechtsreifer weiblicher Fisch

Smolt: silbrige Wanderform junger Salmoniden (Lachs, Meerforelle), die Abwanderung ins Meer erfolgt meist im zweiten oder dritten Lebensjahr

stagnophil: stillwasserliebend