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

Vom Wildfluss zur Wasserstraße – Fischfauna und Fischerei im Mittleren Neckar

Ralf Haberbosch, Dr. Rainald Hoffmann und Hubert Wnuck

Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART

Impressum

Konzeption und Durchführung der Studie sowie Berichterstellung:
Ralf Haberbosch, Fischereibiologie Tettnang
Dr. Rainald Hoffmann, Hubert Wnuck, Fischereibehörde Regierungspräsidium Stuttgart

Herausgeber:
Verband für Fischerei und Gewässerschutz in Baden-Württemberg e.V.
Goethestr. 9, 70174 Stuttgart, www.vfg-bw.org

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

Druck:
BuscheDruck GmbH, Fellbach

Verlag und Vertrieb:
VFG Service und Verlags GmbH
Goethestr. 9, 70174 Stuttgart, www.vfg-bw.org

Gefördert aus den Mitteln der Fischereiabgabe des Landes Baden-Württemberg.

Alle Rechte vorbehalten.

ISBN 978-3-937371-10-8

1. Auflage August 2012
© 2012

Vom Wildfluss zur Wasserstraße – Fischfauna und Fischerei im Mittleren Neckar

Abschlussbericht für den Untersuchungszeitraum 2009 - 2011

Ralf Haberbosch
Fischereibiologie
Argenstraße 10
88069 Tettnang / Oberlangnau

Dr. Rainald Hoffmann
Hubert Wnuck
Fischereibehörde Regierungspräsidium Stuttgart

Auftraggeber
Verband für Fischerei und Gewässerschutz in Baden-Württemberg e.V.
August 2012

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

„Die Flut des Neckars ist hell und rasch, und sein Wasser verleiht ein stärkendes Bad. Man findet in ihm alle Arten von Flussfischen, auch in den Bächen, so aus den Wäldern herabkommen, …“

aus: KARL GEIB 1847: Malerisch-historische Schilderung der Neckargegenden von Mannheim bis Heilbronn

Vorwort

Johannes Schmalzl, Regierungspräsident des Regierungsbezirkes Stuttgart

Der Neckar hat Menschen seit jeher in seinen Bann gezogen. Ersten Siedlern an seinen Ufern bot der fischreiche Fluss Wasser und Nahrung. Im Laufe der Geschichte ist zur Fischerei eine Vielzahl von Nutzungen hinzugekommen, die den Fluss und seinen Naturraum prägten und nachhaltig veränderten.

Heute dient der Neckar nicht nur als Verkehrsweg, Vorfluter gereinigter Abwässer, Lieferant regenerativer Energie und Kühlwasserspender, sondern nach wie vor auch als Lebensraum einer vielfältigen Tier- und Pflanzenwelt. Zunehmende Bedeutung für die Attraktivität von Wirtschaftsstandorten erlangen die Freizeit- und Erholungsmöglichkeiten für Menschen am Fluss, gerade in Ballungszentren wie Stuttgart und Heilbronn.

Eine wichtige Aufgabe des Regierungspräsidiums Stuttgart besteht darin, die verschiedenen Interessenlagen im Dialog mit den Beteiligten zusammenzuführen und einen Entwicklungsprozess anzustoßen, an dessen Ende das von der europäischen Wasserrahmenrichtlinie vorgegebene Ziel steht, das „gute ökologische Potential" für den Neckar zu erreichen.

Die vorliegende Studie, die durch Kooperation von Verband für Fischerei und Gewässerschutz in Baden-Württemberg e.V. und der Fischereibehörde am Regierungspräsidium Stuttgart entstand, beleuchtet schlaglichtartig den Wandel vom ,,wilden Fluss" zum ausgebauten Schifffahrtskanal und die damit einhergehenden Veränderungen seiner Fischfauna und fischereilichen Nutzung. Aus der fachlichen Analyse gesammelter Daten werden Maßnahmen zur Förderung eines naturraumtypischen Fischbestandes hergeleitet.

Die Studie zeigt auch, dass wir uns mit bereits realisierten Maßnahmen, wie der Uferrenaturierung in Ludwigsburg-Hoheneck und der Anlage auentypischer Lebensräurne im Projekt Zugwiesen bereits auf dem richtigen Weg befinden. Die aufgezeigten Beispiele und die vorliegende Arbeit belegen eindrucksvoll, was sich erreichen läßt, wenn alle Akteure an einem Strang ziehen. Mein Dank gilt allen, die uns aktiv auf dem Weg begleiten und unterstützen, den Neckar wieder naturnäher zu gestalten.

Wolfgang Reuther, Präsident Fischereiverband

Die zahlreichen Fischereivereine im Bereich des Mittleren Neckars können zum Teil auf lange Traditionen zurückblicken. So feiert der Fischereiverein Heilbronn in diesem Jahr sein 125-jähriges Bestehen. Im Jahr 1887 von 13 „angesehenen und unbescholtenen" Bürgern gegründet, gewann der Verein rasch zahlreiche weitere Mitglieder. Es wurde damals regelmäßig über Massenfänge von Maifischen aus dem Neckar berichtet.

Noch weiter zurückblicken kann man auf Regeln zur Angelfischerei im Neckar. Die Fischerei am Neckar wurde bereits im Hochmittelalter als königliches Recht betrachtet. Kaiser Maximilian I. bestätigte im Jahr 1495 dem württembergischen Herzog Eberhart ausdrücklich die fischereiliche Nutzung der Gewässer. Der Herzog verpachtete die Fischereiberechtigung an örtliche Fischergemeinschaften. Da immer wieder über unberechtigtes Fischen geklagt wurde, erließ das Herzogtum im Jahr 1603 eine Fischereiverordnung, erneuert 1719 durch Herzog Eberhard Ludwig. Nach fast 150jähriger Gültigkeit wurde diese abgelöst durch das „Gesetz über die Fischerei" im Jahr 1865 (BÜRKLE 1989).

Angeln ist heute nicht mehr nur Fische fangen! Spielte die Fischerei entlang des Neckars im Mittelalter und bis zum 19. Jahrhundert eine wichtige Rolle zum Fang von Süßwasserfischen als Nahrungsmittel, so haben sich Aufgaben und Inhalte der Angelfischerei und der Fischereivereinsarbeit weiterentwickelt.

Angeln ist eine naturnahe Freizeitbeschäftigung, die den verantwortungsvollen Umgang mit der Pflanzen- und Tierwelt fördert. Der intensive Kontakt mit dem Gewässer, das notwendige Verständnis für natürliche Zusammenhänge, die Vielzahl unterschiedlicher Angeltechniken und Methoden machen Angeln zu einem einzigartig vielseitigen Freizeitvergnügen. Deshalb ist der Schutz der Gewässer und der darin lebenden Tiere und Pflanzen eine der wichtigsten Aufgaben der Fischereivereine. So auch am Neckar, was mit der Publikation dieser Studie unterstützt werden soll.

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

Inhalt

1. Einführung 7

1.1 Der Neckar – Entwicklung der Lebensader des Landes 7
1.2 Die Wasserrahmenrichtlinie 8
1.3 Das Projekt 10

2. Untersuchungsgebiet Mittlerer Neckar 12

2.1 Abgrenzung des Untersuchungsgebiets 12
2.2 Hydraulische Kenngrößen 13
2.3 Lebensräume 14
2.4 Fischwanderung und Wanderhilfen 15

3. Historie 17

3.1 Mittlerer Neckar im Wandel der Zeit 17
3.2 Historische Fischfauna und Fischerei 21
3.2.1 Der weitgehend unbeeinträchtigte Zustand 21
3.2.2 Erste deutliche Beeinträchtigungen des Neckars zeigen Wirkung 25
3.2.3 Massiver Wandel durch Stauregulierung und Abwasserbelastung 27
3.2.4 Gewässerreinhaltung bringt erste Erfolge 28

4. Material und Methoden 29

4.1 Fischbestandsaufnahmen 29
4.2 Probestrecken und Untersuchungsaufwand 30
4.3 Darstellung und Bewertung der Fangergebnisse, 33
4.4 Lebensraumtypen und -qualität 33

5. Ergebnisse zur Fischfauna 34

5.1 Arteninventar 34
5.2 Nachgewiesene Menge 35
5.3 Reproduktion, Jungfischnachweise 39
5.4 Ökologische Gilden 41
5.4.1 Strömungspräferenz 41
5.4.2 Laichplatzpräferenz 42
5.4.3 Nahrungspräferenz 43
5.4.4 Migrationstypen 44
5.5 Migrationsindex 45
5.6 Artenschutzfachlicher Status 46

6. Bewertung der Fischfauna 48

6.1 Arteninventar 48
6.2 Bestandssituation und Dominanz 50
6.3 Reproduktion, Jungfischnachweise 54
6.4 Sektorale Bewertung 55
6.4.1 Altarm Altbach 55
6.4.2 Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau 56
6.4.3 Altarm Pleidelsheim 56
6.4.4 Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim 57
6.4.5 Altarm Neckarsulm 57
6.4.6 Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf 57
6.5 Gesamtbewertung 57

7. Ist-Zustand der Fischerei 59

7.1 Wandel der fischereilichen Bewirtschaftung 59
7.2 Fang und Besatz 59
7.3 Fischartenschutz 64

8. Defizitanalyse und Entwicklungspotential 66

8.1 Fischfauna und Lebensraum 66
8.1.1 Altarm Altbach 68
8.1.2 Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau 69
8.1.3 Altarm Pleidelsheim 70
8.1.4 Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim 71
8.1.5 Altarm Neckarsulm 72
8.1.6 Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf 73
8.1.7 Zusammenfassende Einschätzung des Entwicklungspotentials 74
8.2 Fischerei 74
8.3 Kormoran 75

9. Maßnahmen zur ökologischen Entwicklung des Lebensraumes 80

9.1 Grundsätzliche Entwicklungsziele 80
9.2 Lebensraum Fließwasser 83
9.3 Lebensraum Stillwasser 84
9.4 Umsetzungsbeispiel Zugwiesen bei Poppenweiler 85
9.5 Gewässerunterhaltung 86
9.5.1 Umsetzungsbeispiel Uferwiesen in Ludwigsburg Hoheneck 88
9.6 Zusammenfassende Bewertung 89

10. Ausrichtung der Fischerei 91

10.1 Verbesserung der Lebensräume 91
10.2 Besatzmaßnahmen 92
10.2.1 Ziele der Besatzmaßnahmen 92
10.2.2 Aktuelle Besatzpraxis 92
10.3 Verbesserung der Fangbedingungen und fischereiliche Hege 96
10.4 Ein ganzheitliches Konzept ist notwendig 96

11. Zusammenfassung 97

12. Literatur 99

13. Anhang 103

1. Einführung

1.1 Der Neckar – Entwicklung der Lebensader des Landes

Die Ausgangssituation

Der Name Neckar ist keltischen Ursprungs (*nikra*) und bedeutet in etwa „wildes Wasser". Der ursprüngliche Neckar war wild und unberechenbar und hinterließ bei den Menschen jener Zeit einen entsprechenden Eindruck. Wie an allen größeren Flüssen waren auch am Neckar die Ufer schon sehr früh besiedelt. Trotz der ständig drohenden Hochwassergefahr zog der Fluss die Menschen magisch an, da er ihnen Nahrung in Form eines reichen Fischbestands bot. So hat die Fischerei, einer der ältesten Berufe überhaupt, auch am Neckar eine sehr lange Tradition. Daneben betrieben die Menschen auf dem Fluss schon früh Flößerei und Schifffahrt und nutzten die Wasserkraft für Mühlen und Sägen. Lange Zeit veränderten sie den Neckar dabei nur wenig und die verschiedenen Nutzungsformen waren an die Gegebenheiten im Fluss angepasst (Abb. 1). Die Menschen lebten an und mit dem Fluss.

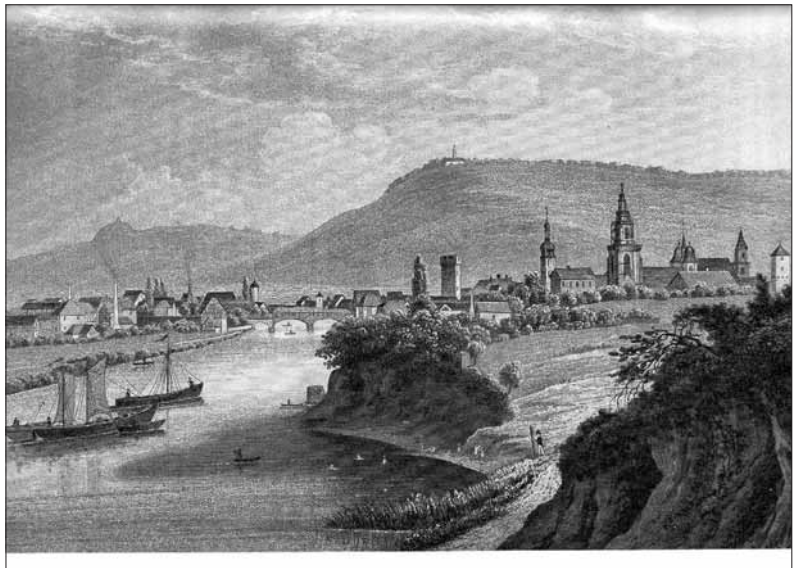


Abb. 1: Naturnaher Neckar bei Heilbronn um 1840 (Stahlstich aus GEIB 1847).

Die Schifffahrt prägt den Fluss

Erst in den 20er Jahren des letzten Jahrhunderts nutzte man die technischen Möglichkeiten, den wilden Fluss zu zähmen und ihn an verschiedene Nutzungen, insbesondere die Schifffahrt, anzupassen. Ausbau und Aufstau machten aus dem ehemals weit verzweigten, mäandrierenden Fließgewässer mit vielfältigem Strömungsmuster einen monotonen, träge fließenden Kanal (Kap. 3.1). Das Abflussgeschehen und die strukturelle Ausstattung im gesamten schiffbaren Neckar wurden derart massiv beeinträchtigt, dass die Funktion als Fließgewässerlebensraum weitgehend verloren ging und sich in der Folge die Fischartengemeinschaft grundlegend veränderte (Kap. 3.2).

Industrialisierung und Gewässerbelastung

Zudem verschlechterte sich mit der Zunahme ungeklärter Abwässer aus Gemeinden und aufkommender Industrie die Wasserqualität immer mehr. Verschärfend kam hinzu, dass durch den Ausbau des Flusses das Selbstreinigungsvermögen entscheidend reduziert wurde. Zu Beginn der 70er Jahre des letzten Jahrhunderts war der Neckar zu einer Abwasserrinne verkommen, in der nur noch wenige anspruchslose Fischarten überleben konnten.

Probleme und Erkenntnisse

Probleme bei der Trinkwasserversorgung und die Furcht vor Krankheitsausbrüchen führten den Menschen deutlich vor Augen, dass es so nicht weitergehen konnte. Langsam setzte sich die Erkenntnis durch, dass Anstrengungen zur Verbesserung der Wasserqualität des Neckars unternommen werden müssten, wollte man nicht die gesellschaftliche und ökonomische Entwicklung des Landes gefährden.

Durch den Bau moderner Kläranlagen konnte die Wasserqualität des Neckars während der letzten Jahrzehnte wieder wesentlich verbessert werden. Davon konnten nicht nur die Menschen, sondern zum Teil auch die Gewässerfauna profitieren. Dennoch zeigt sich gerade an

der Fischfauna deutlich, dass auch heute noch zahlreiche neckartypische Fischarten, die auf fließgewässertypische, großräumig durchwanderbare Lebensräume angewiesen sind, fehlen oder nicht auf Populationsniveau vorkommen. Dieser Sachverhalt führt uns vor Augen, dass es mit der Verbesserung der Wasserqualität allein nicht getan ist, sondern auch hinsichtlich der qualitativen Verbesserung der aquatischen Lebensräume Handlungsbedarf besteht.

Die Rückführung des staugregulierten Neckars in eine Wildflusslandschaft ist im dicht besiedelten Neckartal heute nicht mehr möglich. Der Ausbau und die Schiffbarmachung des Neckars waren eine Grundvoraussetzung für die Industrialisierung des Mittleren Neckarraums und den damit einkehrenden Wohlstand. Die Neckarschifffahrt wird auch weiterhin für den Gütertransport in dieser Region wichtig sein. Gleichzeitig ist aber unstrittig, dass eine nachhaltige gesellschaftliche und ökonomische Entwicklung dauerhaft nur unter Schonung unserer natürlichen Ressourcen möglich ist. Unser Bestreben muss daher heute sein, die Natur nicht noch weiter zu belasten, sondern, wo immer möglich, massive Veränderungen rückgängig zu machen oder zumindest ihre negativen Auswirkungen auf das Ökosystem durch entsprechende Maßnahmen zu reduzieren.

Anforderungen an ein ökologisches Gewässerentwicklungskonzept

Ein sinnvolles Konzept der Gewässerentwicklung muss nach Analyse ökologischer Defizite klare Zielvorgaben machen. Am Neckar geht es um die Wiederherstellung flusstypischer Lebensräume und deren Vernetzung.

Wenn auch den Möglichkeiten zur ökologischen Verbesserung des Neckars durch bestehende Nutzungen in einem dicht besiedelten Raum immer wieder Grenzen gesetzt werden, so gilt es doch, Machbares zu tun und durch Überzeugungsarbeit und Kooperationen bestehende Grenzen zugunsten der Entwicklung des Naturraumes zu verschieben. Dies nützt nicht nur dem Gewässer und seinen Bewohnern, sondern letztendlich auch dem Menschen. Wir alle hegen den Wunsch, in attraktiven Naturräumen zu leben, in denen wir uns erholen oder unseren Freizeitaktivitäten nachgehen können. Bootsfahrer, Radfahrer, Wanderer und Angler, sie alle wollen wieder an und mit dem Fluss leben.

Es gilt, diesen breiten gesellschaftlichen Konsens zu nutzen, um den Neckar wieder naturnah und erlebbar zu gestalten. Dass Ökonomie und Ökologie dabei nicht zwangsläufig in Konflikt treten müssen, zeigen Wirtschaftsunternehmen, die sich aktiv für den Grünzug Neckar einsetzen und sich finanziell an der Maßnahmenumsetzung zur ökologischen Aufwertung und Erlebbarkeit des Neckars beteiligen. Nur wenn viele Beteiligte bereit sind, am gleichen Strang zu ziehen und sich mit ihren spezifischen Möglichkeiten einzubringen, werden sich sichtbare Erfolge im oben genannten Sinne erzielen lassen.

Ein ausgewogenes und langfristiges Konzept zur Gewässerentwicklung muss also auf eine Verbesserung der Gesamtsituation zielen und dabei vielfältige Nutzungsinteressen integrieren, sofern sie nicht dem Ressourcenschutz gänzlich zuwider laufen.

Auf Basis der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) der Europäischen Gemeinschaft (EUROPÄISCHE UNION 2000) können derartige Konzepte entstehen.

1.2 Die Wasserrahmenrichtlinie

Die Ziele

Mit der WRRL hat die EU Umweltziele zum Schutz des Grundwassers und der Oberflächengewässer aufgestellt. Vorrangiges Ziel der im Jahr 2000 in Kraft getretenen Richtlinie ist die Erhaltung und Verbesserung aquatischer Lebensräume. Bei der Gewässerentwicklung wird der „gute ökologische Zustand" der Gewässer bis 2015, spätestens bis 2027, angestrebt. Der „gute ökologische Zustand" ist definiert als die artenreiche und naturraumtypische Zusammensetzung des Tier- und Pflanzenbestandes, die nur geringfügig von der des Referenzzustandes abweicht, der sich unter vom Menschen unbeeinflussten Verhältnissen einstellen

würde. Die morphologischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften des Gewässers müssen so beschaffen sein, dass dieser Tier- und Pflanzenbestand existieren und sich fortpflanzen kann.

Neben den Zielen des Gewässerschutzes sind aber auch Nutzungen zu berücksichtigen. Für erheblich veränderte oder künstliche Gewässer, wie die Bundeswasserstraße Neckar, gilt als Entwicklungsziel das „gute ökologische Potential". Es darf nur geringfügig vom höchsten Potential, der maximalen Naturnähe, die bestehende Nutzungen noch zulassen, abweichen.

Der Weg

Bei der Analyse des Ist-Zustandes konnten zahlreiche ökologische Defizite ausgemacht werden, die nur über längere Zeiträume und mit erheblichem Aufwand reduziert werden können. Um die verfügbaren Mittel effizient einzusetzen, sollen Maßnahmen zunächst dort umgesetzt werden, wo man sich die größtmöglichen Erfolge verspricht. So soll das Wiederherstellen der ökologischen Durchgängigkeit zunächst an einer Auswahl von priorisierten Gewässerabschnitten erfolgen, deren Fischfauna einen hohen oder erhöhten Wanderungsbedarf aufweist. Durch die zunehmende Vernetzung der aquatischen Lebensräume sollen die naturraumtypischen Fischarten erhalten und gefördert werden. Gleichzeitig müssen die Gewässerabschnitte mit Funktionsräumen ausgestattet werden, die den Fischen eine natürliche Fortpflanzung und ein Aufwachsen der Jungfische ermöglichen. Dort, wo für die Fischfauna entsprechende Verbesserungen geschaffen werden, wird auch die übrige Gewässerfauna profitieren.

Aus fischökologischer Sicht dürfen Gewässerentwicklungen aber nicht auf die Gewässerstränge, die die WRRL priorisiert, beschränkt bleiben. Auch in den Bachoberläufen müssen im Rahmen des wasserrechtlichen Vollzuges weiterhin gewässerökologische Verbesserungen vorgenommen werden. Dies wird insbesondere der Fischfauna der Forellenregion zugute kommen.

Fische als Indikatoren des Gewässerzustandes

Mit Umsetzung der WRRL finden nun auch biologische Parameter rechtsverbindlich Eingang in die Gewässerbewertung. Insbesondere Daten zur Gewässerstruktur und zum aktuellen Fischbestand können wertvolle Hinweise zur Bewertung des Ist-Zustandes und zur Maßnahmenplanung liefern. Sind beispielsweise Kieslaicher im Fischbestand unterrepräsentiert, kann dies auf einen Laichplatzmangel oder verschlammte Kiesbänke hindeuten. Ein seit 2006 unter Federführung der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg in den Fließgewässern durchgeführtes Fischmonitoring dient sowohl der Erfassung des Status quo zum Zeitpunkt der Untersuchung als auch der Erfolgskontrolle nach Realisierung habitatverbessernder Maßnahmen.

Potentiale der Gewässerentwicklung

Stark ausgebaute und nutzungsgeprägte Fließgewässer weisen durch ihre Naturferne hohe ökologische Defizite auf (Abb. 2).

Abb. 2: Durch vielfältige Nutzungen geprägter Neckar bei Deizisau mit Plochinger Hafen (Quelle: Google 2011).

Sie verfügen damit aber gleichzeitig über ein deutlich höheres Entwicklungspotential als Gewässer in naturnahem Zustand. Begrenzt wird dieses Entwicklungspotential durch bestehende Nutzungen und irreversible Ausbaumaßnahmen. Auch wenn an stark ausgebauten Bundeswasserstraßen wie dem Neckar nur mit hohem Aufwand ökologische Verbesserungen zu erzielen sind, so sind diese doch unverzichtbar. Es gilt durch Kooperationen und Partnerschaften auch für aufwendige Maßnahmen Spon-

soren zu finden. Der Neckar dient darüber hinaus vielen Fischarten als Hauptwanderkorridor. Die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit ist daher eine wesentliche Voraussetzung zur langfristigen Entwicklung stabiler Fischbestände und damit letztendlich auch für das Erreichen des Umweltziels „gutes ökologisches Potential" beim Neckar und „guter ökologischer Zustand" bei seinen Zuflüssen.

Für eine zielgerichtete und koordinierte Planung der Gewässerentwicklung am Neckar wurden 2009 ein Bewirtschaftungsplan und ein Maßnahmenprogramm aufgestellt (REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART 2009).

1.3 Das Projekt

Fragestellung und Initiatoren

Zahlreiche Untersuchungen belegen, dass fachgerecht ausgeführte Maßnahmen zur Gewässerentwicklung direkt dem Fischbestand zugute kommen. Die Fischerei erkannte dies schon früh und fördert seit langem entsprechende Vorhaben. Auch die vorliegende Untersuchung geht auf die Initiative der Angelfischerei am Neckar zurück. Ausgangspunkt waren aus allen Hegebereichen des Mittleren Neckars eingehende Berichte über deutliche Ertragsrückgänge in den letzten Jahren. Der Verband für Fischerei und Gewässerschutz in Baden-Württemberg e.V. (VFG) als Vertreter der einzelnen Mitgliedsvereine und die Fischereibehörde am Regierungspräsidium Stuttgart nahmen sich der Problematik an. Es fehlten jedoch weitgehend aktuelle Daten über den Fischbestand, eine wesentliche Voraussetzung zur Klärung der aufgeworfenen Fragen. Zunächst musste somit der Ist-Zustand sowohl des Fischbestandes als auch der strukturellen Ausstattung des Gewässers erfasst und dargestellt werden. Nur über den Vergleich zwischen aktueller Situation und ursprünglichen, natürlichen Verhältnissen lassen sich Probleme aufzeigen und Verbesserungsvorschläge entwickeln.

Ziele

Ziele der vorliegenden Untersuchungen zur Fischfauna und Fischerei im Mittleren Neckar sind:

- Darstellung des fischökologischen und fischereilichen Ist-Zustandes
- Bewertung der aktuellen Situation des Fischbestands
- Aufzeigen von Defiziten im Vergleich zur historischen Situation
- Formulierung von Maßnahmen zur Entwicklung einer naturnahen, standortgerechten Fischfauna und zur Förderung der Fischerei

Die erhobenen Daten sind zudem für zukünftige Generationen eine wichtige Grundlage zur Bewertung und Weiterentwicklung des Gewässers und seines Fischbestands.

Akteure und Unterstützer

Die Arbeiten wurden durch die Fischereibehörde am Regierungspräsidium Stuttgart unterstützt, wissenschaftlich begleitet und aus Mitteln der Fischereiabgabe des Landes Baden-Württemberg gefördert. Der Verband für Fischerei und Gewässerschutz in Baden-Württemberg e.V. (VFG) koordinierte den Projektablauf und die Unterstützung bei den Befischungen. Den beteiligten Personen, Fischereivereinen, Hegebereichen und Institutionen ist hier für ihren Einsatz und ihre Unterstützung ganz besonders zu danken. Insbesondere zu nennen sind der Fischereiverein Esslingen e.V., der Fischerei Hegebereich Neckar VII e.V., der Hegebereich Mittlerer Neckar e.V. sowie die Fischereivereine im Altarm Neckarsulm (FSV Neckarsulm und Umgebung e.V., ASV Bad Friedrichshall-Kochendorf e.V., SAV Obereisesheim e.V., AF Untereisesheim e.V., FV Wimpina e.V.). Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes als Fischereirechtsinhaber unterstützte die Untersuchungen ebenfalls. Dank auch an alle, die Informationen oder Datenmaterial zum Mittleren Neckar zur Verfügung stellten. Die historischen Abbildungen zum Neckar bei Gundelsheim stammen aus der „Heimatsammlung

Leo Achtziger“, für deren Bereitstellung hier ebenfalls herzlich gedankt sei. Sie zeigen uns den Fluss vor der Stauregulierung und sind damit nicht nur interessante Zeitzeugen, sondern beschreiben uns einen Referenzzustand, den es, wo immer möglich, wieder anzustreben gilt.

Den ganzen Neckar im Blick

Die Untersuchungen sind als Trilogie angelegt und gliedern sich in die Abschnitte Unterer, Mittlerer und Oberer Neckar, entsprechend dem Zuständigkeitsbereich der Fischereibehörden Karlsruhe, Stuttgart und Tübingen. Der Bericht zum Unteren Neckar (HARTMANN & HÜSGEN 2008) liegt seit März 2008 vor. Fischfauna und Fischerei des Mittleren Neckars sind Gegenstand des nachfolgend vorgestellten Berichts. Es ist vorgesehen, diese Untersuchungsreihe am Oberen Neckar fortzusetzen.

Der Mittlere Neckar im Bereich der Hessigheimer Felsengärten im Landkreis Ludwigsburg. S. Külcü Fotolia.com

2. Untersuchungsgebiet Mittlerer Neckar

2.1 Abgrenzung des Untersuchungsgebiets

Der Neckar entspringt im Schwarzwald bei Villingen-Schwenningen und mündet nach 367 km bei Mannheim in den Rhein. Dabei befindet er sich, abgesehen von einem kurzen hessischen Abschnitt oberhalb von Heidelberg, ausschließlich auf baden-württembergischem Gebiet und ist schon deshalb landesweit von besonderer Bedeutung. Im Allgemeinen wird der Neckar grob in die Abschnitte Unterer, Mittlerer und Oberer Neckar eingeteilt. Das hier bearbeitete Untersuchungsgebiet Mittlerer Neckar (Abb. 3) erstreckt sich von der Staustufe Gundelsheim (Flusskilometer 94) flussaufwärts bis zur Staustufe Deizisau (km 200) und befindet sich somit vollständig im Bereich des schiffbaren Neckars.

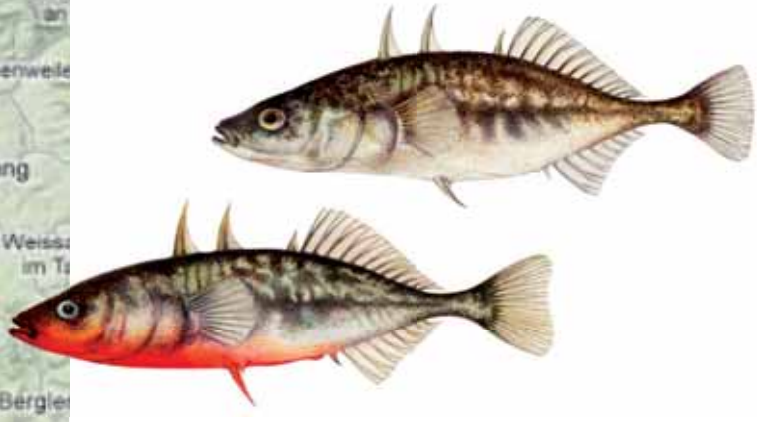


Abb. 3: Der Mittlere Neckar im Regierungsbezirk Stuttgart.

Innerhalb dieses Gebiets lassen sich generell die Stauhaltungen von den Altarmen unterscheiden. Zur Untersuchung der Fischbestände wurden drei Abschnitte ausgewählt, die das Untersuchungsgebiet im Längsverlauf repräsentieren und gleichzeitig sowohl die staureguliert Schifffahrtsstraße als auch einen angebundenen Neckar-Altarm beinhalten (Tab. 1). Die Untersuchungsabschnitte weisen eine Gesamtlänge von etwa 32 km und eine Wasserfläche von ca. 175 ha auf.

Untersuchungs-abschnitt (UA)	Bezeichnung	Charakter	Neckar (km)	Länge (m)	Fläche (ha)
UA1	a: Altarm Altbach	Bedingt Fließstrecke		1.800	4
	b: Stauhaltung Ober-esslingen-Deizisau	Stauhaltung	194,8-199,6	4.800	29
UA2	a: Altarm Pleidelsheim	Fließstrecke		4.500	9
	b: Stauhaltung Hessig-heim-Pleidelsheim	Stauhaltung	143,0-150,1	7.100	43
UA3	a: Altarm Neckarsulm	Fließstrecke		4.200	10
	b: Stauhaltung Gundels-heim-Kochendorf	Stauhaltung	93,8-103,8	10.000	80
Gesamt				**32.400**	**175**

Tab. 1: Die Untersuchungsabschnitte (UA) 1-3 im Untersuchungsgebiet Mittlerer Neckar.

Innerhalb der Untersuchungsabschnitte wurden die Fischbestände auch regelmäßig in den Mündungsbereichen der Zuflüsse untersucht. Mit Kocher und Jagst weist die Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf (UA 3b) die mit Abstand bedeutendsten Zuflüsse auf (Tab. 2). Wesentliche angebundene Stillgewässer oder Ausbuchtungen liegen innerhalb der Untersuchungsabschnitte nicht vor.

Untersuchungs-abschnitt (UA)	Bezeichnung	Zufluss
UA1	a: Altarm Altbach	Altbach
	b: Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau	Körsch
UA2	a: Altarm Pleidelsheim	Gründelbach
	b: Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim	Beutenmühlebach Riedbach
UA3	a: Altarm Neckarsulm	Sulm Böllinger Bach
	b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf	Kocher Jagst

Tab. 2: Zuflüsse innerhalb der Untersuchungsabschnitte (UA) 1-3.

2.2 Hydraulische Kenngrößen

Der Abfluss des Neckars erhöht sich vom Oberlauf abwärts in Abhängigkeit von den einmündenden Zuflüssen. Der schiffbare Mittlere Neckar wird begrenzt von den Zuflüssen Fils, oberhalb von Plochingen, sowie Kocher und Jagst, die den Übergang zum Unteren Neckar ankündigen. Als weitere bedeutende Nebenflüsse am Mittleren Neckar sind Rems, Murr und Enz zu nennen. Insbesondere die Zuflüsse Enz, Kocher und Jagst bewirken eine starke Zunahme des Neckar-Abflusses und des zugehörigen Einzugsgebiets um über 50 % (Tab. 3). Der mittlere Abfluss (MQ) über die Jahre 1994-2003 am Pegel Gundelsheim, der unteren Grenze des Untersuchungsgebiets, ist mit 131,1 m^3/s, der mittlere Niedrigwasserabfluss (MNQ: 1994-2003) mit 38,1 m^3/s angegeben. Bedeutende Hochwasserereignisse erreichten bei Plochingen in den Jahren 1978 und 1990 über 1.000 m^3/s. Bei Gundelsheim wurden in den Jahren 1993 und 1994 2.000 m^3/s deutlich überschritten.

Tab. 3: Einzugsgebietsgrößen und Abflusswerte für ausgewählte Orte am Mittleren Neckar (LFU 2004 a). MQ: Mittlerer Abfluss; MNQ: Mittlerer Niedrigwasserabfluss.

Ort	Flusskilometer	Einzugsgebietsgröße (km^2)	MQ (m^3/s)	MNQ (m^3/s)
Plochingen unterhalb Filsmündung	203	3.995	46,7	12,3
Besigheim oberhalb Enzmündung	137	5.576	64,3	19,8
Gundelsheim unterhalb Jagstmündung	94	12.300	131,3	38,1

Bei Normalwasserführung ist der Mittlere Neckar heute aufgrund der Stauhaltungen ein träge fließendes Gewässer. Dauerhafte Fließstrecken sind nur noch in den Altarmen und unmittelbar unterhalb der Wasserkraftanlagen erhalten. In den Altarmen können innerhalb kürzester Zeit stark variierende Durchflussmengen auftreten. Am schiffbaren Neckar zwischen Plochingen und Mannheim werden an den einzelnen Staustufen insgesamt 30 Wasserkraftwerke betrieben, die jährlich ca. 600 Mio. KWh Strom produzieren. Trotz dieser intensiven Wasserkraftnutzung weist das Kraftwerk Iffezheim am Rhein mit ca. 740 Mio. KWh eine größere Stromproduktion auf, als alle Neckarkraftwerke zusammen (HARTMANN & HÜSGEN 2008).

2.3 Lebensräume

Der ungezähmte Neckar war ein sehr dynamischer Fluss mit rascher Strömung, Stromschnellen, starken Wasserstandsschwankungen und winterlichem Eisgang. Durch diese Urgewalten entstand ein sehr vielgestaltiges Gewässer mit ausgeprägter Aue und zahlreichen Lebensraumtypen, die sich in einem ständigen Wechsel zwischen „Werden" und „Vergehen" befanden. In diesem ursprünglichen Zustand war der Mittlere Neckar im Untersuchungsgebiet fischzönotisch der Barbenregion zuzurechnen.

Von den betrachteten Untersuchungsabschnitten weisen nur noch die Altarme Pleidelsheim (UA 2a) und Neckarsulm (UA 3a) ansatzweise eine naturnahe Charakteristik auf. Bei überwiegend natürlichen Sohlstrukturen wechseln hier rasch überströmte, kiesig-steinige oder felsige Abschnitte mit ruhig durchflossenen, tief ausgespülten Kolken (Abb. 4 links). Im Altarm Pleidelsheim besteht die Gewässersohle abschnittsweise aus beeindruckenden, flach überspülten Felsformationen, die sich flussabwärts stufenartig fortsetzen und so regelrechte Becken ausbilden. Die unteren Abschnitte beider Altarme sind jedoch durch den Rückstau aus den jeweiligen Stauhaltungen beeinträchtigt (Abb. 4 rechts) und der Anteil an Feinsubstraten nimmt hier stark zu. Der Altarm Altbach (UA 1a) nimmt eine Sonderstellung ein, da hier nur am oberen Ende bei Altbach auf wenigen 100 m eine relevante Strömung herrscht. Sehr schnell geht diese in ein träges Abfließen über, das umfangreiche Schlammablagerungen zur Folge hat. Alle drei beprobten Altarme leiden zudem unter einer stark eingeschränkten Durchflussmenge. Kurzfristig deutlich schwankende Wasserstände können die wassergebundene Lebensgemeinschaft zusätzlich beeinträchtigen.

In den Stauhaltungen dominieren einförmige Strömungs-, Tiefen- und Sedimentverhältnisse.

Abb. 4: Altarm Neckarsulm mit Fließstrecke im oberen Abschnitt im Bereich der Einmündung des Böllinger Bachs (links) sowie der durch Rückstau aus der Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf beeinträchtigte untere Abschnitt (rechts).

Die Fahrrinne wurde entsprechend den Erfordernissen der modernen Schifffahrt gleichmäßig tief ausgebaggert. Die Ufer sind überwiegend als Schrägufer gestaltet und betoniert, gepflastert oder mit Steinwurf gesichert. Insbesondere oberhalb der Wehranlagen überlagern Feinsubstrate die ursprüngliche Gewässersohle und es kann zu Faulschlammbildung kommen. Eine Zuordnung der Stauhaltungen zu einer der klassischen Fischregionen der Fließgewässer ist nicht möglich. Durch die Stauregulierung entstand ein künstlicher Hybridtyp, der zwischen Fließ- und Stillgewässer anzusiedeln ist und in der Natur so nicht vorkommt. Folglich existiert für diesen von Menschenhand geschaffenen Gewässertyp auch keine natürlicherweise zu erwartende Fischartengemeinschaft. Weder typische Fließ- noch Stillwasserarten finden in den Stauhaltungen gute Lebensbedingungen vor und es dominieren in der Regel wenig anspruchsvolle, indifferente Arten, die ein weites Spektrum an Strömungsverhältnissen tolerieren. Durch die Abwärmebelastung aus Kraftwerken profitieren zusätzlich wärmeliebende Arten. Die Aufwärmung auf der Strecke zwischen Deizisau und Mannheim betrug für das Jahr 2002 im Mittel 2,1 °C (LFU 2004 b). So können heute wärmebedürftige Arten wie der Wels flächendeckend Bestände aufbauen und die Ansiedlung von fremden Fischarten (Neozoen) wird begünstigt. Der Anstieg der Wassertemperatur verschärft zudem die Sauerstoffproblematik und steigert die Gefahr von Fischsterben. Der Sauerstoffgehalt im Neckar wird heute ständig überwacht und bei Bedarf über den Wehr- und Turbinenbetrieb reguliert.

Im Mittleren Neckar ist der Anteil der Fließstrecken im Vergleich zu stauregulierten Bereichen verschwindend gering. Alle natürlichen, fließwasserbedingten Lebensraumtypen sind somit deutlich unterrepräsentiert. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden die wenigen, erhalten gebliebenen Fließstrecken überproportional häufig beprobt, um das Potential des Mittleren Neckars aus fischökologischer Sicht bewerten und darstellen zu können. Krautreiche Stillwasserlebensräume, wie angebundene Seitenarme oder Ausbuchtungen, fehlen zudem fast vollständig, was auf die weitgehende Zerstörung der Flussaue im Zuge von Ausbauarbeiten zurückzuführen ist.

2.4 Fischwanderung und Wanderhilfen

Flussfische sind in unterschiedlichen Altersstadien auf verschiedene Lebensräume angewiesen, die sie zum Ablaichen, als Jungfischhabitat, zur Nahrungssuche, als Rückzugsgebiet, z.B. bei Hochwasser, oder als Wintereinstand nutzen (HOFFMANN et al. 1995, MANN 1996, DUßLING & BERG 2001, BLASEL 2003). Sind diese aufgrund von Wanderhindernissen nicht oder nur erschwert erreichbar, so wird ihr Lebenszyklus empfindlich gestört und Bestandsrückgänge oder der Ausfall von Arten sind die Folge. Es sind somit nicht nur die typischen Langdistanzwanderfische, wie z.B. Lachs oder Meerforelle, auf die Längsdurchgängigkeit der Fließgewässer angewiesen, sondern alle Flussfische führen unterschiedlich lange Wanderungen durch (DEHUS 2005). Für Arten wie Barbe oder Nase sind Distanzen von über 100 km Länge bekannt (DUßLING & BERG 2001, BERG & BLASEL 2004, DEHUS 2005).

Mit Hilfe von Fischaufstiegsanlagen können Fische die vorhandenen Querbauwerke überwinden. Für ihre Funktion sind sowohl die Auffindbarkeit als auch die Durchwanderbarkeit von entscheidender Bedeutung (BLASEL 2003, WALD & CORBE et al. 2005, KOHMANN et al. 2011). Die früher üblicherweise gebauten Beckenpässe waren für Fische mit hoher Schwimmleistung ausgerichtet; andere Arten konnten diese Anlagen meist nicht nutzen (ZERRATH 1996, BLASEL 2003). Häufig waren die alten Fischaufstiege auch außerhalb der Leitströmung positioniert und so für Fische nicht auffindbar.

Dass am Neckar im Zuge der Stauregulierung teilweise Fischaufstiegsanlagen installiert wurden, ist in erster Linie dem damaligen badischen Landesfischereisachverständigen Koch aus Karlsruhe zu verdanken (HARTMANN & HÜSGEN 2008). Bei Planung und Umsetzung hatte er mit erheblichen Widerständen aus verschiedenen Kreisen zu kämpfen. So mussten die Bauarbeiten unter erschwerten Bedingungen erfolgen und das Ergebnis war oft nicht zufriedenstellend (KOCH 1929). Insbesondere die Beckenpässe in den Mauern von Schleusen

kritisierte er. Auch neuere Untersuchungen (KAPPUS & SOSAT 2003, WALD & CORBE et al. 2005) konnten den damaligen Befund nur bestätigen: Diese Anlagen sind insgesamt nicht funktionsfähig. Während Koch am Unteren Neckar den Bau von Aufstiegsanlagen durchsetzen konnte, fehlen diese am schiffbaren Mittleren Neckar weitgehend. Von den 18 Standorten mit Wanderhindernissen zwischen Gundelsheim und Deizisau sind lediglich vier (Gundelsheim, Heilbronn, Pleidelsheim, Untertürkheim) mit Aufstiegsanlagen versehen (WALD & CORBE et al. 2005). Alle vier sind nach KAPPUS & SOSAT (2003) jedoch als „weitestgehend undurchgängig" eingestuft (Abb. 5).

Die Erfahrungen mit den alten Fischaufstiegsanlagen trugen aber maßgeblich dazu bei, dass heute die Erhaltung und Wiederherstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässern bei Bau- und Entwicklungsmaßnahmen in Fachkreisen allgemein anerkannt ist. In den letzten Jahren werden verstärkt Anstrengungen unternommen, die ökologische Durchgängigkeit für Fische und Kleinlebewesen in den Fließgewässern Baden-Württembergs wieder herzustellen. Je nach Rahmenbedingungen wird versucht, Fischaufstiegsanlagen in naturnaher oder technischer Bauweise so auszuführen, dass sie den Bedürfnissen der jeweils vorkommenden Arten bestmöglich angepasst sind (LFU 2000, BLASEL 2003, DEHUS 2005, LFU 2005, KOHMANN et al. 2011). Die unzureichende Funktionsfähigkeit der alten Fischaufstiege führte zu Neuentwicklungen, die sich am Leistungsvermögen der jeweils vorkommenden Fischarten orientierte. Dabei bestimmen die Rahmenbedingungen vor Ort, ob die Fischaufstiegsanlagen in naturnaher oder technischer Bauweise ausgeführt werden.

Abb. 5: Fischpass (alter Beckenpass) am Kraftwerk Pleidelsheim außer Betrieb (links) und in Betrieb (rechts) (Fotos: R. Sosat).

Im schiffbaren Neckar beginnt man derzeit, effektive Fischaufstiegsanlagen zu installieren. Als Ausgleichsmaßnahmen für Umweltbeeinträchtigungen, die bei den geplanten Schleusenverlängerungen für 135-Meter-Schiffe entstehen, werden an sieben der insgesamt 27 Staustufen moderne Aufstiegsanlagen errichtet (Oberesslingen, Pleidelsheim, Lauffen, Horkheim, Kochendorf, Heidelberg, Schwabenheim). Im Zuge der Umbauarbeiten an den Schleusen müssen zudem die Anlagen in Gundelsheim und Neckargemünd erneuert werden (KOHMANN et al. 2011).

Für Fische ist dabei nicht nur die Wanderung in flussaufwärts gelegene Bereiche wichtig, auch die Möglichkeit zur Abwanderung muss entsprechend gewährleistet sein (ADAM et al. 2005). Mit Ausnahme von Esslingen existieren an den Querbauwerken derzeit keine funktionsfähigen Abstiegsanlagen. Insbesondere an Stauanlagen mit Kraftwerksbetrieb kommt es so zu erheblichen Verlusten im Fischbestand, da abwandernde Fische häufig in die Turbinen geraten und dort verletzt oder getötet werden.

Ebenfalls nicht vergessen werden darf, dass auch sehr gut durchwanderbare Querbauwerke in Fließgewässern das Ökosystem nachhaltig schädigen. In den Rückstaubereichen werden ehemals durchströmte Fließstrecken überstaut und gehen als wertvolle Lebensräume für Flussfischarten verloren. Insbesondere bei strömungsliebenden, kieslaichenden Arten sind in diesen Bereichen starke Bestandseinbußen zu verzeichnen. Zudem leiden Ausleitungsstrecken unterhalb der Wehre häufig unter zu geringen Abflussmengen.

3. Historie

3.1 Mittlerer Neckar im Wandel der Zeit

Der ursprüngliche Mittlere Neckar war durch starke Wasserstandsschwankungen und damit einher gehende Hochwasserereignisse geprägt. So konnte eine wilde Flusslandschaft mit ausgedehnter Aue entstehen, innerhalb der sich der Lauf des Flusses ständig verlagerte. Eine starke Laufverlagerung erfuhr der Neckar beispielsweise im Jahr 1333, als der Hauptstrom nach einem Hochwasser plötzlich direkt vor den Toren Heilbronns verlief (WNUCK 2000).

Erste Korrekturen am Neckar fanden bereits unter dem Einfluss der Römer statt. Dabei handelte es sich vorwiegend um Uferbefestigungen, Furten und Brücken (PLANK 1988, WNUCK 2000). Im Mittelalter wurden weitere Veränderungen zur Förderung von Flößerei und Schifffahrt durchgeführt, die den Fluss und seinen Fischbestand jedoch kaum beeinflussten. Ein erster größerer Eingriff erfolgte im 17. Jahrhundert mit dem Bau des Wehres in Heilbronn, das für Fische nicht zu überwinden war. Noch zu Beginn des 19. Jahrhunderts war das Neckartal nur dünn besiedelt und der Fluss konnte weitgehend ungehindert abfließen (Abb. 6).

Abb. 6: Neckartal mit dem Gestüt Weil zwischen Stuttgart und Esslingen (Johann Gottlieb Steinkopf 1818, Staatsgalerie Stuttgart).

Danach nahmen die Beeinträchtigungen am Neckar durch unterschiedliche Nutzungen zu (GÜNTHER 1853, SIEGLIN 1895). Durch Begradigungen versuchte man auch der Malaria, damals als Wechselfieber bekannt, Herr zu werden. Schon lange hatte man vermutet, dass *„die um Stuttgart herum häufig grassierende und umschwebende beschwerliche fiebrige Zuständ und Erkrankung durch aufsteigende böse Feuchtigkeiten"* ausgelöst worden seien. Dabei verschärften die ab 1827 vorgenommenen Begradigungsarbeiten die Problematik zunächst, denn entgegen den Plänen versumpften die Altarme nur, anstatt von den jährlichen Hochwassern mit Sedimenten aufgefüllt zu werden und die Mückenplage nahm überhand. Die Krankheit begann erst abzuklingen, nachdem man kostspielige Trockenlegungsarbeiten an den Neckar-Altlachen eingeleitet hatte (NÜRTINGER WENDLINGER ZEITUNG 2009).

Ab 1713/14 wurde eine tägliche Schiffsverbindung zwischen Cannstatt und Heilbronn eingerichtet und im Jahr 1842 hielt die Dampfschifffahrt auf dem Neckar zwischen Heilbronn und Heidelberg Einzug (Abb. 7). KARL GEIB (1847) beschreibt diese wie folgt: *„Zwei sehr gut eingerichtete und mit allem, was zur Bequemlichkeit des Reisenden dient, wohlversehene Dampfboote (Wilhelm und Leopold) befahren den Strom, und zwar so, dass das eine jeden Morgen um sechs Uhr von Heilbronn abgeht und um die Mittagszeit in Heidelberg eintrifft, während das andere in derselben Morgenstunde seine Fahrt von dieser Stadt nach jener beginnt, wo es Abends um sechs Uhr anlangt."*

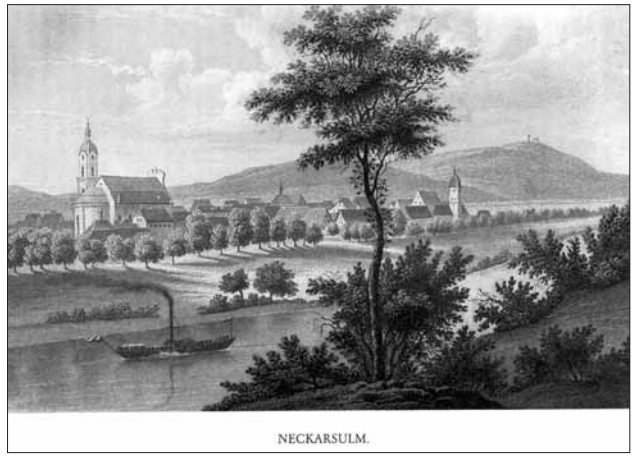


Abb. 7: Dampfschifffahrt auf dem Neckar bei Neckarsulm (Stahlstich aus GEIB 1847).

Im Jahr 1878 folgte dann die Eröffnung der Kettenschleppschifffahrt zwischen Heilbronn und Mannheim. Dazu wurde in

Abb. 8: Kettenschleppschifffahrt auf dem Neckar bei Gundelsheim vor 1930. Rechts ist die Mühle mit Ausleitungsbauwerk zu erkennen (Quelle: Heimatsammlung Leo Achtziger, Gundelsheim).

der Mitte des Neckars eine schwere Kette verlegt, an der die Schiffe sich und angehängte Lastkähne dampfbetrieben hinaufzogen (Abb. 8). Die Schiffe hatten wenig Tiefgang, so dass auch flach überströmte Abschnitte, wie ehemals beispielsweise oberhalb der Mühle in Gundelsheim vorhanden, überwunden werden konnten. Die Mühlen erhielten ihr Wasser über nach oben offene Ausleitungsbauwerke, die ohne Querverbauung einen Teil des Neckars abzweigten und so die Durchwanderbarkeit für Fische nicht beeinträchtigten (Abb. 8 rechts).

Die für Fließgewässer typischen und für einen standortgerechten Fischbestand essentiellen Strukturelemente, wie Kiesbänke, schnell überströmte Fließstrecken, flach auslaufende Ufer und nur periodisch überflutete Randstrukturen waren zu dieser Zeit noch weitgehend erhalten (Abb. 8). Insgesamt war der Neckar wesentlich flacher als heute (Abb. 9 links) und kalte Winter sorgten für eine geschlossene Eisdecke (Abb. 9 rechts).

Erst zu Beginn der 20er Jahre des letzten Jahrhunderts hat man am Unteren Neckar be-

Abb. 9: Links: Manöver im Neckar-Jagst-Dreieck bei Bad Wimpfen nach 1938: Pausenbad im Neckar (Quelle: KIENER & ACHTZIGER 2002) Rechts: Fußballspiel auf dem zugefrorenen Neckar bei Gundelsheim im Winter 1928/29 (Quelle: Heimatsammlung Leo Achtziger, Gundelsheim).

gonnen, den Fluss an die verschiedenen Nutzungsformen, insbesondere an die Schifffahrt, anzupassen und technisch auszubauen. Ab Ende der 20er Jahre wurde der Mittlere Neckar kanalisiert und von einem natürlichen Fließgewässer in eine moderne Schifffahrtsstraße umgewandelt. Wie massiv die Eingriffe in das Gewässer dabei waren, zeigen alte Aufnahmen zum Bau der Staustufe Gundelsheim (Abb. 10).

Der Neckarausbau wurde besonders gründlich durchgeführt, was nicht allein auf die Interessen der Schifffahrt zurückzuführen war, sondern auch politische Hintergründe hatte. Nach dem Vertrag von Versailles (1919) war es „*Deutschland untersagt, auf dem linken Ufer des Rheins und auf dem rechten Ufer westlich einer 50 Kilometer östlich des Flusses verlaufenden Linie Befestigungen beizubehalten oder anzulegen*“ (aus dem Versailler Vertrag, Art. 42). Unter Einhaltung des Versailler Vertrages war es frühestens am Neckar möglich, eine Befesti-

gungslinie nach Westen aufzubauen. Um den Kraichgau als bevorzugte Einfallrichtung zu sperren, ein Angriff durch den Schwarzwald oder Odenwald wurde als unwahrscheinlich angesehen, entstand die Neckar-Enz-Stellung (KIENER & ACHTZIGER 2002).

Der Bereich Gundelsheim mit zwei natürlichen Furten war der ideale Ort für feindliche Verbände, um von Westen den Neckar zu überqueren. Damit der Fluss als Panzerhindernis dienen konnte, musste er aufgestaut, vertieft und die Ufer möglichst steil angelegt werden. Militär und Schifffahrtsbehörden arbeiteten zu jener Zeit beim Ausbau des Neckars eng zusammen. Die Schleusen und das Umland wurden zusätzlich mit umfangreichen Bunkerbauwerken versehen. Bis 1938 waren entlang von Neckar und Enz auf 90 km zwischen Eberbach (Odenwald) im Norden und Enzweihingen im Süden 450 Bunkerbauwerke fertig gestellt (KIENER & ACHTZIGER 2002). Nicht zuletzt aufgrund dieses geschichtlichen Hintergrunds ist der Neckar heute einer der am stärksten ausgebauten Flüsse in Deutschland. Ursprüngliche Abschnitte sind im Mittleren Neckar nur noch in Form von einzelnen Altarmen erhalten geblieben.

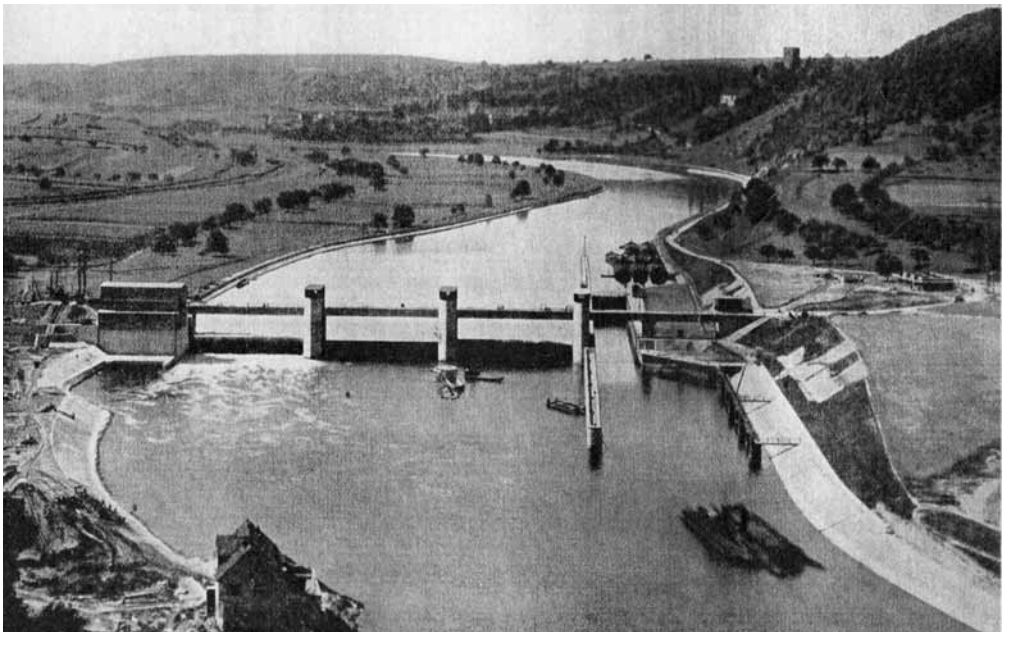


Abb. 10: Neckar bei Gundelsheim zu Beginn des Schleusenbaus um 1930 (oben), während der Bauarbeiten (mitte) und nach Fertigstellung der Staustufe im August 1936 (Quelle: Heimatsammlung Leo Achtziger, Gundelsheim).

Nach dem Krieg erfolgte der weitere Neckarausbau und die Eröffnung der Häfen Stuttgart (1958) und Plochingen (1968). Der Neckar wurde umgestaltet in eine Kette von aneinander gereihten Staustufen. Die Stauwurzeln der einzelnen Stauhaltungen reichen fast bis an das jeweils oberhalb liegende Wehr, so dass Fließstrecken weitgehend verloren gegangen sind (Abb. 11).

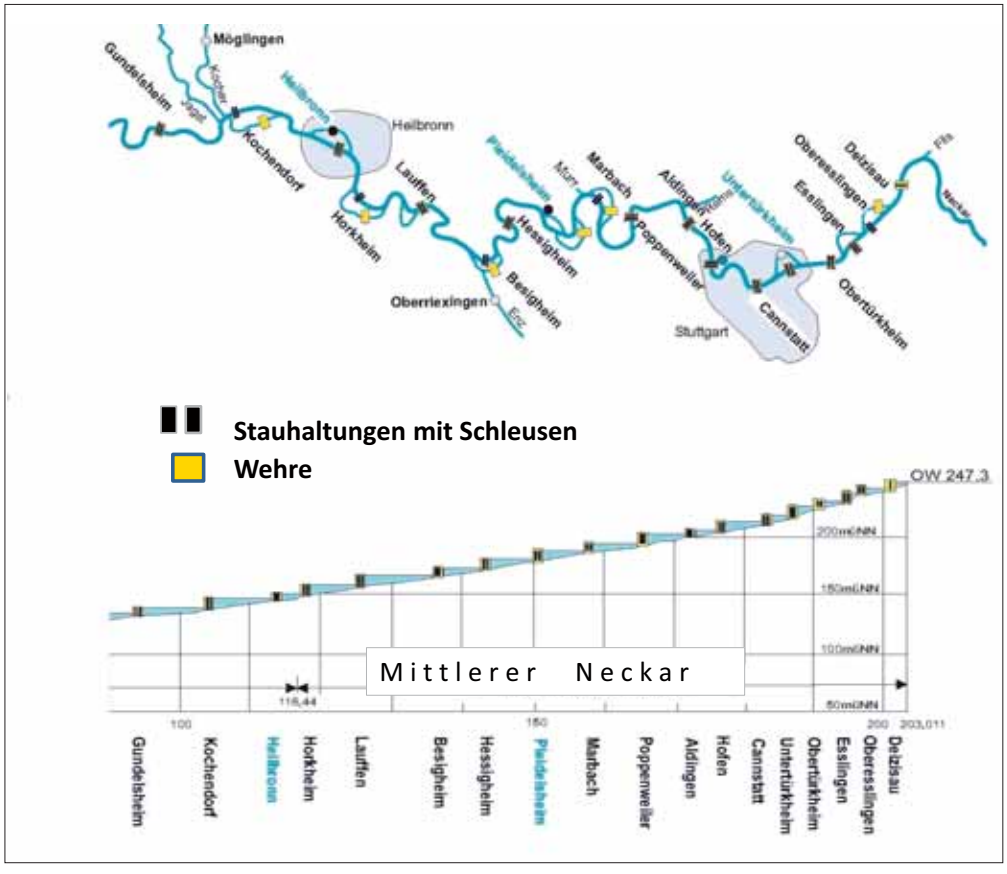


Abb. 11: Stauhaltungskette im schiffbaren Mittleren Neckar zwischen Gundelsheim und Deizisau (verändert nach: WASSER- UND SCHIFFFAHRTSDIREKTION SÜDWEST 1996).

Ausbau und Aufstau machten aus einem ehemals strukturreichen Gewässer mit vielfältigem Strömungsmuster einen monotonen, träge fließenden Kanal, was einschneidende Veränderungen innerhalb des Fischbestands mit sich brachte (Kap. 3.2). Heute präsentiert sich der Mittlere Neckar als moderne Schifffahrtsstraße in einem über weite Strecken dicht besiedelten Umfeld (Abb. 12).

Abb. 12: Neckartal zwischen Stuttgart und Esslingen heute (Quelle: Google 2012).

Die Auswirkungen fischschädigender Abwässer aus Industrie und Kommunen wurden bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts für jedermann sichtbar. 1902 ereignete sich ein totales Fischsterben zwischen Stuttgart und Lauffen, da 30 m^3 Teer aus einem Behälter der Schwellenimprägnieranstalt Stuttgart in den Neckar geflossen waren. Vier weitere große Fischsterben traten zwischen 1916 und 1944 auf (HOFFMANN & WNUCK 2001). Nach dem Krieg verstärkten die Zunahme der Bevölkerung sowie der Wiederaufbau von Wirtschaft und Industrie die Abwasserproblematik zusehends. Kühlwassereinleitungen von Kraftwerken führten zudem zu

einer höheren Wassertemperatur. Zu Beginn der 70er Jahre war der Mittlere Neckar eine Abwasserrinne und die Gewässergüte erreichte mit einer „sehr starken bis übermäßigen Verschmutzung“ (Güteklassen III-IV, IV) ihren Tiefpunkt (Abb. 16 links, BUCK et al. 1986). Von den für den Neckar typischen Flussfischen konnten sich nur noch die wenig anspruchsvollen Arten halten und regelmäßig auftretende Fischsterben führten zu einer deutlichen Verarmung der Fischartengemeinschaft (WNUCK 2000). Der Beruf des Flussfischers war zu dieser Zeit schon weitgehend verschwunden.

Nicht zuletzt von Seiten der Angelfischerei wurden jetzt vermehrt Stimmen laut, die zu einer Verbesserung der Wasserqualität im Neckar aufriefen. Zunehmend erkannte man, dass aber nicht nur aus ökologischer, sondern auch aus ökonomischer Sicht Maßnahmen zur Beseitigung der Defizite einzuleiten waren. Das Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten hat im Jahr 1975 erstmals eine abwassertechnische Zielplanung veröffentlicht (BUCK et al. 1986). Darin heißt es: „*Die Abwässer sind zur Vermeidung hygienischer Missstände und zum Schutz der ober- und unterirdischen Gewässer so weitgehend wie möglich durch Kanalisationsanlagen zusammenzuleiten, zentral zu reinigen und in den nach den örtlichen Gegebenheiten am besten geeigneten Vorfluter einzuleiten. Die Belastung der Gewässer ist dabei so gering wie möglich zu halten.*“ In der Folge unternahmen das Land Baden-Württemberg sowie die Kommunen im Neckar-Einzugsgebiet immense Anstrengungen zur Gewässerreinhaltung. Ende der 70er Jahre waren erste Erfolge messbar (Kap. 3.2).

3.2 Historische Fischfauna und Fischerei

Um für den Mittleren Neckar fischökologische und fischereiliche Entwicklungsmöglichkeiten aufzeigen zu können, ist es wichtig, den ursprünglichen, weitgehend unbeeinträchtigten Zustand des Gewässers und seines Fischbestands zu kennen. Dabei ist man auf alte Beschreibungen angewiesen, die umso lückenhafter und ungenauer werden, je weiter man den geschichtlichen Bogen zurück spannt. Beschäftigt man sich jedoch mit historischer Literatur zu diesem Thema, so ergibt sich doch ein Bild über die früheren fischereilichen Verhältnisse am Mittleren Neckar und fischfaunistische Entwicklungstendenzen nach Eingriffen durch den Menschen lassen sich ableiten.

3.2.1 Der weitgehend unbeeinträchtigte Zustand

Sehr frühe Quellen zum Fischbestand und der Fischerei im Mittleren Neckar sind selten. Unstrittig ist jedoch, dass die Fischerei im Neckar schon immer außerordentlich wichtig für den Nahrungserwerb war und die frühe Besiedlung des Neckarraumes erst ermöglichte. „*Die Fischerei ist uralt wie das Menschengeschlecht. Dies bezeugen Fanggeräte frühester Kulturstufen, die man allenthalben an den Flussläufen und an den Gewässern gefunden hat. Auch für den Fischfang am Neckar in der Gegend von Heilbronn, von Wimpfen und Eberbach haben wir Beweise aus alter Zeit.*“ Mit diesen Worten beginnt Pater ANDREAS MICHALSKI O.S.B. (1960) seine Ausführungen über die Apostelfischer-Zunft zu Wimpfen im Tal. Die Fischerzunft der Apostelfischer in Wimpfen am Neckar ist seit dem Jahr 1281 urkundlich erwähnt und existiert ununterbrochen bis auf den heutigen Tag.

Abb. 13: Wimpfener „Apostelfischer“ mit Hamennetz (Quelle: MICHALSKI 1960).

Detailliertere Beschreibungen über den Fischbestand im Mittleren Neckar liegen ab der Mitte des 19. Jahrhunderts vor. Zu diesem Zeitpunkt existierten schon erste Beeinträchtigungen am Gewässer. Zu nennen ist hier z.B. das für Fische nicht passierbare Wehr in Heilbronn oder

lokale Einleitungen durch Industrie und Gewerbe. Es ist jedoch davon auszugehen, dass das ursprüngliche Artenspektrum noch nahezu vollständig vertreten war und, soweit heute nachvollziehbar, auch die Artenverteilung noch weitgehend natürlichen Verhältnissen entsprach. Nach GÜNTHER (1853) waren im Neckar damals 30 Arten vertreten.

Fließwasserarten

Es dominierten strömungsliebende Arten wie Barbe, Nase, Döbel, Hasel, Elritze, Schneider, Strömer, Gründling, Groppe und Schmerle. GÜNTHER (1853) führt dazu aus: „*Da der Barben reines, schnellfließendes Wasser mit steinigem Grunde liebt, so ist der Neckar der geeignete Aufenthalt für ihn. Daher ist er auch so häufig und in einer so beträchtlichen Größe zu finden. Für die Neckarfischerei ist er von großer Bedeutung. Die Nase ist ... wegen ihrer Häufigkeit und beträchtlichen Größe von Bedeutung für unsere Fischerei.*" KLUNZINGER (1881) beschrieb die Nase als die im Neckar häufigste Art, gefolgt von Döbel und Barbe, und auch bei KÖNIG (1889) ist zu lesen, dass bei der Netzfischerei im Neckar Barben und „Weißfische" (Nasen) den Hauptfang bildeten. Unter den Kleinfischarten dominierten Schneider („Breit-Bleck") und Elritze („Pfelle"). GÜNTHER (1853) bezeichnet beide als „*eine der häufigsten Fische im Neckar, die vor allem an klaren Stellen mit kiesigem oder sandigem Grund*" vorkommen. Der Strömer, früher bei Heilbronn auch unter dem Namen „Gangfisch" bekannt, war im gesamten Neckar ziemlich häufig (GÜNTHER 1853, KLUNZINGER 1881, OBERAMTSBESCHREIBUNG HEILBRONN 1901) und konnte dort regelmäßig zusammen mit der Nase beim Laichen über steinigem Substrat beobachtet werden (GÜNTHER 1853). Auch der Gründling kam im gesamten Neckar häufig vor (GÜNTHER 1853, KLUNZINGER 1881, OBERAMTSBESCHREIBUNG HEILBRONN 1901). Mit Groppe und Schmerle werden zwei weitere Kleinfischarten genannt, deren Vorkommen sich vor allem auf strömende Stellen mit steinigem Grund beschränkte, die dort aber sehr häufig auftraten (GÜNTHER 1853, KLUNZINGER 1881, OBERAMTSBESCHREIBUNG HEILBRONN 1901). Die Groppe findet sich „*wo der Neckar über steinigen Grund fließt sehr häufig; an schlammigen Orten dagegen wird man sie vergebens suchen*" (GÜNTHER 1853). Die Schmerle („Grundel") trat in solcher Dichte auf, dass sie fischereilich genutzt wurde. „*Die Grundel wird häufig in einem besondern engmaschigen Hamen, dem Grundelhamen, gefangen, da sie wegen ihres wohlschmeckenden Fleisches gesucht ist*" (GÜNTHER 1853).

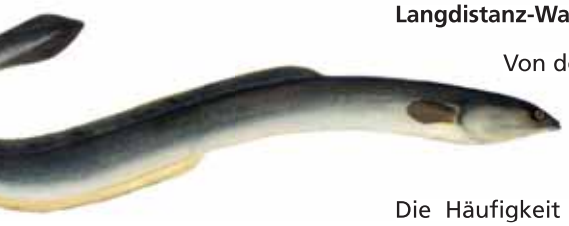
Strömungsindifferente Arten

Unter den strömungsindifferenten Arten werden zur Mitte des 19. Jahrhunderts vor allem die Arten Rotauge und Ukelei („Lang-Bleck", „Silberling") als häufig sowie der Barsch als verbreitet, nur in Altwassern häufig, beschrieben (GÜNTHER 1853, KLUNZINGER 1881). „*Das Rothauge ist äusserst fruchtbar, daraus sich auch seine Häufigkeit im Neckar erklären lässt. Die grösseren Rothaugen aus den Altwassern sind in derselben Weise gesucht, wie der Schuppfisch* (Döbel)" (GÜNTHER 1853).

Stillwasserarten

Strömungsberuhigte, krautreiche Buchten und Altwasser mit Schlammgrund besiedelten bevorzugt Hecht, Schleie, Karpfen, Stichling und Rotfeder. Während diese Arten im frei fließenden Neckar selten waren, konnten sie in strömungsberuhigten Seitenstrukturen durchaus häufiger auftreten (GÜNTHER 1853, KLUNZINGER 1881).

Langdistanz-Wanderfische



Von den Langdistanz-Wanderfischen kamen im Mittleren Neckar ursprünglich die Arten Aal, Lachs, Maifisch, Fluss- und Meerneunauge vor. Der Aal war im gesamten Neckar verbreitet und vor allem im unteren Neckar und aufwärts bis Heilbronn häufig (GÜNTHER 1853, KLUNZINGER 1881).

Die Häufigkeit der ursprünglichen Lachsvorkommen bleibt dagegen unklar. Zahlreiche Knochenfunde aus dem Bereich Heilbronn-Klingenberg belegen eindeutig, dass der Lachs in prähistorischer Zeit regelmäßig in den Mittleren Neckar einwanderte und genutzt wurde (TORKE 1998, TORKE 2008). Historische Beschreibungen der Neuzeit nennen die Art für die-

sen Gewässerabschnitt jedoch nur als seltenen Gast. Nach KRAUSS (1865) gehörte es schon in früheren Zeiten zu den „*größten Seltenheiten*“, wenn ein Lachs in den Neckar aufstieg und KLUNZINGER (1881) bemerkt: „*Während er (Lachs) weit hinauf im Mittelrhein, selbst bis zu den Quellen der Nebenflüsse des Rheins in der Schweiz hinaufgeht, scheint er aus unbekannten Gründen den Neckar wie den Main nicht zu lieben*.“ Schon Mitte des 19. Jahrhunderts kann man sich in Heilbronn nicht mehr daran erinnern, „*dass je ein Lachs gefangen wurde*“ (GÜNTHER 1853). Derselbe Autor datiert den letzten Lachs aus dem Neckar bei Heilbronn auf das Jahr 1790. Erst 1865 wurde ein weiteres Exemplar unterhalb des Wehres in Heilbronn gefangen (KRAUSS 1865, KLUNZINGER 1881). Warum der Lachsaufstieg in den Mittleren Neckar offensichtlich schon sehr früh zum Erliegen kam, ist nicht geklärt. TORKE (2008) vermutet sich ändernde Abflussverhältnisse als mögliche Ursache. Sicherlich hat auch der starke Befischungsdruck in Rhein und Unterem Neckar die Anzahl der weiter aufsteigenden Lachse schon in früher Zeit deutlich reduziert. SIEGLIN (1892) erwähnt einen weiteren Lachsfang im Jahr 1887 in der Nähe von Jagstfeld. Weiter beschreibt er die Erbrütung von Eiern vom Oberrhein und den Besatz von Lachsbrut im Neckar und einigen Zuflüssen ab dem Jahr 1888. Aus einem Schreiben, das dem FV Heilbronn erlaubt, im November und Dezember 1909 Lachse zum Zweck der Eiergewinnung zu fangen, geht hervor, dass die Lachserbrütung in Heilbronn über mehrere Jahre betrieben wurde (ANONYMUS 1909). Ab 1902 wird regelmäßig von Lachsfängen unterhalb der Heilbronner Wehre berichtet. Nach WILD (1903) waren diese Exemplare aber wahrscheinlich auf die Besatzmaßnahmen zurückzuführen. Laut der Festschrift des Fischereivereins Heilbronn zum 100-jährigen Bestehen wurden 1909 insgesamt 29 männliche und 11 weibliche Lachse mit einem Gesamtgewicht von 225 Pfund sowie eine 750 Gramm schwere Meerforelle gefangen. Im Folgejahr waren es 44 Lachse mit einem Gesamtgewicht von 350 Pfund. Nach Beendigung der Besatzmaßnahmen blieben die Lachse aus. Die letzten Lachsfänge aus dem Neckar bei Heilbronn stammen aus den Jahren 1919/1920 (WALDVOGEL 1987).

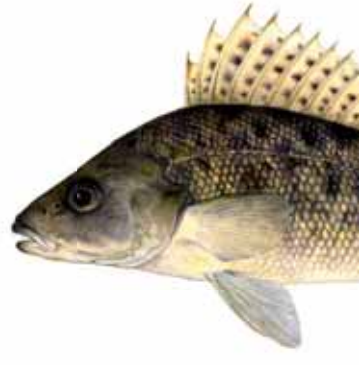
Dagegen war der Maifisch zur Laichzeit für die Fischerei bei Heilbronn von erheblicher Bedeutung (GÜNTHER 1853, KRAUSS 1863, KLUNZINGER 1881) und er stieg auch sehr zahlreich in den Kocher auf (OAB NECKARSULM 1881). Die Wehre in Heilbronn haben schon damals ein weiteres Aufsteigen verhindert.

Das Flussneunauge kam nach GÜNTHER (1853) eher in den Nebenflüssen als im Neckar selbst vor. KLUNZINGER (1881) bezeichnete die Art „*mehr als verirrten Fremdling denn als regelmäßigen Gast.*“ WILD (1903) erwähnt das Flussneunauge bei Heilbronn dagegen als in manchen Jahren häufig. Das Meerneunauge wurde ursprünglich fast jedes Frühjahr bei Heilbronn gefangen (GÜNTHER 1853).

Seltene Arten

Im Mittleren Neckar natürlicherweise nur selten kamen offensichtlich die Arten Kaulbarsch, Trüsche, Karausche, Güster, Brachsen, Bachforelle und Äsche vor (GÜNTHER 1853, KLUNZINGER 1881).

Der Kaulbarsch war nach KLUNZINGER (1881) nur im Unteren Neckar aufwärts bis Heilbronn selten vertreten, wird jedoch schon in den „*Mitteilungen über Fische und Fischerei in Heilbronn*“ (WILD 1903) als „*hier gemein*“ bezeichnet.



Auch die Trüsche kam nach GÜNTHER (1853) ursprünglich nur im Unteren Neckar bis Heilbronn vor und war dort eher selten. WILD (1903) dagegen spricht von einem „*in manchen Jahren keineswegs seltenen Vorkommen*“ dieser Art bei Heilbronn. In den OBERAMTSBESCHREIBUNGEN OBERNDORF (1868) und ROTTWEIL (1875) wird ein Trüschen-Vorkommen in der Eschach, einem Zufluss am Oberen Neckar, erwähnt.

Die Karausche war im ganzen Neckar vertreten, „*überall aber selten, und nur im ganz stillen Wasser, z.B. im Hafenbassin von Heilbronn und unterhalb der Stadt ….*“ (KLUNZINGER 1881, GÜNTHER 1853).

Brachsen und Güster hielten sich nach den oben genannten Autoren zwar im Mittleren Neckar auf, aber nur selten. KLUNZINGER (1881) führt den Brachsen für den Neckar bei Berg,

Esslingen, Ludwigsburg, Besigheim und Klingenberg sowie an der Einmündung der Murr an, betont aber sein seltenes Vorkommen. Die Güster wird in verschiedenen Oberamtsbeschreibungen des Mittleren Neckars als Seltenheit aufgeführt und dürfte noch deutlich seltener als der Brachsen gewesen sein.

Auch die Bachforelle war im Mittleren Neckar nur als seltener Gast bekannt. Nach KLUNZINGER (1881) *„werden Forellen zwar im ganzen Neckar angetroffen, aber nur sporadisch ... . Hierher kommen sie mehr durch Hochwasser hereingetrieben, als freiwillig, worauf sie wieder in die Bäche zurückgehen."*

Die Äsche soll nach KLUNZINGER (1881) früher bei Stuttgart häufiger gewesen sein. Auch in einem nicht mehr exakt zu datierenden Schreiben des Fischereivereins Heilbronn vom Beginn des 20. Jahrhunderts steht geschrieben: *„Die seitherigen Brotfische des Fischers, die auf reinen Kies angewiesen sind, Nasen und Barben, sind durch den Kanalbau nahezu verschwunden und werden völlig verschwinden, wie die noch 1865 im Neckar gemeine Äsche völlig ausgestorben ist."*

Weitere Arten

Mit Bitterling und Bachneunauge sind bei KLUNZINGER (1881) sowie in der OAB HEILBRONN (1901) zwei weitere Arten für den Mittleren Neckar erwähnt. Der Bitterling bewohnt nach WILD (1903) neben Karpfen und Schleie *„in zahlreichen Schwärmen die pflanzen- und muschelreichen Hafenbecken von Heilbronn."* Unklar bleibt die ursprüngliche Verbreitung des Bachneunauges. Während GÜNTHER (1853) schrieb, dass die Art im Neckar noch nicht gefunden wurde, in einigen Nebenflüssen aber nicht selten ist, führt KLUNZINGER (1881) Funde vom Neckar bei Ludwigsburg und Heilbronn an.

Dagegen bleibt der Rapfen in historischen Beschreibungen zum Fischbestand des Neckars ganz unerwähnt, ist aber für den Rhein mehrfach genannt (DUßLING & BERG 2001). Die Art wird heute dem Artenspektrum des Rheineinzugsgebiets zugerechnet, war aber wohl im Neckar ursprünglich sehr selten.

Auch der Wels fand, offensichtlich aufgrund seiner Seltenheit im Neckar, in alten Faunenbeschreibungen keine Erwähnung. Ein in prähistorischer Zeit regelmäßiges Vorkommen dieser Art im Mittleren Neckar kann jedoch durch Knochenfunde bei Heilbronn-Klingenberg belegt werden (TORKE 2008). Aufgrund der Lebensraumansprüche des Welses kann geschlossen werden, dass der Neckar ursprünglich zahlreiche verlandende Altarme mit stehendem, sich im Frühjahr schnell erwärmendem Wasser aufwies.

Der Stör wanderte nur ausgesprochen selten in den Unterlauf des Neckars ein und wird nicht der Fischfauna des Mittleren Neckars zugeordnet.

Von wirtschaftlicher Bedeutung war dagegen der Edelkrebs. Er kam ursprünglich im Neckar häufig vor, bis seine Bestände infolge der ca. 1880 eingeschleppten Krebspest nahezu vollständig zusammenbrachen (OAB HEILBRONN 1901, ROHRMANN 1908).

Bedeutung der Arten für die Fischerei

Die Brotfische der Fischer am Mittleren Neckar waren somit in historischer Zeit Nase, Barbe, Döbel und Rotauge sowie zu seiner Laichzeit der Maifisch (GÜNTHER 1853, KLUNZINGER 1881, KÖNIG 1889).

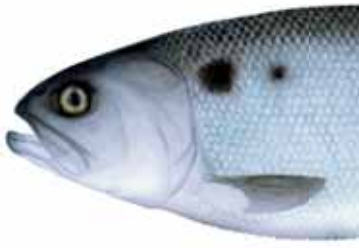
Zur Nase bemerkte GÜNTHER (1853): *„Die Nase ist ein einheimischer Fisch des Neckars, aber nur wegen ihrer Häufigkeit und beträchtlichen Größe von Bedeutung für unsere Fischerei. Denn unter allen unseren Fischen, welche gegessen werden, hat sie das schlechteste, am meisten mit Gräten durchzogene Fleisch: doch ist sie für Leute, welche auf eine wohlfeile und massige Nahrung sehen, eine leckere Speise."* Ähnlich äußert sich auch KLUNZINGER (1881): *„Trotz seiner Wohlfeilheit und beträchtlichen Größe ist er doch wegen seines süsslich faden, weichen und ausserordentlich grätenreichen, übrigens gesunden Fleisches, fast überall verachtet; aber wegen seiner Wohlfeilheit: 25 Pf., in Stuttgart 30-40 Pf. das Pfund, keine unwichtige Speise für den gemeinen Mann. Im September befassen sich die Fischer bei*

Heilbronn fasst ausschließlich mit dem Fange dieser Fische und auch sonst sind diese ihnen die Brodfische, da sie sich immer fangen und absetzen lassen." Günstig war zudem, dass die Nase früh im Jahr laicht und schon wieder genießbar wird, „*zu einer Zeit, wo die anderen Sommerfische noch schlecht sind.*"

Die Barbe genoss, was ihre Beliebtheit als Speisefisch betraf, einen etwas besseren Ruf und war auch preislich etwas höher angesiedelt. „*Obwohl ihr (Barbe) Fleisch weich und grätig, nicht nach jedermanns Geschmack ist, und zu Zeiten sogar (nicht bloss der Rogen) vielleicht ungesund ist, wird ihr Fleisch doch dem des Weiss- (Nase) und Schuppfisches (Döbel) vorgezogen und ist bei uns der gemeinste Tafelfisch; sie kostet bei Heilbronn 30-40 Pf., in Stuttgart 60-70 Pf. das Pfund und wird 8-15 Pfund schwer*" (KLUNZINGER 1881).

Auch Döbel und Rotauge waren, wenngleich als grätenreich bekannt, beliebte Speisefische (GÜNTHER 1853, KLUNZINGER 1881).

Von wesentlicher Bedeutung für die Fischerei war auch der Maifisch, ein Langdistanz-Wanderfisch, der zu den Heringen gehört und zum Laichen aus dem Meer in die Flüsse aufsteigt. Sein Name ist abgeleitet vom Monat Mai, in dem er bei seinen Wanderungen in großen Schwärmen die Laichgebiete in den Oberläufen der Flüsse erreicht. Im Mittleren Neckarraum stieg der Maifisch auf bis an das Wehr bei Heilbronn, das er nur bei sehr hohem Wasserstand überwinden konnte (KLUNZINGER 1881) sowie in den unteren Kocher (OAB NECKARSULM 1881). „*Sobald sie (Maifische) aber in die Zeit der Laiche treten und in's Süsswasser sich begeben, wird das Fleisch fett und gilt als sehr wohlschmeckend, lachsartig, daher ihnen im Frühjahr am Neckar eifrig nachgestellt wird, um so mehr, als sie 3-4 Pfund erreichen*" (KLUNZINGER 1881). Nach KRAUSS (1858) kamen früher mehr Maifische bis nach Heilbronn, „*in neuerer Zeit sollen aber viele oberhalb Heidelberg durch besondere Vorrichtungen im Neckar weggefangen werden*". Mit einem Preis von etwa 1 Mark pro Pfund war der Maifisch im Vergleich zu den ganzjährig verfügbaren Arten deutlich teurer.



Auffällig ist, dass die Fischerei im Mittleren Neckar zur damaligen Zeit offensichtlich sehr intensiv betrieben wurde und nahezu alle Arten, auch Kleinfische, Verwendung fanden. Ein Hinweis darauf findet sich beispielsweise bei GÜNTHER (1853): „*Ausserdem betreiben die Donaufischer, meist durch anderweitige Beschäftigungen, z.B. die Schifffahrt, wohlhabende Leute, den Fischfang nur zu gewissen Jahreszeiten, während am Neckar das ganze Jahr kleine Fische wie grosse gefangen werden.*" So war beispielsweise die Schmerle wegen ihres wohlschmeckenden Fleisches am Neckar begehrt (GÜNTHER 1853), an der Donau bei Ulm wurde sie dagegen „*nicht einmal für essbar gehalten*" (KLUNZINGER (1881). Keine Verwendung fand dagegen die Elritze, da vor der Zubereitung die Gallenblase entfernt werden musste, damit sie genießbar war und „*der kleine Fisch die Mühe der besonderen Zubereitung nicht verlohnt*".

3.2.2 Erste deutliche Beeinträchtigungen des Neckars zeigen Wirkung

Während bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts die Fischartengemeinschaft des Mittleren Neckars noch weitgehend ursprünglichen Verhältnissen entsprach, setzte ab etwa 1850 ein erster, klar nachweisbarer Wandel ein (WNUCK 2000).

Den Zustand des Fischbestands und der Fischerei im Mittleren Neckar bei Heilbronn um 1900 beschreibt WILD (1903) ausführlich. Der Maifisch, früher „*Gegenstand des Massenfangs; er ist seit vielen Jahren vollständig ausgeblieben.*" Gleichzeitig wird das Meerneunauge in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts deutlich seltener als früher gefangen. WILD (1903) erwähnt lediglich zwei Nachweise aus dem Neckar bei Heilbronn in zehn Jahren. Auch sind zu der Zeit erste Bestandseinbußen bei früheren Massenfischen zu verzeichnen. Während die Nase noch keine deutlichen Bestandsrückgänge hinnehmen musste, ist die Situation für die Barbe offensichtlich schon ungünstiger. „*Diese (Barben) leiden als Grundfische am stärksten durch den aus der chemischen Fabrik Wohlgelegen in den Neckar geführten Kalkschlamm und scheinen diesen Teil des Flusses zu meiden; die Berufsfischer sagen, die Barben, die sie früher zwischen Heilbronn und Neckarsulm gefangen haben, fange man jetzt in Eberbach.*"

Laut WILD (1903) beeinträchtigen insbesondere die wachsende Industrie mit ihren Einlei-

tungen, aber auch die zunehmende Dampfschifffahrt und die steigende Nachfrage nach Fisch in Verbindung mit verbesserten Fangmethoden die Fischbestände im Neckar. Gegen Ende des 19.Jahrhunderts sind die ersten großen Fischsterben zu beklagen, die den Fischbestand dezimierten. Der Fischereiverein Heilbronn berichtet von großen Fischsterben bereits in den Jahren 1897 bis 1905 (WALDVOGEL 1987). Als Hauptverursacher werden die Papierfabrik, die chemische Fabrik und die Zuckerfabrik genannt. „*Wir sehen die Zeit gekommen, in der die Industrie immer rücksichtsloser die Flüsse als Handelswege und Kloaken in Anspruch nimmt, wodurch die natürliche Fortpflanzung der Fische schwierig wird. … Einige hundert Meter unterhalb der Hafenausgänge (Heilbronn) liegt die chemische Fabrik Wohlgelegen; dieser Fabrik verbleiben als Endprodukt einer Reihe von chemischen Umsetzungen ungeheure Mengen an Kalkhydrat, welche die Fabrik sich dadurch auf die billigste Weise vom Halse schafft, dass sie dieselben in den Fluss wirft. Seit einigen Jahren fließt dieser Kalkwasserbach unaufhörlich und färbt das Wasser weiss bis unterhalb Jagstfeld; die massenhaften Senkstoffe lagern sich auf der Sohle des Flusses in Form eines weisslichen Schlammes ab und machen den Fortbestand tierischen Lebens unmöglich*“ (WILD 1903).

Um Verluste auszugleichen, experimentierte man auch mit dem Besatz von neuen Arten. Die Regenbogenforelle wurde zwischen 1880 und 1890 nach Württemberg eingeführt (SIEGLIN 1892) und auch im Neckar besetzt. Dort konnte sie sich jedoch nie halten und im Jahresbericht des Württembergischen Landes-Fischereivereins ist zu lesen: „*... daß die Einbürgerung der Regenbogenforelle im mittleren und unteren Gebiete des Neckars, trotz der sehr zahlreichen Einsätze, bis jetzt als nicht gelungen zu bezeichnen ist...*“ (ARMBRUSTER 1903). Auch Besatzversuche mit Bachsaibling, Schwarzbarsch und Forellenbarsch waren nicht erfolgreich. Der Zander wurde im Neckar bei Heilbronn erstmals im Jahr 1898 besetzt, nachdem Einbürgerungsversuche im Rhein und Bodensee positiv verlaufen waren (WILD 1903). Am Unteren Neckar bei Heidelberg war die Art wohl schon etwas früher vertreten (ROHRMANN 1908). Heute hat sich der Zander im Neckar etabliert und vermehrt sich auch natürlich. Der amerikanische Sonnenbarsch war erstmals um 1900 im Neckar nachzuweisen (WILD 1903, ROHRMANN 1908). Auch der amerikanische Kamberkrebs gelangte während der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in den Neckar. Als Überträger des Krebspesterregers verursachte er hier innerhalb weniger Jahre einen totalen Zusammenbruch der heimischen Krebsbestände (ROHRMANN 1908). Bis heute ist der Kamberkrebs im gesamten schiffbaren Neckar häufig vertreten.

Um 1900 sind von den ehemaligen Brotfischen der Neckarfischer um Heilbronn also noch Nase, Döbel und Rotauge sowie mit Einschränkungen die Barbe verblieben. Der Maifisch blieb bereits völlig aus. Die verbliebenen Arten sind aber noch immer von entscheidender Bedeutung für die Neckarfischerei. „*Ohne Hechte, Karpfen, Schleien, Aale könnten die Berufsfischer (bei Heilbronn) immer noch existieren, nimmermehr ohne Nasen, Rotaugen, Schuppfische (Döbel) und Barben*“ (WILD 1903). Eine Aufstellung des Jahresertrags 1898/99 aus dem Heilbronner Fischwasser, das damals etwa sechs Flusskilometer sowie die Häfen umfasste, bestätigt diese Einschätzung (Abb. 14). Möglich wurde diese genaue Aufstellung, da der Fischereiverein Heilbronn zu der Zeit einen Berufsfischer angestellt hatte. Der Ertrag betrug etwa 90 Zentner mit einem Gesamtwert von 2.300 Mark (Großmarktpreis). Dabei entfielen etwa 80 % auf die Arten Nase, Rotauge und Döbel. Unter Berücksichtigung der zusätzlichen Fänge aus Angelfischerei und Fischdiebstahl, die WILD (1903) auf ein Viertel der obigen Summe schätzt, resultiert ein jährlicher Gesamtertrag von mindestens 120 kg pro ha.

Um 1900 gab es am Mittleren Neckar zwischen Gundelsheim-Böttingen und Plochingen noch ca. 260 Berufsfischer (SIEGLIN 1896), die ihr Handwerk aber zunehmend nur noch im Nebenerwerb ausführten. Rückgänge bei den Fischbeständen des Neckars und das Aufkommen des Handels mit Seefisch erschwerten ihnen das Leben (HARTMANN & HÜSGEN 2008).

Aufstellung über die von Fischmeister Ganz abgelieferten Fischsorten für 1898/99 in Pfunden.

Monat	Hecht	Aal	Karpfen	Schleie	Barsch	Barbe	Brachse	Schuppfisch	Rotauge	Weissfisch	Aalraupe	Halbmonatl. Abrechnung Mk.	Pf.
I. Hälfte März	101,5	—	4,0	44,0	13,5	8,5	—	36,9	201,5	—	—	*166	42
II. „ „	12,5	1,5	18,5	15,5	8,0	12,5	—	63,0	600,0	—	—	*158	27
I. „ April	5,2	—	10,0	3,5	—	—	—	—	—	799,0	—	156	60
II. „ „	—	4,5	—	18,5	—	58,4	—	—	—	393,0	—	100	49
I. „ Mai	—	25,1	—	—	—	4,0	—	—	—	197,0	13,2	64	33
II. „ „	—	19,5	—	—	—	1,5	—	—	—	219,5	2,0	75	94
I. „ Juni	2,8	15,3	—	—	1,2	—	—	324,0	—	—	2,5	76	28
II. „ „	—	12,1	—	—	1,4	—	—	184,0	—	—	2,6	45	54
I. „ Juli	8,0	—	—	46,5	—	122,0	—	98,0	—	—	1,0	79	59
II. „ „	60,0	8,5	67,0	62,2	3,0	14,0	70,0	—	74,0	51,0	—	*160	52
I. „ August	4,0	8,3	1,2	5,5	1,7	61,5	—	37,0	—	288,0	1,2	90	4
II. „ „	—	3,0	3,0	—	—	8,0	—	—	—	60,0	—	17	30
I. „ September	—	1,0	8,0	—	—	—	40,0	67,0	—	—	—	24	96
II. „ „	—	7,6	13,0	—	—	10,0	—	126,0	—	—	—	39	82
I. „ Oktober	30,2	1,5	87,5	47,0	1,0	—	3,0	—	375,0	—	—	*174	32
II. „ „	28,4	—	30,3	67,5	4,5	—	—	41,0	166,0	176,0	—	*152	60
I. „ November	41,1	2,4	55,3	14,4	1,9	2,5	34,0	—	151,0	321,0	—	*169	15
II. „ „	3,2	—	11,3	10,0	4,3	5,5	—	—	269,0	279,0	—	*123	1
I. „ Dezember	47,4	—	59,7	16,0	—	2,0	13,0	—	107,0	304,0	—	*167	25
II. „ „	4,0	—	16,9	—	—	—	—	—	41,0	227,0	—	61	98
I. „ Januar	—	—	2,0	—	2,0	2,2	—	—	65,0	269,0	—	62	57
II. „ „	3,5	—	2,3	—	1,3	6,5	—	32,5	104,0	141,0	—	62	59
I. „ Februar	—	—	2,5	—	—	9,0	—	54,0	37,0	139,0	—	45	15
II. „ „	—	3,7	2,7	—	—	75,0	—	—	—	76,0	—	38	64
	351,8	114,0	395,2	350,6	43,8	403,1	160,0	1063,4	2190,5	3930,5	22,5	2313	36

Gesamtgewicht: 9025,4 Pfund. Gesamtsumme: Mk. 2313,36 = { Erlös aus Häfen: Mk. 1200,00, „ „ Neckar: „ 1113,36.

* Hafen gefischt.

Abb. 14: Aufstellung über die vom Berufsfischer Ganz an den Fischereiverein Heilbronn gelieferten Fische im Jahr 1898/99 (Quelle: WILD 1903). Schuppfisch = Döbel, Weissfisch = Nase, Aalraupe = Trüsche, Quappe.

3.2.3 Massiver Wandel durch Stauregulierung und Abwasserbelastung

Während der Fortschritt am Mittleren Neckar also bisher erste, aber noch überschaubare negative Auswirkungen auf die Fischartengemeinschaft mit sich brachte, setzte zu Beginn des 20. Jahrhunderts ein massiver Wandel ein. Eine weitere deutliche Zunahme der Industrie- und Kommunalabwässer, insbesondere nach Ende des letzten Krieges, sowie die Stauregulierung des Neckars führten zu einer drastischen Abnahme von Artenzahl und Besiedlungsdichte der Fischfauna.

Große Fischsterben reduzierten immer wieder den Fischbestand (Abb. 15). So ist in der Chronik des Fischereivereins Heilbronn nachzulesen: „*Fischsterben ziehen sich wie ein roter Faden durch die Geschichte unseres Vereins*“. Im Jahr 1921 beispielsweise platzte ein Kessel mit Ammoniak, das in den Neckar bei Heilbronn gelangte. „*Damals sollen rund 500 Zentner toter Fische bis nach Bad Wimpfen abgetrieben sein*“ (WALDVOGEL 1987).

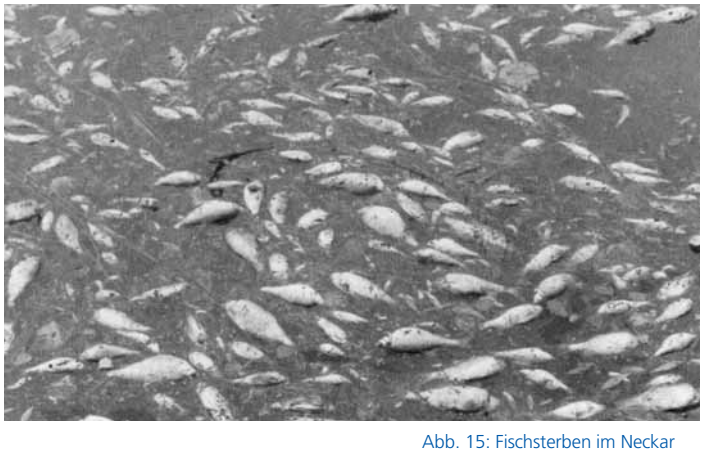


Abb. 15: Fischsterben im Neckar bei Stuttgart um 1960 (Quelle: WÜRTTEMBERGISCHER ANGLERVEREIN STUTTGART E.V. 1978).

Gleichzeitig gingen durch den Ausbau des Neckars wichtige Gewässerstrukturen in Form von Laichplätzen und Jungfischlebensräumen verloren, so dass die natürliche Vermehrung vieler im ursprünglichen Neckar typischen Arten gravierend gestört oder sogar unterbunden war. Der Fluss wurde bis nach Plochingen in eine Kette von treppenartig aneinander gereihten Stauhaltungen umgewandelt, was drastische Auswirkungen auf den Fischbestand hatte. In einem Schreiben des Fischereivereins Heilbronn vom Beginn des 20. Jahrhunderts ist dazu nachzulesen: „*Die seitherigen Brotfische des Fischers, die auf reinen Kies angewiesen sind, Nasen und Barben, sind durch den Kanalbau nahezu verschwunden und werden völlig verschwinden, ….*“

Um 1970 lebten im Neckar nur noch wenige unempfindliche Arten und die Berufsfischerei wurde nur noch von zwei Nebenerwerbsfischern betrieben (WNUCK 2000). Die Angelfischerei, die in den vorangegangenen Jahrzehnten den alten Beruf des Fischers mehr und mehr abgelöst hatte, bewirtschaftete jetzt den Mittleren Neckar. In dieser Zeit dominierten Arten wie Döbel, Rotauge, Brachsen, Ukelei und Gründling. Aufgrund der starken Belastung mit

Schadstoffen und dem „Fäkalien- und Apothekengeschmack“ waren die Fische jedoch kaum noch zum Verzehr geeignet. Einst in Massen vorkommende Arten wie Barbe, Nase, Elritze, Schmerle, Groppe, Schneider oder Strömer waren im Mittleren Neckar ausgestorben oder nur noch vereinzelt anzutreffen. Die Bestände von Karpfen, Aal, Hecht und Zander konnten nur durch aufwendige Besatzmaßnahmen aufrechterhalten werden, und schon Mitte der 50er Jahre wurden im Stuttgarter Raum nur noch Fangerträge von jährlich 40-50 kg pro ha erzielt (WNUCK 2000). Die starke Verschmutzung des Neckars erreichte Mitte der 70er Jahre ihren Höhepunkt.

3.2.4 Gewässerreinhaltung bringt erste Erfolge

Ab Mitte der 70er Jahre wurden erhebliche Anstrengungen zur Reinhaltung des Neckars unternommen. Durch den Bau von modernen Kläranlagen konnte eine deutliche Verbesserung der Wasserqualität erreicht werden. Heute ist der Mittlere Neckar im Untersuchungsgebiet der Qualitätsklasse „mäßig“ zugeordnet (Abb. 16 rechts).

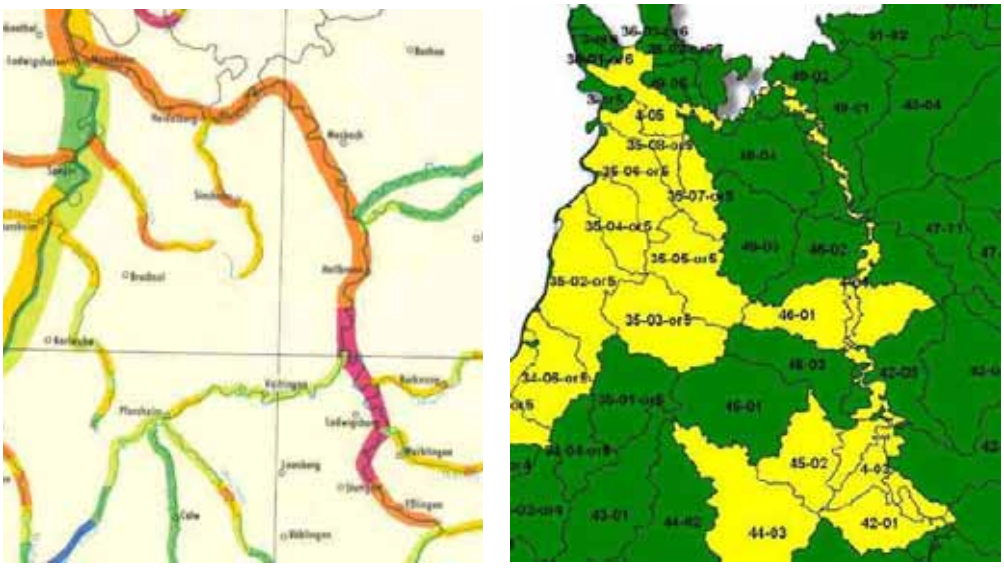


Abb. 16: Biologische Gewässergüte im Neckar 1974 (links) und 2006-2007 (rechts).

Qualitätsklassen:

Stand 1974 (Quelle: LFU)
rot: Güteklasse IV (übermäßig verschmutzt)
orange: Güteklasse III-IV (sehr stark verschmutzt)
gelb: Güteklasse III (stark verschmutzt)
hellgrün: Güteklasse II-III (kritisch belastet)
grün: Güteklasse II (mäßig belastet)
hellblau: Güteklasse I-II (gering belastet)
blau: Güteklasse I (unbelastet bis sehr gering belastet)

Stand 2006-2007 (Quelle: LUBW 2010)
rot: schlecht
orange: unbefriedigend
gelb: mäßig
grün: gut
blau: sehr gut

Die großen verschmutzungsbedingten Fischsterben gehören damit der Vergangenheit an. Es besteht aber noch Handlungsbedarf, um insbesondere die Sauerstoffverhältnisse dauerhaft zu verbessern. Dazu ist eine weitere Verringerung der Nährstoffeinträge (LUBW 2010) sowie eine Reduzierung der Abwärmebelastung aus Kraftwerken notwendig. Vor allem in der warmen Jahreszeit und bei Niedrigwasser kommt es bisher durch starkes Algenwachstum und anschließendes Absterben der Algen immer wieder zu kritischen Sauerstoffdefiziten im staugeregulierten Neckar.

Fischbestandsaufnahmen Mitte der 90er Jahre ergaben, dass auch die Bestände einzelner strömungsliebender Arten, wie Barbe oder Nase, von den Reinhaltemaßnahmen der letzten Jahrzehnte profitierten und sich in den verbliebenen Fließstrecken der Altarme leicht erholt hatten. Innerhalb der staugeregulierten Strecken dominierten jedoch weiter die indifferenten, also hinsichtlich der Strömungsverhältnisse wenig anspruchsvollen Arten.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Fischfauna des Mittleren Neckars während der letzten 150-200 Jahre, zunächst langsam, dann sehr rasant, dramatischen Veränderungen unterworfen war. Der Wandel vom Wildfluss der Barbenregion zur staugeregulierten, durch Abwässer belasteten Wasserstraße führte zu einem deutlichen Rückgang der Artenzahl und der Besiedlungsdichte und bedeutete schließlich das Ende für die Berufsfischerei am Neckar. Die während der vergangenen 30-40 Jahre durchgeführten Maßnahmen zur Gewässerreinhaltung sorgten für eine deutliche Verbesserung der Wasserqualität, so dass der Neckarfisch wieder als Nahrungsmittel nutzbar wurde. Die ursprüngliche, durch strömungsliebende Arten dominierte Fischartengemeinschaft konnten diese Maßnahmen jedoch nicht zurückbringen.

4. Material und Methoden

4.1 Fischbestandsaufnahmen

Flussfische sind, je nach Art, Alter und Jahreszeit, auf unterschiedliche Lebensräume angewiesen. Sie sind somit nicht gleichmäßig über einen bestimmten Gewässerabschnitt verteilt, sondern halten sich entsprechend ihrer aktuellen Lebensraumansprüche bevorzugt in bestimmten Habitaten auf. Dabei gibt es anspruchsvolle Arten, die sich im Laufe der Evolutionsgeschichte stark spezialisiert haben und deren Vorkommen an ganz bestimmte Verhältnisse im Gewässer gebunden ist und anpassungsfähigere Arten mit geringeren Ansprüchen an ihren Lebensraum. Um in großen Fließgewässern wie dem Neckar den Fischbestand nur ansatzweise repräsentativ erfassen zu können, muss ein umfangreiches Untersuchungsprogramm mit unterschiedlichen Methoden in ausgewählten Zeiträumen durchgeführt werden. Dabei sind alle Lebensräume zu verschiedenen Jahreszeiten zu berücksichtigen. Um auch seltene Arten erfassen und zufallsbedingt besonders gute oder schlechte Fänge ausgleichen zu können, sind mehrmalige Fischbestandsaufnahmen in den entsprechenden Gewässerabschnitten notwendig.

Abb. 17: Elektrofischerei watend am 23.09.2009 im Altarm Pleidelsheim (oben) und vom Boot am 29.04.2011 in der Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf (mitte) sowie Netzfischerei am 24.09.2009 im Altarm Neckarsulm (unten).

Auch bei Durchführung der nachfolgend beschriebenen, sehr umfangreichen Untersuchungen können die resultierenden Ergebnisse nur eine Momentaufnahme sein, die die tatsächliche Situation der Fischfauna im Neckar nur ansatzweise widerspiegeln. So sind langfristige Schwankungen im Fischbestand, wie sie natürlicherweise durch klimatische Bedingungen oder Abflusssituationen auftreten können, im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht oder nur begrenzt darstellbar. Besonders problematisch ist die Erfassung des Fischbestands in der Schifffahrtsrinne. Aufgrund der großen Wassertiefe und des Schiffsverkehrs sind die gängigen Untersuchungsmethoden hier nur eingeschränkt einsetzbar und eine Bewertung des entsprechenden Gewässerabschnitts basiert in erster Linie auf ufernah gewonnenen Daten. Daher ist es zwingend erforderlich, dass die gewonnenen Fangergebnisse von erfahrenen Fischereisachverständigen anhand von Fangmeldungen aus der Fischerei und älteren Untersuchungsdaten geprüft, ergänzt und plausibilisiert werden.

In monotonen Strömen von der Größe des Mittleren Neckars werden als Erfassungsmethoden in der Regel die Elektrofischerei sowie ergänzend Kiemen- oder Spiegelnetze eingesetzt. Hinsichtlich des Beprobungsumfangs sind dabei bestimmte Mindestanforderungen zu erfüllen. So sollten Fischbestandsaufnahmen auf einer Strecke von mindestens 10 – 20 % des zu bewertenden Gewässerabschnitts durchgeführt werden (VDFF 2000). Die Mindestlänge der einzelnen Probestrecken muss 200 m bei 3 – 6 Befischungsterminen betragen.

Projektstart war im März 2009. Zunächst wurden drei repräsentative Untersuchungsabschnitte zwischen Deizisau und Gundelsheim ausgewählt (Kap. 2.1) und dann im Rahmen von Ortsterminen am 12.05. und 15.06.2009 die konkreten Probestrecken festgelegt (Kap. 4.2). Dabei wurden sowohl die Schifffahrtsstraße (Stauhaltung) als auch Altarme berücksichtigt. Die Bestandsaufnahmen erfolgten im Herbst 2009, im Frühling und Herbst 2010 sowie im Frühling 2011. Die Elektrobefischungen wurden in der Regel vom Boot aus entlang der Ufer durchgeführt, in den Altarmen war teilweise auch eine watende Befischung über die gesamte Gewässerbreite möglich (Abb. 17 oben, Mitte). Dabei kam ein Elektrofischfanggerät der Firma EFKO (FEG 8000) mit einer maximalen Leistung von 8,0 kW zum Einsatz. Gefangene Fische wurden auf Artniveau bestimmt, hinsichtlich ihrer Totallänge Längenklassen zugeordnet (≤ 5 cm, 6-10 cm, 11-20 cm, 21-30 cm, 31-40 cm, > 40 cm), Stichproben vermessen und gewogen (Genauigkeit: 1 cm, 1 g) und für die einzelnen Probestellen getrennt protokolliert.

Der Fischbestand großer Flüsse, wie der des Neckars, lässt sich jedoch allein über die Elektrofischerei nicht vollständig beschreiben. Insbesondere bei Wassertiefen über 2 m, wie sie in den Stauhaltungen und den Übergangsbereichen zu den Altarmen regelmäßig auftreten, kann über die Elektrofischerei nur die ufernahe Fischfauna erfasst werden. Um auch tiefere Bereiche beproben zu können, wurden in den Untersuchungsabschnitten Altarm Altbach (UA 1a) und Altarm Neckarsulm (UA 3a) jeweils in den strömungsberuhigten unteren Abschnitten, sowie im Oberwasser der Schleuse Gundelsheim (UA 3b), Kiemennetze eingesetzt (Abb. 17 unten). Aufgrund des Schifffahrtsbetriebs auf dem Neckar konnten in den Stauhaltungen nur Bereiche außerhalb der Fahrrinne beprobt werden. Bei den verwendeten Netzen handelte es sich um Bodennetze mit Maschenweiten von 26 bis 80 mm. Die Stellzeiten betrugen in der Regel 5h bis 7h. Längere Stellzeiten führten nicht zu einer Steigerung des Fangergebnisses, da die mit der Zeit zunehmende Veralgung der Netze ihre Fängigkeit reduzierte. Die Fische aus den Kiemennetzen wurden einzeln vermessen und gewogen (Genauigkeit: 1 cm, 1 g).

4.2 Probestrecken und Untersuchungsaufwand

Das Untersuchungsergebnis ist in hohem Maß abhängig von der Auswahl der Probestrecken. Als wesentliches Auswahlkriterium für die elektrisch zu befischenden Strecken diente daher eine möglichst vollständige und repräsentative Abdeckung der relevanten Strukturelemente innerhalb der drei Untersuchungsabschnitte (Tab. 4).

Die einzelnen Probestrecken wiesen in der Regel eine Länge von 200 m auf. Während die Strecken innerhalb der Altarme über die gesamte Gewässerbreite beprobt wurden, ist die Elektrofischerei in den tieferen Gewässerabschnitten der Stauhaltungen nur entlang der Ufer sinnvoll. Eine Befischung beider Ufer einer Probestrecke erfolgte, sofern dies im Hinblick auf die vorherrschenden Gewässerstrukturen sinnvoll erschien. Bereiche mit Sonderstrukturen, wie z.B. die Mündungsbereiche von Zuflüssen, können wichtige Aufenthaltsbereiche für Fische darstellen und wurden daher bei der Festlegung der Probestrecken ebenfalls berücksichtigt. Im Rahmen der Gesamtbewertung fanden die unterschiedlich strukturierten Probestrecken entsprechend ihrer Präsenzanteile innerhalb des zu bewertenden Uferabschnitts Berücksichtigung.

PS	Befischter Bereich	Länge (m)	Tiefenvarianz	Strömung	Ufersicherung
Untersuchungsabschnitt 1: a) Altarm Altbach (Länge ca. 1,80 km)					
1	Altarm Altbach, gesamte Breite	200	gleichmäßig tief	fließend	überwiegend Steinwurf
b) Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau (Fluss-km 194,84-199,58, Länge 4,74 km)					
2	Fkm 197,60-197,85 linkes Ufer, Körschmündung	200	gleichmäßig tief mit Flachstellen	überwiegend träge fließend	betoniert, Körsch-münd. renaturiert
3	Fkm 197,40-197,60, rechtes Ufer	200	gleichmäßig tief	träge fließend	überwiegend Steinwurf
4	Fkm 197,00-197,20, rechtes Ufer	200	gleichmäßig tief	träge fließend	Steinwurf
5	Fkm 196,00-196,20, linkes Ufer	200	gleichmäßig tief	träge fließend	Spundwand
Untersuchungsabschnitt 2 : a) Altarm Pleidelsheim (Länge ca. 4,50 km)					
1	unterh. Brücke L 1129, gesamte Breite	425	gleichmäßig flach mit Gumpen	fließend mit Turbulenzen	überwiegend ohne
2	Flussabwärts an Probestrecke 1 anschließend, gesamte Breite	140	gleichmäßig flach mit Gumpen	fließend mit Turbulenzen	ohne
3	Burghalde, gesamte Breite	200	gleichmäßig tief mit Flachstellen	träge fließend	ohne
4	oberh. Brücke L 1125, beide Ufer	200	gleichmäßig tief mit Flachstellen	träge fließend, Rückströmungen	überwiegend ohne
b) Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim (Fluss-km 143,01-150,11, Länge 7,10 km)					
1	Fkm 149,60-149,87, rechtes Ufer	270	gleichmäßig tief	träge fließend bis stehend	Steinwurf
2a	Fkm 147,40-147,60, linkes Ufer	200	gleichmäßig tief	träge fließend bis stehend	Steinwurf
2b	Fkm 147,40-147,60, rechtes Ufer, Münd. Beutenm.bach	200	gleichmäßig tief	träge fließend bis stehend	Steinwurf/Beton
3a	Fkm 146,00-146,20,l inkes Ufer	200	gleichmäßig tief	träge fließend bis stehend	Steinwurf/Drahtnetze
3b	Fkm 146,00-146,20, rechtes Ufer	200	gleichmäßig tief	träge fließend bis stehend	Steinwurf/Drahtnetze
4a	Fkm 144,40-144,60, linkes Ufer	200	gleichmäßig tief	träge fließend bis stehend	Steinwurf
4b	Fkm 144,40-144,60, rechtes Ufer	200	gleichmäßig tief	träge fließend bis stehend	Mauer/Pflaster
Untersuchungsabschnitt 3: a) Altarm Neckarsulm (Länge ca. 4,20 km)					
1	Einmündung Böllinger Bach, gesamte Breite	200	stark wechselnd	fließend mit Turbulenzen	überwiegend ohne
2	gesamte Breite	200	stark wechselnd	fließend mit Turbulenzen	ohne
3	gesamte Breite	230	gleichmäßig tief mit Flachstellen	überwiegend träge fließend	ohne
4	Sulmmündung,gesamte Breite	200	stark wechselnd	fließend mit Turbulenzen	ohne
b) Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf (Fluss-km 93,78-103,83, Länge 10,05 km)					
1	Fkm 102,90-103,10, rechtes Ufer, Kochermündung	200	gleichmäßig tief	fließend	Steinwurf/Pflaster
2	Fkm 100,60-100,90, rechtes Ufer, Jagstmündung	300	gleichmäßig tief	träge fließend bis stehend	überwiegend Pflaster
3a	Fkm 99,70-99,90, linkes Ufer	200	gleichmäßig tief	träge fließend bis stehend	Steinwurf/Pflaster
3b	Fkm 99,70-99,90, rechtes Ufer	200	gleichmäßig tief	träge fließend bis stehend	ohne/nicht erkennbar
4a	Fkm 97,90-98,10, linkes Ufer	200	gleichmäßig tief	träge fließend bis stehend	Drahtnetze
4b	Fkm 97,90-98,10, rechtes Ufer	200	gleichmäßig tief	träge fließend bis stehend	Steinwurf
5a	Fkm 95,70-95,90, linkes Ufer	200	gleichmäßig tief	träge fließend bis stehend	Drahtnetze/Steinwurf
5b	Fkm 95,70-95,90, rechtes Ufer	200	gleichmäßig tief	träge fließend bis stehend	Steinwurf/Drahtnetze/ Pflaster
6	Fkm 94,70-94,90, linkes Ufer	200	gleichmäßig tief	träge fließend bis stehend	Spundwand

Tab. 4: Elektrisch befischte Probestrecken (PS) in den drei Untersuchungsabschnitten.

Von Herbst 2009 bis Frühling 2011 wurden innerhalb der drei Untersuchungsabschnitte bei vier Befischungsdurchgängen insgesamt 92 Strecken beprobt (Tab. 5).

Tab. 5: Untersuchungsaufwand E-Fischerei: Anzahl (n) der Probestrecken in den jeweiligen Untersuchungszeiträumen und -abschnitten (UA1a: Altarm Altbach; UA1b: Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau; UA2a: Altarm Pleidelsheim; UA2b: Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf).

Zeitraum	UA1		UA2		UA3		Gesamt
	a	b	a	b	a	b	
Herbst 2009	1	4	4	4	4	6	23
Frühjahr 2010	1	4	4	4	4	6	23
Herbst 2010	1	4	4	4	4	6	23
Frühjahr 2011	1	4	4	4	4	6	23
Summe	**4**	**16**	**16**	**16**	**16**	**24**	**92**

Die elektrisch befischte Uferstrecke pro Durchgang betrug insgesamt etwa 4.000 m. Über den gesamten Untersuchungszeitraum wurden 16.340 m beprobt (Tab. 6), was einem Anteil von etwa 50 % der Gesamtlänge der drei Untersuchungsabschnitte (33.390 m) bzw. 11 % der Länge des Mittleren Neckars (ca. 150 km) entspricht.

Tab. 6: Untersuchungsaufwand E-Fischerei: Gesamtlänge (m) der Probestrecken in den jeweiligen Untersuchungszeiträumen und -abschnitten (UA1a: Altarm Altbach; UA1b: Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau; UA2a: Altarm Pleidelsheim; UA2b: Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf).

Zeitraum	UA1		UA2		UA3		Gesamt
	a	b*	a	b*	a	b*	
Herbst 2009	200	400	965	740	830	950	4.085
Frühjahr 2010	200	400	965	740	830	950	4.085
Herbst 2010	200	400	965	740	830	950	4.085
Frühjahr 2011	200	400	965	740	830	950	4.085
Summe	**800**	**1.600**	**3.860**	**2.960**	**3.320**	**3.800**	**16.340**

*: Nur an einem Ufer befischte Probestrecken (Tab. 4) wurden mit 50% der Streckenlänge berücksichtigt.

Der Aufwand für die Elektrobefischungen war in den einzelnen Untersuchungsabschnitten unterschiedlich (Tab. 6). Um die Ergebnisse dennoch vergleichen zu können, wurde im Ergebnisteil (Kap. 5) der Fang auch auf eine einheitliche Streckenlänge (100 m beidseitig) bezogen. Zur Abschätzung der aktuellen Bestandsgröße (Kap. 6.2, Tab. 23) wurden die Ergebnisse in Bezug gesetzt zur Untersuchungsstrecke Altarm Pleidelsheim (UA 2b). Das Verhältnis für den in den einzelnen Untersuchungsabschnitten betriebenen Befischungsaufwand betrug dabei 0,3 (UA 1a) : 0,5 (UA 1b) : 1,3 (UA 2a) : 1,0 (UA 2b) : 1,1 (UA 3a) : 1,3 (UA 3b).

Für die Netzfischerei mussten Bereiche außerhalb der Schifffahrtsrinne mit ausreichender Tiefe und möglichst geringer Strömungsgeschwindigkeit ausgewählt werden. In den Untersuchungsabschnitten 1a (Altarm Altbach), 3a (Altarm Neckarsulm) und 3b (Stau Gundelsheim-Kochendorf) kamen zu den einzelnen Terminen zwischen 23 und 24 Bodennetze mit jeweils 2 m Höhe und einer Gesamtfläche von ca. 2.500 m² zum Einsatz (Tab. 7). Die insgesamt eingesetzte Netzfläche betrug etwa 10.000 m².

Tab. 7: Untersuchungsaufwand Netz-Fischerei: Übersicht über die Anzahl und die Fläche der in den Untersuchungsabschnitten 1a (Altarm Altbach), 3a (Altarm NSU) und 3b (Stau Gundelsheim-Kochendorf) eingesetzten Bodennetze.

Zeitraum	Anzahl (n)				Fläche (m²)			
	1a	3a	3b	Ges.	1a	3a	3b	Ges.
Herbst 2009	7	8	8	**23**	660	860	860	**2.380**
Frühjahr 2010	8	8	8	**24**	860	860	860	**2.580**
Herbst 2010	8	8	8	**24**	860	860	860	**2.580**
Frühjahr 2011	8	8	8	**24**	860	860	860	**2.580**
Summe	**31**	**32**	**32**	**95**	**3.240**	**3.440**	**3.440**	**10.120**

Der in den Untersuchungsabschnitten 3a und 3b betriebene Beprobungsaufwand, gemessen in eingesetzter Netzfläche, war somit identisch. Im Untersuchungsabschnitt 1a kamen insgesamt 200 m² Netzmaterial weniger zum Einsatz. Nachfolgend wird daher auch das Ergebnis pro 100 m² Netzfläche berechnet.

Die genaue Lage der elektrisch befischten Probestrecken sowie die Einsatzorte der Bodennetze können den Übersichtskarten im Anhang entnommen werden.

4.3 Darstellung und Bewertung der Fangergebnisse

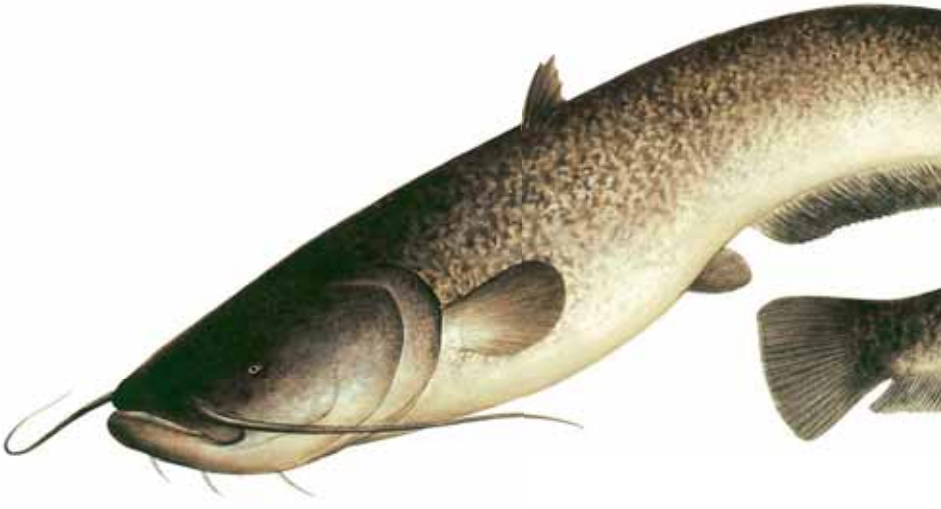
Schwankungen innerhalb des Artenspektrums oder der Artenzusammensetzung eines Gewässerabschnitts sind normal und häufig saisonal oder methodisch bedingt oder auf lokale Besonderheiten bzw. zufällige Konstellationen zurückzuführen. Um dennoch Fließgewässerabschnitte über ihre Fischartengemeinschaften bewerten und Defizite gezielt aufzeigen zu können, werden so genannte „ökologische Gilden" genutzt. Hierzu fasst man Arten mit ähnlichen Ansprüchen hinsichtlich eines bestimmten Umweltfaktors (z.B. Strömung, Laichsubstrat) zusammen (DUßLING et al. 2004). Durch die Betrachtung von ökologischen Gilden anstelle von Einzelarten können nicht bewertungsrelevante Datenschwankungen wesentlich besser ausgeblendet werden.

4.4 Lebensraumtypen und -qualität

Eine Beschreibung der einzelnen Probestellen erfolgte gemäß Protokoll der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg zum WRRL-Monitoring (http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de; 2009). Die Untersuchungsabschnitte 1-3 wurden während der Bestandserhebungen grob hinsichtlich der Präsenz folgender Lebensraumtypen bewertet:

- Laichgebiete für kieslaichende Fischarten
- Laichgebiete für krautlaichende Fischarten
- Jungfischlebensräume
- Nahrungsräume
- Hochwassereinstände
- Wintereinstände
- Allgemeine Schutzstrukturen

Diese Übersichtsbetrachtung diente als Grundlage für funktionsmorphologische Bewertungen im Hinblick auf die Lebensraumansprüche der Fischfauna und der im Untersuchungsgebiet vorhandenen Defizite. Auf eine flächenscharfe Kartierung der genannten Lebensraumtypen musste aufgrund des dafür notwendigen hohen Aufwandes verzichtet werden.



5. Ergebnisse zur Fischfauna

5.1 Arteninventar

Im Mittleren Neckar konnten während des Untersuchungszeitraums mittels Elektro- und Netzbefischungen insgesamt 33 Fischarten direkt nachgewiesen werden (Tab. 8).

Tab. 8: Artenzahlen aus Elektro- und Netzbefischungen in den jeweiligen Untersuchungszeiträumen und -abschnitten des Mittleren Neckars (UA 1 – UA 3). UA1a: Altarm Altbach; UA1b: Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau; UA2a: Altarm Pleidelsheim; UA2b: Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf.

Zeitraum	UA1		UA2		UA3		Gesamt
	a	b	a	b	a	b	
Herbst 2009	12	9	17	11	16	17	26
Frühjahr 2010	16	11	11	11	14	18	26
Herbst 2010	13	10	14	12	16	19	25
Frühjahr 2011	11	7	12	9	17	14	25
Summe	**21**	**18**	**19**	**17**	**26**	**26**	**33**

Die größte Artenvielfalt trat im Untersuchungsabschnitt 3 (Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf und Altarm Neckarsulm) auf. Während hier kein deutlicher Unterschied zwischen Stauhaltung und Altarm festzustellen war, wiesen in den Untersuchungsabschnitten 1 und 2 bei fast allen Befischungsdurchgängen die Altarme höhere Artenzahlen auf als die Stauhaltungen. Das im Rahmen der Untersuchung im Mittleren Neckar festgestellte Arteninventar ist in Tabelle 9 zusammengestellt.

Marmor- und Kesslergrundel wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung erstmals im Mittleren Neckar nachgewiesen, nachdem sie bereits 2007 bzw. 2009 im Unteren Neckar festgestellt wurden (HARTMANN & HÜSGEN 2008, VFG 2010).

Aus Fangmeldungen der Angelfischerei ist bekannt, dass zudem im Mittleren Neckar vereinzelt die Äsche vorkommt. Bei der Bewertung der Fischfauna wird zusätzlich zu den direkten Nachweisen (33 Arten) auch dieser gesicherte Beleg berücksichtigt (insgesamt 34 Arten).

Das festgestellte Arteninventar ist damit dem für den Unteren Neckar bekannten (HARTMANN & HÜSGEN 2008) sehr ähnlich. Mit Meerforelle, Meerneunauge, Aland und Zobel kommen lediglich vier Arten, deren Vorkommen für den Unteren Neckar belegt ist, derzeit im Mittleren Neckar nicht vor. Umgekehrt fehlen aus dem hier ermittelten Artenspektrum Elritze und Äsche im Unteren Neckar.

Der Aland wird zwar immer wieder aus dem Mittleren Neckar gemeldet, ein gesicherter Nachweis aus den letzten Jahren liegt allerdings nicht vor. Auch seltene Meldungen über das Vorkommen von Trüsche, Bachsaibling, Moderlieschen, Karausche, Zwergstichling, Zwergwels, Gras-, Marmor- und Silberkarpfen bleiben hier unberücksichtigt, was ein vereinzeltes Auftreten dieser Arten im Mittleren Neckar allerdings nicht völlig ausschließt.

	Art	Wissenschaftliche Bezeichnung	UA 1		UA 2		UA 3	
			a	b	a	b	a	b
1	Aal	*Anguilla anguilla*	●	●	●	●	●	●
2	Bachforelle	*Salmo trutta*					●	●
3	Barbe	*Barbus barbus*	●	●	●	●	●	●
4	Barsch	*Perca fluviatilis*	●	●	●	●	●	●
5	Bitterling	*Rhodeus amarus*	●	●	●	●	●	●
6	Blaubandbärbling	*Pseudorasbora parva*	●	●				
7	Brachsen	*Abramis brama*	●				●	
8	Döbel	*Leuciscus cephalus*	●	●	●	●	●	●
9	Dreist. Stichling	*Gasterosteus aculeatus*	●	●	●	●	●	●
10	Elritze	*Phoxinus phoxinus*	●	●	●			
11	Giebel	*Carassius auratus*					●	●
12	Groppe	*Cottus gobio*	●	●				●
13	Grundel (Marmor-)	*Proterorhinus marmoratus*		●			●	●
14	Grundel (Kessler-)	*Neogobius kessleri*						●
15	Gründling	*Gobio gobio*	●	●	●	●	●	●
16	Güster	*Abramis bjoerkna*					●	
17	Hasel	*Leuciscus leuciscus*	●	●	●	●	●	●
18	Hecht	*Esox lucius*	●				●	
19	Karpfen	*Cyprinus carpio*	●		●	●	●	●
20	Kaulbarsch	*Gymnocephalus cernuus*		●	●	●	●	●
21	Nase	*Chondrostoma nasus*	●	●	●	●	●	●
22	Rapfen	*Aspius aspius*					●	●
23	Regenbogenforelle	*Oncorhynchus mykiss*		●				●
24	Rotauge	*Rutilus rutilus*	●	●	●	●	●	●
25	Rotfeder	*Scardinius erythrophthalmus*			●		●	
26	Schleie	*Tinca tinca*	●					●
27	Schmerle	*Barbatula barbatula*	●	●	●	●	●	●
28	Schneider	*Alburnoides bipunctatus*	●		●		●	●
29	Sonnenbarsch	*Lepomis gibbosus*	●	●	●	●		
30	Ukelei	*Alburnus alburnus*	●		●	●	●	●
31	Wels	*Silurus glanis*			●	●	●	●
32	Zährte	*Vimba vimba*						●
33	Zander	*Sander lucioperca*				●		●
	Gesamt		**21**	**18**	**19**	**17**	**24**	**26**

Tab. 9: Arteninventar aus Elektro- und Netzbefischungen (2009-2011) in den Untersuchungsabschnitten (UA) 1-3 des Mittleren Neckars. UA1a: Altarm Altbach; UA1b: Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau; UA2a: Altarm Pleidelsheim; UA2b: Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf.

5.2 Nachgewiesene Menge

Im Rahmen der Elektrobefischungen wurden insgesamt etwa 23.000 Fische erfasst. Dabei handelte es sich zum überwiegenden Teil (18.700 Ind.) um Klein- und Jungfische ≤ 10 cm. Etwa 4.300 Fische wiesen Längen > 10 cm auf. Die höchsten Gesamtzahlen waren in den Altarmen Pleidelsheim (UA 2a) und Neckarsulm (UA 3a) festzustellen, wo insbesondere die Arten Schmerle und Ukelei häufig vertreten waren (Tab. 10). Die mit Abstand höchste Anzahl der Fische > 10 cm wurde im Altarm Neckarsulm (UA 3a) registriert. Auffällig war die sehr geringe Anzahl größerer Fische (> 10 cm) in der Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau (UA 1b).

Tab. 10: Ergebnis der E-Befischungen (Individuenzahl (n)) aus den Jahren 2009-2011 in den Untersuchungsabschnitten (UA) 1-3 des Mittleren Neckars. UA1a: Altarm Altbach; UA1b: Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau; UA2a: Altarm Pleidelsheim; UA2b: Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf. Unbereinigter Befischungsaufwand UA1a (0,3) : b (0,5) : UA2a (1,3) : b (1,0) : UA3a (1,1) : b (1,3).

	Art	Anzahl (n)						Gesamt
		UA 1		UA 2		UA 3		
		a	b	a	b	a	b	
1	Aal	42	5	5	4	18	23	**97**
2	Bachforelle					2	1	**3**
3	Barbe	1	4	238	14	401	38	**696**
4	Barsch	17	5	2	6	20	19	**69**
5	Bitterling	1	4	10	9	1	1	**26**
6	Blaubandbärbling	1	2					**3**
7	Brachsen	6						**6**
8	Döbel	94	64	401	715	754	551	**2.579**
9	Dreist. Stichling	20	134	22	4	11	4	**195**
10	Elritze	29	11	10				**50**
11	Giebel					3	2	**5**
12	Groppe	1	2				32	**35**
13	Grundel (Marmor-)		7			3	3	**13**
14	Grundel (Kessler-)						2	**2**
15	Gründling	2	19	793	234	325	177	**1.550**
16	Güster					2		**2**
17	Hasel	18	87	47	1	73	20	**246**
18	Hecht	21				2		**23**
19	Karpfen	2		4	1	1		**8**
20	Kaulbarsch		4	5	1	2	3	**15**
21	Nase	4	178	910	7	727	6	**1.832**
22	Rapfen					9	5	**14**
23	Regenbogenforelle		2					**2**
24	Rotauge	546	177	43	70	692	184	**1.712**
25	Rotfeder			1		1		**2**
26	Schleie	1					1	**2**
27	Schmerle	5	344	5.446	558	2.590	727	**9.670**
28	Schneider	2		9		800	171	**982**
29	Sonnenbarsch	3	3	9	8			**23**
30	Ukelei	8		1.377	335	1.097	264	**3.081**
31	Wels			8	7	6	6	**27**
32	Zährte							**-**
33	Zander				3		4	**7**
	Anzahl < 10 cm	**533**	**1.026**	**8.902**	**1.725**	**4.884**	**1.630**	**18.700**
	Anzahl > 10 cm	**291**	**26**	**438**	**252**	**2.656**	**614**	**4.277**
	Gesamt	**824**	**1.052**	**9.340**	**1.977**	**7.540**	**2.244**	**22.977**

Bei den Elektrobefischungen wurden durchschnittlich 26 Fische > 10 cm pro 100 m Uferlinie (beidseitige Befischung) festgestellt (Tab. 11). Dabei wiesen die einzelnen Untersuchungsabschnitte deutlich unterschiedliche Fangzahlen auf. Mit im Mittel 80 Individuen pro 100 m wurden im Altarm Neckarsulm (UA 3a) mit Abstand am meisten Fische > 10 cm registriert. In der Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau (UA 1b) waren dagegen nur ganz vereinzelt größere Fische (> 10 cm) festzustellen. Generell waren die Fangzahlen in den Altarmen höher als in den jeweils angeschlossenen Stauhaltungen. Die Fangzahlen der Einzelbefischungen schwankten am stärksten im Altarm Altbach (UA 1a), wo zwischen 111 (Frühjahr 2010) und 7 (Frühjahr 2011) Fische pro 100 m nachgewiesen wurden.

Die bei den Elektrobefischungen nachgewiesenen Fische wogen insgesamt rund 1.470 kg, wobei der überwiegende Gewichtsanteil auf Fische > 10 cm entfiel (Tab. 12). Das höchste Gesamtgewicht wurde im Altarm Neckarsulm (UA 3a) erreicht. Generell war die in den Altarmen festgestellte Fischbiomasse höher als in den jeweils angeschlossenen Stauhaltungen.

Zeitraum	UA1		UA2		UA3		Gesamt
	a	b	a	b	a	b	
Herbst 2009	16	2	5	7	57	19	19
Frühjahr 2010	111	2	22	15	68	33	36
Herbst 2010	12	1	7	9	105	8	27
Frühjahr 2011	7	1	11	3	90	4	23
Durchschnitt	**36**	**2**	**11**	**9**	**80**	**16**	**26**

Tab. 11: Ergebnis der E-Befischungen (Individuenzahl (n) > 10 cm/100 m Uferlinie) in den jeweiligen Untersuchungszeiträumen und -abschnitten des Mittleren Neckars (beidseitige Befischung, Werte gerundet). UA1a: Altarm Altbach; UA1b: Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau; UA2a: Altarm Pleidelsheim; UA2b: Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf.

	Art	Anzahl (n)						Gesamt
		UA 1		UA 2		UA 3		
		a	b	a	b	a	b	
1	Aal	7,9	2,0	1,4	2,0	10,8	9,9	**34**
2	Bachforelle					0,1	0,1	**0,2**
3	Barbe	0,1	0,1	106,1	0,1	269,9	0,8	**376,8**
4	Barsch	0,2	0,1	0,1	0,3	0,6	0,4	**1,5**
5	Bitterling	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	**0,1**
6	Blaubandbärbling	0,1	0,1					**0,1**
7	Brachsen	3,3						**3,3**
8	Döbel	2,2	1,2	46,8	23,1	244,5	23,2	**341**
9	Dreist. Stichling	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	**0,2**
10	Elritze	0,1	0,1	0,1				**0,1**
11	Giebel					0,1	0,1	**0,1**
12	Groppe	0,1	0,1				0,2	**0,3**
13	Grundel (Marmor-)		0,1			0,1	0,1	**0,1**
14	Grundel (Kessler-)						0,1	**0,1**
15	Gründling	0,1	0,1	5,6	1,5	2,6	1,5	**11,3**
16	Güster					0,1		**0,1**
17	Hasel	0,1	0,3	0,4	0,1	1,3	0,3	**2,4**
18	Hecht	15,4				3,7		**19,1**
19	Karpfen	4,4		7,4	1,4	3,0		**16,2**
20	Kaulbarsch		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	**0,2**
21	Nase	2,0	0,2	44,1	0,1	376,1	0,1	**422,5**
22	Rapfen					0,1	2,6	**2,7**
23	Regenbogenforelle		0,5					**0,5**
24	Rotauge	22,8	0,3	0,5	0,7	17,9	4,8	**47**
25	Rotfeder			0,1		0,1		**0,1**
26	Schleie	0,1					0,1	**0,1**
27	Schmerle	0,1	1,1	13,4	1,6	7,2	2,2	**25,5**
28	Schneider	0,1		0,1		7,4	0,6	**8,0**
29	Sonnenbarsch	0,1	0,1	0,1	0,1			**0,3**
30	Ukelei	0,1		7,2	1,0	17,3	3,3	**28,8**
31	Wels			62,1	2,6	51,0	0,8	**116,5**
32	Zährte							**--**
33	Zander				7,5		7,5	**15**
	Gewicht < 10 cm	**1,6**	**2,3**	**29,7**	**9,0**	**21,7**	**7,8**	**72**
	Gewicht > 10 cm	**51,1**	**3,7**	**265,6**	**33,0**	**991,9**	**50,7**	**1.402**
	Gesamt	**58,7**	**6,0**	**295,3**	**42,0**	**1.013,6**	**58,5**	**1.474**

Tab. 12: Ergebnis der E-Befischungen (Gewicht (kg)) aus den Jahren 2009-2011 in den Untersuchungsabschnitten (UA) 1-3 des Mittleren Neckars. UA1a: Altarm Altbach; UA1b: Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau; UA2a: Altarm Pleidelsheim; UA2b: Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf. Unbereinigter Befischungsaufwand UA1a (0,3) : b (0,5) : UA2a (1,3) : b (1,0) : UA3a (1,1) : b (1,3).

Tab. 13: Ergebnis der E-Befischungen (Gewicht (kg) Fische > 10 cm/100 m Uferlinie) in den jeweiligen Untersuchungszeiträumen und -abschnitten des Mittleren Neckars (beidseitige Befischung, Werte gerundet). UA1a: Altarm Altbach; UA1b: Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau; UA2a: Altarm Pleidelsheim; UA2b: Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf.

Zeitraum	UA1		UA2		UA3		Gesamt
	a	b	a	b	a	b	
Herbst 2009	7	0,1	8	1	4	1	3
Frühjahr 2010	13	0,3	7	2	47	3	13
Herbst 2010	5	0,1	1	1	9	1	3
Frühjahr 2011	4	0,4	12	0,4	58	1	15
Durchschnitt	**7**	**0,2**	**7**	**1**	**29**	**1**	**8**

	Art	Anzahl (n)			Gewicht (kg)		
		UA 1a	UA 3a	UA 3b	UA 1a	UA 3a	UA 3b
1	Aal	-	-	-	-	-	-
2	Bachforelle	-	-	-	-	-	-
3	Barbe	-	-	2	-	-	1,9
4	Barsch	1	15	36	0,2	2,5	5,2
5	Bitterling	-	-	-	-	-	-
6	Blaubandbärbling	-	-	-	-	-	-
7	Brachsen	**109**	19	-	**211,1**	47,1	-
8	Döbel	4	13	5	2,7	13,8	0,9
9	Dreist. Stichling	-	-	-	-	-	-
10	Elritze	-	-	-	-	-	-
11	Giebel	-	-	-	-	-	-
12	Groppe	-	-	-	-	-	-
13	Grundel (Marmor-)	-	-	-	-	-	-
14	Grundel (Kessler-)	-	-	-	-	-	-
15	Gründling	-	-	-	-	-	-
16	Güster	-	-	-	-	-	-
17	Hasel	-	1	-	-	0,1	-
18	Hecht	1	-	-	0,1	-	-
19	Karpfen	16	-	1	43,5	-	8,6
20	Kaulbarsch	-	-	2	-	-	0,1
21	Nase	6	**92**	3	4,8	**46,5**	0,6
22	Rapfen	-	1		-	2,6	-
23	Regenbogenforelle	-	-	1	-	-	0,4
24	Rotauge	56	5	**152**	15,5	2,2	**28,1**
25	Rotfeder	-	-	-	-	-	-
26	Schleie	1	-	-	1,9	-	-
27	Schmerle	-	-	-	-	-	-
28	Schneider	-	-	-	-	-	-
29	Sonnenbarsch	-	-	-	-	-	-
30	Ukelei	1	-	-	0,1	-	-
31	Wels	-	-	-	-	-	-
32	Zährte	-	-	1	-	-	0,2
33	Zander	-	-	-	-	-	-
	RoBra*	3	-	-	2,9	-	-
	Alle Arten	**198**	**146**	**203**	**282,8**	**114,8**	**46,0**
	Gesamt	**547**			**443,6**		

Auch bei der Auswertung nach Fischgewicht pro 100 m Uferlinie (Fische > 10 cm) ergab sich für den Altarm Neckarsulm (UA 3a) der höchste Wert (Tab. 13). Besonders im Frühjahr, als sich dort regelmäßig Laichschwärme der Nase aufhielten, wurden vergleichsweise hohe Werte festgestellt. Generell war in den Altarmen eine deutlich höhere Fischbiomasse nachzuweisen als in den Stauhaltungen.

In den eingesetzten Netzen wurden an den 4 Untersuchungsterminen (2009-2011) insgesamt 547 Fische mit einem Gesamtgewicht von etwa 445 kg gefangen (Tab. 14). Dabei traten in den Netzfängen vor allem die Arten Barsch, Brachsen, Döbel, Karpfen, Nase und Rotauge auf. Auffällig ist, dass in den drei beprobten Gewässerabschnitten (UA 1a, UA 3a, UA 3b) mit Brachsen, Nase und Rotauge jeweils unterschiedliche Arten den Fang dominierten. In der Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf (UA 3b) wurden die Netze direkt oberhalb der Schleuse Gundelsheim, auf der der Schleuseneinfahrt gegenüberliegenden Uferseite, gestellt. Durch die Aufweitung des Gewässers in diesem Bereich und die gedrosselte Geschwindigkeit der Schiffe beim Einfahren in die Schleuse herrschen hier im Vergleich zur übrigen Stauhaltung besondere Bedingungen. Sunk und Schwall sowie Wellenschlag durch die Schifffahrt kommen hier kaum zum Tragen und es konnten sich lokal Seerosenfelder etablieren. Für Arten wie Rotauge oder Barsch dürften hier bessere Bedingungen vorherrschen als in den Abschnitten mit normalem Schiffsverkehr.

*: Hybride Rotauge/Brachsen

Tab. 14: Ergebnis der Netzbefischungen (Individuenzahl (n) und Gewicht (kg)) aus den Jahren 2009-2011 in den Untersuchungsabschnitten (UA) 1 und 3 des Mittleren Neckars. UA1a: Altarm Altbach; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf (Werte gerundet): Fett: Zahlen der jeweils dominierenden Art.

Der Fang pro 100 m² Netzfläche zeigt für die Untersuchungsabschnitte Altarm Neckarsulm (UA 3a) und Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf (UA 3b) sowohl in der Anzahl als auch im Gewicht jeweils im Herbst ein deutlich höheres Fangergebnis als im Frühjahr (Tab. 15).

Zeitraum	Anzahl (n)/100m²				Gewicht (kg)/ 100 (m²)			
	UA1a	UA3a	UA3b	Gesamt	UA1a	UA3a	UA3b	Gesamt
Herbst 2009	4	6	5	**5**	3	8	2	**4**
Frühjahr 2010	5	1	1	**2**	10	1	0,3	**4**
Herbst 2010	9	9	13	**10**	10	3	2	**5**
Frühjahr 2011	6	1	4	**4**	10	1	1	**4**
Durchschnitt	**6**	**4**	**6**	**5**	**8**	**3**	**1**	**4**

Tab. 15: Ergebnis der Netzbefischungen (Individuenzahl (n)/100 m² Netzfläche und Gewicht (kg)/100 m² Netzfläche) in den jeweiligen Untersuchungszeiträumen und -abschnitten des Mittleren Neckars (Werte gerundet). UA1a: Altarm Altbach; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf.

Im Altarm Neckarsulm (UA 3a) ist dies in erster Linie auf Nasenfänge zurückzuführen. Nasen wandern Ende September in größerer Anzahl aus der Stauhaltung in den Altarm ein und wurden dabei gefangen. Während der Frühjahrsbefischungen hielten sich die Nasen noch im Altarm auf (siehe oben) und besiedelten dort in Laichschwärmen schnell durchströmte Abschnitte. Oberhalb der Schleuse Gundelsheim (UA 3b) wurden überwiegend Rotaugen und Barsche gefangen. Die höheren Fänge im Herbst sind hier möglicherweise auf eine im Vergleich zum Frühjahr höhere Aktivität der Fische zurückzuführen. Mit 13 Fischen pro 100 m² Netzfläche wurden die meisten Fische im Herbst 2010 oberhalb der Schleuse Gundelsheim (UA 3b) gezählt. Dabei handelte es sich überwiegend um Rotaugen. Das höchste Gewicht (10 kg/100 m²) war im Altarm Altbach (UA 1a) bei den Befischungen von Frühjahr 2010 bis Frühjahr 2011 festzustellen, wo große Brachsen den Hauptanteil des Fanges stellten.

5.3 Reproduktion, Jungfischnachweise

Jungfischnachweise gelangen innerhalb der beprobten Abschnitte des Mittleren Neckars für insgesamt 21 Arten (Tab. 16). Darüber hinaus kann für Rotfeder, Güster, Blaubandbärbling und Sonnenbarsch von einer natürlichen Vermehrung ausgegangen werden. Im Jahr 2009 wurden zudem im Kirchheimer Baggersee, der in Verbindung zum Neckar steht, Karpfen, Schleien und Hechte aus natürlicher Vermehrung festgestellt (SEYBOLD & SITTER 2010, mündl. Mittl.).

Zeitraum	UA1		UA2		UA3		Gesamt
	a	b	a	b	a	b	
Herbst 2009	4	7	7	1	10	8	**14**
Frühjahr 2010	7	6	5	1	5	8	**15**
Herbst 2010	4	2	8	6	10	10	**14**
Frühjahr 2011	1	1	6	6	2	8	**11**
Gesamt	**10**	**8**	**9**	**7**	**11**	**15**	**21**

Tab. 16: Anzahl Arten (n) mit Jungfischnachweisen aus den E-Befischungen in den jeweiligen Untersuchungszeiträumen und -abschnitten des Mittleren Neckars (UA 1 – UA 3). UA1a: Altarm Altbach; UA1b: Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau; UA2a: Altarm Pleidelsheim; UA2b: Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf.

Bei Betrachtung der Jungfischhäufigkeiten (Tab. 17) fällt auf, dass für zahlreiche Arten keine oder nur vereinzelt Jungfische festgestellt wurden. Lediglich kleine Döbel waren in allen Untersuchungsabschnitten regelmäßig bis häufig vertreten. Die Summe der Häufigkeiten an Jungfischnachweisen war für die Altarme generell höher als für die jeweils angebundenen Stauhaltungen. Jungfische von Barbe und Nase (Abb. 18) waren nur in den Altarmen Pleidelsheim (UA 2a) und Neckarsulm (UA 3a) in nennenswerten Häufigkeiten nachzuweisen. Im Altarm Pleidelsheim konnte im Herbst 2010 außerhalb der Probestrecken ein großer Schwarm mit Jungnasen (Individuenzahl geschätzt 5.000-10.000 St., Körperlänge ca. 10 cm) beobachtet werden. In der Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau (UA 1b) beschränkte sich das häufige Vorkommen von Jungnasen auf die renaturierte Körschmündung und den Probenahmetermin im Herbst 2009.

Tab. 17: Jungfischnachweise (Häufigkeiten 1-5) aus den E-Befischungen der Jahre 2009-2011 in den Untersuchungsabschnitten (UA) 1-3 des Mittleren Neckars. UA1a: Altarm Altbach; UA1b: Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau; UA2a: Altarm Pleidelsheim; UA2b: Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf. Bereinigter Befischungsaufwand. Fett: Werte ≥ 3.

	Art	Häufigkeit (1-5)					
		UA1		UA2		UA3	
		a	b	a	b	a	b
1	Aal						
2	Bachforelle						
3	Barbe		1	**3**	2	2,5	2
4	Barsch					1	
5	Bitterling				1		1
6	Blaubandbärbling						
7	Brachsen	1					
8	Döbel	**3,5**	**3**	**3,5**	**3**	**3,5**	**3**
9	Dreist. Stichling		1				
10	Elritze	**3**		1			
11	Giebel						1
12	Groppe						
13	Grundel (Marmor-)						
14	Grundel (Kessler-)						
15	Gründling	1		**3,5**	2	2,5	1,5
16	Güster						
17	Hasel	**3**	**3**	2,5		2	1,5
18	Hecht	**3**					
19	Karpfen						
20	Kaulbarsch		1				
21	Nase	2	**4**[1]	**5**	1,5	**4**	1
22	Rapfen					1,5	1
23	Regenbogenforelle						
24	Rotauge	**4**	**3**	1		**3**	2
25	Rotfeder						
26	Schleie						
27	Schmerle		**3**	**5**	1,5	**4**	2
28	Schneider	1,5				2	**3**
29	Sonnenbarsch						
30	Ukelei	2		**4,5**	**3**	**3**	2
31	Wels						1
32	Zährte						
33	Zander						1
	Summe	**24**	**19**	**29**	**14**	**28**	**24**

[1]: nur bei einem Probenahmetermin im Bereich der renaturierten Körschmündung

Häufigkeiten (1-5):
1 = sehr selten, Einzelnachweis
2 = selten, geringe Häufigkeit
3 = mittlere Häufigkeit, regelmäßiger Nachweis
4 = häufig
5 = sehr häufig

Abb. 18: Jungfische von Nase (links) und Barbe (rechts) aus dem Altarm Pleidelsheim.

5.4 Ökologische Gilden

5.4.1 Strömungspräferenz

Arten werden nach ihrer Vorliebe für bestimmte Strömungsverhältnisse in „stagnophil" (Arten mit Stillwasserpräferenz), „indifferent" (Arten ohne Strömungspräferenz) und „rheophil" (strömungsliebend) eingeteilt.

Die Auswertung der Ergebnisse aus den Bestandsaufnahmen mit dem **Elektrofischfanggerät** zeigt, dass im Altarm Altbach (UA 1a) sowohl anzahlbezogen als auch hinsichtlich des Fanggewichts indifferente Arten im Fang dominierten (Abb. 20). Für alle anderen Untersuchungsabschnitte konnte ein Übergewicht für die strömungsliebenden (rheophilen) Arten festgestellt werden. Während allerdings in den Stauhaltungen vor allem kleine Döbel und Schmerlen die Gilde der strömungsliebenden Arten repräsentieren, waren in den Altarmen Pleidelsheim (UA 2a) und Neckarsulm (UA 3a) auch große Barben und Nasen (Abb. 19) vertreten. So ist zu erklären, dass die Altarme Pleidelsheim und Neckarsulm auch hinsichtlich des Fanggewichts einen hohen Anteil (70%-90%) strömungsliebender Arten aufwiesen, während in den Stauhaltungen der gewichtsbezogene Anteil strömungsliebender Arten mit 50%-60% niedriger ist. Arten mit Stillwasserpräferenz (stagnophil) waren im gesamten Untersuchungsgebiet deutlich unterrepräsentiert und nur vereinzelt nachzuweisen.

Abb. 19: Adulte Nasen waren vor allem im Altarm Neckarsulm nachzuweisen

Die Ergebnisse aus den Elektrobefischungen wurden durch die Bestandsaufnahmen mit Hilfe von **Netzen** im Wesentlichen bestätigt. Im Altarm Altbach (UA 1a) konnten vornehmlich indifferente Arten (Brachsen, Karpfen, Rotauge) gefangen werden (Abb. 21). Auch in der Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf (UA 3b) dominierten indifferente Arten (Rotauge, Barsch) im Fang, während hingegen im Altarm Neckarsulm (UA 3a) die strömungsliebende Nase die häufigste Art war. Stagnophile Arten wurden auch mit Netzen nur vereinzelt erfasst.

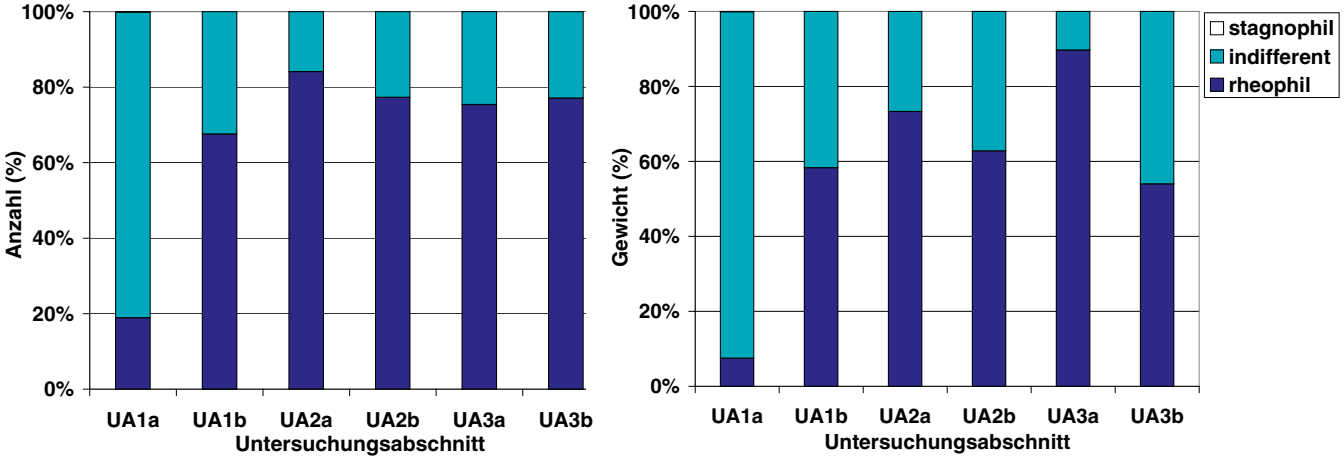


Abb. 20: Einteilung des Fanges aus der Elektrofischerei der Jahre 2009-2011 in den Untersuchungsabschnitten (UA) 1-3 des Mittleren Neckars nach Strömungspräferenz. UA1a: Altarm Altbach; UA1b: Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau; UA2a: Altarm Pleidelsheim; UA2b: Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf. Anteile an der Gesamtfangzahl (links) und am Gesamtgewicht (rechts).

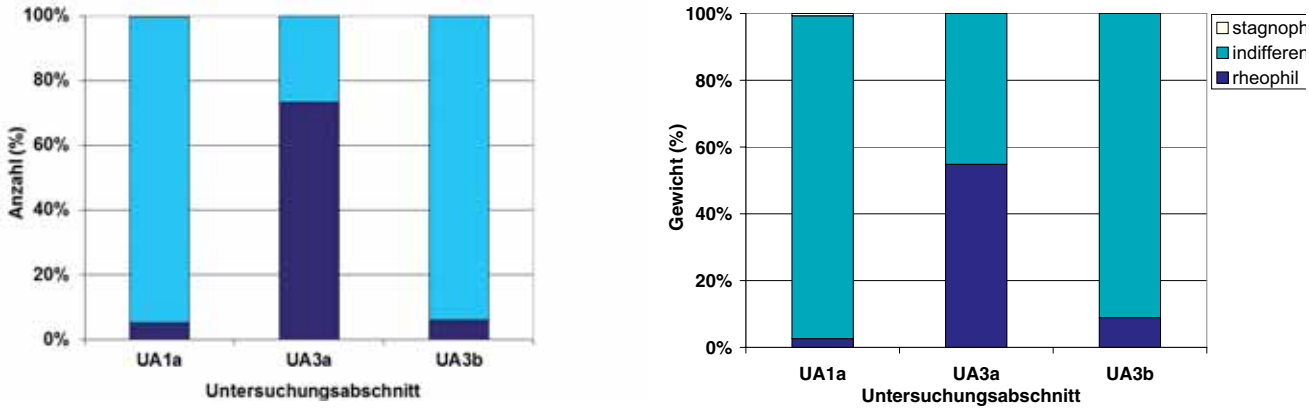


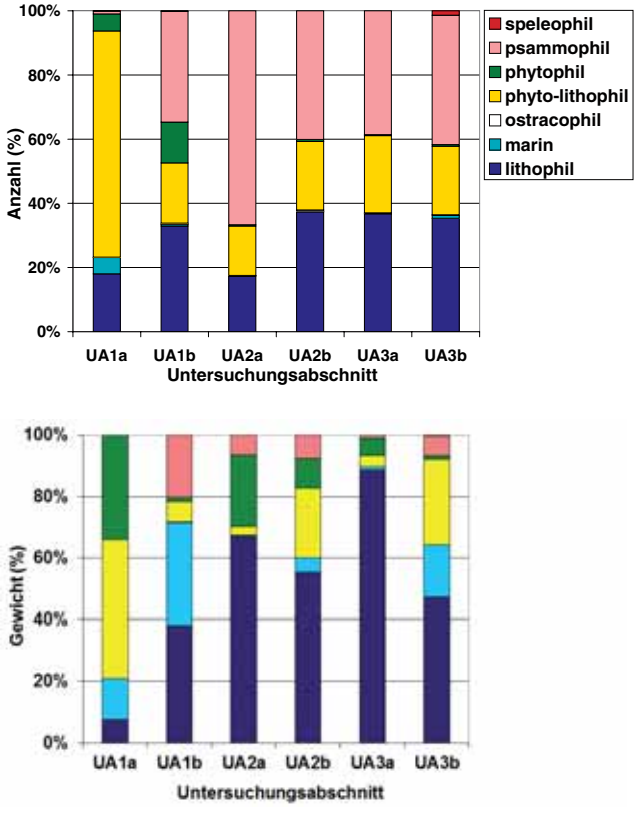
Abb. 21: Einteilung des Fanges aus der Netzfischerei der Jahre 2009-2011 in den Untersuchungsabschnitten (UA) 1 und 3 des Mittleren Neckars nach Strömungspräferenz. UA1a: Altarm Altbach; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf. Anteile an der Gesamtfangzahl (links) und am Gesamtgewicht (rechts).

5.4.2 Laichplatzpräferenz

Arten werden unterteilt nach dem bevorzugten Ort der Eiablage und der Larvalentwicklung in speleophil (in Hohlräumen laichend: nur Groppe), psammophil (auf Sand laichend), phytophil (auf Pflanzen laichend), phyto-lithophil (auf Pflanzen oder anderen Hartsubstraten laichend), ostracophil (in Muscheln laichend: nur Bitterling), marin (im Meer laichend: nur Aal), lithophil (auf Kies laichend).

Im Rahmen der **Elektrobefischungen** dominierten anzahlbezogen in den einzelnen Untersuchungsabschnitten meist die Gruppen der kieslaichenden Fische (lithophil), der wenig spezialisierten phyto-lithophilen Arten sowie der Sandlaicher (psammophil) (Abb. 22). Davon abweichend war im Altarm Pleidelsheim (UA 2a) eine starke Dominanz der Sandlaicher, überwiegend vertreten durch die Schmerle, festzustellen. Im Altarm Altbach (UA 1a) dagegen spielten die Sandlaicher keine wesentliche Rolle. Hier überwog die phyto-lithophile Gruppe, vor allem Rotaugen, mit einem Anteil von über 70%. Fische, die Unterwasserpflanzen als Laichsubstrat nutzen (phytophil), waren nur im Untersuchungsabschnitt 1 (Altarm Altbach und Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau) in nennenswertem Umfang nachzuweisen. Der größte Anteil entfällt hier auf den Stichling, im Altarm Altbach war auch der Hecht verbreitet anzutreffen. Gewichtsbezogen dominiert in den Altarmen Pleidelsheim (UA 2a) und Neckarsulm (UA 3a) die lithophile Gruppe. Dort waren, insbesondere im Frühjahr, neben dem Döbel auch große Barben und Nasen präsent.

Abb. 22: Einteilung des Fanges aus der Elektrofischerei der Jahre 2009-2011 in den Untersuchungsabschnitten (UA) 1-3 des Mittleren Neckars nach Laichplatzpräferenz. UA1a: Altarm Altbach; UA1b: Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau; UA2a: Altarm Pleidelsheim; UA2b: Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf. Anteile an der Gesamtfangzahl (oben) und am Gesamtgewicht (unten)



Bei den **Netzbefischungen** dominieren im Altarm Neckarsulm (UA 3a) kieslaichende Fische (lithophil), deren Anteil am Gesamtfang sowohl beim Gewicht als bei der Anzahl über 50% liegt (Abb. 23). Insbesondere im Herbst war hier die Nase in den Netzfängen stark vertreten. Im Altarm Altbach (UA 1a) und in der Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf (UA 3b) überwiegt dagegen eindeutig die phyto-lithophile Gruppe. Während im Altarm Altbach überwiegend Rotaugen und Brachsen gezählt wurden, entfällt in der Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf der größte Anteil auf die Arten Rotauge und Barsch. Die Vertreter der Gilden speleophil, psammophil, ostracophil und marin sind mit Netzen der verwendeten Maschenweiten nicht zu erfassen.

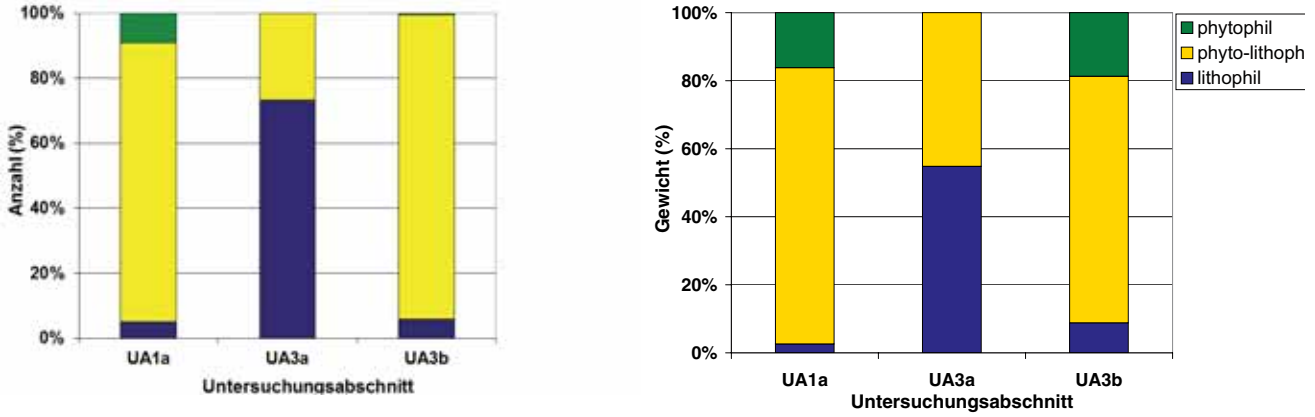


Abb. 23: Einteilung des Fanges aus der **Netzfischerei** der Jahre 2009-2011 in den Untersuchungsabschnitten (UA) 1 und 3 des Mittleren Neckars nach Laichplatzpräferenz. UA1a: Altarm Altbach; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf. Anteile an der Gesamtfangzahl (links) und am Gesamtgewicht (rechts).

5.4.3 Nahrungspräferenz

Man unterscheidet nach der bevorzugten Nahrung piscivore (Raubfische), inverti-piscivore (Hauptnahrung Wirbellose und Fische), invertivore (Hauptnahrung Wirbellose), omnivore (ohne spezielle Nahrungspräferenz) und herbivore (Hauptnahrung Algen und Wasserpflanzen) Arten. Als herbivor gilt ausschließlich die Nase.

Bei den **Elektrobefischungen** dominierten zahlenmäßig meist die omnivoren und invertivoren Fische mit etwa gleichen Anteilen (Abb. 25). Lediglich im Altarm Pleidelsheim (UA 2a) überwogen die Invertivoren durch den hohen Anteil an Schmerlen. Im Altarm Altbach (UA 1a) wurden elektrisch überwiegend omnivore Fische, vor allem Rotaugen, erfasst. Der Raubfischanteil (piscivor) war in der Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau (UA 1b) sowie im Altarm Neckarsulm (UA 3a) am geringsten. In den übrigen Abschnitten wurden Raubfische gewichtsbezogen mit Anteilen zwischen 20% und 30% festgestellt. Während im Altarm Altbach (UA 1a) ausschließlich der Hecht als piscivore Art nachgewiesen wurde, dominierten bei Pleidelsheim (UA 2a, UA 2b) der Wels und bei Kochendorf (UA 3a, UA 3b) Rapfen (Abb. 24) und Wels den Raubfischbestand.

Abb. 24: Der Rapfen (Foto) dominierte sowohl im Altarm Neckarsulm als auch im Bereich der Kochermündung neben dem Wels den Raubfischbestand.

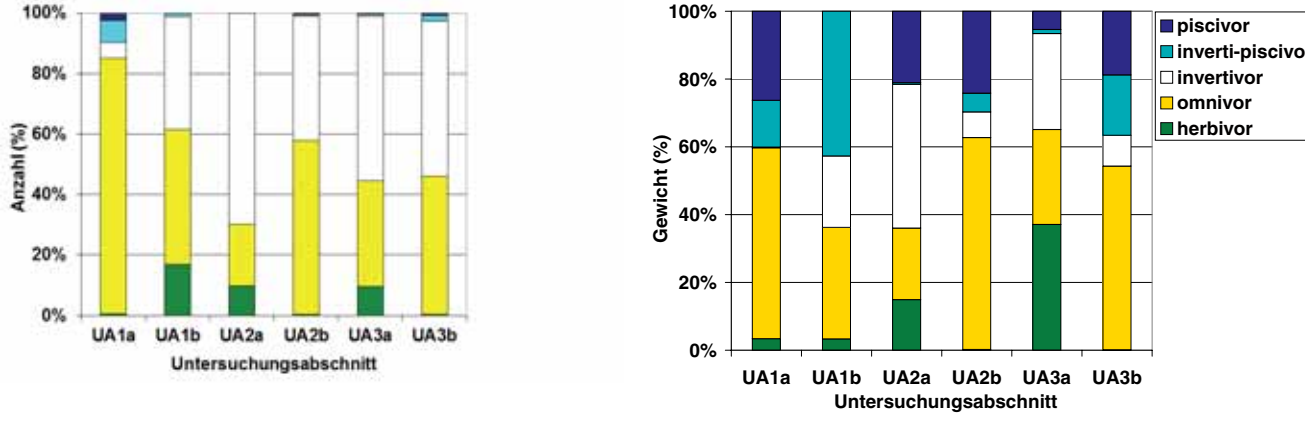
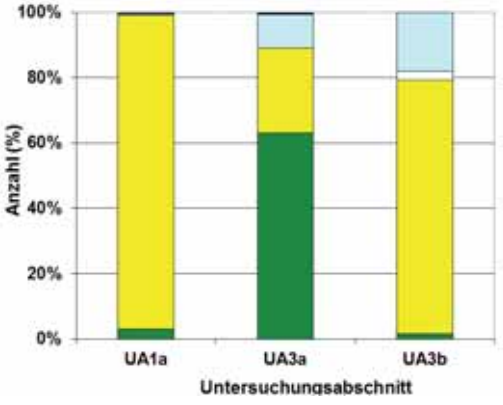
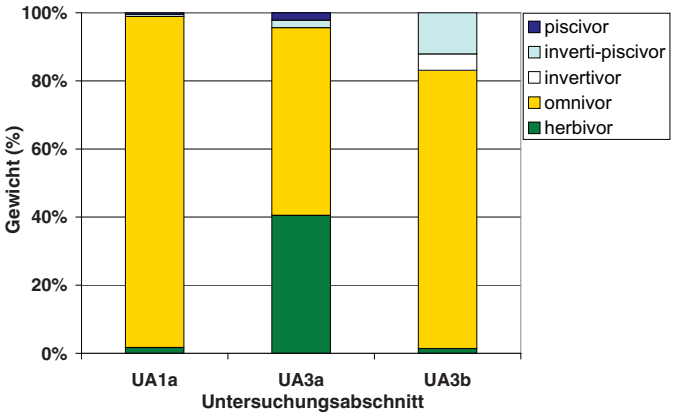


Abb. 25: Einteilung des Fanges aus der Elektrofischerei der Jahre 2009-2011 in den Untersuchungsabschnitten (UA) 1-3 des Mittleren Neckars nach Nahrungspräferenz. UA1a: Altarm Altbach; UA1b: Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau; UA2a: Altarm Pleidelsheim; UA2b: Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf. Anteile an der Gesamtfangzahl (links) und am Gesamtgewicht (rechts).

Abb. 26: Einteilung des Fanges aus der Netzfischerei der Jahre 2009-2011 in den Untersuchungsabschnitten (UA) 1 und 3 des Mittleren Neckars nach Nahrungspräferenz. UA1a: Altarm Altbach; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf. Anteile an der Gesamtfangzahl (links) und am Gesamtgewicht (rechts).

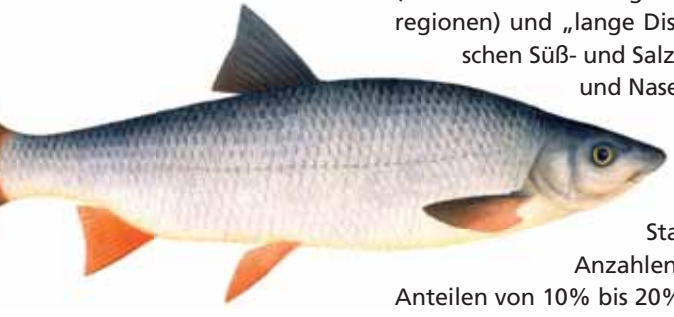
Im Rahmen der **Netzbefischungen** (Abb. 26) wurden im Altarm Altbach (UA 1a) und in der Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf (UA 3b) überwiegend omnivore Fische nachgewiesen. Während im Altarm Altbach vor allem Brachsen ins Netz gingen, fehlte diese Art in den Netzfängen aus dem Oberwasser der Staustufe Gundelsheim gänzlich und es dominierte hier das Rotauge die omnivore Gruppe. In den Proben aus dem Altarm Neckarsulm (UA 3a) war neben omnivoren Fischen (Brachsen, Döbel, Rotauge) auch die herbivore Nase mit einem wesentlichen Anteil vertreten.





5.4.4 Migrationstypen

Fische sind in unterschiedlichen Altersstadien auf verschiedene Lebensräume angewiesen, die sie zum Ablaichen, als Jungfischhabitat, zur Nahrungssuche, als Rückzugsgebiet, z.B. bei Hochwasser, oder als Wintereinstand nutzen. Um diese zu erreichen führen sie Wanderungen (Migration) durch, die artspezifisch unterschiedlich stark ausgeprägt sind und im Jahresverlauf stark variieren. Grundsätzlich unterscheidet man zwischen Arten, die „kurze Distanzen" (innerhalb einer Fließgewässerregion), „mittlere Distanzen" (in benachbarte Fließgewässerregionen) und „lange Distanzen" (über mehrere Fließgewässerregionen incl. Wechsel zwischen Süß- und Salzwasser) zurücklegen. Die für den Neckar typischen Leitarten Barbe und Nase gehören der Gruppe der Mitteldistanzwanderer an.



Bei den **Elektrobefischungen** dominierten zahlenmäßig die Kurzdistanzwanderer deutlich (Abb. 27). Lediglich in den Altarmen Pleidelsheim (UA 2a) und Neckarsulm (UA 3a) sowie in der Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau (UA 1b) waren nennenswerte Anzahlen aus der Gruppe der Mitteldistanzwanderer (Barbe und Nase) mit Anteilen von 10% bis 20% zu verzeichnen. Gewichtsbezogen stellten die Mitteldistanzwanderer in den Altarmen Pleidelsheim und Neckarsulm mit Anteilen von 50% bis 60% jedoch einen wesentlichen Anteil. In der Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau trat die Nase nur als Jungfisch, begrenzt auf den renaturierten Mündungsbereich der Körsch, auf und war damit im Hinblick auf das Gesamtgewicht unbedeutend. Aus der Gruppe der Langdistanzwanderer war ausschließlich der Aal nachzuweisen. Sein Anteil bleibt anzahlmäßig in den meisten Strecken unter 1%. In der Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau (UA 1b) können wenige Aale einen Gewichtsanteil von 33% erreichen, da hier größere Exemplare anderer Arten weitgehend fehlten.

Bei der **Netzbefischung** dominierten im Altarm Altbach (UA 1a) und in der Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf (UA 3b) die Kurzdistanzwanderer, während im Altarm Neckarsulm (UA 3a) auch die Mitteldistanzwanderer, vor allem vertreten durch die Nase, eine bedeutende Rolle spielten (Abb. 28). Der Aal, ein Langdistanzwanderer, lässt sich über Netzfänge nicht erfassen.

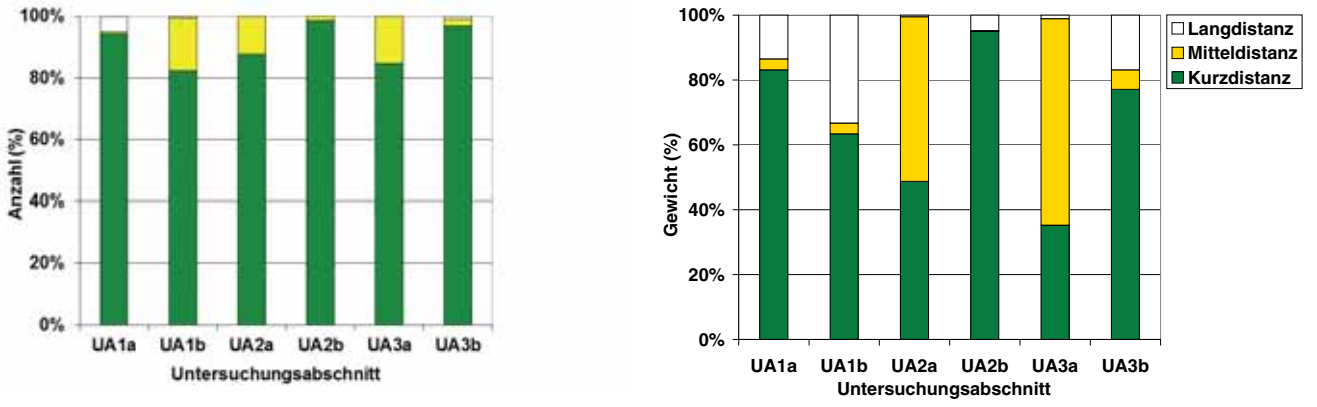


Abb. 27: Einteilung des Fanges aus der Elektrofischerei der Jahre 2009-2011 in den Untersuchungsabschnitten (UA) 1-3 des Mittleren Neckars nach Migrationstypen. UA1a: Altarm Altbach; UA1b: Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau; UA2a: Altarm Pleidelsheim; UA2b: Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf. Anteile an der Gesamtfangzahl (links) und am Gesamtgewicht (rechts).

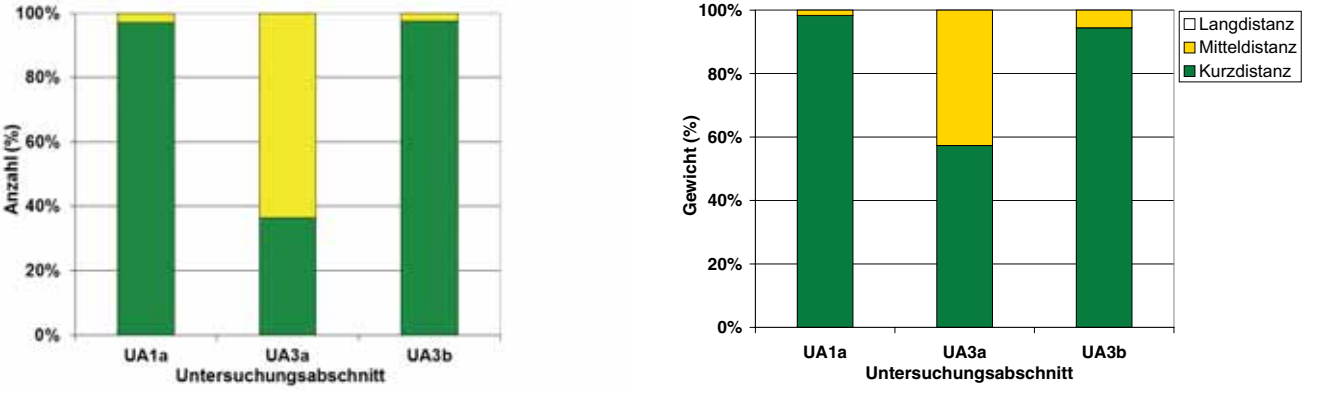


Abb. 28: Einteilung des Fanges aus der Netzfischerei der Jahre 2009-2011 in den Untersuchungsabschnitten (UA) 1 und 3 des Mittleren Neckars nach Migrationstypen. UA1a: Altarm Altbach; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf. Anteile an der Gesamtfangzahl (links) und am Gesamtgewicht (rechts).

5.5 Migrationsindex

Im Migrationsindex (MI) wird das Wanderpotential einer Fischartengemeinschaft entsprechend der Einteilung in Migrationstypen (Kap. 5.4.4) berechnet (DUßLING et al. 2004). Der MI kann theoretisch Werte zwischen 1 (nur Kurzdistanzwanderer) und 5 (nur Langdistanzwanderer) annehmen. Eine Einschränkung der Längsdurchgängigkeit eines Gewässers führt in der Regel zu einer geringeren Anzahl der Mittel- und Langdistanzwanderer und der resultierende Wert nähert sich 1 an. Nachfolgend bleiben dabei Aale unberücksichtigt, da ihr aktuelles Vorkommen im Mittleren Neckar in erster Linie auf Besatz zurückzuführen ist und damit keine Indikatorfunktion für das Wanderpotential der Fischartengemeinschaft bzw. die Durchwanderbarkeit des Fließgewässers besitzt.

Bei den Bestandsuntersuchungen mit dem Elektrofischfanggerät wurden überwiegend Fische festgestellt, die in der Regel nur kurze Distanzen zurücklegen (Tab. 18). Nennenswerte Anzahlen der Arten, die auf eine Durchwanderbarkeit mittlerer Distanzen angewiesen sind, konnten lediglich in den Altarmen Pleidelsheim (UA 2a: Barbe, Nase) und Neckarsulm (UA 3a: überwiegend Nase) nachgewiesen werden. Dort resultieren somit entsprechend höhere Migrationsindices als in den jeweils angeschlossenen Stauhaltungen. Im Bereich Oberesslingen verhält sich der MI dagegen genau umgekehrt. Während im Altarm Altbach (UA 1a) fast ausschließlich Kurzdistanzwanderer erfasst wurden und der MI nahe 1 liegt, sorgt der Nachweis juveniler Nasen im Bereich der renaturierten Körschmündung für einen höheren Wert innerhalb der Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau (UA 1b).

Tab. 18: Migrationsindices (MI) auf Basis der E-Befischungen der Jahre 2009-2011 in den Untersuchungsabschnitten (UA) 1-3 des Mittleren Neckars (ohne Berücksichtigung des Aals). UA1a: Altarm Altbach; UA1b: Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau; UA2a: Altarm Pleidelsheim; UA2b: Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf.

Mobilität					
Abschnitt	**kurze Distanz n_k**	**mittlere Distanz n_m**	**Lange Distanz n_l**	**n_{ges}**	**MI**
UA1a	777	5	0	782	1,012
UA1b	866	182	0	1048	1,347
UA2a	8187	1148	0	9335	1,245
UA2b	1952	21	0	1973	1,021
UA3a	6385	1137	0	7522	1,302
UA3b	2172	49	0	2221	1,044

5.6 Artenschutzfachlicher Status

Von den insgesamt 34 im Mittleren Neckar nachgewiesenen Arten sind 27 heimisch. Davon werden 15 Arten in der Roten Liste der Neunaugen und Fische des baden-württembergischen Neckarsystems (FISCHEREIFORSCHUNGSSTELLE BADEN-WÜRTTEMBERG 2012, in Vorb.) geführt (Tab. 19). Über 50 % der nachgewiesenen heimischen Arten gelten damit derzeit als in unterschiedlichem Maß gefährdet. 3 Arten sind nach der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-RICHTLINIE 1992) schutzwürdig. In den Untersuchungsabschnitten 1 und 2 weisen die Altarme eine höhere Anzahl heimischer Arten und Rote-Liste-Arten auf als die jeweils angeschlossenen Stauhaltungen. Lediglich im Untersuchungsabschnitt 3 sind keine Unterschiede festzustellen. Die in die Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf (UA 3b) einmündenden Flüsse Kocher und Jagst werten den Lebensraum der hier beheimateten Fische deutlich auf und ermöglichen so eine im Vergleich zu anderen Stauhaltungen höhere Artenzahl.

Tab. 19: Anzahl der in den Untersuchungsabschnitten (UA) 1 – 3 nachgewiesenen Fischarten, die artenschutzfachlich relevanten Kategorien zugeordnet sind. UA1a: Altarm Altbach; UA1b: Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau; UA2a: Altarm Pleidelsheim; UA2b: Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf.

Kategorie	**UA1**		**UA2**		**UA3**		**Gesamt**
	a	**b**	**a**	**b**	**a**	**b**	
heimisch	19	14	18	15	21	21	**27**
Rote Liste B.W. *	12	8	10	7	11	11	**15**
FFH-RL ***	3	3	2	2	2	3	**3**

* = Rote Liste der Neunaugen und Fische des baden-württembergischen Neckarsystems (FISCHEREIFORSCHUNGSSTELLE BADEN-WÜRTTEMBERG 2012, in Vorb.)

** = Flora-Fauna-Habitat Richtlinie, Anhänge II und V (FFH-RICHTLINIE 1992)

Innerhalb der nachgewiesenen Neckar-Fischfauna sind insbesondere strömungsliebende Arten (Äsche, Barbe, Elritze, Groppe, Hasel, Nase, Schneider) sowie Stillwasserarten bzw. auf Wasserpflanzen ablaichende Arten (Rotfeder, Schleie, Hecht, Karpfen) in ihrem Bestand gefährdet (Tab. 20). Zu beachten ist, dass die genannte Rote Liste die Gefährdungssituation für das gesamte Neckarsystem, also auch die Neckar-Zuflüsse wiedergibt. Da der Mittlere Neckar wesentlich stärker verändert und genutzt ist als seine Zuflüsse, besteht für die genannten Artengruppen im eigentlichen Neckar ein deutlich höherer Gefährdungsgrad als aus der Roten Liste ersichtlich. Ursache ist im Wesentlichen der Mangel an Fließwasserlebensräumen und Stillwasserbereichen mit dichtem Wasserpflanzenbewuchs. Als gebietsfremd unter den nachgewiesenen Arten gelten Blaubandbärbling, Marmorgrundel, Kesslergrundel, Regenbogenforelle, Sonnenbarsch, Zährte und Zander (eingebürgert).

Tab. 20: Zuordnung der im Mittleren Neckar nachgewiesenen Fischarten zu artenschutzfachlich bedeutenden Kategorien.

	Art	Wissenschaftliche Bezeichnung	heimisch	Rote Liste B.W.*	FFH**
1	Aal	*Anguilla anguilla*	•	2	
2	Äsche	*Thymallus thymallus*	•	2	
3	Bachforelle	*Salmo trutta*	•	4	
4	Barbe	*Barbus barbus*	•	3	V
5	Barsch	*Perca fluviatilis*	•	4	
6	Bitterling	*Rhodeus amarus*	•	2	II
7	Blaubandbärbling	*Pseudorasbora parva*		N, E	
8	Brachsen	*Abramis brama*	•	-	
9	Döbel	*Leuciscus cephalus*	•	-	
10	Dreist. Stichling	*Gasterosteus aculeatus*	•	-	
11	Elritze	*Phoxinus phoxinus*	•	3	
12	Giebel	*Carassius auratus*	•	-	
13	Groppe	*Cottus gobio*	•	4	II
14	Grundel (Marmor-)	*Proterorhinus marmoratus*		N, E	
15	Grundel (Kessler-)	*Neogobius kessleri*		N, E	
16	Gründling	*Gobio gobio*	•	-	
17	Güster	*Abramis bjoerkna*	•	-	
18	Hasel	*Leuciscus leuciscus*	•	4	
19	Hecht	*Esox lucius*	•	4	
20	Karpfen	*Cyprinus carpio*	•	2 (-) ***	
21	Kaulbarsch	*Gymnocephalus cernuus*	•	-	
22	Nase	*Chondrostoma nasus*	•	2	
23	Rapfen	*Aspius aspius*	•	-	****
24	Regenbogenforelle	*Oncorhynchus mykiss*		N	
25	Rotauge	*Rutilus rutilus*	•	-	
26	Rotfeder	*Scardinius erythrophthalmus*	•	4	
27	Schleie	*Tinca tinca*	•	3	
28	Schmerle	*Barbatula barbatula*	•	-	
29	Schneider	*Alburnoides bipunctatus*	•	4	
30	Sonnenbarsch	*Lepomis gibbosus*		N, E	
31	Ukelei	*Alburnus alburnus*	•	-	
32	Wels	*Silurus glanis*	•	-	
33	Zährte	*Vimba vimba*		N	
34	Zander	*Sander lucioperca*		N	
	Gesamt		**27**	**15**	**3**

* = Einstufung in die Rote Liste der Neunaugen und Fische des baden-württembergischen Neckarsystems (Quelle: FISCHEREIFORSCHUNGSSTELLE BADEN-WÜRTTEMBERG 2012, in Vorb.):

2 = stark gefährdet
3 = gefährdet
4 = Vorwarnliste (potentiell gefährdet)
- = nicht gefährdet
N = Nicht heimisch
E = Entnahmepflicht gem. LFischVO

** = Flora-Fauna-Habitat Richtlinie, Anhänge II und V (Quelle: FFH-RICHTLINIE 1992)

*** = Unterscheidung zwischen Wild- (2) und Zuchtform (-)

**** = Nur im Donau-Einzugsgebiet relevant

6. Bewertung der Fischfauna

6.1 Arteninventar

Nach der Wasserrahmenrichtlinie wird das Untersuchungsgebiet in die drei Wasserkörper 4-03 (Neckar ab Fils bis Enz), 4-04 (Neckar ab Enz bis Kocher) und 4-05 (Neckar ab Kocher abwärts) eingeteilt. Den einzelnen Wasserkörpern sind Referenz-Fischzönosen, also Fischartengemeinschaften, wie sie natürlicherweise zu erwarten wären, zugeordnet (DUßLING 2006). Für das gesamte Untersuchungsgebiet umfasst dieses potentielle, natürliche Fischarteninventar insgesamt 38 Arten (Tab. 21). Die Arten Stör und Flunder werden diesem nicht zugerechnet, da sie nach derzeitigem Kenntnisstand ursprünglich nur in den Unteren Neckar einwanderten. Aus dem Referenzartenspektrum konnten im Rahmen der vorliegenden Untersuchung 27 Arten (71 %) gesichert nachgewiesen werden.

Nur 14 Arten und damit lediglich 37% des potentiellen, natürlichen Artenspektrums können derzeit als bestandsbildend bezeichnet werden. Das heißt, dass ihr Bestand aktuell im überwiegenden Teil des Untersuchungsgebiets über natürliche Vermehrung gesichert ist. Dagegen waren insgesamt 13 Arten nur vereinzelt oder lokal begrenzt häufiger nachzuweisen. Ihr Bestand muss über das gesamte Untersuchungsgebiet betrachtet derzeit als nicht gesichert angesehen werden. Hierzu zählt beispielsweise der Schneider, der im Altarm Neckarsulm (UA 3a) inzwischen zwar wieder verbreitet vorkommt und auch in der angeschlossenen Stauhaltung (UA 3b) eine, im Vergleich zu früheren Bestandsaufnahmen, leicht ansteigende Tendenz aufwies, in den weiteren Untersuchungsabschnitten aber weitgehend fehlte. Die Groppennachweise beschränkten sich im Wesentlichen auf die Mündungsbereiche von Kocher und Jagst (UA 3b).

Tab. 21: Das potentielle, natürliche Arteninventar des Mittleren Neckars (Dußling 2006) mit einer Bewertung nach aktuellem Vorkommen, Reproduktion und Bestandssituation (dunkel hinterlegt = eigene Nachweise und gesicherte Meldungen).

	Art	aktueller Nachweis	natürliche Reproduktion	bestandsbildend*
1	Aal	+		
2	Äsche	(+)[1]		
3	Atlantischer Lachs			
4	Bachforelle	+		
5	Bachneunauge			
6	Barbe	+	+	+
7	Barsch, Flussbarsch	+	+	+
8	Bitterling	+	+	
9	Brachsen, Blei	+	+	+
10	Döbel, Aitel	+	+	+
11	Dreist. Stichling	+	+	+
12	Elritze	+	+	
13	Flussneunauge			
14	Giebel	+	+	
15	Groppe, Mühlkoppe	+		
16	Gründling	+	+	+
17	Güster	+		
18	Hasel	+	+	+
19	Hecht	+	+	
20	Karausche			
21	Karpfen	+	(+)[2]	
22	Kaulbarsch	+	+	+
23	Maifisch			
24	Meerforelle			
25	Meerneunauge			
26	Nase	+	+	+
27	Quappe, Trüsche			
28	Rapfen	+	+	+
29	Rotauge	+	+	+
30	Rotfeder	+		
31	Schlammpeitzger			
32	Schleie	+	+	
33	Schmerle	+	+	+
34	Schneider	+	+	
35	Steinbeißer			
36	Strömer			
37	Ukelei, Laube	+	+	+
38	Wels	+	+	+
	Gesamt	27	21	14

*: Bestand im Mittleren Neckar derzeit über natürliche Vermehrung gesichert

Legende:
+ = direkter Nachweis 2009-2011

(+) = gesicherter Nachweis:

[1]: Fanglisten Hegebereiche Mittlerer Neckar,

[2]: SEYBOLD & SITTER (2010, mündl. Mittl.)

	Art	Mögliche Ursache für fehlenden Nachweis	Potential						Potential gesamt
			UA 1		UA 2		UA 3		
			a	b	a	b	a	b	
1	**Atlantischer Lachs**	fehlende Durchgängigkeit, mangelhafte Anbindung der Nebengewässer, Mangel an strukturreichen Fließstrecken mit intakten Kieslaichplätzen, zu geringer Mindestabfluss in Ausleitungsstrecken	nn	nn	(+)	(+)	+	(+)	
2	**Bachneunauge**	Verlust von Gewässerstrukturen, insbesondere durchströmte kiesige Strecken und Bereiche mit Feinsubstraten, schlecht angebundene Bäche	+	-	(+)	-	(+)	-	sehr gering-gering
3	**Flussneunauge**	fehlende Durchgängigkeit, Verlust von Gewässerstrukturen, insbesondere durchströmte kiesige Strecken und Bereiche mit Feinsubstraten, schlechte Anbindung der Nebengewässer	nn	nn	+	(+)	++	(+)	
4	**Karausche**	fehlende strömungsberuhigte Seitengewässer und Auenbereiche mit geeignetem Unterwasserpflanzenbestand	++	+	+	+++	+	+++	mittel
5	**Maifisch**	fehlende Durchgängigkeit, Mangel an Laichplätzen im Neckar (strukturreiche Bereiche mit starker Strömung und groben Substraten von Kies bis Geröll), zu geringer Mindestabfluss in Ausleitungsstrecken	nn	nn	+	(+)	++	+	
6	**Meerforelle**	fehlende Durchgängigkeit (Restbestand im Rhein), Mangel an Kieslaichplätzen im Neckar, zu geringer Mindestabfluss in Ausleitungsstrecken	nn	nn	(+)	(+)	+	(+)	
7	**Meerneunauge**	fehlende Durchgängigkeit (im Rhein mit Ausbreitungstendenz), Verlust von Gewässerstrukturen, insbesondere durchströmte kiesige Strecken und Bereiche mit Feinsubstraten	nn	nn	+	(+)	++	+	
8	**Quappe, Trüsche**	Temperaturerhöhung, Laichplatzqualität, Jungfischlebensraum, fehlende Anbindung an Nebengewässer	+	(+)	+	(+)	+	(+)	gering-mäßig
9	**Schlammpeitzger**	fehlende strömungsberuhigte, schlamm- und krautreiche Seitengewässer und Altarme	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	sehr gering-gering
10	**Steinbeißer**	fehlender Lebensraum (lockere, schwach bis mäßig stark überströmte, wenig belastete, sandige bis schlammige Substrate), unzureichende Durchgängigkeit (Rheinbestand in Expansion)	+	+	+	+	+	+	mäßig
11	**Strömer**	Mangel an strukturreichen Fließstrecken, fehlende Durchgängigkeit und mangelhafte Vernetzung mit Nebengewässern (Restbestände)	(+)	-	+	-	+	-	sehr gering-gering

Potentialabschätzung (mittlere Entwicklungschancen):

nn = außerhalb des derzeit bekannten natürlichen Verbreitungsgebiets

- = kein
+ = mäßig
(+) = sehr gering/gering
++ = mittel
+++ = hoch

Tab. 22: Aktuell nicht nachgewiesene Fischarten der potentiellen, natürlichen Fischfauna im Mittleren Neckar (Artenfehlbetrag) und mögliche Ursachen (HOFFMANN et al. 1995; HARTMANN & HÜSGEN 2008) sowie Potentialabschätzung (mittelfristige Entwicklungschancen). UA1a: Altarm Altbach; UA1b: Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau; UA2a: Altarm Pleidelsheim; UA2b: Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf.

11 Arten aus dem potentiellen, natürlichen Artenspektrum waren in jüngerer Zeit nicht nachzuweisen. Für die betroffenen Arten sind in Tabelle (Tab. 22) mögliche Ursachen für das aktuelle Ausbleiben sowie das Potential für eine mittelfristige Bestandserholung zusammengestellt. Für die Potentialabschätzung wurden mittelfristige Entwicklungschancen bei Beibehaltung der Stauregulierung mit den bisherigen Nutzungsformen, aber gleichzeitiger Durchführung umfangreicher Renaturierungs- und Entwicklungsmaßnahmen (Kap. 9), zugrunde gelegt.

Unter den Fehlarten sind die Langdistanz-Wanderfische Lachs, Meerforelle, Maifisch, Fluss- und Meerneunauge. Ihr Entwicklungspotential ist, entsprechend ihrem über historische Daten belegten Wanderverhalten, im unteren Abschnitt des Mittleren Neckars am höchsten und nimmt flussaufwärts ab. Für diese Arten ist die Formulierung eines Gesamtpotentials im Mittleren Neckar daher nicht sinnvoll. Für Arten, die auf strukturreiche Fließstrecken als Lebensraum und/oder Laichsubstrat angewiesen sind, wie beispielsweise Strömer, Bachneunauge oder Maifisch, besteht in den Altarmen ein deutlich höheres Potential zur Wiederansiedlung als in den Stauhaltungen. Letztere bieten wiederum vor allem für Stillwasserarten wie die Karausche Entwicklungschancen. Zum Erreichen des für die einzelnen Arten formulierten Potentials müssen in jedem Fall flächendeckend alle Möglichkeiten für eine deutliche Aufwertung der jeweiligen Lebensräume ausgeschöpft werden. Zur Verknüpfung von aus fischökologischer Sicht wertvollen Funktionsräumen ist zudem die Wiederherstellung der Durchgängigkeit am Mittleren Neckar notwendig. Arten wie Steinbeißer oder Meerneunauge zeigen im baden-württembergischen Oberrheingebiet aktuell eine Ausbreitungstendenz (HARTMANN & HÜSGEN 2008). Damit der Fischbestand im Neckar von derartigen Entwicklungen profitieren kann, ist der Bau von funktionsfähigen Fischwegen an den Wanderbarrieren unerlässlich.

6.2 Bestandssituation und Dominanz

Die Abschätzung der aktuellen Bestandssituation einzelner Arten erfolgte anhand der von 2009 bis 2011 durchgeführten Elektro- und Netzbefischungen (Tab. 23). Zur Bewertung von Entwicklungstendenzen einzelner Fischarten innerhalb der letzten 15 Jahre (aktuelle Entwicklung) wurden Informationen aus weiteren Untersuchungen (HABERBOSCH 1999, FISCHARTENKATASTER BADEN-WÜRTTEMBERG 2011) sowie aus den Fanglisten der beteiligten Fischereivereine herangezogen.

Eine nahezu flächendeckend zufriedenstellende Bestandsgröße konnte lediglich für vier Arten (Döbel, Gründling, Schmerle, Ukelei) festgestellt werden. Bei allen vier handelt es sich um relativ anspruchslose Arten, was Strömungsverhältnisse und Strukturvielfalt anbelangt. Sie kommen auch mit den einförmigen Verhältnissen, wie sie in den Stauhaltungen vorherrschen, relativ gut zurecht. Mit Gründling, Schmerle und Ukelei dominierten Kleinfischarten mit maximalen Körperlängen bis ca. 15 cm die Probebefischungen.

Abb. 29: Der Brachsen war nur im Altarm Altbach häufiger nachzuweisen.

Das Rotauge, eine noch bis in die 80er Jahre hinein im Mittleren Neckar sehr häufige Art, zeigte abschnittsweise deutliche Bestandsdefizite. Insbesondere im Bereich Pleidelsheim-Hessigheim waren die Fangzahlen für diese Art sowohl in der Stauhaltung als auch im Altarm gering. Der Brachsen (Abb. 29) fehlte in den Netzfängen im Bereich Gundelsheim-Kochendorf fast vollständig und war lediglich im Altarm Altbach häufiger nachzuweisen.

	Art	Bestandsgröße						Aktuelle Entwicklung	Besatz*
		UA 1		UA 2		UA 3			
		a	b	a	b	a	b		
1	Aal	3	2	1	1	2	2	↘	+
2	Bachforelle	-	-	-	-	1	1	→	
3	Barbe	1	2	3	2	4	2	→	
4	Barsch	3	2	1	2	2	2	→	
5	Bitterling	1	2	2	2	1	1	↗	
6	Blaubandbärbling	1	1	-	-	-	-	↘	
7	Brachsen	3	-**	-**	-**	2	-	→	
8	Döbel	3	3	4	4	4	4	→	
9	Dreist. Stichling	2	3	2	1	2	1	→	
10	Elritze	3	2	2	-	-	-	→	
11	Giebel	-	-	-	-	1	1	→	
12	Groppe	1	1	-	-	-	2	→	
13	Grundel (Marmor-)	-	2	-	-	1	1	↗	
14	Grundel (Kessler-)	-	-	-	-	-	1	↑	
15	Gründling	2	2	4	3	4	3	→	
16	Güster	-	-	-	-	1	-	→	
17	Hasel	2	3	2	1	3	2	→	
18	Hecht	3	-	-	-	2	-	→	+
19	Karpfen	3	-**	2**	1**	1	1	→	****
20	Kaulbarsch	-	2	2	1	1	1	→	
21	Nase	2	3***	4	2	4	2	→	
22	Rapfen	-	-	-	-	2	2	→	
23	Regenbogenforelle	-	1	-	-	-	-	→	+
24	Rotauge	4	3	2	2	4	3	↘	+
25	Rotfeder	-	-	1	-	1	-	→	
26	Schleie	1	-	-	-	-	1	↘	+
27	Schmerle	2	4	5	4	5	4	↗	
28	Schneider	1	-	2	-	4	2	↗	
29	Sonnenbarsch	2	2	2	2	-	-	→	
30	Ukelei	2	-	5	4	5	4	→	
31	Wels	-	-	2	2	2	2	↗	
32	Zährte	-	-	-	-	-	1	→	
33	Zander	-	-	-	2	-	2	↘	+

Tab. 23: Aktuelle Bestandsgrößen (Häufigkeiten 1-5) der im Rahmen der Untersuchung in den einzelnen Abschnitten nachgewiesenen Arten (E- und Netzbefischungen 2009-2011) sowie Bestandsentwicklung (Bezugspunkt 15 Jahre) und Besatztätigkeit. UA1a: Altarm Altbach; UA1b: Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau; UA2a: Altarm Pleidelsheim; UA2b: Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim; UA3a: Altarm Neckarsulm; UA3b: Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf.

* = Der Besatz im Mittleren Neckar wird von den einzelnen Hegebereichen durchgeführt.
Besatz wurde vermerkt, sobald die entsprechende Art in einem der beprobten Hegebereiche (IV/V, VII, X) besetzt wird.

** = Brachsen und Karpfen werden in erster Linie über die Netzfischerei erfasst, die in diesem Abschnitt nicht zur Anwendung kam.

*** = Nur an einem Termin lokal begrenzt auf die renaturierte Körschmündung.

**** = Der Karpfenbesatz ist derzeit wegen der Problematik mit dem Koi-Herpes-Virus ausgesetzt.

Bestandsgröße:
- = kein Nachweis
1 = sehr gering, Einzelfund
2 = gering
3 = mittel
4 = hoch
5 = sehr hoch

aktuelle Bestandsentwicklung:
↓ = stark abnehmend
↘ = abnehmend
→ = gleich bleibend
↗ = wachsend
↑ = stark wachsend

Der Aal war, trotz der im Mittleren Neckar regelmäßig durchgeführten Besatzmaßnahmen, nur im Altarm Altbach zahlreicher festzustellen. Insbesondere in den Stauhaltungen, wo er in den Steinschüttungen gute Unterstände vorfindet, konnte er aktuell deutlich seltener nachgewiesen werden als noch vor 15 Jahren. Dabei ist aus den vorliegenden Unterlagen seit den 80er Jahren eine Steigerung der Besatzaktivität abzulesen. Die Verbesserung der Durchgängigkeit im Unteren Neckar könnte zu einem Auffüllen der Bestände durch aus dem Rhein aufwandernde Aale führen. Doch auch dadurch ließe sich der Aalbestand im Mittleren Neckar langfristig nicht sichern. Zum Laichen ins Meer abwandernde Aale müssen eine Vielzahl von Wasserkraftanlagen mit ihren Turbinen passieren und werden dabei häufig verletzt oder getötet. Nach DÖNNI et al. (2001), die Untersuchungen am Hochrhein durchführten, beträgt die Mortalitätsrate für den Aal beim Passieren eines Kraftwerks im Mittel mindestens 30 % entsprechend den vor Ort herrschenden Bedingungen können die Schädigungsraten pro Anlage aber auch deutlich höher liegen (Baer et al. 2011). Bei insgesamt 27 Kraftwerksstandorten am Unteren und Mittleren Neckar (WALD & CORBE et al. 2005) ist die Überlebensrate für in den Rhein abwandernde Aale somit als äußerst gering einzuschätzen. Um den Mittleren Neckar dennoch als Lebensraum für den Aal zu erhalten, müssen zusammen mit den Kraftwerksbetreibern Schutzmaßnahmen erarbeitet und umgesetzt werden (BAER et al. 2011). Vor dem Hintergrund der EU-Aalschutzverordnung haben die Wasserkraftbetreiber verschiedene Maßnahmen zugesagt. So sollen u. a. für bestehende Wasserkraftanlagen Ableitsysteme in Verbindung mit einem Bypass entwickelt und ihre Wirkungen untersucht werden. Des Weiteren sollen Maßnahmen für den kurzfristigen Aalschutz ergriffen werden. In Zusammenarbeit mit dem Landwirtschaftsministerium Baden-Württemberg hat die Neckar AG, eine Tochter der EnBW Kraftwerke AG, ein „Fang- und Transport-Konzept Neckar" entwickelt. Um die Verluste der abwandernden Blankaale in den Turbinen zu verringern, werden diese durch schonenden Fang entnommen und im frei fließenden Rhein wieder eingesetzt.

Abb. 30: Blankaale aus dem Neckar vor dem Umsetzen in den Rhein (Foto: EnBW Kraftwerke AG).

Seit Oktober 2009 fängt ein Berufsfischer die in den Steinschüttungen am Ufer lebenden Blankaale im Neckarabschnitt zwischen Mannheim und der Enzmündung mittels Elektrofischerei und setzt sie in den Rhein um (Abb. 30). Im Jahr 2011 wurden so an 40 Befischungstagen etwa 700 Blankaale gefangen und an den Rhein transportiert (ENBW KRAFTWERKE AG 2011, schriftl. Mittl.).

Viele der im Mittleren Neckar heimischen, anspruchsvolleren Arten befinden sich, was ihre Bestandsstärke betrifft, auf sehr niedrigem Niveau. Zu nennen wären hier beispielsweise die strömungsliebenden Arten Elritze und Groppe oder mit Bitterling, Rotfeder und Schleie einige Stillwasserarten der Aue. Auch der Hecht, der zum Ablaichen auf Überflutungsflächen angewiesen ist, war in den Probefängen deutlich unterrepräsentiert. Lediglich in den Altarmen Altbach und Neckarsulm konnte die Art nachgewiesen werden.

Die in historischer Zeit den Fischbestand im Mittleren Neckar dominierenden Arten Barbe und Nase konnten aktuell nur noch lokal in den Fließstrecken der Altarme Pleidelsheim und Neckarsulm häufiger festgestellt werden. Die Nase war dabei in der Regel häufiger anzutreffen als die Barbe. Adulte Nasen wurden vor allem im Neckarsulmer Altarm beobachtet. Ende April und Anfang Mai konnten dort Laichschwärme elektrisch erfasst werden. Im Herbst war die Nase im unteren Bereich des Altarms im Übergang zur Stauhaltung in den Netzfängen vertreten. Offensichtlich zieht diese Art im Herbst in den Neckarsulmer Altarm, um dort den Winter zu verbringen und im Frühling abzulaichen (Abb. 31) und verbringt das übrige Jahr zur Nahrungsaufnahme auch in anderen Gewässerabschnitten. Getrübt

wird diese erfreuliche Beobachtung jedoch durch den für die Nase und weitere großwüchsige Arten festgestellten deutlich gestörten Altersaufbau (Kap. 8.3). Im Pleidelsheimer Altarm waren die Defizite in der Längenklassenverteilung der Nase und anderer großwüchsiger Arten besonders stark ausgeprägt. Während hier Jungnasen zeitweise durchaus häufig auftraten, waren adulte Nasen nur vereinzelt festzustellen. Ein im Herbst 2010 im Altarm Pleidelsheim beobachteter, großer Schwarm mit Jungnasen (5.000-10.000 Exemplare) zeigt, dass derzeit für diese Art, zumindest lokal in den durchströmten Altarmen, noch ein erhebliches Potential hinsichtlich einer weiteren Bestandserholung besteht.

Abb. 31: Nase in Laichfärbung aus dem Altarm Neckarsulm (April 2010).

Abb. 32: Wels aus dem Altarm Neckarsulm.

Der Schneider zeigt im Altarm Neckarsulm eine erfreuliche Entwicklung. Während diese Art Mitte der 90er Jahre hier erstmals vereinzelt nachzuweisen war (HABERBOSCH 1999), kommt sie heute wieder verbreitet bis häufig vor und zeigt auch in der angeschlossenen Stauhaltung eine aufsteigende Tendenz. Dagegen fehlt der Schneider in den oberhalb liegenden Gewässerabschnitten noch fast gänzlich.

Neben dem Schneider, der lokal positive Tendenzen zeigte, sind für Schmerle und Wels sowie die nicht heimischen Arten Marmor- und Kesslergrundel Bestandszuwächse zu verzeichnen. Die Schmerle hat offensichtlich stark von der verbesserten Wasserqualität der letzten Jahre profitiert und ist heute eine der häufigsten Arten im Mittleren Neckar. Sie kommt im gesamten Untersuchungsgebiet verbreitet bis häufig vor und bildet in strukturell höherwertigen Abschnitten, z.B. in den Altarmen Pleidelsheim und Neckarsulm, auf flach überströmten, kiesig-steinigen Abschnitten auch Massenvorkommen aus. Die zunehmende Bestandsentwicklung beim Wels (Abb. 32), die sich bereits Mitte der 90er Jahre ankündigte (HABERBOSCH 1999), ist zum einen auf die höhere Durchschnittstemperatur durch die Abwärmebelastung aus Kraftwerken zurückzuführen. Zum anderen ist der Wels weniger von der Kormoranprädation betroffen als andere Arten (Kap. 8.3). Der elektrische Nachweis von 6 Welsen mit Körperlängen von 1,0 - 1,6 m auf ca. 100 m Untersuchungsstrecke im Neckarsulmer Altarm ist ein deutlicher Hinweis auf einen zumindest abschnittsweise hohen Bestand und stützt die Vermutung, dass auch größere Welse in hoher Dichte vorkommen können. Berichte aus der Angelfischerei sowie von SEYBOLD und KUHN (2011, mündl. Mittl.) bestätigen zudem, dass sich der Wels heute regelmäßig natürlich vermehrt und Jungwelse in den Steinschüttungen der Stauhaltungen teilweise häufig auftreten.

Marmor- und Kesslergrundel sind ursprünglich im Schwarzen Meer und seinen Küstengewässern beheimatet. Sie wurden bei Befischungen zur vorliegenden Untersuchung erstmals im Mittleren Neckar nachgewiesen, nachdem sie

bereits 2007 bzw. 2009 im Unteren Neckar festgestellt wurden (HARTMANN & HÜSGEN 2008, VFG 2010). Bei beiden Arten handelt es sich um im Neckar nicht heimische Arten, die über die Donau und den Rhein-Main-Donau-Kanal in den Rhein und von dort in den Neckar gelangten. Während die Marmorgrundel im Jahr 2010 vereinzelt in den Stauhaltungen Oberesslingen-Deizisau und Gundelsheim-Kochendorf sowie im Altarm Neckarsulm auftrat, wurde die Kesslergrundel im selben Jahr zunächst nur mit zwei Exemplaren unterhalb der Jagstmündung festgestellt. Bei Befischungen durch den Berufsfischer KUHN im Rahmen des „Blankaal Fang- und Transport-Konzepts Neckar" im Herbst 2011 konnte die Marmorgrundel nicht mehr gefangen werden, die Kesslergrundel war aber zwischen Gundelsheim und Bad Wimpfen schon verbreitet vertreten (FRANK & KUHN 2011, mündl. Mittl.). Das derzeit im Mittleren Neckar insgesamt lückenhafte und eher seltene Auftreten der Marmorgrundel deutet auf ein Verschleppen durch die Schifffahrt oder über andere Wege hin. Dagegen scheint sich die Kesslergrundel in einer massiven, neckaraufwärts gerichteten Ausbreitungstendenz zu befinden, wobei sie die Marmorgrundel offensichtlich wieder weitgehend verdrängt. Nach KUHN (2011, mündl. Mittl.) dominiert die Kesslergrundel bereits heute das ufernahe Artenspektrum des Unteren Neckars bis Neckarzimmern und scheint aktuell die Grenze zum Mittleren Neckar zu überschreiten. Sie kann in monoton ausgebauten Fließgewässern mit Steinschüttungen hohe Besiedlungsdichten erreichen und über Nahrungskonkurrenz und Fraßdruck auf Jungfische andere Arten verdrängen. Bei der Beobachtung im Aquarium zeigte sie sich als sehr aggressiv und lernfähig und dürfte so auch heimischen, bodenorientiert lebenden Arten klar überlegen sein. Diese Vermutung bestätigt KUHN (2011, mündl. Mittl.), der parallel zum Aufkommen der Kesslergrundel im Unteren Neckar einen Rückgang der Bestandsdichte bei Schmerlen und Gründlingen feststellte. Während die Marmorgrundel nicht größer als 10 cm wird, kann die Kesslergrundel bis zu 20 cm erreichen (Abb. 33). Eine weitere Grundelart aus dem Schwarzmeergebiet, die Schwarzmundgrundel (Neogobius melanostomus), die als ähnlich problematisch wie die Kesslergrundel einzustufen ist, weist derzeit im Rhein ebenfalls eine starke Ausbreitungstendenz auf. In naher Zukunft ist im Mittleren Neckar auch mit dieser Art zu rechnen.

Abb. 33: Marmorgrundel (links: Foto Stemmer) und Kesslergrundel (rechts: Foto Silkenat).

6.3 Reproduktion, Jungfischnachweise

Bei 21 der insgesamt 33 festgestellten Arten konnten Jungfische festgestellt werden. Davon waren allerdings lediglich 14 Arten der potentiellen, natürlichen Fischfauna zuzurechnen und als bestandsbildend einzustufen. Das heißt, nur bei 14 heimischen Arten kann von einer zum Erhalt des Bestandes im Untersuchungsgebiet ausreichenden natürlichen Vermehrung ausgegangen werden. Lediglich der Döbel sowie mit räumlichen Einschränkungen Schmerle und Ukelei wiesen im Untersuchungsgebiet flächendeckend zufriedenstellende Jungfischdichten auf. Somit ist auch für zahlreiche der im Untersuchungsgebiet als bestandsbildend eingestuften Arten in Teilabschnitten von einem unterschiedlich hohen Gefährdungsgrad aufgrund eines zu geringen Jungfischaufkommens auszugehen.

So wurden auch junge Barben und Nasen nur in den Altarmen Pleidelsheim und Neckarsulm mit mittleren bis hohen Besiedlungsdichten festgestellt. Die Kombination aus Laicharealen

und Jungfischhabitaten ermöglicht hier aktuell noch hohe bis sehr hohe Jungfischzahlen insbesondere für die Nase. Im Herbst 2010 konnte im Altarm Pleidelsheim ein riesiger Jungfischschwarm mit mehreren tausend kleinen Nasen beobachtet werden und auch im Altarm Neckarsulm waren hohe Anzahlen junger Nasen festzustellen. Dies unterstreicht die Bedeutung der naturnah erhalten gebliebenen Fließstrecken in den Altarmen als Keimzellen für die Bestände der Leitarten Barbe und Nase. Andere strömungsliebende Arten wie Groppe, Elritze oder Schneider vermehren sich derzeit im Mittleren Neckar jedoch nicht oder nur lokal begrenzt.

Für die Stillwasserarten der Aue, wie Bitterling, Rotfeder oder Schleie, waren kaum Jungfische nachweisbar. Diese Artengruppe ist am Mittleren Neckar ebenfalls sehr stark gefährdet, da ihr Lebensraum im Zuge des Gewässerausbaus nahezu vollständig zerstört wurde.

Dass sogar bei hinsichtlich der Laichplatzqualität wenig anspruchsvollen Arten wie Rotauge und Barsch Defizite beim Jungfischaufkommen festgestellt wurden, ist zumindest teilweise dem generellen Mangel an geeigneten Jungfischlebensräumen im Mittleren Neckar zuzuschreiben.

Die unterschiedlichen Ansprüche der einzelnen Arten bzw. Altersstadien an ihre Kinderstuben sind weitgehend bekannt und werden beispielsweise bei KORTE & HARTMANN (2010) ausführlich diskutiert. Nur eine sehr abwechslungsreich gestaltete Flusslandschaft mit einem reichen Mosaik aus verschiedenen Lebensräumen kann die natürliche Vermehrung der gesamten Fischartengemeinschaft sicherstellen. Da Jungfische noch wenig leistungsfähig sind und in der Regel mit der Strömung verdriftet werden, müssen insbesondere unterhalb der Laichplätze geeignete Areale für die einzelnen Altersstadien vorhanden sein. Neben der Verfügbarkeit möglichst vieler verschiedener Jungfischlebensräume mit variierenden Strömungs- und Tiefenverhältnissen ist somit auch die Wechselmöglichkeit zwischen den einzelnen Teillebensräumen Grundvoraussetzung für eine ungestörte Bestandsentwicklung. Als wesentliche Strukturelemente zur Sicherung des Jungfischaufkommens sind insbesondere unterschiedlich stark durchströmte Flachwasserbereiche und flach auslaufende Ufer, strömungsberuhigte Ausbuchtungen und angebundene Altarme sowie Überflutungsflächen mit temporär angeschlossenen Kleingewässern zu nennen. Derartig gestaltete Bereiche bieten Jungfischen Schutz vor Fressfeinden und zu starker Strömung und sorgen durch die im Frühling schnellere Wassererwärmung für eine gute Nahrungsgrundlage.

Am Mittleren Neckar gingen diese Jungfischlebensräume im Zuge des Ausbaus zur Wasserstraße großflächig verloren. Zusätzlich leiden die Jungfische unter dem von der Schifffahrt verursachten Wellenschlag, dem sie an den überwiegend monoton ausgebauten Ufern schutzlos ausgeliefert sind. Lediglich in den wenigen naturnah erhalten gebliebenen Altarmen sind noch Reste der ursprünglichen Strukturvielfalt zu sehen. Das in den untersuchten Altarmen höhere Jungfischaufkommen im Vergleich zu den jeweils angeschlossenen Stauhaltungen ist auf den dort präsenten Faktor Strömung in Verbindung mit einer entsprechenden gewässerstrukturellen Ausstattung zurückzuführen.

6.4 Sektorale Bewertung

6.4.1 Altarm Altbach (UA 1a)

Der Altarm Altbach hat überwiegend Stillwassercharakter und weist nur am oberen Ende im Bereich der Altbacheinmündung einen stärker durchflossenen Bereich auf. Der Fischbestand wird dominiert durch die strömungsindifferenten Arten Rotauge und Brachsen. Während beim Brachsen große Exemplare mit Stückgewichten bis zu acht Pfund überwogen, wurden

für das Rotauge vor allem Jungfische und kleine Exemplare bis 15 cm Länge erfasst. Hinsichtlich des Altersaufbaus dieser sowie weiterer großwüchsiger Arten bestehen somit deutliche Defizite.

Der Altarm wies bis zum Winter 2009/2010 einen so genannten Sackgasseneffekt auf. Einwandernde und aufstiegswillige Fische konnten nur bis in den Bereich des Heinrich-Mayer-Parks aufsteigen, wo die Ausleitungsstelle des überschüssigen Kühlwassers aus dem Kraftwerk Altbach die Wanderung beendete. Im Winter 2009/2010 wurde ein Verbindungsgerinne zum oberhalb liegenden Kraftwerkskanal erstellt. Während vor und kurz nach Fertigstellung der Baumaßnahme im Bereich des Heinrich-Mayer-Parks insbesondere Rotaugen zahlreich nachzuweisen waren, fehlten hier Fischansammlungen bei den Folgebefischungen. Um eindeutige Rückschlüsse auf die Funktionsfähigkeit der neuen Fischaufstiegsanlage ziehen zu können, sind jedoch weiterführende Untersuchungen notwendig.

Die typischen Fließwasserarten wie Barbe, Nase oder Schneider waren in den Probefängen aus dem Altarm deutlich unterrepräsentiert. Zumindest in dem stärker durchströmten Bereich im Heinrich-Mayer-Park wäre eine höhere Anzahl strömungsliebender Arten zu erwarten gewesen. Hinsichtlich der insgesamt festgestellten Fischmenge (Biomasse/Stückzahl) hob sich der Altarm jedoch positiv von der angeschlossenen Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau ab.

6.4.2 Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau (UA 1b)

Die Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau kann als typische Stauhaltung des Mittleren Neckars mit trägem Abflussgeschehen und vollständig verbauten bzw. gesicherten Ufern beschrieben werden. Als einzige strukturelle Aufwertungen im Untersuchungsabschnitt sind einzelne ins Wasser überhängende Bäume und Sträucher sowie die renaturierte Körschmündung zu nennen.

Der im Untersuchungsabschnitt festgestellte Fischbestand war sowohl hinsichtlich der Individuenzahl als auch vor allem hinsichtlich der Biomasse auffällig unterentwickelt. Es konnten lediglich Fischgrößen nachgewiesen werden, die in den Steinschüttungen der Ufersicherung Einstände fanden. Abgesehen von einzelnen Aalen fehlten Fische über 15 cm Körperlänge fast völlig und die festgestellte Biomasse ist auch im Vergleich zu den übrigen Untersuchungsabschnitten als äußerst gering einzustufen. Dabei herrschten wenig anspruchsvolle Arten wie Stichling, Rotauge und Schmerle im Fang vor. Zahlreiche Arten ohne oder mit nur geringen Jungfischnachweisen zeigen einen deutlichen Mangel an entsprechenden Lebensräumen an. Junge Barben und Nasen kamen nur im Bereich der renaturierten Körschmündung vor, die nur einen Bruchteil des gesamten Untersuchungsabschnitts ausmacht.

6.4.3 Altarm Pleidelsheim (UA 2a)

Beim Altarm Pleidelsheim handelt es sich um eine naturnah erhalten gebliebene, durchströmte Ausleitungsstrecke mit Anbindung an die Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim.

Hier sind Reste der ursprünglichen Flussfischfauna erhalten geblieben. Als Laichplatz und Kinderstube für strömungsliebende und kieslaichende Fischarten hat der Abschnitt hohe Bedeutung für den Fischbestand des Mittleren Neckars. Mittlere bis sehr hohe Jungfischhäufigkeiten für Barbe und Nase belegen die Keimzellenfunktion des Gewässerabschnitts für diese Arten. Der Nachweis von mehreren tausend Jungnasen im Herbst 2010 unterstreicht diese Einschätzung und verweist auf das hohe Potential der Strecke hinsichtlich der Sicherung und Förderung der Flussfischbestände.

Allerdings waren auch hier erhebliche Defizite in der Längenverteilung großwüchsiger Arten festzustellen. Während das Jungfischaufkommen der typischen Fließwasserarten erfreulich hoch war und auch Kleinfische wie Schmerle, Gründling und Ukelei teilweise häufig auftraten, fehlten mittlere Längenklassen über 15 cm Körperlänge fast völlig. Laichreife Tiere der

„großen“ Flussfischarten (Barbe, Nase, Döbel) waren erst wieder mit Größen über 40-50 cm und in nur geringen Anzahlen nachzuweisen. Aufgrund der strukturellen Ausstattung des Altarms müssten zumindest zeitweise deutlich größere Ansammlungen adulter Individuen dieser Arten vertreten sein.

6.4.4 Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim (UA 2b)

Die Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim ist hinsichtlich gewässerstruktureller Ausstattung und Abflussgeschehen der Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau gleichzustellen. Größere Zuflüsse, die im Mündungsbereich zusätzliche Strukturen bieten könnten, existieren hier allerdings nicht. Alle dort genannten Defizite wie die Dominanz weniger, weitgehend anspruchsloser Arten, das mangelhafte Jungfischaufkommen sowie eine insgesamt geringe Fischbiomasse in Verbindung mit einem gestörten Altersaufbau gelten auch hier.

6.4.5 Altarm Neckarsulm (UA 3a)

Der Altarm Neckarsulm ist bezüglich seiner strukturellen Grundausstattung und Abflussdynamik mit dem Altarm Pleidelsheim (UA 2a) vergleichbar. Für den Neckarsulmer Altarm wirkt sich zusätzlich positiv aus, dass über die Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf eine Verbindung zu den Neckarzuflüssen Kocher und Jagst besteht, wo Fließwasserarten zusätzliche Lebensräume vorfinden.

So konnte hier im Vergleich zu den übrigen Untersuchungsabschnitten auch die mit Abstand höchste Fischbiomasse ermittelt werden. Das zeitweise häufigere Auftreten der Leitfischarten Barbe und insbesondere Nase sowie weiterer für den Neckar typischer Arten wie Döbel, Rotauge oder Schneider und ein insgesamt zufrieden stellendes bis gutes Jungfischaufkommen der entsprechenden Arten weist dieser Strecke eine außerordentlich hohe Bedeutung für die Fließwasserfische des Mittleren Neckars zu.

Allerdings waren auch hier deutliche Defizite festzustellen. Zu nennen ist insbesondere das Fehlen zahlreicher hinsichtlich Gewässerstrukturen, Wasserqualität und Abflussgeschehen anspruchsvoller Arten sowie eine gestörte Altersstruktur mit deutlichen Lücken bei den mittleren Längenklassen (Kap. 8.3). So ist auch für diesen Gewässerabschnitt noch ein erhebliches Entwicklungspotential zu bescheinigen.

6.4.6 Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf (UA 3b)

Der Fischbestand der Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf profitiert vom Austausch mit dem Altarm Neckarsulm sowie mit den großen Zuflüssen Kocher und Jagst. Arten wie Groppe oder Schneider sind schwerpunktmäßig in den Mündungsbereichen anzutreffen und kommen in der Stauhaltung nur vor, weil sie ständig zuwandern können. Aber auch alle anderen Arten der Stauhaltung haben so ein Reservoir zur Verfügung, aus dem sie ihre Bestände auffüllen können. So ist auch zu erklären, dass hier sowie im Altarm Neckarsulm eine höhere Artenzahl festzustellen war als in den anderen Untersuchungsabschnitten.

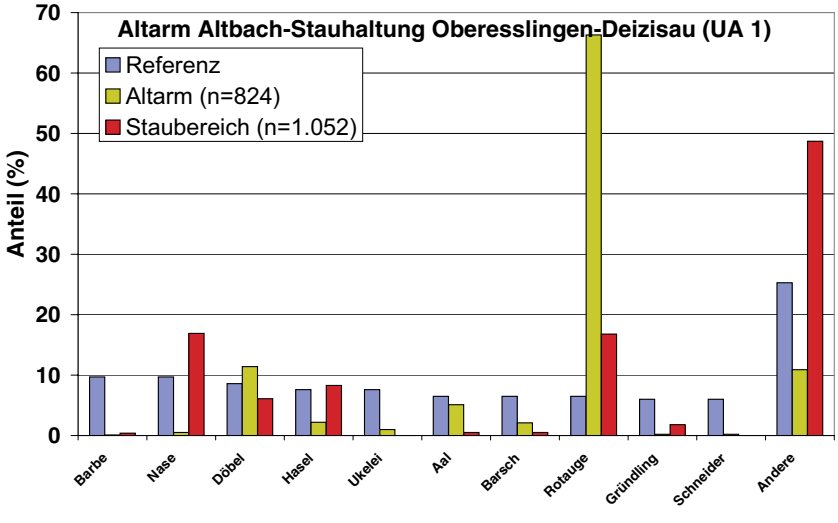
Die für die weiteren Stauhaltungen festgestellten Defizite im Fischbestand gelten jedoch auch hier. Mit Döbel, Schmerle und Ukelei dominierten wenig anspruchsvolle Arten den Bestand, der zudem durch ein mangelhaftes Jungfischaufkommen und eine deutlich gestörte Altersstruktur gekennzeichnet war.

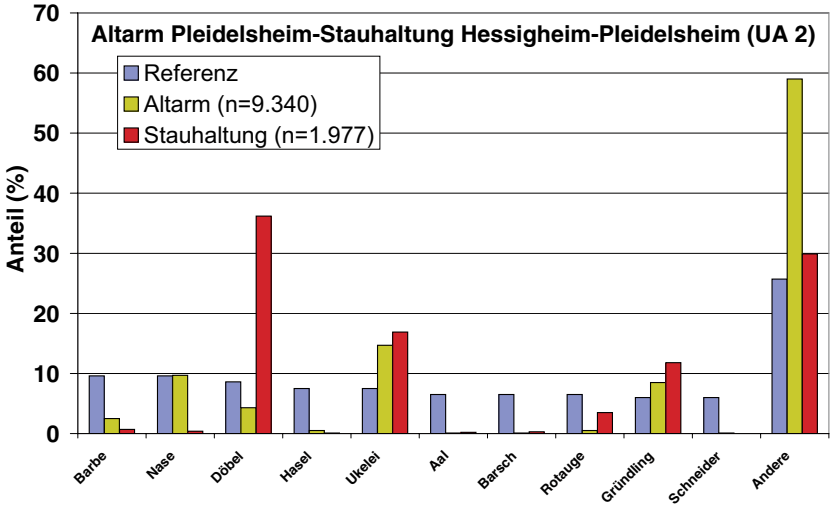
6.5 Gesamtbewertung

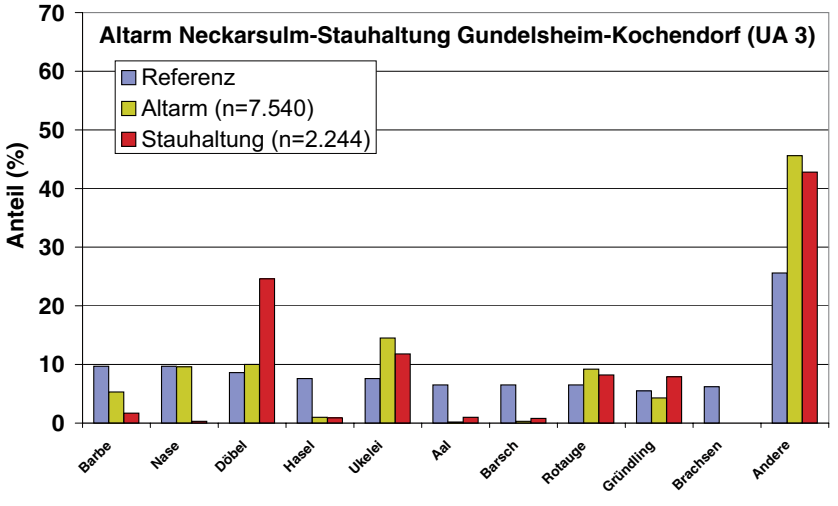
Für den Fischbestand des Mittleren Neckars im schiffbaren Bereich zwischen Gundelsheim und Deizisau wurden erhebliche Defizite festgestellt. Der Artenfehlbetrag im Untersuchungsgebiet beträgt 11 Arten und damit 29% des natürlicherweise zu erwartenden Arteninventars. 13 weitere Arten (34%) aus dem potentiellen, natürlichen Artenspektrum

Abb. 34: Artenverteilung (Leitfischarten) in den Untersuchungsabschnitten (UA) 1-3 (E-Befischungen 2009-2011) im Vergleich zur Referenzbesiedlung (DUßLING 2006).

gelten derzeit als im Untersuchungsgebiet nicht bestandsbildend vertreten und damit als unmittelbar gefährdet. Von den 14 (37%) als bestandsbildend eingestuften heimischen Arten wiesen mit Döbel, Schmerle und Ukelei lediglich drei Arten im Untersuchungsgebiet flächendeckend zufriedenstellende Jungfischdichten auf. Grundsätzlich lassen sich die Fischbestände der Stauhaltungen, die den Mittleren Neckar im Untersuchungsgebiet prägen, von denen der reliktartig erhalten gebliebenen Altarme unterscheiden.







Die Fischbestände in den Stauhaltungen müssen als mangelhaft bewertet werden. Sie sind charakterisiert durch insgesamt sehr geringe Besiedlungsdichten, ein mangelhaftes Jungfischaufkommen und deutliche Lücken im Altersaufbau der großwüchsigen Arten. Unter den Leitfischarten der jeweiligen Neckarabschnitte dominieren die eher anspruchslosen „Allerweltsarten" (Ubiquisten) Döbel, Ukelei, Rotauge und Gründling. Die weiteren Leitfischarten waren in den Stauhaltungen im Vergleich zur potentiellen, natürlichen Referenzbesiedlung deutlich unterrepräsentiert oder fehlten gänzlich (Abb. 34). Das Nasenvorkommen innerhalb der Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau war auf die renaturierte Körschmündung beschränkt.

Auch für die Fischbestände der Altarme wurden deutliche Defizite festgestellt. Die für die einzelnen Arten erhobenen Besiedlungsdichten waren zwar höher als in den Stauhaltungen, müssen insgesamt aber dennoch als nicht zufriedenstellend bewertet werden. Zudem war auch hier das Längenklassenspektrum vieler Arten unvollständig (Kap. 8.3). Im Vergleich zur natürlicherweise zu erwartenden Referenzbesiedlung nach DUßLING (2006) waren einige Leitarten bei den Untersuchungen deutlich unterrepräsentiert oder fehlten gänzlich (Abb. 34). Mit Barbe und Nase konnten sich jedoch in den durchflossenen Altarmen (Pleidelsheim, Neckarsulm) zwei typische Arten der ursprünglichen Flussfischfauna halten. Es gilt daher, den Altarmen als Lebensraum für Fließwasserarten besonderes Augenmerk zu schenken und sie aufzuwerten und untereinander zu vernetzen, um das vorhandene Potential für diese Artengruppe optimal ausschöpfen zu können. Als Keimzelle für strömungsliebende und kieslaichende Fischarten wie z.B. Barbe und Nase sind die durchströmten Altarme von wesentlicher Bedeutung für die Sicherung und Förderung eines naturnahen Fischbestands im Mittleren Neckar.

7. Ist-Zustand der Fischerei

7.1 Wandel der fischereilichen Bewirtschaftung

Wie am Unteren Neckar (HARTMANN & HÜSGEN 2008) war auch am Mittleren Neckar die Fischerei während der letzten beiden Jahrhunderte einem dramatischen Wandel unterworfen. Dabei änderten sich die Organisation der Fischerei, die Fangmethoden und nicht zuletzt die Vorlieben für bevorzugt befischte Arten grundlegend. Noch im 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts waren die Menschen auf Fisch als Nahrungsquelle angewiesen. Im Mittleren Neckarraum dominierten zur damaligen Zeit kleinbäuerliche Betriebe, deren Erträge kaum zum Überleben reichten. Die Neckarfischerei war wichtig zur Sicherung der Ernährung breiter Bevölkerungsschichten. Noch viel stärker war dies wohl im Mittelalter der Fall. Dies belegt z.B. das Ersuchen der Stadt Wimpfen aus dem Jahr 1550 an den Dekan und das Kapitel des Ritterstifts in Wimpfen im Tal, sie mögen den Apostelfischern nicht gestatten, „*dass sie Ihre Fische nach auswärts trügen, sondern zum Markt in die Stadt*". Die Fischer erklärten sich darauf hin bereit, bis auf Widerruf den Markt zu halten „*von Lamberti (17. September) bis Georgi (12. März) von 7-9 Uhr, von Georgi bis Lamberti von 8-10 Uhr*" (MICHALSKI 1960). Da die Bevölkerung auf die Fische als wichtige Nahrungsquelle angewiesen war, erlangten die Fischer Ansehen und bescheidenen Wohlstand. Die Pächter der Fischereirechte hießen „Herrenfischer", die die „Herrenwasser" pachteten. Gefangen und verwertet wurden fast alle verfügbaren Arten wie „*Hechte, Karpfen, Barben, Rotaugen, Ruppen (Trüschen), Elritzen, Bersen (?), Orlen (?), Grundeln (Schmerlen) und Krebse*" (MICHALSKI 1960). Dass die Fischerei im Neckar sehr intensiv betrieben wurde, viel intensiver als beispielsweise an der Donau, und auch Kleinfischarten genutzt wurden, berichtet auch GÜNTHER (1853). Um 1900 waren am Mittleren Neckar zwischen Gundelsheim und Plochingen noch ca. 260 Fischereiberechtigte im Haupt- oder Nebenerwerb tätig (SIEGLIN 1896). Gefischt wurde zu dieser Zeit vor allem mit Baumwollnetzen, Drahtreusen und mit der Aalschnur (SEYBOLD 2011, mündl. Mittl.).

Mit Zunahme der Beeinträchtigungen, vor allem durch Abwasserbelastung und Schifffahrt, zum Ende des 19. Jahrhunderts versuchte man zunächst, Bestandseinbrüche durch verschärfte fischereiliche Schutzbestimmungen aufzufangen. Dies zeigte nach WILD (1903) zunächst wohl auch Erfolge: „*Was den weiteren Rückgang aufgehalten hat, das sind unsere Fischereigesetze und Schonzeiten, die wir früher nicht hatten, die Thätigkeit der Fischereivereine, die Einsetzung von Fischen und Fischbrut, die Überwachung der Berufsfischer und Fischräuber durch Vereine und Behörden, die Überwachung der den Fischen schädliche Abwasser in den Fluss führenden gewerblichen Anlagen durch den Staat.*" Spätestens jedoch mit dem Ausbau des Neckars zur Schifffahrtsstraße zu Beginn des 20. Jahrhunderts waren die Fangeinbrüche so gravierend, dass sie auch mit intensiver Hege der Fischbestände nicht mehr auszugleichen waren. Innerhalb weniger Jahre verschwand der Beruf des Flussfischers am gesamten Neckar fast vollständig. Dazu beigetragen hat auch, dass die Versorgung mit Seefisch aufkam und die Menschen deutlich anspruchsvoller wurden. Grätenreiche Weißfische wie Nase, Barbe oder Döbel waren immer weniger gefragt. Auch aufgrund der zeitweise sehr schlechten Wasserqualität und der hohen Schadstoffbelastung der Fische ging der Bezug der Bevölkerung zum Neckarfisch als Nahrungsmittel innerhalb weniger Jahrzehnte verloren. Heute gibt es am Mittleren Neckar noch einen Berufsfischer, der sein Handwerk im Nebenerwerb ausübt. Mit dem Aussterben der Berufsfischerei übernahmen immer mehr die Fischereivereine die Bewirtschaftung und die gesetzlich vorgeschriebene Hege der Fischbestände im Neckar. Ob Erwerbs- oder Vereinsfischerei, gemeinsames Ziel muss auch für die Zukunft der Schutz des Gewässers als Lebensraum der Fische sein.

7.2 Fang und Besatz

Eine wichtige Grundlage zur Bewertung der aktuellen Situation von Fischbeständen und Fischerei können Fang- und Besatzstatistiken sein. Diese sollten über eine möglichst lange

Zeitreihe zur Verfügung stehen, um Entwicklungen und Tendenzen erkennen und bewerten zu können. Zur Interpretation von Fangdaten ist zudem eine zumindest grobe Abschätzung des im betrachteten Zeitraum betriebenen fischereilichen Aufwands notwendig. Wenn diese Zahlen auch mit Vorbehalt zu betrachten sind und sich Vorlieben für Befischungsmethoden und bevorzugt befischte Arten im Laufe der Jahre geändert haben mögen, so weisen über längere Zeit auftretende, eindeutige Tendenzen bei den Fängen doch auf Entwicklungen innerhalb der Fischbestände hin. Nachfolgend sollen exemplarisch die Daten der vergangen 30 Jahre aus dem Hegebereich IV/V Mittlerer Neckar (FRANK 2011, schriftl. Mittl.) dargestellt und besprochen werden.

Der angelfischereilich erzielte Gesamtertrag (Biomasse (kg)) ist von 10 t Anfang der 80er Jahre bzw. 16 t zu Beginn der 90er Jahre auf 2,5 t im Jahr 2010 zurückgegangen (Abb. 35 oben). Für die vergangenen 30 Jahre entspricht dies einem Fangrückgang um 75 %, im Vergleich zu den frühen 90er Jahren sogar um 85 %. Dabei wird die Angelfischerei heute auf technisch wesentlich höherem Niveau betrieben als noch vor 20 Jahren. Um den Rückgang in den Fischbeständen zu kompensieren, wurde die Menge an besetzten Fischen (Biomasse (kg)) im betrachteten Zeitraum bis 2007 mehr als verdoppelt (Abb. 35 oben). Besetzt wurden dabei jährlich die Arten Aal, Hecht, Karpfen, Schleie, Zander und Rotauge, wobei die Menge für alle Arten gleichermaßen zunahm (FRANK 2011, schriftl. Mittl.). Von 2008 an wurden aufgrund des grassierenden Koi-Herpes-Virus keine Karpfen mehr besetzt. Darauf ist im Wesentlichen der Rückgang der Besatzmenge in jüngster Zeit zurückzuführen. Während Anfang der 90er Jahre das Verhältnis von Ertrag (Biomasse) zu Besatz noch bei 16:1 lag, ist dies heute auf 2:1 zusammengeschmolzen. Der Fischereiertrag wird also aktuell zum großen Teil vom Besatz getragen. Der jährlich betriebene fischereiliche Aufwand, gemessen als Anzahl zurückgegebener Fanglisten, blieb dabei im betrachteten Zeitraum weitgehend konstant und ging erst in jüngster Zeit, als Reaktion auf die rückläufigen Fänge, leicht zurück (FRANK 2011, schriftl. Mittl.). Wenn aber der Ertrag unter den beschriebenen Rahmenbedingungen derart massiv einbricht, müssen deutliche Veränderungen im oder am Gewässer stattgefunden haben.

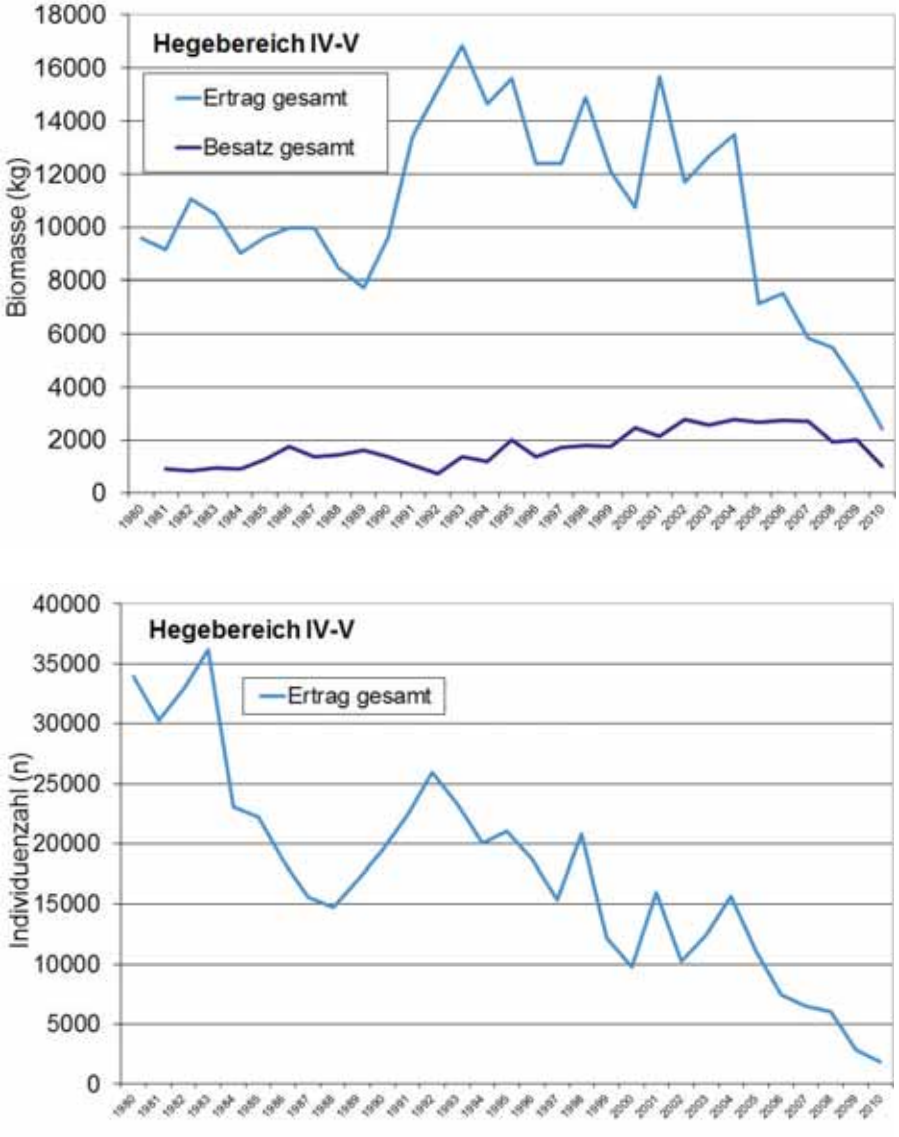


Abb. 35: Entwicklung des angelfischereilichen Ertrags (oben: Biomasse (kg), unten: Individuenzahl (n)) und der Besatztätigkeit (oben: Biomasse (kg)) im Hegebereich IV/V Mittlerer Neckar von 1980 bis 2010 (Daten: FRANK 2011, schriftl. Mittl.).

Nicht nur die Biomasse, sondern auch die Anzahl entnommener Fische (Abb. 35 unten) hat sich gravierend verändert. Zum einen ist die entnommene Individuenzahl noch deutlicher zurückgegangen als die Biomasse, nämlich von 35.000 Exemplaren 1980 auf 1.900 im Jahr 2010 und damit um 95 %. Zum anderen ging die Anzahl entnommener Fische in den 80er Jahren stark zurück, während die entnommene Biomasse in dieser Zeit weitgehend

konstant blieb. Dies deutet darauf hin, dass in dieser Zeit der Anteil kleinwüchsiger Arten im Fang deutlich abnahm, während großwüchsige Arten häufiger gefangen werden konnten. Der Fang muss sich somit zunächst für verschiedene Arten unterschiedlich entwickelt haben.

Diese Einschätzung kann bei Betrachtung der Fangentwicklung für einzelne Arten bestätigt werden. Bis 1995 ist eine für Gewässer mit abnehmendem Nährstoffgehalt typische Fangentwicklung zu beobachten, die so sicherlich auch in den Beständen der einzelnen Arten stattgefunden hat. Der Ertrag für das Rotauge nahm während der 80er Jahre von 3 t auf 1 t ab und stabilisierte sich dann bis zur Mitte der 90er Jahre bei etwa 1,5 t (Abb. 36). Rotaugenbestände reagieren auf die Nährstoffverhältnisse in ihrem Gewässer und neigen bei hohen Gehalten, wie in den 70er Jahren im Mittleren Neckar gegeben, zu „verbutteten" (kleinwüchsigen) Massenvorkommen. Der Rückgang der Rotaugenfänge während der 80er Jahre dürfte im Wesentlichen auf eine verringerte Bestandsdichte infolge der verbesserten Wasserqualität zurückzuführen sein.

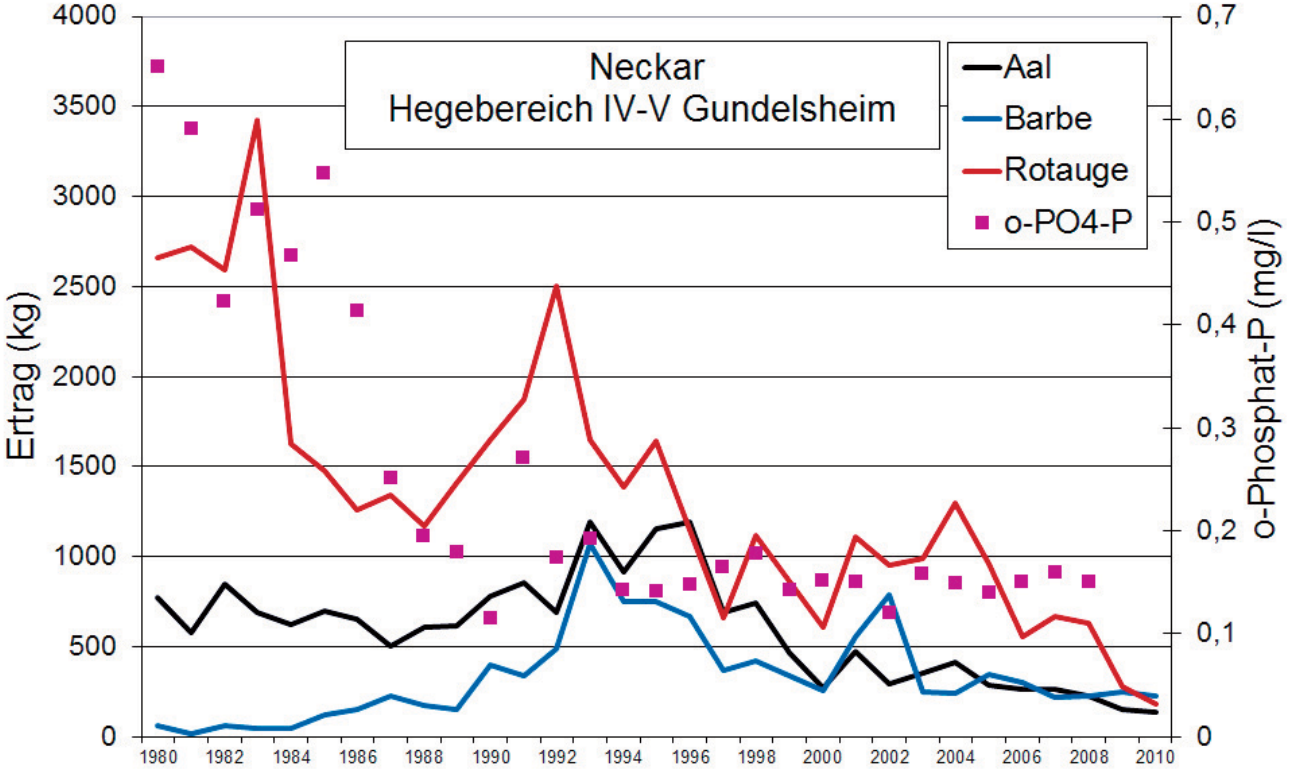
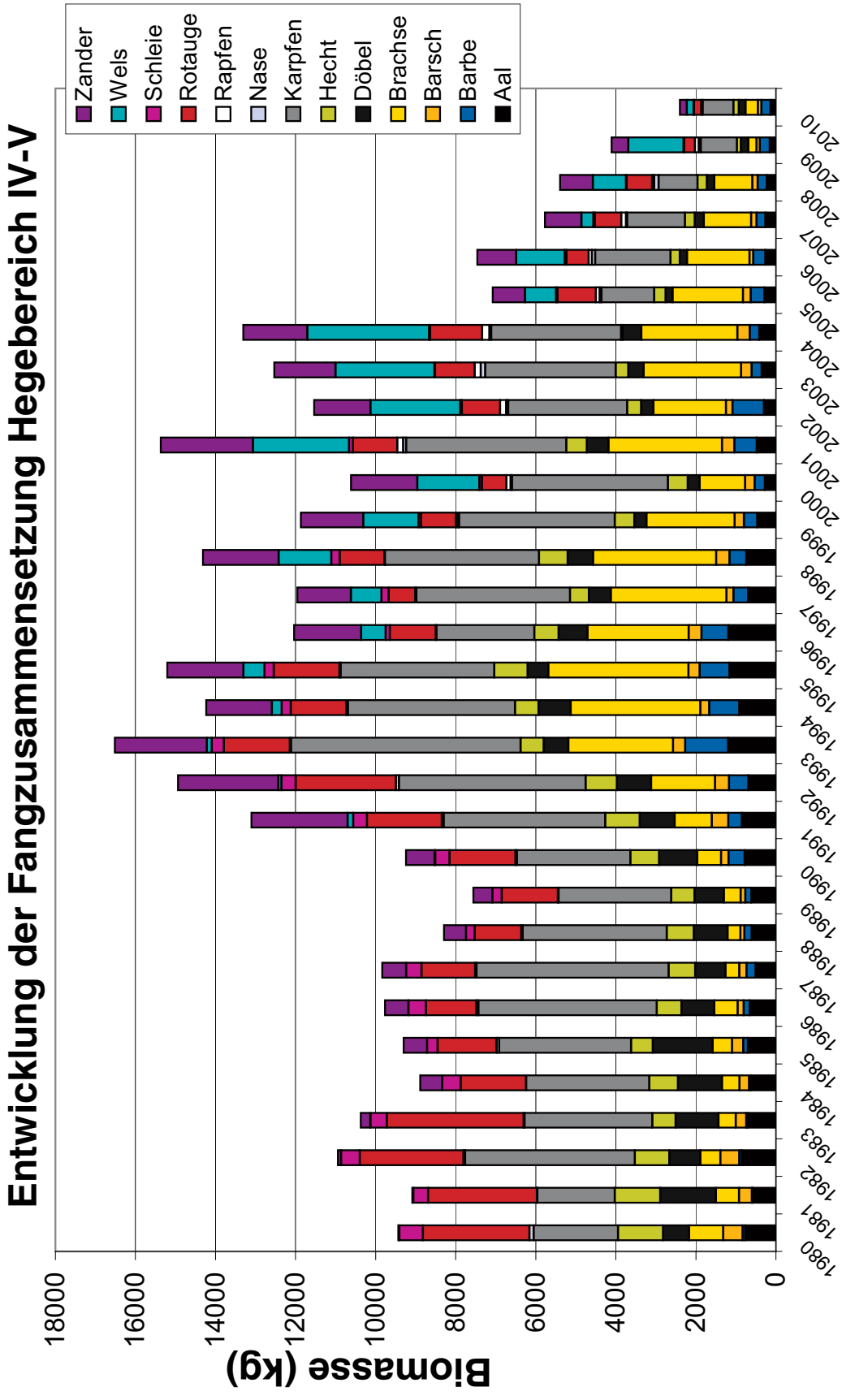


Abb. 36: Entwicklung des angelfischereilichen Ertrags (Biomasse (kg)) im Hegebereich IV/V für die Arten Aal, Barbe und Rotauge (Daten: FRANK 2011, schriftl. Mittl.) sowie der Nährstoffkonzentration (o-Phosphat-P (mg/l)) an der Schleuse Gundelsheim (Daten: LUBW 2012) von 1980 bis 2010.

Bei Arten, die auf sauberen Kiesgrund als Laichsubstrat angewiesen sind, wie die Barbe, ist infolge der Reinhaltemaßnahmen im Neckar eine deutliche Ertragssteigerung zu beobachten. Die entnommene Menge für die Barbe stieg so von 1980 bis 1993 von nahezu null auf ca. 1 t (Abb. 36). Die Fangmenge für den regelmäßig über Besatz gestützten Aal blieb in den 80er und zu Beginn der 90er Jahre von der Entwicklung der Nährstoffkonzentration weitgehend unbeeinflusst und konstant. Die Bestände der einzelnen Arten reagierten also auf die verbesserte Wasserqualität im Neckar, entsprechend ihrer Lebensraumansprüche, unterschiedlich. Insgesamt profitierte der Fischbestand durch die Reinhaltemaßnahmen deutlich und Mitte der 90er Jahre wurde der höchste Ertrag der letzten 30 Jahre erzielt (Abb. 35 oben).

Ab Mitte der 90er Jahre waren dann jedoch sowohl für die drei genannten Arten als auch für nahezu alle anderen Neckarfischarten, unabhängig von ihren jeweiligen Ansprüchen an Nährstoffverhältnisse und Lebensraum, deutlich rückläufige Ertragszahlen zu beobachten (Abb. 36, Abb. 37). Die Fangmenge sowohl der anspruchsvolleren Kieslaicher wie der Barbe als auch der bis dahin regelmäßig bis häufig gefangenen Arten (Aal, Hecht, Rotauge, Brachsen, Schleie) ging einheitlich und massiv zurück. Lediglich für den Wels ist während der letzten 15 Jahre eine deutliche Ertragszunahme zu verzeichnen (Abb. 37).

Abb. 37: Anteile der Fischarten am Gesamtfang der Angelfischerei im Hegebereich IV/V Mittlerer Neckar von 1980 bis 2010 (in kg Fanggewicht).



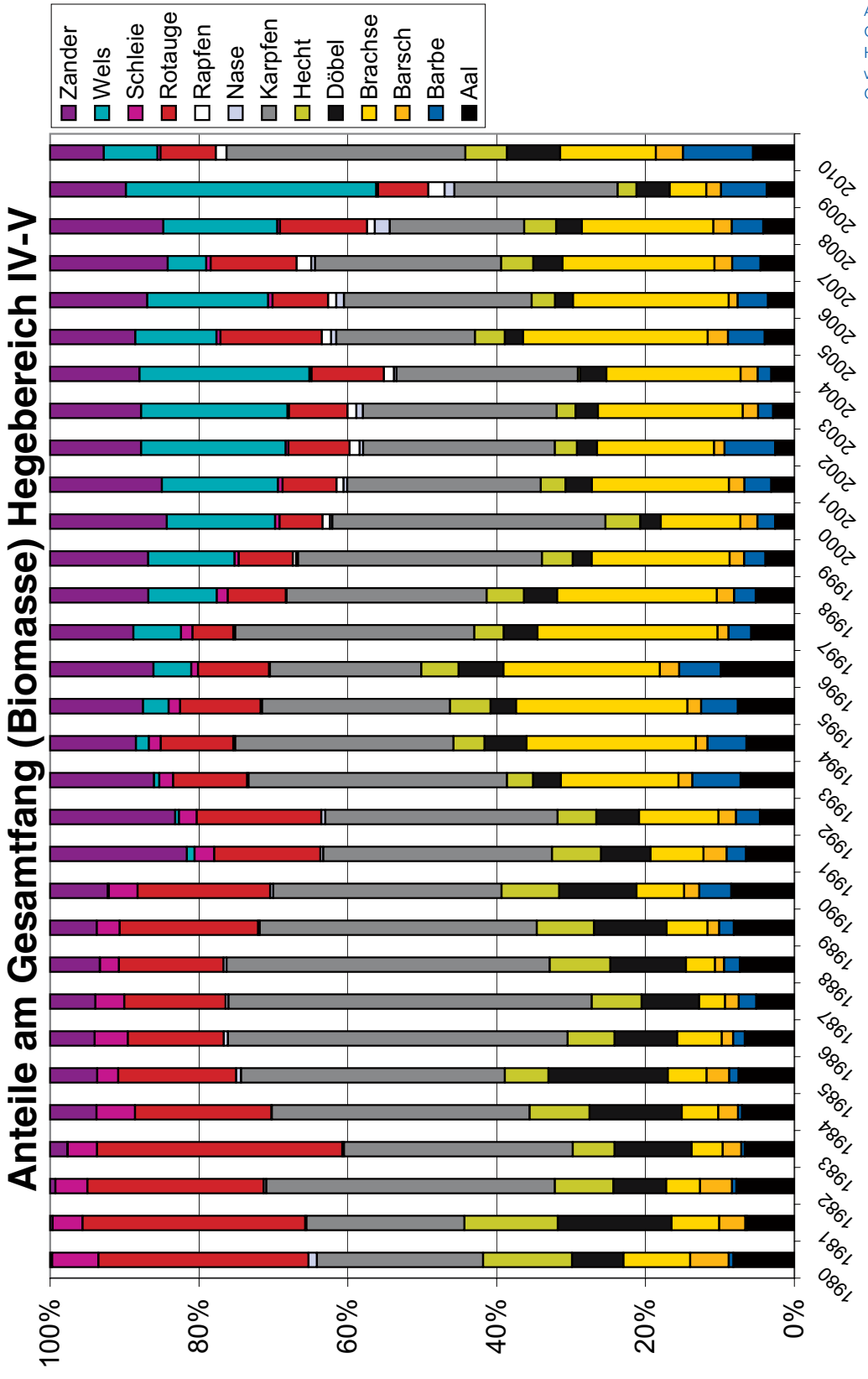


Abb. 38: Anteile der Fischarten am Gesamtfang der Angelfischerei im Hegebereich IV/V Mittlerer Neckar von 1980 bis 2010 (Anteil (%) am Gesamtfanggewicht).

Der Wels nimmt heute einen wesentlichen Anteil am Gesamtfang ein und erreicht mit den über Besatz gestützten Arten Karpfen und Zander 50 % bis 70 % der entnommenen Biomasse (Abb. 38).

Abb. 39: Für die Neckarfische, hier ein Rotauge aus dem Altarm Altbach vom August 2009, wurde ein sehr guter Ernährungszustand festgestellt.

Ein weiterer Nährstoffrückgang kann als Ursache für die Bestandseinbrüche seit Mitte der 90er Jahre ausgeschlossen werden. Zum einen hat sich die Nährstoffsituation seit Beginn der 90er Jahre nicht mehr wesentlich verändert (Abb. 36). Zum anderen müsste ein weiteres Absinken der Nährstoffkonzentrationen bei auf Kies ablaichenden Arten wie Barbe oder Nase zu einem Aufwärtstrend führen.

Trotz einer insgesamt deutlichen Verbesserung der Wasserqualität seit Mitte der 70er Jahre werden im Mittleren Neckar heute immer noch erhöhte Nährstoffwerte gemessen (LUBW 2007, LUBW 2010). Hinweise auf eine Nährstofflimitierung des aktuellen Fischbestands in Neckar konnten im Rahmen der Untersuchung nicht gefunden werden. Insbesondere omnivore und herbivore Arten wiesen einen sehr guten Ernährungszustand auf (Abb. 39).

Auch die Längen-Gewichts-Relationen für Arten wie beispielsweise das Rotauge belegen in allen Untersuchungsabschnitten einen, im Vergleich zu den frühen 90er Jahren, heute besseren Ernährungszustand und damit eine sehr gute Nahrungsgrundlage (Abb. 40).

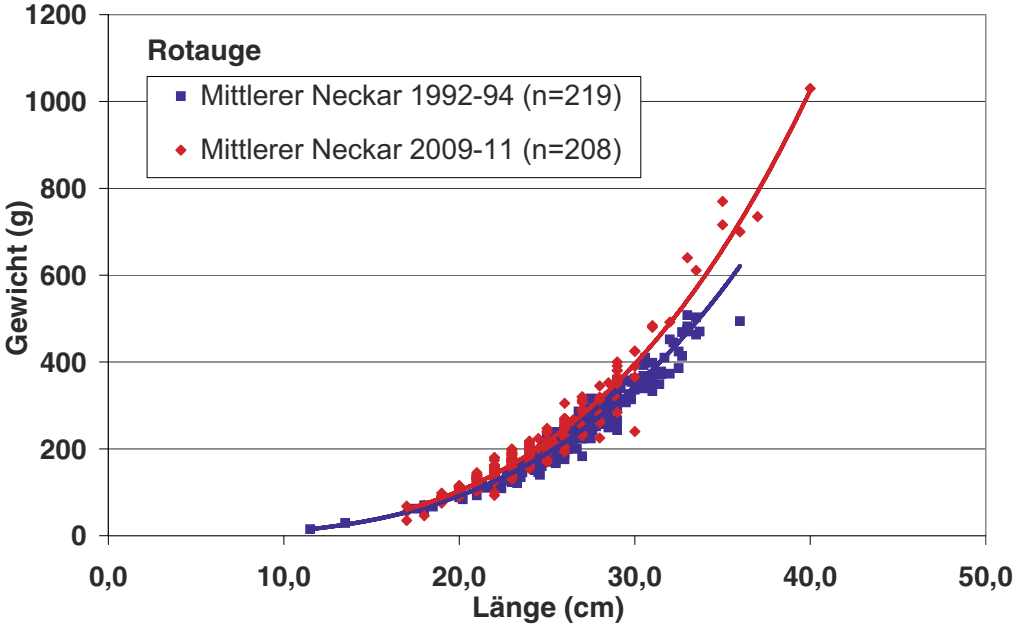


Abb. 40: Längen-Gewichts-Relation für das Rotauge im Mittleren Neckar während des Untersuchungszeitraums 2009-2011 im Vergleich zu Daten aus den Jahren 1992-1994 (SITTER 2010, schriftl. Mittl.).

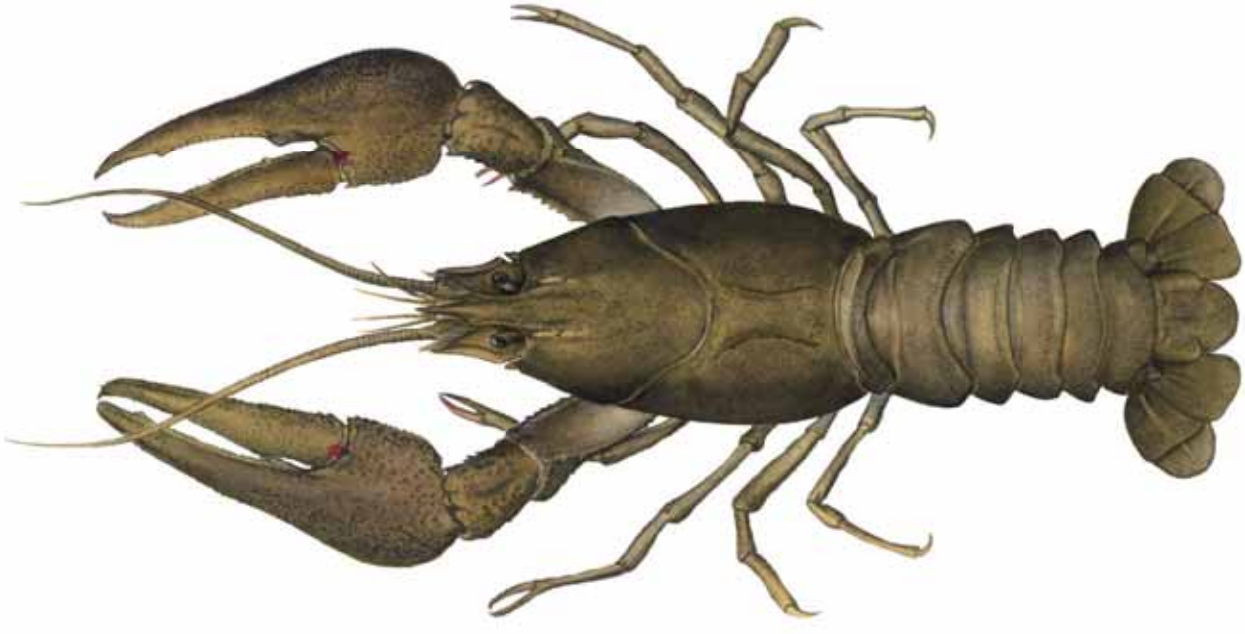
7.3 Fischartenschutz

Den Menschen am Neckar war früh bewusst, dass Raubbau an den Fischbeständen sehr schnell zum Versiegen der für sie äußerst wichtigen Nahrungsquelle führt. Schon aus dem 13. Jahrhundert sind Lehensbriefe, Verordnungen und Verbote überliefert, durch die das

Fischen im Neckar und in der Jagst Beschränkungen unterworfen wurde, um Fischzucht und Fischfang zu schützen und zu fördern (MICHALSKI 1960). So führte auch eine über mehrere Jahrhunderte andauernde, intensive Befischung des Neckars zu keiner Beeinträchtigung der Artenvielfalt und des Fischbestands. „Nützen" und „schützen" ergänzen sich seit frühesten Zeiten, denn wer etwas nutzt hat ein besonderes Interesse daran, es in einem einwandfreien Zustand zu erhalten.

Die Zuständigkeit für die Gesetzgebung der Binnenfischerei liegt bei den Ländern. In Baden-Württemberg bilden das Fischereigesetz sowie die Landesfischereiverordnung die Grundlage, auf der Fischerei und Fischereiverwaltung an der Erhaltung und Förderung unserer Fischbestände arbeiten. Die genannten gesetzlichen Grundlagen regeln dabei nicht nur den Fang von Fischen, sondern auch den Schutz von fischereilich nicht genutzten, bedrohten Fisch-, Neunaugen-, Krebs- und Muschelarten und haben somit auch naturschutzrechtlichen Charakter. Zentrales Ziel ist, die Lebensgemeinschaften der Gewässer insgesamt zu hegen und einen der Größe und Beschaffenheit des Gewässers angepassten, artenreichen, heimischen und gesunden Fischbestand aufzubauen und zu sichern (PIWERNETZ et al. 1993, VDSF 2009 a, VDSF 2009 b). Die im Fischereirecht verankerte Hegepflicht beinhaltet somit automatisch die Verpflichtung zum Fischartenschutz.

Dafür sind Maßnahmen wie die Festsetzung von Schonzeiten und Mindestmaßen oder die Durchführung von Fischbesätzen bei mangelhaftem Jungfischaufkommen nach wie vor wichtige Werkzeuge. Eine zeitgemäße Hege von Fischbeständen geht jedoch weit darüber hinaus. Im Lauf der Zeit sind eine Fülle von Einflussfaktoren, wie beispielsweise Veränderungen am Lebensraum, Beeinträchtigung der Wasserqualität oder vielfältige Nutzungsansprüche am Wasser, hinzugekommen, die umfassende und nachhaltige Konzepte zum Fischartenschutz fordern. So muss heute, insbesondere bei stark veränderten Gewässerabschnitten wie dem Mittleren Neckar, der Schutz und die naturnahe Entwicklung des Lebensraums im Vordergrund stehen (PIWERNETZ et al. 1993). Ein massiver Rückgang des Fischbestands und Artenverluste traten im Neckar erstmals durch starke Gewässerverunreinigung und naturfernen Ausbau auf. Aus Sicht des Fischartenschutzes am Mittleren Neckar ist ebenfalls die seit Mitte der 90er Jahre massive Fischentnahme durch den Kormoran als problematisch einzustufen. Der Kormoran hält sich weder an Schonzeiten noch an Rote Listen und kann auch unter besonders schützenswerten Fischarten erhebliche Schäden anrichten (Kap. 8.3).



8. Defizitanalyse und Entwicklungspotential

8.1 Fischfauna und Lebensraum

Neuere, im Zuge der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie durchgeführte Untersuchungen belegen, dass sich Fische sehr gut als Indikator für den Zustand eines Gewässers eignen (DUßLING et al. 2004, DUßLING & BLANK 2005). Auf Basis von aktuellen Befischungsdaten können Defizite in der Fischfauna aufgezeigt und dafür maßgeblich verantwortliche Umweltfaktoren benannt werden. Ziel der nachfolgenden Ausführungen ist es, die derzeit wesentlichen Mängel des Mittleren Neckars als Lebensraum für die typischen Flussfischarten darzustellen und daraus in einem weiteren Schritt Vorschläge für Verbesserungsmaßnahmen abzuleiten. Als besondere Herausforderung ist dabei zu werten, dass es sich beim schiffbaren Neckar um ein stark verändertes Gewässer handelt, das Fließstrecken nur noch zu einem verschwindend kleinen Anteil in Form von Ausleitungsstrecken aufweist. Wie sich die verschiedenen Eingriffe in das Fließgewässer Neckar im Einzelnen auf den Lebensraum der Fische und die Fischartengemeinschaft auswirkten, ist nachfolgend zusammenfassend dargestellt (Tab. 24).

Tab. 24: Wesentliche historische und jüngere Eingriffe am Mittleren Neckar und die Auswirkungen auf das Gewässer und den Fischbestand (nach: HOFFMANN et al. 1995, HARTMANN & HÜSGEN 2008).

Ursache	Auswirkung im Gewässer	Auswirkung auf den Fischbestand
Neckarkorrektion Abschneiden und verfüllen von Altarmen und Schlingen	Wegfall von Seitengewässern (Funktionsräumen), Unterbindung der Laufentwicklung, höhere Fließgeschwindigkeit (Rhitralisierung), Veränderung von Abflussregime / Sedimenttransport	Reduktion der Lebensraumvielfalt insbesondere für Stillwasserarten, Wegfall von Jungfischlebensräumen
Aufstau	Reduktion der Fließgeschwindigkeit und Verschlechterung des Flusslebensraums (Hybridcharakter), Unterbrechung der biologischen Durchgängigkeit, Wegfall der Abfluss- und Überflutungsdynamik	Wegfall flusstypischer Funktionsräume für Fließwasserarten, Verarmung der Fischartengemeinschaft mit Dominanz wenig anspruchsvoller, indifferenter Arten, Unterbindung des Fischwechsels und der Wanderbewegungen, Verlust von Überflutungsflächen als Laichareale
Ausbau und Betrieb der Schifffahrtsstraße	Zerstörung von Sohlstrukturen durch Ausbaggern der Schifffahrtsrinne, Verringerung der Strömungsvielfalt, strukturarme Ufer durch Sicherungsmaßnahmen, Sog und Wellenschlag	Vernichtung von Fischeinständen und bevorzugten Aufenthaltsbereichen, Vernichtung von Laichgebieten und Jungfischlebensräumen, Schädigung von Brut und Jungfischen durch Sog und Wellenschlag
Wasserkraftnutzung	Siehe die unter „Aufstau“ genannten Punkte	Fischverluste bei Abwärtswanderung durch Turbinen
Einleitungen	Verschlechterung der Wasserqualität, Sauerstoffmangel	Verschlechterung der Lebensraumqualität sauerstoffsensibler, insbesondere auf Kies laichender Arten
Kühlwasserentnahmen und -einleitungen	Erhöhung der Wassertemperatur im Neckar	Verschärfung der Sauerstoffproblematik in der heißen und trockenen Jahreszeit, Begünstigung von Neozoen
Hochwasserschutzmaßnahmen	Abkopplung des Neckars von Überflutungsflächen und Seitengewässern	Weitere Verarmung des Lebensraums, Verlust von Funktionsräumen

Die am Neckar durchgeführten Veränderungen spiegeln sich, je nach Eingriffsintensität und vorherrschenden Rahmenbedingungen, im festgestellten Fischbestand unterschiedlich stark wider. Am stärksten durch Eingriffe überprägt sind die zu Stauhaltungen umgestalteten Neckarabschnitte, die den Mittleren Neckar heute dominieren. Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung in Stauhaltungen gewonnenen Aussagen zu fischökologischen Defiziten und ihren Ursachen können weitgehend auf andere Stauhaltungen des Mittleren Neckars übertragen werden. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass die hier untersuchten Stauräume alle in Verbindung zu einem Altarm stehen und teilweise auch größere Zuflüsse aufweisen. Sie sind dadurch aus fischereibiologischer Sicht im Vergleich zu anderen Stauhaltungen begünstigt. In den nur noch reliktartig vorhandenen Altarmen herrschen eigene Bedingungen. Naturnahe, vielfältig durchströmte Abschnitte sind in Teilbereichen erhalten geblieben. Als wesentliche Defizite wirken hier jedoch die in der Regel zu geringen Abflussmengen und die veränderte Abflussdynamik.

Intensität und Umfang der Eingriffe am Mittleren Neckar sind in ihrer Wirkung auf den Fischbestand als hoch einzustufen (Tab. 25). Es handelt sich zudem um, bei Aufrechterhaltung der derzeitigen Nutzungsformen, oft irreversible Eingriffe mit teilweise eher geringem Potential für fischökologische Aufwertungen.

Nr.	Eingriff	Intensität der Beeinträchtigung	Potential für fischökologische Aufwertungen
1	Laufkorrektion	3	1
2	Aufstau	3	0
3	Barrierewirkung	3	2
4	Ausbau zur Schifffahrtsstraße	3	2
5	Schifffahrtsbetrieb	3	3
6	Wasserkraft	3	3
7	Einleitungen	3	2
8	Erwärmung	3	?
9	Hochwasserschutz	2	0

Tab. 25: Die für die Fischfauna im Mittleren Neckar wesentlichen Eingriffe mit einer Abschätzung der Intensität der Beeinträchtigung sowie des Potentials für fischökologische Aufwertungen (verändert nach HARTMANN & HÜSGEN 2008).

Einstufungen:
0 = kein
1 = gering
2 = mittel;
3 = stark/hoch
? = nicht abschätzbar

So lassen sich beispielsweise Laufkorrektionen des Neckars nicht rückgängig machen. Die negativen Auswirkungen auf Fischlebensräume, hier insbesondere der Verlust von strömungsberuhigten Seitengewässern und Altarmen, können aber zumindest lokal durch die Schaffung von Ersatzlebensräumen abgemildert werden.

Die verbauten, einförmig gestalteten Schrägufer der Schifffahrtsstraße führen in Verbindung mit dem Wellenschlag der Schiffe zu erheblichen Verlusten im Fischbestand. Durch Sog und Wellenschlag der vorbeifahrenden Schiffe werden insbesondere Brut, Klein- und Jungfische erheblich geschädigt. Die noch schwimmschwachen Fische finden in der unstrukturierten Stauhaltung nur ungenügend Schutz und werden an den hart verbauten Ufern direkt durch Wellenschlag oder indirekt durch Verdriftung aus ihrem Lebensraum geschädigt. Abgelegter Laich wird ans Ufer geworfen und trocknet aus. Entsprechend von der Fahrrinne abgetrennte, naturnahe Seitenstrukturen können Schutzräume bieten.

Die Barrierewirkung der Wehre, die den Austausch der Fische zwischen den Stauhaltungen verhindert, lässt sich durch funktionsfähige Fischaufstiegsanlagen verringern. Zusätzliches Entwicklungspotential besteht beim Fischabstieg an den Wasserkraftanlagen. Um die Fischverluste an den Turbinen zu verringern, müssen die Entwicklung und der Bau entsprechender Anlagen vorangetrieben werden.

Zur notwendigen Verbesserung und Stabilisierung der Sauerstoffverhältnisse im stauregulierten Neckar sind ebenfalls die noch vorhandenen Potentiale für eine weitere Verringerung der Abwasserbelastung zu nutzen. Zu erwähnen ist zudem die immer noch vorhandene Schadstoffbelastung schlammiger Feinsedimente, die negative Auswirkungen auf die Embryonalentwicklung von Fischen haben kann. Gegen einen massiven Einfluss von Schadstoffen auf die Reproduktion spricht jedoch, dass sich auch zu Zeiten sehr hoher Belastung während der 70er Jahre weniger anspruchsvolle Arten wie das Rotauge in ausreichendem Umfang fortpflanzten. Heute ist der Schadstoffgehalt der Feinsedimente deutlich geringer geworden. Zudem laichen viele der aktuell von Bestandsrückgängen betroffenen Arten auf Hartsubstraten, so dass die Eier kaum mit Schadstoffen in Berührung kommen dürften.

Das Hauptdefizit am Mittleren Neckar, der durch den Aufstau verursachte Mangel an Fließstrecken, lässt sich durch die genannten Maßnahmen jedoch nicht entschärfen. Fließstrecken sind nur noch mit einem verschwindend geringen Anteil in den Altarmen vorhanden. Um das Entwicklungspotential für strömungsliebende Arten optimal ausschöpfen zu können, muss der Aufwertung der verbliebenen Fließstrecken in den Altarmen besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Insgesamt dürfte sich die Gesamtheit der genannten Faktoren negativ auf den Fischbestand auswirken. Möglicherweise können sich die unterschiedlichen Faktoren in ihrer negativen Wirkung nicht nur aufaddieren, sondern gegenseitig verstärken. Mit den genannten Defiziten nicht ausreichend zu erklären sind jedoch die in allen Untersuchungsabschnitten festgestellten deutlichen Lücken im Altersaufbau, häufig in Verbindung mit sehr geringen Besiedlungsdichten. Bereits erwähnt wurde, dass ab Mitte der 90er Jahre bis heute ein Ertragsrückgang um bis zu 85 % festzustellen ist, was sich mit den geringen Fangmengen im Rahmen der vorliegenden Untersuchung deckt. Der Rückgang des Ertrags in diesem Umfang kann nicht auf sich ändernde Fangmethoden oder -intensitäten zurückgeführt werden,

Abb. 41: Der Höckerflohkrebs (Dikerogammarus villosus), der sein ursprüngliches Verbreitungsgebiet in der Schwarzmeerregion hat, kommt heute regelmäßig im schiffbaren Neckar vor (Foto: W. Sitter).

sondern muss ihre Ursache in einer tiefgreifenden Veränderung der Fischbestände haben. In diesem Zusammenhang muss auf die Rolle des Kormorans verwiesen werden (Kap. 8.3), der seit Mitte der 90er Jahre häufig im Mittleren Neckarraum auftritt.

In der jüngeren Vergangenheit kam es zudem zu einem dramatischen Wandel innerhalb der Nährtierbesiedlung des Mittleren Neckars. Der Höckerflohkrebs (*Dikerogammarus villosus*) wurde, vermutlich mit Schiffen, über den Rhein-Main-Donau-Kanal in der Rhein verschleppt, wo er sich rasch ausbreitete und auch in den Neckar gelangte (Abb. 41). Heute ist er wahrscheinlich im gesamten schiffbaren Neckar vertreten (SITTER 2011, mündl. Mittl.) und kann dort Massenvorkommen ausbilden. Da die Art räuberisch lebt, werden heimische Flohkrebsbestände und Insektenlarven häufig stark dezimiert. Für den Fischbestand blieb dieser markante Wandel im Nahrungsspektrum bisher allerdings ohne gravierende Folgen. Am Unteren Neckar konnte durch Magenanalysen gezeigt werden, dass sich die Fische auf die Neozoen als neue Nahrungsquelle eingestellt haben (HARTMANN & HÜSGEN 2008). Auch Untersuchungen im Bodensee haben ergeben, dass neu eingewanderte Arten wie der Höckerflohkrebs von verschiedenen Fischarten als Nahrungsquelle genutzt werden (BONELL & RÖSCH 2011).

8.1.1 Altarm Altbach (UA 1a)

Im Altarm Altbach war eine Dominanz von strömungsindifferenten und hinsichtlich des Laichsubstrats nur wenig anspruchsvollen Fischarten wie Rotauge und Brachsen festzustellen. Dagegen zeigte sich ein deutlicher Mangel an typischen Fließwasserarten wie beispielsweise Barbe oder Nase. Der Fischbestand spiegelt somit die vorherrschenden Strömungsverhältnisse wider. Der Altarm hat vorwiegend Stillwassercharakter und weist nur am oberen Ende im Bereich der Altbachmündung einen kurzen, stärker durchflossenen Bereich auf. Aber auch hier fehlten im Rahmen der Versuchsfischereien die neckartypischen, strömungsliebenden Arten fast vollständig.

Ursache dafür ist das weitgehende Fehlen entsprechender Lebensräume in Form von durchströmten Laich- und Aufenthaltsmöglichkeiten sowie Jungfischhabitaten im Untersuchungsabschnitt. Die Ufer sind überwiegend als Schrägufer mit Steinschüttungen angelegt. Flach auslaufende, überströmte Bereiche, die Jungfischen Schutz vor zu starker Strömung und Fressfeinden bieten könnten, fehlen vollständig. Dieses Defizit wird auch durch die Untersuchungsergebnisse belegt. Was die Jungfischhäufigkeit betrifft, schnitt der Altarm Altbach schlechter ab als die übrigen untersuchten Altarme und junge Barben und Nasen fehlten fast gänzlich. Zudem ist die kurze Fließstrecke im Heinrich-Mayer-Park, unterhalb der Ausleitungsstelle des Kraftwerks Altbach, von den entsprechenden Arten nur schwer aufzufinden. An der Einmündung des Altarms in den schiffbaren Neckar (Abb. 42) fehlt eine entsprechende Lockströmung, die strömungsliebende Arten zum Einwandern in den Altarm animieren könnte. Bei den derzeit

Abb. 42: Im Altarm Altbach, hier der Mündungsbereich in den schiffbaren Neckar, herrschen weitgehend strömungsberuhigte Verhältnisse vor

gegebenen Strömungsverhältnissen war nicht verwunderlich, dass die Barbe in den Netzfängen aus dem Mündungsbereich des Altarms fehlte, die Nase nur ganz vereinzelt gefangen wurde und strömungsliebende Arten insgesamt deutlich unterrepräsentiert waren. Das bedeutet, dass der neu errichtete Fischaufstieg am oberen Ende des Altarms vom Fischbestand wegen mangelhafter Auffindbarkeit derzeit nur eingeschränkt nutzbar ist.

Die geringen Strömungsgeschwindigkeiten im Altarm führen überdies zu massiven Schlammablagerungen, die wiederum die Funktionsfähigkeit als Laichhabitat für auf Kies laichende Arten beeinträchtigen.

Die Befischungsergebnisse zeigen zudem nicht nur Defizite in Artenverteilung und Reproduktion, sondern auch einen gestörten Altersaufbau der häufiger angetroffenen Arten mit Lücken in den mittleren Längenklassen. Dieses Phänomen ist typisch für stark durch den Kormoran bejagte Fischbestände (Kap. 8.3).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der Altarm Altbach und sein Fischbestand insbesondere unter dem Mangel an durchströmten Abschnitten und naturnahen, flach auslaufenden Uferbereichen leidet. Auch in der angeschlossenen Stauhaltung mit überwiegend trägem Abflussgeschehen fehlen Lebensräume für die typischen Fließwasserarten des Neckars wie Barbe und Nase, so dass auch keine Ausweichmöglichkeiten für diese Arten bestehen. Eine Optimierung der Strömungsverhältnisse im Mündungsbereich des Altarms in den schiffbaren Neckar böte die Möglichkeit, neben einer verbesserten Auffindbarkeit zusätzlich Lebensräume für strömungsliebende Arten zu schaffen.

8.1.2 Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau (UA 1b)

Wie alle Stauhaltungen am Mittleren Neckar ist dieser Gewässerabschnitt insbesondere geprägt durch das träge Abflussgeschehen (Abb. 43). Strömung in für neckartypische Fließwasserfische relevanter Form ist nur zeitweise im renaturierten Mündungsbereich der Körsch vorhanden, fehlt aber in der eigentlichen Stauhaltung völlig. Damit fehlen auch alle strömungsbedingten, fließgewässertypischen Strukturen wie stark variierende Substrat- und Tiefenverhältnisse. Gleichzeitig kommt es bei fehlender Strömung zum verstärkten Absedimentieren von Feinsubstraten, zum Verlust von Kieslückenräumen sowie zu vermehrter Algenbildung und höheren Wassertemperaturen mit den bekannten negativen Folgen für die Sauerstoffversorgung. Mit der Stauregulierung des Mittleren Neckars ging der ursprüngliche Fließwasserlebensraum fast vollständig verloren.

Abb. 43: Die Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau, hier unterhalb der Körschmündung, ist gekennzeichnet durch ein träges Abflussgeschehen und verbaute Ufer.

Für kieslaichende Fließwasserarten wie Barbe und Nase sind Laichplätze und Jungfischlebensräume innerhalb der Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau nur auf Kleinflächen wie der renaturierten Körschmündung vorhanden. Hier wurden an einem Befischungstermin zahlreiche Jungnasen sowie einzelne kleine Barben gefangen. Bei weiteren Befischungen blieben entsprechende Nachweise jedoch aus. Dies belegt zum einen, dass laichreife Fische beider Arten im Untersuchungsabschnitt oder den angeschlossenen Seitengewässern vorhanden sind. Aufgrund des äußerst geringen Angebots an geeigneten Lebensräumen, auch im angebundenen Altarm, sowie der bisher schlechten Durchgängigkeit ist jedoch von einer eher geringen Anzahl von

Individuen auszugehen. Diese Annahme wird auch durch den nur seltenen Nachweis der Nase sowie das Fehlen der Barbe in den Netzfängen aus dem Mündungsbereich des Altarms bestätigt. Andererseits wird aber auch deutlich, dass für strömungsliebende Arten neu geschaffene Fließwasserstrukturen schnell angenommen und genutzt werden. In der Körschmündung waren Fließwasserarten nachzuweisen, solange ein ausreichender Abfluss für eine gute Durchströmung bis in die Stauhaltung hinein sorgte. Bei geringer Wasserführung der Körsch war in dem flach aufgeweiteten Mündungsbereich allerdings kaum Strömung feststellbar und der hier ermittelte Fischbestand ähnlich mangelhaft wie in den benachbarten Steinschüttungen der Stauhaltung.

Neben dem Aufstau beeinträchtigt der Ausbau des Neckars in Verbindung mit der Schifffahrt den Fischbestand erheblich. Die Ufer im Untersuchungsabschnitt sind vollständig verbaut und bieten kaum Schutzstrukturen und Unterstände für Fische. Insbesondere Jungfischlebensräume fehlen weitgehend, wodurch das festgestellte geringe Jungfischaufkommen zu erklären ist.

In den Probefängen der Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau waren zudem kaum größere Fische (>15 cm Länge) vertreten und es wurde die mit Abstand geringste Biomasse festgestellt. Eine deutliche Beeinträchtigung des Fischbestands durch Kormoranprädation ist hier offensichtlich.

Insgesamt ist der Fischbestand in der Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau sehr stark durch den Aufstau, den Ausbau zur Schifffahrtsstraße mit entsprechender Nutzung, einer noch mangelhaften Durchgängigkeit sowie übermäßiger Kormoranprädation geprägt. Bei geringer Individuendichte und vor allem Biomasse dominierten wenig anspruchsvolle Arten den Probefang. Für die typischen Fließwasserarten wie Barbe oder Nase war ein erhebliches Defizit festzustellen. Aufgrund der vorherrschenden Strömungsverhältnisse bestehen in erster Linie Potentiale zur Förderung von indifferenten Arten und von Stillwasserarten. Zur Sicherung und Förderung des Vorkommens von strömungsliebenden Arten ist die Optimierung der verbliebenen Fließwasserfunktionsräume, die Neuanlage durchströmter Bereiche wo immer möglich, sowie die Verknüpfung mit oberhalb liegenden Funktionsräumen anzustreben.

8.1.3 Altarm Pleidelsheim (UA 2a)

Beim Altarm Pleidelsheim handelt es sich um eine hinsichtlich der Gewässerstrukturen naturnah erhalten gebliebene Ausleitungsstrecke. Hier bestehen abschnittweise gute Bedingungen für die ursprüngliche Flussfischfauna. Insbesondere als Laichplatz und Kinderstube für die Fließwasserarten Barbe und Nase ist der Abschnitt von besonderer Bedeutung, was hohe bis teilweise sehr hohe Jungfischnachweise im Rahmen der Versuchsfischereien belegen. Allerdings zeigt die Defizitanalyse, dass das Potential für strömungsliebende Arten bei weitem nicht ausgeschöpft ist.

Abb. 44: Der Altarm Pleidelsheim leidet unter einer zu geringen Mindestwasserführung.

So leidet der Altarm als Ausleitungsstrecke massiv unter einer häufig zu geringen Wasserzufuhr (Abb. 44). Die zu geringe Mindestwasserführung hat zur Folge, dass umfangreiche Gewässerstrukturen wie Kiesbänke, Rauschen, Flachwasserbereiche oder flach durchströmte Rinnen vom Fischbestand über große Zeiträume im Jahr nicht genutzt werden können, da sie trocken liegen oder einen zu geringen Durchfluss aufweisen.

So beschränken sich die Fließstrecken, vor allem nach längerer Trockenheit, auf kurze Teilabschnitte,

die von Gewässerstrecken mit nahezu stehendem Wasser unterbrochen werden. Hier erwärmt sich das Wasser in der warmen Jahreszeit sehr stark und es kommt zu übermäßigem Algenwachstum (Abb. 45). Eine Erhöhung der Mindestabflussmenge könnte die ökologische Funktionsfähigkeit insbesondere im Hinblick auf die strömungsliebenden Fließwasserarten erheblich verbessern.

Abb. 45: Im Altarm Pleidelsheim kommt es durch die geringe Mindestwasserführung in wenig durchströmten Abschnitten zur Wassererwärmung und zu übermäßigem Algenwachstum.

Aufgrund der geringen Wasserführung ist zudem der Lebensraum für ausgewachsene Fische deutlich eingeschränkt. Bei der über weite Strecken geringen Wassertiefe finden größere Fische kaum Deckung. Der Kormoran kann so die Fische leicht in Kolken zusammentreiben und entnehmen. Der Altarm ist Teil des Naturschutzgebiets um die Pleidelsheimer Baggerseen, wo sich seit dem Jahr 2005 eine Brutkolonie des Kormorans angesiedelt hat und damit ein ganzjähriger Prädationsdruck besteht. Der Kormoraneinfluss auf den Fischbestand ist hier als sehr hoch einzustufen. Diese Einschätzung wird durch die Probebefischungen bestätigt, bei denen die von Kormoranen bevorzugten Längenklassen weitgehend fehlten (Kap. 8.3) und zahlreiche Fische mit Bissverletzungen auffielen.

Als negativ zu bewerten ist zudem, dass der Altarm stark eingeschnitten ist und steile Uferabbrüche aufweist. Bei Hochwasser gibt es kaum Möglichkeiten zur flachen Ausuferung und für die schwimmschwachen Klein- und Jungfische besteht die Gefahr, mit der Hauptströmung aus dem Altarm herausgespült zu werden. Die Funktion als Jungfischhabitat der Fließwasserarten Barbe und Nase kann so deutlich eingeschränkt werden. Von einer Schädigung des Fischbestands ist somit nicht nur bei zu geringen, sondern auch bei hohen Abflüssen auszugehen.

Schließlich bleibt zu erwähnen, dass der Altarm in seinem unteren Drittel durch den Rückstau aus der Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim in seiner Funktion als Lebensraum und Laichhabitat für strömungsliebende Arten deutlich beeinträchtigt ist (Abb. 46). Hier herrschen durch die Schifffahrt verursachte wechselnde Strömungsverhältnisse sowie umfangreiche Sand- und Schlammablagerungen vor.

Abb. 46: Der Altarm Pleidelsheim im unteren Bereich oberhalb der Brücke zwischen Pleidelsheim und Großingersheim.

Für die Erhaltung der im Mittleren Neckar ursprünglich typischen Fließwasserarten ist der Altarm von herausragender Bedeutung. Aufgrund der dargestellten erheblichen Defizite besteht ein sehr hohes Potential für fischökologische Aufwertungen.

8.1.4 Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim (UA 2b)

Wie in der Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau (UA 1b) ist auch hier die Fischfauna sehr stark geprägt durch die weitgehend fehlende Strömung, den Ausbau zur Schifffahrtsstraße mit entsprechender Nutzung (Abb. 47), einer mangelhaften Durchwanderbarkeit sowie übermäßiger Kormoranprädation.

Abb. 47: Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim.

Der Fischbestand muss als massiv beeinträchtigt bezeichnet werden und ist im Vergleich zur Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau in einem insgesamt nur wenig besseren Zustand.

Ein positiver Effekt auf die Fischartengemeinschaft durch die im angeschlossenen Altarm Pleidelsheim (UA 2a) vorhandenen Funktionsräume (Laich- und Aufwuchshabitate) ist kaum festzustellen. Potentiale liegen insbesondere für indifferente Arten vor, die mit den Abflussverhältnissen im staureguliertenNeckar zurecht kommen, aber auch für Stillwasserarten. Durch die Optimierung der Verhältnisse für die neckartypischen Fließwasserfische Barbe und Nase im angrenzenden Altarm sowie die durchgängige Umgestaltung der Wanderhindernisse dürfte jedoch auch der Anteil der die Stauhaltung durchwandernden, strömungsliebenden Arten ansteigen.

8.1.5 Altarm Neckarsulm (UA 3a)

Im Altarm Neckarsulm sind lokal noch gute Bedingungen für die typischen Fließwasserarten des Neckars erhalten geblieben. Insbesondere die naturnahe Gewässersohle, die sich durch einen regelmäßigen Wechsel aus flach überströmten Rauschen, schnell durchflossenen, tiefen Rinnen, strömungsberuhigten Gumpen und flach auslaufenden Ufern auszeichnet, bietet gute Laich- und Aufwuchsmöglichkeiten (Abb. 48). Die Leitarten Nase und Barbe sowie weitere strömungsliebende Arten wie Döbel oder Schneider konnten während der Versuchsfischereien hier häufiger nachgewiesen werden als im Altarm Pleidelsheim. Die Nase nutzt den Altarm nicht nur als Laichhabitat, sondern auch als Wintereinstand. Begünstigend auf den Bestand der Fließwasserarten wirkt sich die räumliche Nähe der Neckarzuflüsse Kocher und Jagst aus, die in die angeschlossene Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf einmünden und zusätzliche Funktionsräume bieten.

Abb. 48: Der strukturreiche, stark durchströmte Gewässerabschnitt im Bereich der Sulmmündung wird zu bestimmten Jahreszeiten bevorzugt von der Nase aufgesucht (Foto: W. Heidemann).

Die vorhandenen Lebensraumpotentiale sind jedoch auch hier bei weitem nicht ausgeschöpft. So schränkt eine zu geringe Mindestwasserführung die Nutzbarkeit vorhandener Strukturen für den Fischbestand deutlich ein. Auffällig waren im Neckarsulmer Altarm auch erhebliche Wasserstandsschwankungen innerhalb kürzester Zeit. Eine sprunghafte Zunahme der Abflussmenge hat zur Folge, dass im oberen Teil des Altarms, der bevorzugt von strömungsliebenden Arten zur Eiablage und als Jungfischlebensraum genutzt wird, Laich und Fischbrut verdriftet und zerstört werden. Gleichzeitig gehen Laichhabitate durch Verfrachtung von kiesigen Sohlsubstraten in unterhalb liegende, weniger geeignete Abschnitte verloren. Ein Nachschub entsprechender Korngrößen aus oberhalb liegenden Neckarabschnitten ist durch die Staureguliерung weitgehend unterbunden. Der untere Abschnitt des Altarms ist durch den Rückstau aus der Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf beeinträchtigt. Zudem ist der Zugang zum Altarm durch die bisher nicht durchwanderbaren Querbauwerke in Gundelsheim und Kochendorf auf ca. 10 Flusskilometer begrenzt. Eine durchgängige Umgestaltung der Wanderhindernisse könnte das Einzugsgebiet und damit auch den gesamtökolo-

gischen Nutzen des Altarms wesentlich steigern. Für aus dem Unteren Neckar aufwandernde Fließwasserarten wäre der Neckarsulmer Altarm dann die erste erreichbare Fließstrecke nach etwa 80 staureguliertenFlusskilometern und schon deshalb von wesentlicher Bedeutung. Deutliche Lücken im Altersaufbau des Fischbestands verweisen derzeit auf erhebliche Schäden durch Kormoranprädation. Insbesondere für die Nase ist die Situation diesbezüglich als kritisch einzustufen (Kap. 8.3). Wie die Versuchsfischereien belegen, zieht diese Art im Herbst aus der Stauhaltung und vermutlich auch aus den Unterläufen von Kocher und Jagst in den Altarm, um dort den Winter zu verbringen und im Frühling abzulaichen. Während dieser Zeit schädigt der Fraßdruck durch den Kormoran somit den Nasenbestand eines Einzugsgebiets von ca. 10 Flusskilometern sowie der Zuflüsse. Umgekehrt eröffnet die Konzentration des Nasenvorkommens im Winterhalbjahr jedoch auch die Möglichkeit, durch gezielte, auf den Altarm begrenzte Maßnahmen den Bestand eines größeren Einzugsgebiets effektiv zu schützen.

Zusammenfassend kann dem Altarm Neckarsulm aufgrund seiner Lage als Bindeglied zwischen Unterem und Mittlerem Neckar sowie aufgrund seiner hohen ökologischen Funktionsfähigkeit als Fließwasserlebensraum im Mündungsbereich von Kocher und Jagst eine herausragende Bedeutung attestiert werden. Das Potential für weitere fischökologische Aufwertungen ist dennoch hoch und sollte möglichst vollständig ausgeschöpft werden, da mit überregionalen positiven Effekten auf den Fischbestand gerechnet werden kann.

8.1.6 Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf (UA 3b)

Die Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf entspricht in ihrem Beeinträchtigungsgrad weitgehend den oben beschriebenen Stauhaltungen. Wesentliche Defizite wie fehlende Strömung, nicht durchwanderbare Querbauwerke, Mangel an Jungfischhabitaten, negative Auswirkungen durch den Schifffahrtsbetrieb sowie die Kormoranproblematik haben erhebliche Auswirkungen auf den Fischbestand. Die Zuflüsse Kocher und Jagst, die innerhalb der Stauhaltung einmünden, wirken sich auf die Präsenz von Fließwasserarten positiv aus. Mit beiden Zuflüssen stehen dieser Artengruppe Funktionsräume zur Verfügung, die im staureguliertenNeckar fehlen. Durch die Wechselmöglichkeit für Fische zwischen Zuflüssen und Altarm profitiert auch der Fischbestand der Stauhaltung. Hinsichtlich der Parameter „Arteninventar“ und „Fischbiomasse“ weist der Stauraum Gundelsheim-Kochendorf so auch bessere Werte auf als die anderen untersuchten Stauhaltungen.

Abb. 49: Die Mündungsbereiche von Kocher (Bild) und Jagst sind ausgebaut und strukturarm.

Um die Funktionsräume für Fließwasserarten in Kocher und Jagst einem größeren Einzugsgebiet zugänglich zu machen, ist die durchgängige Umgestaltung der Querbauwerke im Neckar sowie den Unterläufen der beiden Zuflüsse notwendig. Zudem sind die Mündungsbereiche beider Zuflüsse hart verbaut und münden eher monoton in den Stauraum (Abb. 49). So besteht keine ausreichende Lockströmung, die Fließwasserarten den Weg weisen könnte. Insbesondere in der Jagstmündung saugen vorbeifahrende Schiffe regelmäßig das Wasser förmlich ab. Freiwasserfische können sich in dem Sog nicht halten und meiden diesen Bereich.

Zusammenfassend betrachtet bestehen in der Stauhaltung vor allem für strömungsindifferente Arten, die das träge Abflussgeschehen tolerieren, sowie für Stillwasserarten Potentiale

zur Förderung. Die einmalige Situation, dass in den Stauraum zwei große Zuflüsse sowie ein durchströmter Altarm einmünden, eröffnet jedoch auch für strömungsliebende Arten erhebliche Fördermöglichkeiten, die genutzt werden sollten.

8.1.7 Zusammenfassende Einschätzung des Entwicklungspotentials

Im Laufe des vergangenen Jahrhunderts haben zahlreiche Eingriffe zu einer deutlichen Verschlechterung des Lebensraums für die neckartypische Fischartengemeinschaft gesorgt. Heute kommen auch wenig anspruchsvolle Arten aufgrund der dargestellten erheblichen Beeinträchtigungen nur mit geringen Besiedlungsdichten vor. Als für den Fischbestand und insbesondere für die Fließwasserfauna einschneidendste Veränderung ist die Stauregulierung des Neckars zu werten. Diese Maßnahme zur Schiffbarmachung des Neckars hat durch die tiefgreifend veränderten Abflussbedingungen zu einem Wandel in der Fischartengemeinschaft und zur heutigen Dominanz der strömungsindifferenten Arten geführt. Dieser naturferne Zustand der Fischfauna bleibt bestehen, solange der Neckar kein Fließgewässer, sondern eine Kette von Stauhaltungen ist. Da in naher Zukunft weder die Schifffahrt noch die Energiegewinnung am Mittleren Neckar eingestellt werden und die Wehre uns noch einige Zeit erhalten bleiben, müssen wir uns mit diesen Gegebenheiten zumindest mittelfristig abfinden.

Solange die Nutzungen am Mittleren Neckar in der jetzigen Form weitergeführt werden, können aber durchaus, innerhalb der vorgegebenen, engen Grenzen, fischökologische Aufwertungen zur Sicherung und Förderung des natürlichen Fischartenspektrums beitragen. Da wir uns aktuell ganz am Anfang dieses Prozesses zur ökologischen Aufwertung des Neckars befinden, besteht noch ein erhebliches fischökologisches Potential. Alleine die Wiederherstellung der biologischen Durchgängigkeit an den Wehren würde einen wesentlichen Beitrag zur Vernetzung noch naturnah erhalten gebliebener Lebensräume und damit zur Verbesserung der Lebensraumqualität insgesamt leisten.

Hinsichtlich der Erhaltung der neckartypischen, strömungsliebenden Fischarten kommt den letzten verbliebenen Fließstrecken in den Altarmen eine erhebliche Bedeutung zu. Eine möglichst vollständige Ausschöpfung des dort ebenfalls noch vorhandenen Potentials für Verbesserungs- und Aufwertungsmaßnahmen würde auch dem Fischbestand der staugregulierten Abschnitte zugute kommen. Als dringlichste Maßnahmen sind hier ein geregelter Abfluss mit erhöhter Mindestwasserführung sowie ein Kormoranmanagement zum konsequenten Schutz der Wintereinstände und Laichgebiete zu nennen. Ebenfalls anzustreben ist eine möglichst starke Vernetzung dieser nur noch inselartig erhaltenen, aber für die Fischfauna des Neckars besonders wertvollen Lebensräume. Dieses nach HARTMANN & HÜSGEN (2008) auch als „Funktionsraumstrategie“ für Fließwasserfischarten bezeichnete Vorgehen kann am ehesten dazu beitragen, auch im staugregulierten Neckar naturnähere Fischartengemeinschaften zu entwickeln.

Für die strömungsindifferenten Arten sowie für die Stillwasserarten besteht insbesondere in den Stauhaltungen ein großes Potential. Hierzu müssen die Uferbereiche naturnah umgestaltet und vor den Einflüssen durch die Schifffahrt geschützt werden.

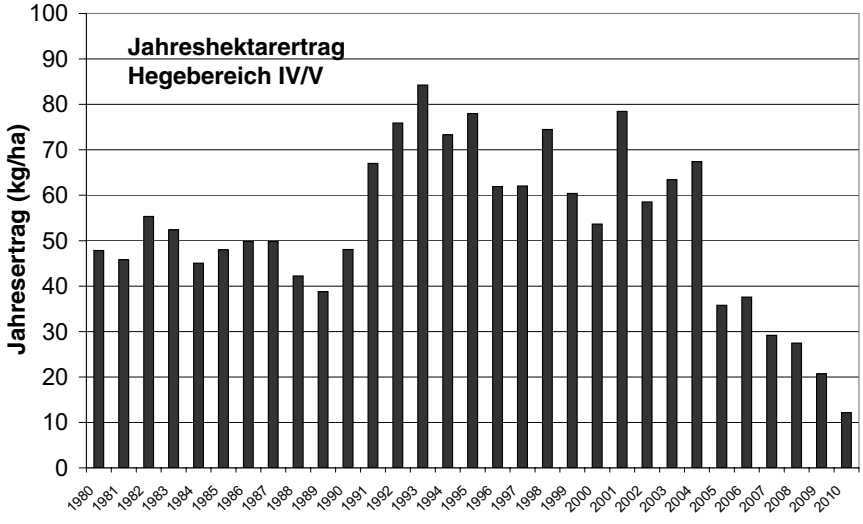
8.2 Fischerei

Zur Förderung des Fischbestands lassen sich direkte Maßnahmen wie Besatz oder die Umsetzung von Fangbeschränkungen unterscheiden von indirekten Maßnahmen, die insbesondere die Verbesserung der Lebensraumbedingungen beinhalten. Der Aufwertung des Lebensraums kommt im hochgradig durch Nutzung überformten Mittleren Neckar besondere Bedeutung zu (Kap. 8.1, Kap. 9). Eine nachhaltige fischereiliche Nutzung ist nur in einem für Fisch und Mensch gleichermaßen attraktiven Gewässer möglich. Dazu müssen den unterschiedlichen Fischarten und Altersgruppen entsprechende Lebensräume zur Verfügung stehen. Besatzmaßnahmen sollen in erster Linie einen Mangel an Funktionsräumen, z. B. an Laich- oder Jungfischhabitaten, ausgleichen (BAER et al. 2007), wobei Aufwertungen des Lebensraums sich auch positiv auf den Besatzerfolg auswirken.

In Kapitel 7.2 wird die Entwicklung des Fangertrags im Hegebereich IV/V ausführlich diskutiert. Während der letzten 15 Jahre musste ein Rückgang der Fänge um bis zu 85 % festgestellt werden. Aktuell (2010) liegt der Jahresertrag bei etwa 12 kg pro ha bei einer Wasserfläche von ca. 200 ha. In der ersten Hälfte der 90er Jahre lieferte dieselbe Fläche noch Erträge bis zu 85 kg pro ha (Abb. 50).

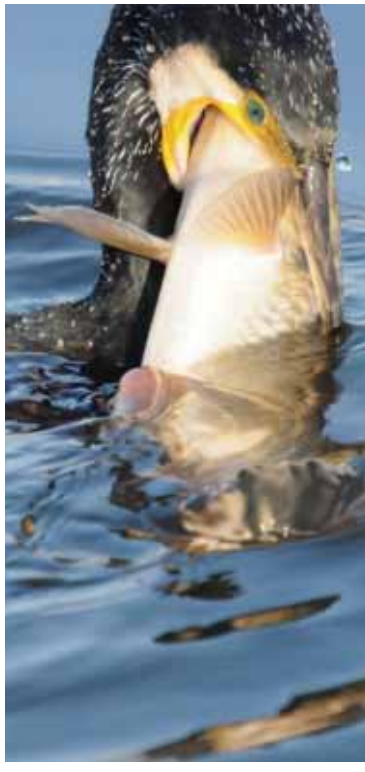
Abb. 50: Entwicklung des Fangertrags aus der Angelfischerei pro Hektar Wasserfläche im Mittleren Neckar (Hegebereich IV/V, F-km 93-113) von 1980 bis 2010 (Wasserfläche ca. 200 ha).

Im gesamten Mittleren Neckar zwischen Gundelsheim und Plochingen (F-km 94-200) werden derzeit auf ca. 1.035 ha Wasserfläche etwa 18.000 kg pro Jahr entnommen, was einem Jahreshektarertrag von 17 kg entspricht. In der ersten Hälfte der 90er Jahre, als die höchste Fangmenge der vergangenen 30 Jahre erwirtschaftet werden konnte, lag der Ertrag für den gesamten Mittleren Neckar noch bei durchschnittlich 50 kg pro ha und Jahr (53.000 kg). Somit ist auch über den gesamten Mittleren Neckar betrachtet ein Ertragsrückgang von fast 70 % zu verzeichnen.



Es wurde diskutiert, dass ein derartiger Fangeinbruch auf eine insgesamt stark rückläufige Bestandsentwicklung zurückzuführen sein muss. Die fischereibiologischen Untersuchungen haben diese Einschätzung zusätzlich bestätigt. Da sich seit Mitte der 90er Jahre im Mittleren Neckar weder strukturelle Ausstattung noch Abflussgeschehen wesentlich verändert haben und auch die Nährstoffverhältnisse weitgehend konstant blieben, müssen andere Gründe für die Ertragsrückgänge der letzten Jahre verantwortlich sein. Dem Kormoran ist zumindest ein wesentlicher Anteil der beschriebenen Bestandseinbußen zuzuschreiben (Kap. 8.3). Bei entsprechendem Kormoranmanagement muss auf ein aktuell hohes Potential für eine Bestandserholung geschlossen werden. Der von HARTMANN & HÜSGEN (2008) für den Unteren Neckar als realistisches Ziel für die fischereiliche Entwicklung angegebene Wert von 40-60 kg/ha ist auch am Mittleren Neckar möglich. In begünstigten Gewässerabschnitten mit Einwandermöglichkeiten aus größeren Zuflüssen oder in strukturreichen Altarmen sind deutlich höhere Werte von 60-80 kg/ha zu erwarten.

Kormoran frisst kapitalen Fisch. Foto: Silvio Heidler.



Der noch weitgehend naturnah belassene Neckar um 1900 lieferte einen jährlichen Ertrag von mindestens 120 kg pro ha (WILD 1903). Dies entspricht einem Wert von jährlich ca. 125 t für das gesamte Untersuchungsgebiet. Bei Beibehaltung der aktuellen Nutzungen wird dieser Wert nicht mehr zu erreichen sein. Für eine möglichst starke Annäherung an naturnahe Ertragsverhältnisse ist eine möglichst vollständige und umfangreiche Umsetzung der in Kapitel 9 dargestellten Entwicklungsmaßnahmen notwendig.

8.3 Kormoran

Der Kormoran wurde in historischer Zeit bis etwa Mitte des 20. Jahrhunderts in Baden-Württemberg nur äußerst selten beobachtet (FISCHEREIFORSCHUNGSSTELLE BADEN-WÜRTTEMBERG 1997). Seit Ende der 70er Jahre nahm der Kormoranbestand im Land kontinuierlich zu (BAER & BERG 2008), wobei zunächst regelmäßige Überwinterungen am Bodensee und am Oberrhein zu beobachten waren (HÖLZINGER 1987). Die erste Brutkolonie entstand 1994 in Karlsruhe-Maxau am Rhein (GAYE-SIESSEGGER et al. 2011, LUBW 2011). Sowohl die Zahl der überwinternden Kormorane als auch die Zahl der Brutpaare in Baden-Württemberg stieg bis heute beträchtlich an. Aktuell wird der Bestand an überwinternden Vögeln landesweit auf

etwa 10.000 Exemplare geschätzt (LANDTAG BADEN-WÜRTTEMBERG 2010, BLASEL 2012). Zudem sind im Jahr 2011 in 14 Kolonien 867 Brutpaare gezählt worden (LUBW 2011). Die Zunahme des Brutvogelbestands hat zur Folge, dass sich immer mehr Kormorane ganzjährig in Baden-Württemberg aufhalten. Die Zahl übersommernder Kormorane wird derzeit landesweit auf ca. 4.800 Exemplare geschätzt (GAYE-SIESSEGGER et al. 2011). Überdies war in den letzten Jahren zu beobachten, dass überwinternde Vögel im Herbst früher zuziehen und im Frühjahr länger verweilen (BAER & BERG 2008). Hinzu kommen weitere grenznahe Schlaf- und Brutplätze in benachbarten Bundesländern und Ländern (Rheinland-Pfalz, Hessen und Bayern sowie Frankreich, Schweiz und Österreich). In den letzten Jahren hat so der Prädationsdruck auf die Fischbestände im Land erheblich zugenommen.

Auch am Neckar stieg die Anzahl der Kormorane parallel zur landesweiten Entwicklung an. Der Winter 1996/97, in dem viele stehende Gewässer zugefroren waren, ließ die Kormoranzahl am eisfreien Neckar sprunghaft ansteigen. So waren damals beispielsweise am Altarm Neckarsulm (Untersuchungsabschnitt 3a) gleichzeitig bis zu 250 Kormorane präsent. Anschließend durch die Fischereibehörde am Regierungspräsidium Stuttgart durchgeführte Fischbestandserhebungen ergaben eine starke Schädigung des Fischbestands durch eine Kormoranprädation (FISCHEREIFORSCHUNGSSTELLE BADEN-WÜRTTEMBERG 1997, WNUCK & SANDER 2007). Bis heute blieb der Bestand an überwinternden Kormoranen am Neckar hoch. So ergaben Zählungen an den Schlafbäumen am Neckar zwischen Marbach (Kreis LB) und Neckargemünd (Kreis HD) sowie an den Unterläufen der Zuflüsse Kocher und Jagst für den Winter 2007/2008 einen Bestand von etwa 1.200 Exemplaren (HELLWIG 2008, VFG 2008) (Abb. 51). Auch aus den Kreisen Stuttgart und Esslingen ist eine hohe Anzahl überwinternder Kormorane bekannt (BLASEL 2012).

Abb. 51: Winterbestandszahlen Jan./Feb. 2008 für den Kormoran im 50 km-Radius um Heilbronn (Quelle: VFG 2008).

Zudem haben sich am Neckar seit dem Jahr 2003, mit bis heute steigender Tendenz, insgesamt vier Brutkolonien mit derzeit 91 Paaren etabliert (Abb. 52). Drei Brutstandorte mit insgesamt 90 Paaren, und damit der überwiegende Anteil des Brutvogelbestands, befinden sich am Mittleren Neckar.

So brüten Kormorane in unmittelbarer Nähe der Untersuchungsabschnitte 1 und 2 an den Wernauer Baggerseen (46 Brutpaare), in Deizisau (2 Brutpaare) sowie am Pleidelsheimer Baggersee (42 Brutpaare) (LUBW 2011). Insbesondere von den Ansiedlungen (Brut- und Winterschlafplätze) an den Wernauer Baggerseen und am Pleidelsheimer Baggersee geht ganzjährig ein erheblicher Fraßdruck auf den Fischbestand des Mittleren Neckars aus.

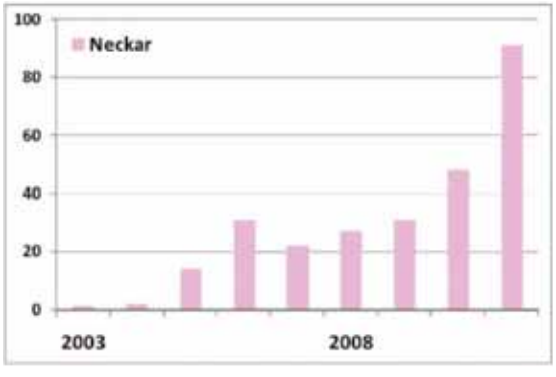


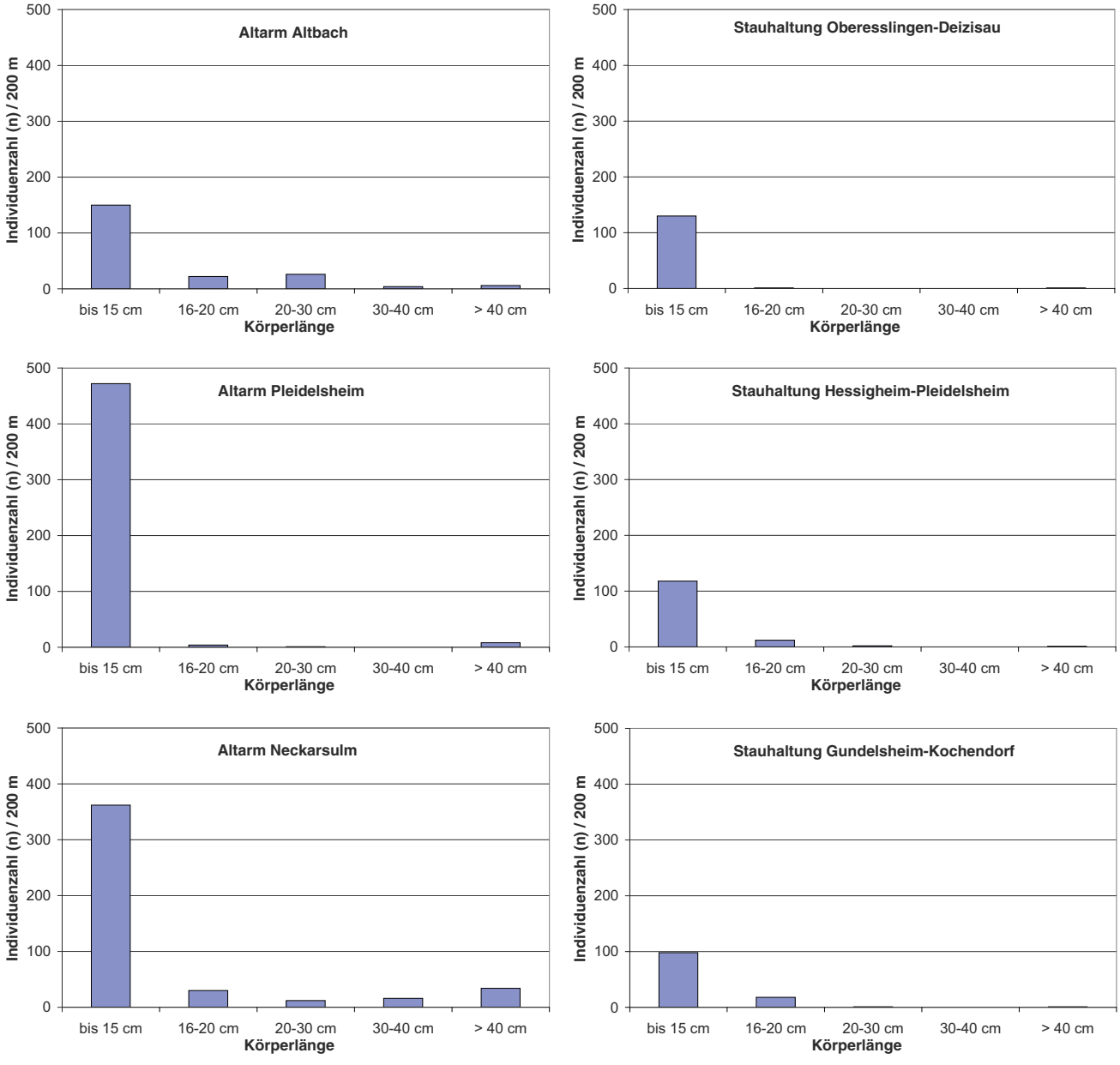
Abb. 52: Brutbestandsentwicklung des Kormorans (Anzahl der Paare) am Neckar (Quelle: LUBW 2011).

Nach 15 Jahren mit hoher Kormoranpräsenz am Mittleren Neckar ist heute der Altersaufbau großwüchsiger Fischarten erheblich gestört. Nur Kleinfische wie beispielsweise die Schmerle, die eine Länge von 10-15 cm erreichen und im Lückensystem zwischen Steinen Schutz finden, waren lokal in ausreichendem Umfang nachzuweisen. Dagegen blieben im Rahmen der Probebefischungen bei großwüchsigen Fischarten die mittleren Längenklassen von ca. 15 cm bis 40 cm Körperlänge deutlich unterrepräsentiert oder sie fehlten vollständig (Abb. 53).

Der Kormoran entnimmt zunächst bevorzugt Fische der mittleren Längenklassen. Während die Jagd auf Jung- und Kleinfische aus

energetischen Gründen für den Vogel weniger rentabel ist, können Fische ab einer Länge von ca. 40-50 cm in der Regel nicht mehr bewältigt werden. Eine Ausnahme diesbezüglich stellen die Arten Aal und Hecht dar, die aufgrund ihrer Körperform vom Kormoran auch noch als deutlich größere Exemplare erbeutet werden. Erst wenn die bevorzugten Beutefische

Abb. 53: Längenverteilung der Neckarfische (alle Arten) aus den Untersuchungen (Elektrobefischungen) der Jahre 2009-2011 in den einzelnen Untersuchungsabschnitten.



nicht mehr in ausreichendem Umfang vorhanden sind, wird verstärkt auch Jungfischen und Kleinfischarten (< 15 cm Körperlänge) nachgestellt (FISCHEREIFORSCHUNGSSTELLE BADEN-WÜRTTEMBERG 1997).

Vermutungen, dass mit einer strukturellen Aufwertung des Mittleren Neckars auch die Kormoranproblematik zu entschärfen sei, lassen sich mit den erhobenen Daten nicht stützen. So konnten die naturnäheren Strukturen in den Altarmen nicht verhindern, dass auch dort durch hohen Jagddruck des Kormorans erhebliche Schäden am Fischbestand entstanden. Weitere Untersuchungen bestätigen, dass die Kormoranwirkung auf naturnahe Gewässerabschnitte häufig sogar stärker ist als in naturfern ausgebauten Strecken (HARTMANN et al. 2007, KNÖSCHE 2008). Dies ist darauf zurückzuführen, dass sich Fische in strukturreichen Abschnitten zahlreich versammeln. Dadurch werden besonders viele Kormorane angelockt

und der Fraßdruck verstärkt sich. Auch kann der Kormoran die Fische in strukturierten Bereichen besser zusammentreiben und entnehmen als in der großen Freiwasserfläche einer Stauhaltung.

Untersuchungsergebnisse aus dem Neckarsulmer Altarm belegen, dass Fischbestände auch in strukturell höherwertigen Gewässerabschnitten durch eine Kormoranprädation erheblich geschädigt werden können. Bis Anfang der 90er Jahre war, vermutlich aufgrund der

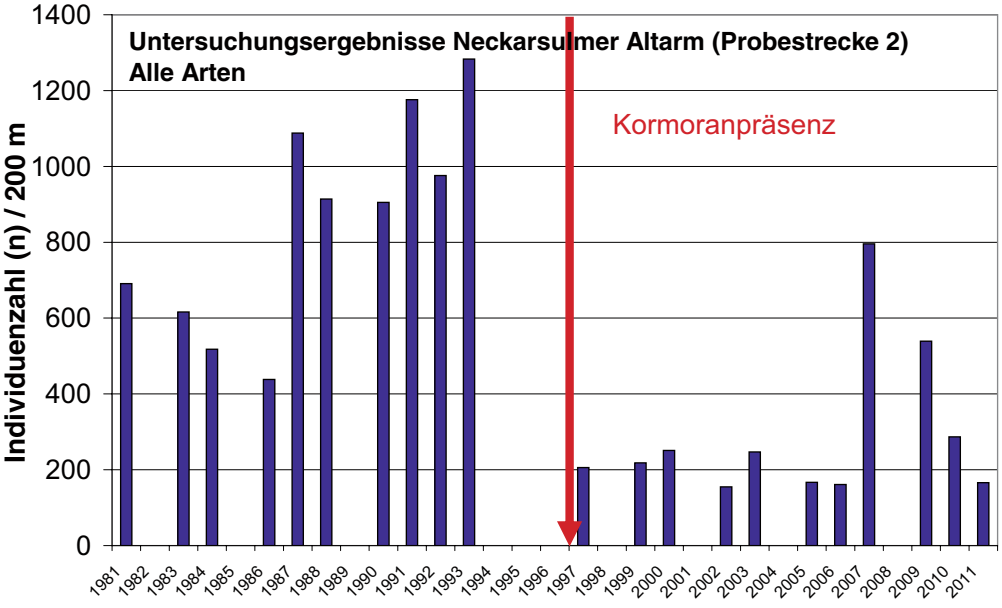


Abb. 54: Untersuchungsergebnisse (Elektrobefischungen) im Altarm Neckarsulm (Probestrecke 2) von 1981 bis 2011. Roter Pfeil: Kormoranpräsenz seit dem Winter 1996/97 (Daten: 1981-2006: Fischereibehörde Regierungspräsidium Stuttgart; 2007, 2009: Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg, Monitoring zur WRRL). In den Jahren 1982, 1985, 1989, 1994-1996, 1998, 2001, 2004 und 2008 wurden keine Daten erhoben.

verbesserten Wasserqualität, ein deutlicher Anstieg der Anzahl nachgewiesener Fische festzustellen. Seit der Kormoranpräsenz im Winter 1996/97 werden wesentlich geringere Individuenzahlen registriert (Abb. 54).

Dabei litten unter der hohen Kormoranpräsenz nicht nur häufiger vorkommende Fischarten, wie Döbel und Rotauge. Auch die im Neckar als gefährdet eingestufte Arten mussten erhebliche Bestandseinbußen hinnehmen. So sind die Nachweise für die Nase, deren Bestand sich im Altarm Neckarsulm bis Anfang der 90er Jahre erholt hatte, nach dem Eintreffen des Kormorans wieder stark zurückgegangen (Abb. 55). Der seit dem Winter 1996/97 gestörte Altersaufbau, mit dem weitgehenden Fehlen der mittleren Längenklassen von 16 bis 45 cm, belegt eine übermäßige Kormoranprädation als wesentliche Ursache.

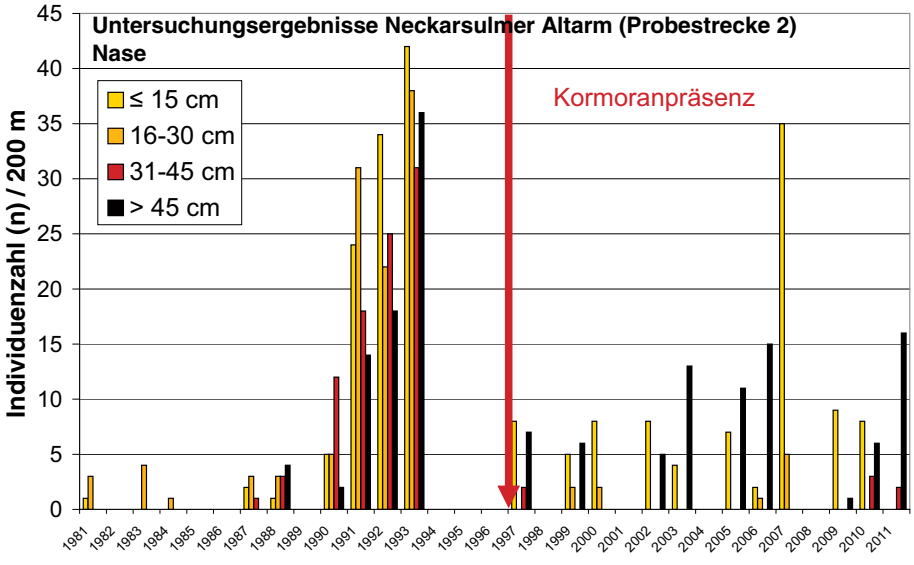


Abb. 55: Längenverteilung der Nase aus Elektrobefischungen im Altarm Neckarsulm (Probestrecke 2) von 1981 bis 2011. Roter Pfeil: Kormoranpräsenz seit Winter 1996/97 (Daten: 1981-2006: Fischereibehörde Regierungspräsidium Stuttgart; 2007, 2009: Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg, Monitoring zur WRRL). In den Jahren 1982, 1985, 1989, 1994-1996, 1998, 2001, 2004 und 2008 wurden keine Daten erhoben.

Während die Bestände nahezu aller großwüchsigen, neckartypischen Arten seit dem gehäuften Auftreten des Kormorans Mitte der 90er Jahre sowohl am Mittleren als auch am Unteren Neckar (HARTMANN & HÜSGEN 2008) drastisch zurückgingen, konnte der Wels in dieser Zeit seine Bestandsgröße deutlich ausbauen. Vom Fraßdruck durch den Kormoran ist er offensichtlich weniger betroffen als andere Arten, da er schon im 2. Lebensjahr aus dem bevorzugten Längenspektrum herauswächst. Als Jungfisch lebt der Wels geschützt in den Steinschüt-

tungen am Ufer, die er vorwiegend bei Nacht verlässt. Möglicherweise fördert der Kormoran durch die Dezimierung der Nahrungskonkurrenten Hecht und Zander den Wels sogar indirekt (HARTMANN & HÜSGEN 2008).

Parallel zur Entwicklung naturnah erhalten gebliebener Gewässerabschnitte und zur Schaffung neuer Lebensräume für den Fischbestand des Mittleren Neckars muss somit ein effektives Kormoranmanagement etabliert werden. Nur wenn ein besserer Schutz der Fischfauna vor dem derzeit übermäßigen Prädationsdruck möglich wird, können sich die in der Regel aufwendigen Maßnahmen entsprechend positiv auf die Fischartengemeinschaft auswirken. Als besonders sensible Bereiche sind die am Mittleren Neckar verbliebenen Fließstrecken in den Altarmen hervorzuheben. Aber auch alle anderen Sonder-, Funktions- und Rückzugsräume für Fische verlangen aus fischökologischer Sicht sowie zur Aufrechterhaltung einer ordnungsgemäßen fischereilichen Bewirtschaftung nach entsprechenden Vergrämungsmaßnahmen. Nach HARTMANN & HÜSGEN (2008) ist die Einrichtung der folgenden Schutzräume für Fische notwendig, in denen eine Kormoranvergrämung über die zeitlich befristete Regelung (16. August bis 15. März) der aktuellen Kormoranverordnung hinaus möglich sein muss:

- 500 m flussab- und aufwärts von Fischwanderhilfen (ganzjährig)
- an Kieslaichplätzen für kieslaichende Salmoniden (Vergrämungszeitraum der Kormoranverordnung)
- an Kieslaichplätzen für kieslaichende Cypriniden (April bis Juni)
- an Krautlaichplätzen (Mai bis Juni)

Daneben ist bei den Winterlagern der Fische während des erlaubten Zeitraumes nach der Kormoranverordnung eine konsequente Vergrämung erforderlich.

Werden diese Mindestanforderungen zum Schutz und Erhalt der Fischfauna eingehalten, so kann der Kormoran in Gewässerabschnitten mit weniger sensiblen Fischarten in einer Bestandsgröße vorkommen, die dem Fischbestand nicht übermäßig schadet und gleichzeitig den Fortbestand der Art gewährleistet.

9. Maßnahmen zur ökologischen Entwicklung des Lebensraumes

9.1 Grundsätzliche Entwicklungsziele

Der Mittlere Neckar als monotoner Schifffahrtskanal mit starkem Uferverbau und kettenartiger Aneinanderreihung von Stauhaltungen bietet heute auf weite Strecken nur ein geringes Potential, um Habitatverbesserungen für die naturraumtypischen Flussfische vorzunehmen. Die Flächen der ursprünglichen Neckaraue sind durch Ballungsräume wie Heilbronn und Stuttgart in Anspruch genommen. Andernorts behindern ufernah verlaufende Straßen, Leitungstrassen und Dämme all jene Maßnahmen, die auf ein Wiederausufern des Flusses zielen oder bei denen es um die Neuanlage von „Altarmen" und „Altwässern" geht.

Will man die neckartypischen Flussfische fördern, muss man sich an den Bedürfnissen und Raumansprüchen der natürlichen Fischfauna orientieren. Grundsätzlich besteht ein Bedarf an ausreichend dimensionierten, strukturell gut ausgestatten Teillebensräumen, die in bestimmten Lebensphasen, zu bestimmten Jahreszeiten oder Anlässen und Ereignissen aufgesucht werden. Es handelt sich dabei um Laichgebiete, Jungfischlebensräume, Nahrungsgründe, Winterlager, Schutzräume vor Hochwasser sowie vor Sog und Wellenschlag. Da die Teillebensräume bestimmte Funktionen erfüllen, spricht man auch von Funktionsräumen. Der Neckar muss also eine ausreichende Anzahl von Funktionsräumen aller Kategorien aufweisen, die für die Fische auch erreichbar, d.h. miteinander vernetzt sein müssen.

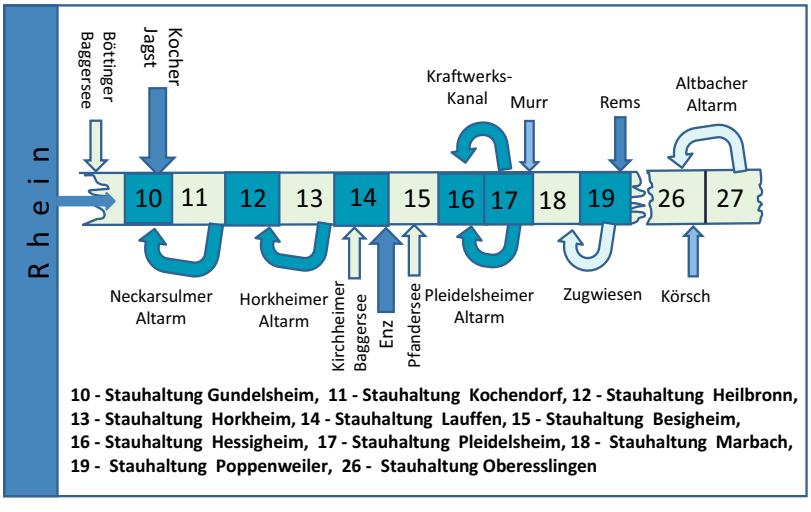


Abb. 56: Wirkung „ökologischer Leistungsgebiete" als Basis eines Entwicklungskonzepts zur Verbesserung des naturraumtypischen Fischbestandes im Mittleren Neckar (Pfeile blau=Leistungsabschnitte Fließgewässer: Altarme, Zuflüsse, Verbindungsgewässer; Pfeile grau=Leistungsabschnitte Stillgewässer: angeschlossene Stillgewässer).

Für die Entwicklung der Neckarfischfauna ist die Existenz und Ausdehnung von Laichplätzen und Jungfischlebensräumen von zentraler Bedeutung. Grundsätzlich wird zwischen den Laichplatz- und Lebensraumansprüchen der typischen Fließwasserarten und denen der Stillwasserarten unterschieden.

Strömende Altneckarabschnitte und einmündende Zuflüsse (Abb. 56, blaue Pfeile) sind derzeit im Mittleren Neckarraum die Keimzellen der Fischbesiedlung für naturraumtypische Fließwasserarten. Diese Seitengewässer weisen eine höhere Fischbesiedlung auf, da Fische dort in der Regel bessere Fortpflanzungsbedingungen vorfinden als im Neckar selbst. Die adulten Fische steigen zum Laichen in Zuflüsse auf bzw. wandern in die Altarme ein und kehren nach dem Laichgeschäft in den Neckar zurück. Später folgt ihnen ein Teil der Jungfische durch Abdrift oder aktive Wanderung, z. B. im Rahmen des Bestandsausgleichs. Die zeitliche und räumliche Verteilung der Fische weist dadurch eine hohe Dynamik auf. Insgesamt kommt der Zuzug von Fischen aus Altarmen und Zuflüssen den unmittelbar unterhalb angrenzenden Stauhaltungen schon heute zugute. Allerdings wird das ökologische Potential bei weitem nicht ausgeschöpft, da alle Altneckarstrecken nur sehr geringe Mindestwasserabflüsse aufweisen und so viele potentielle Laichplätze und Jungfischlebensräume trocken liegen.

Die wichtigste Voraussetzung zur Entwicklung des naturraumtypischen Fischbestandes ist daher, deutlich höhere Mindestwassermengen über die Altneckarstrecken abzuführen. Dadurch können in diesen Abschnitten wesentlich mehr Jungfische aufkommen als bisher. Ziel muss sein, in den Altneckarstrecken so viele Jungfische zu produzieren, dass alle Stauhaltungen der Schifffahrtsstraße mit Fischnachwuchs versorgt werden können.

Damit die Jungfische in die nahen und weiter entfernt liegenden Flussabschnitte gelangen können, sind diese durch funktionsfähige Fischaufstiege zugänglich zu machen. Aufbauend auf die bereits heute bestehende Verbindung der Altneckarstrecken mit der jeweils unterwasserseitig angrenzenden Stauhaltung (Abb. 56) gilt es, in einem ersten Schritt auch die oberwasserseitig angrenzende Stauhaltung mit einem Fischaufstieg anzubinden. Dann liefert ein Altarm bereits zwei Stauhaltungen Fischnachwuchs. In dem Maße, in dem es gelingt, die ökologische Durchgängigkeit auch innerhalb der Schifffahrtsstraße wieder herzustellen, können schließlich alle Stauhaltungen mit Jungfischen versorgt werden.

Im Mittleren Neckar weisen die Altneckarkomplexe zwischen der Einmündung von Kocher und Jagst bis hinauf nach Horkheim ein überdurchschnittliches Potential für Fließwasserfischarten auf. Das fischökologische Entwicklungskonzept sieht vor, mit gezielten Lebensraumverbesserungen die Altneckarkomplexe zu ökologischen Leistungszentren zu entwickeln, von denen dann die Besiedlung angrenzender Abschnitte und des Schifffahrtskanals erfolgen kann. Dabei müssen die Altneckarbereiche als Fischlebensräume qualitativ so hochwertig ausgestattet werden, dass dort ein „sehr gutes ökologisches Potential“ erreicht wird. Das natürliche Jungfischaufkommen muss so hoch sein, dass ein Besiedlungsdruck hin zu den strukturell verarmten Neckarabschnitten aufgebaut wird.

Darüber hinaus wird erwartet, dass die Fischfauna des Mittleren Neckars nach Wiederherstellen der ökologischen Durchgängigkeit im Unteren Neckar vom Aufstieg von Fischen aus dem Rhein profitieren wird. Der Rhein weist naturgemäß ein größeres Artenspektrum und höhere Fischdichten auf. Der Besiedlungsdruck erfolgt daher von der Einmündung in den Rhein neckaraufwärts. Dies bestätigt auch der Nachweis der Grundelarten (Neozoen) zunächst im Unteren Neckar und mit dieser Untersuchung nun auch im Mittleren Neckar. Nutznießer sind derzeit noch die Fischarten, die im Bilgenwasser der Schiffe mitreisen bzw. sich mittels ihres ventralen Saugapparates am Schiffsrumpf angeheftet ausbreiten können, also nicht zwingend auf den Bau von Fischaufstiegsanlagen angewiesen sind. Mit Fertigstellung funktionsfähiger Fischaufstiege am Neckar wird zunehmend auch die einheimische Fischfauna profitieren.

Zur Förderung der Stillwasserarten gilt es auch, deren Laichplatz- und Lebensraumsituation zu verbessern. Eine erfolgreiche Fortpflanzung ist für diese Arten im Wesentlichen nur in seitlich an den Neckar angebundenen Stillgewässern mit Krautbestand gegeben, da sie sich nur dort ungestört von Sog und Wellenschlag der Schifffahrt entwickeln können. Seitengewässer, die schon heute diese Funktion erfüllen, sind z. B. Pfandersee sowie Böttinger und Kirchheimer Baggersee (Abb. 56, graue Pfeile). Sie können die jeweils angrenzende Stauhaltung mit Jungfischen beliefern. Das Entwicklungskonzept sieht vor, dass jede Stauhaltung mit einem einseitig angebundenen Stillgewässer ausgestattet wird.

Da die natürliche Neckarfischfauna Arten des Fließwassers und Stillwassers umfasst, muss ein Maßnahmenprogramm zum Erhalt und zur Förderung der Fischfauna auch die Entwicklung beider Lebensraumtypen berücksichtigen. Die vorgestellten grundsätzlichen Überlegungen fanden Eingang in die von der „ad hoc Arbeitsgruppe 2007“ zusammengestellten „fachlichen Anforderungen an ökologische Maßnahmen am schiffbaren Neckar“ (REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART 2007) und das WRRL-Maßnahmenprogramm Bundeswasserstraße Neckar 2009 (REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART 2009). Die Dokumentationen benennen konkrete Maßnahmen, deren Umsetzung für das Erreichen des WRRL-Ziels „gutes ökologisches Potential“ als notwendig erachtet wird.

Die fischökologischen Entwicklungsziele im Mittleren Neckar umfassen also im Wesentlichen Maßnahmen zur Verbesserung der Fließwasser- und Stillwasser-Lebensräume. Sie müssen ergänzt werden durch Maßnahmen, die die einheimische Fischfauna vor übermäßigem Zugriff durch Kormorane schützen (Kormoranmanagement) und durch ein fischereiliches Management (Abb. 57).

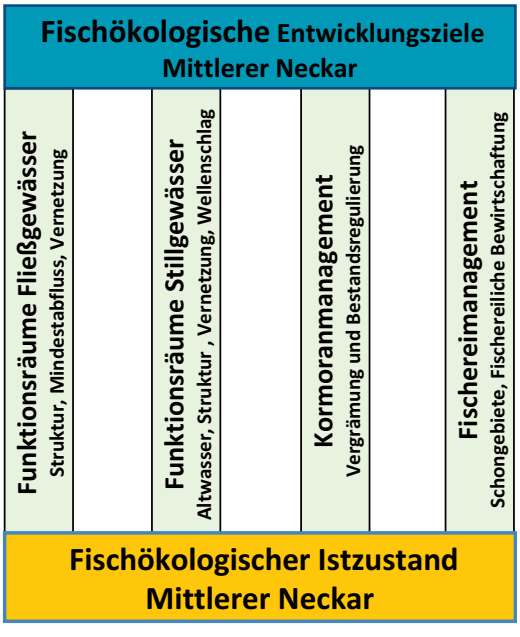


Abb. 57: 4-Säulenmodell zur Entwicklung der Fischfauna im Mittleren Neckar.

Bei der Verbesserung der Wasserqualität konnten in den vergangenen Jahrzehnten deutliche Erfolge erzielt werden. In der warmen Jahreszeit und bei Niedrigwasser kommt es aber durch starkes Algenwachstum und anschließendes Absterben der Algen immer noch zeitweise zu kritischen Sauerstoffdefiziten im staureguliertenNeckar. Um die Sauerstoffverhältnisse dauerhaft zu verbessern, ist eine weitere Verringerung der Nährstoffeinträge und damit der Algenproduktion notwendig (LUBW 2010).

In diesem Zusammenhang problematisch ist auch jegliche Art von zusätzlichem Wärmeeintrag in das Gewässer. Mit steigender Wassertemperatur sinkt das Sauerstofflösungsvermögen des Wassers und sauerstoffzehrende Abbauprozesse durch Mikroorganismen werden beschleunigt. Wärmeeinträge in ein Gewässer sind aber auch aus gewässerökologischer Sicht zu vermeiden, da sie, sobald enge Toleranzgrenzen der im Wasser lebenden Organismen überschritten werden, die Lebensbedingungen für die naturraumtypische Fauna stark einschränken.

Für den Gewässerschutz am Mittleren Neckar haben Einleitungen von Kühlwasser aus Kraftwerken und industriellen Anlagen immer noch und in naher Zukunft wieder vermehrt eine große Bedeutung. Am schiffbaren Neckar zwischen Plochingen und Obrigheim befinden sich acht Standorte mit Wärmekraftwerken. Auch in Zeiten der Umstellung von der Kernkraft auf erneuerbare Energien (Windkraft, Wasserkraft, Photovoltaik) werden herkömmliche Kraftwerke zum Aufrechterhalten einer Grundlast weiterhin betrieben werden müssen. In den vergangenen Jahren haben Kühlwassereinleitungen in heißen Sommermonaten wiederholt zu extremen Belastungssituationen des Ökosystems Mittlerer Neckar und seiner Gewässerfauna geführt. Vor dem Hintergrund des prognostizierten Klimawandels ist mit einer Verschärfung der Situation, d.h. einem weiteren Aufwärmen des Neckars zu rechnen, sofern bei den Wärmeeinleitungen nicht frühzeitig durch alternative Wärme-Verwertung, innovative Technik und intelligentes Management gegengesteuert wird.

In den Stauhaltungen des Neckars kann dann die Sauerstoffkonzentration so stark absinken, dass für Fische kritische Werte erreicht werden. Im Mittleren Neckar treten solche Ereignisse bei Temperaturen über 20°C auf, wenn nach Schönwetterperioden mit Algenblüten der Abbau der Biomasse einsetzt.

Beim gleichzeitigen Auftreten extremer Niedrigwasser- und sommerlicher Hitzeperioden kann die Sauerstoffkonzentration im Neckar auf Teilstrecken kurzfristig auf Werte unter 4 mg/l fallen. Für im Neckar typische, anspruchsvolle Fischarten sind schon Werte unter 5 mg/l suboptimal, unter 4 mg/l sind sie jedoch akut gefährdet und es ist notwendig, den Sauerstoffgehalt durch Belüftungsmaßnahmen anzuheben. Im Jahr 2003 kam es nach einer lang anhaltenden Hitzeperiode und extremem Niedrigwasser im Mittleren Neckar gleich fünfmal zum Auslösen des Sauerstoffalarms.

Sobald der Sauerstoffgehalt die kritische Marke von 4 mg/l erreicht, wird der Fluss durch speziell ausgelegte Kraftwerksturbinen und Wehrüberfall belüftet. Die Belüftungsmaßnahme hat sich bewährt: In den letzten 30 Jahren ist im Neckar kein Fischsterben in Folge von Sauerstoffmangel mehr aufgetreten.

Aber es kann nicht nur darum gehen, akute Fischsterben zu verhindern. Ein Maßnahmenprogramm muss bereits im Vorfeld ansetzen. In künftigen Wasserrechtsverfahren für Wärmeeinleitungen sind daher stets zunächst alternative Wärme-Verwertungsmöglichkeiten (z. B. Fernwärme, industrielle Nutzung, Beheizen von Gewächshäusern usw.) zu prüfen. Auch die Verwendung von Kühlwasserkreislaufanlagen kann zur Schonung der Gewässer beitragen.

Wo Kühlwassereinleitungen nicht vermieden werden können, sind die Anlagen nach Stand der Technik so energieeffizient und umweltschonend wie möglich zu betreiben, damit das Umweltziel, das „gute ökologische Potenzial“, im Mittleren Neckar erreicht werden kann.

9.2 Lebensraum Fließwasser: Höhere Mindestwasserabflüsse und Habitatverbesserungen in Altneckarstrecken

Das wichtigste Entwicklungsziel zur Förderung der neckartypischen Fließwasserfischarten besteht darin, die verbliebenen durchströmten Abschnitte in den Altarmen Neckarsulm, Horkheim, Pleidelsheim, Oberesslingen und Altbach wieder mit ausreichenden Mindestwasserabflüssen auszustatten.

Abgesehen vom Altarm in Altbach, der durch trägen Abfluss und tiefe, verschlammte Abschnitte gekennzeichnet ist, weisen die übrigen Altarme noch frei fließende Abschnitte mit vergleichsweise günstigen Gewässerstrukturen auf. Insbesondere verfügen sie noch über die für die Reproduktion der Kieslaicher notwendigen Kiesbänke. Noch heute werden über die Altarme des Neckars die Hochwasserspitzen abgeführt, so dass in den Altneckarstrecken nach wie vor Abflussdynamik wirksam wird. Vom Weitertransport und der Umlagerung von Geschiebe zeugen z. B. die sich ständig verändernden Abflussrinnen und Kiesinseln unterhalb der Wehre in Neckarsulm und Horkheim.

Gerade vor dem Hintergrund der Flächenverfügbarkeit zeigt sich, dass durchströmte Altarme heute kaum neu geschaffen werden können. Damit kommt den vorhandenen Altarmen eine Schlüsselrolle für die Entwicklung und Förderung der Leitfischarten des Neckars, Nase und Barbe, zu. Leider weisen diese Fließstrecken heute alle zu geringe Mindestwasserabflüsse auf, so dass potentielle Laichplätze nicht erreichbar sind oder bei zurückgehendem Hochwasser zu schnell trocken fallen können und damit für eine Fortpflanzung der rheophilen Fischarten nicht oder nur eingeschränkt zur Verfügung stehen (Abb. 58).

Abb. 58: Aufgrund des unzureichenden Mindestwasserabflusses trocken gefallene Kiesbank im Altarm Neckarsulm.

Ein **ausreichender Mindestabfluss**, der die trocken liegenden Kiesbänke dauerhaft überströmt und den Wasserstand in den Altarmen erhöht, ist daher unverzichtbar. Dafür werden nach derzeitigem Kenntnisstand in den Altarmen Neckarsulm und Horkheim 15 m³/s, in Pleidelsheim und Oberesslingen 10 m³/s und in Altbach 8 m³/s benötigt (REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART 2007). Mit höherem Abfluss steigen Fließgeschwindigkeit und Schleppkraft, so dass das Kieslückensystem stets frei gespült wird. Damit bleibt das für die Ei- und Larvalentwicklung von rheophilen Fischarten existenziell notwendige Kieslückensystem offen und funktionsfähig. Davon profitiert auch das Makrozoobenthos (Fischnährtiere), das das Interstitial (Kieslückensystem) als Lebensraum nutzt. Um ökologischen und ökonomischen Belangen Rechnung zu tragen, kann der Mindestabfluss über ein neu gebautes Dotationskraftwerk in den Altarm geleitet werden. Bei steigenden Abflüssen im Neckar soll auch der Abfluss über die Dotationsturbine oder das Wehr dynamisch ansteigen, um die natürlichen Wasserstandsschwankungen im Fluss widerzuspiegeln.

Neben der **Wiederherstellung der Durchgängigkeit** im Neckar selbst ist auch in seinen Altarmen die ökologische Durchgängigkeit zum Oberwasser durch den Bau funktionsfähiger Fischaufstiegs- und Fischabstiegsanlagen mit ausreichendem Wasserabfluss herzustellen. So wird zusammen mit dem in den Altarmen notwendigen Mindestabfluss eine bessere Vernetzung von Haupt- und Nebengewässer erzielt. Gleichzeitig wird verhindert, dass die Wanderung aufsteigender Fische über den Altarm in einer Sackgasse endet.

Nach derzeitigem Kenntnisstand werden zum Betreiben von Fischaufstiegsanlagen am Neckar Abflüsse von 1,2 bis 2 m³/s benötigt (REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART 2007). Abflüsse dieser Größenordnung ermöglichen einerseits die Ausbildung einer angemessenen Leitströmung, an der sich die Fische beim Aufstieg orientieren und die ihnen somit das Auffinden des Aufstiegsbauwerks erleichtert. Andererseits lassen sie einen qualitativ und quantitativ angemessenen Fischaufstieg erwarten.

Zur Habitatverbesserung sind in den Altneckarabschnitten **Gewässerbettaufweitungen** vorzunehmen, um Fischen Ausweichmöglichkeiten im Hochwasserfall zu bieten. Derzeit treten in den unnatürlich engen Gerinnen hohe Abflussgeschwindigkeiten auf, die Jungfische verdrifteten.

Die Altneckarstrecken weisen heute durch den gestörten Geschiebetransport in den oberhalb gelegenen Stauhaltungen einen Mangel an geeignetem Kiessubstrat auf. Durch gezielte Kieszugabe im Rahmen eines **Kiesmanagements** könnte dem Mangel an Kiessubstrat begegnet werden. Damit ließe sich das Laichplatzangebot für rheophile Fischarten, allen voran Nase und Barbe, entscheidend verbessern.

Durch **Anlage von Buhnen** können Abflüsse gebündelt und unterschiedliche Strömungsmuster initiiert werden. In Kombination mit einem erhöhten Mindestabfluss lassen sich so die Tiefen- und Breitenvariabilität sowie die Substratvielfalt steigern. Bei Hochwasser können die eigendynamischen Kräfte des Flusses wirksam werden und eine Abfolge von Auskolkungen und Auflandungen erzeugen. Aus gewässerökologischer Sicht ist auch eine stärkere Seitenerosion erwünscht, um Uferabbrüche und Ausbuchtungen und an anderer Stelle Geschiebeanlandungen hervorzurufen. Diese Maßnahme ist in Hinblick auf ihre Verträglichkeit mit anderen Nutzungen zu überprüfen.

Die verbliebenen Fließwasserbereiche unterhalb der Wasserkraftanlagen im Schifffahrtskanal bleiben meist auf wenige 100 m beschränkt. Auch sie bieten für die rheophilen Fischarten der Barbenregion geeigneten Lebensraum, der durch ergänzende Maßnahmen, wie z. B. durchflossene Seitenarme oder angeströmte Flachufer, weiterentwickelt werden kann. Ob das gesetzte WRRL - Ziel, das „gute ökologische Potential“, im Mittleren Neckar erreicht werden kann, wird jedoch entscheidend davon abhängen, ob es gelingt, die durchströmten Altarme mit ausreichenden Mindestwasserabflüssen auszustatten.

9.3 Lebensraum Stillwasser: Neuanlage von Habitaten

In der Referenzbiozönose des Neckars sind sowohl Fischarten des Fließwasser- als auch des Stillwasserlebensraumes vertreten. Zwar ist heute der überwiegende Teil des Mittleren Neckars durch seine Stauhaltungen eher dem Stillwasserlebensraum zuzurechnen, dennoch sind die Entwicklungsmöglichkeiten für die gegenüber der Strömung indifferenten Leitarten und Stillwasserarten nicht ideal. Jungfische erleiden aufgrund von Sunk und Schwall an den hart ausgebauten Ufern der Bundeswasserstraße erhebliche Verluste. Auch für diese Fischarten der ursprünglichen Auegewässer müssen ausreichende Stillwasserlebensräume geschaffen werden. Sie dienen als Laichhabitate, insbesondere für Krautlaicher, als Jungfischlebensräume und Rückzugsräume vor den Einflüssen der Schifffahrt und des Hochwassers. Zielführende Maßnahmen zur Erhöhung des Bestandes sind:

- Anlage einseitig angebundener Stillgewässer mit Krautbestand für Krautlaicher
- Schaffung von Überschwemmungsflächen und Flachwasserzonen
- Renaturierung von Uferabschnitten
- Anlage von Inseln, Längsleitwerken oder Unterwasserstrukturen im Hauptstrom zum Schutz vor Sog und Wellenschlag

Entlang der Bundeswasserstraße werden nach derzeitigem Kenntnisstand ca. 100 ha Stillwasserlebensräume in günstiger Verteilung benötigt. Möglichst in jeder Stauhaltung sollte ein Stillwasserlebensraum in Form eines einseitig angebundenen Altwassers vorhanden sein bzw. neu

geschaffen werden. Als natürliches Vorbild kann dabei der Kirchheimer Baggersee in der Lauffener Stauhaltung dienen. In seiner ausgedehnten Flachwasserzone, die einen üppigen Krautbestand aufweist, kommen regelmäßig Hechte, Schleien und Karpfen zur Fortpflanzung. Auch die Jungfische finden in diesem nahrungsreichen Seitengewässer gute Aufwuchsbedingungen.

Im Jahr 2008 wurden im Auftrag des Regierungspräsidiums Stuttgart 32 mögliche Standorte entlang der Bundeswasserstraße Neckar auf ihre Eignung zur Anlage einseitig angeschlossener Stillgewässer vertieft untersucht (BÜRO AM FLUSS 2008). Nur zwei Standorte wurden als günstig und 15 als eingeschränkt günstig in der Realisierbarkeit beurteilt. Auch wenn Stillgewässer aufgrund von bestehenden Nutzungen, Altlasten oder Leitungstrassen oft nur mit erhöhtem Aufwand realisiert werden können, so sind sie doch unverzichtbar, um strömungsindifferente Fischarten sowie Stillwasserarten in ihrem Bestand zu sichern und zu fördern.

9.4 Umsetzungsbeispiel Zugwiesen bei Poppenweiler

Anhand des Umsetzungsbeispiels Zugwiesen soll exemplarisch aufgezeigt werden, wie Fließwasser- und Stillwasserlebensräume neu geschaffen und abwechslungsreich ausgestattet werden können. Beim Projekt Zugwiesen am Standort Poppenweiler wurde eine ehemalige Wiese in eine Auenlandschaft umgestaltet (Abb. 59).

Im Rahmen des Projekts wurde ein 1.700 m langes und ca. 5 m breites Fließgewässer sowie eine Reihe von Stillgewässern mit einer Wasserfläche von 3,8 ha neu geschaffen (Abb. 60).

Abb. 59: Projekt Zugwiesen kurz nach der Flutung im März 2012 (Luftbild: O. Braitmaier).

Abb. 60: Lageplan zum Projekt Zugwiesen bei Poppenweiler (verändert nach: Landschaftsarchitekturbüro Geitz & Partner).

Fließgewässer: Verbindungsgewässer und Fließwasserlebensraum

Das neu angelegte Fließgewässer dient sowohl als Verbindungsgewässer zwischen den Stauhaltungen als auch als Ersatzlebensraum für strömungsliebende Fischarten des Neckars

Abb. 61: Neu errichtetes Verbindungsgewässer im Bereich Zugwiesen (Foto: Stadt Ludwigsburg).

(Abb. 60, Verbindungsgewässer (1)). Das Gewässer zeichnet sich durch unterschiedliche Breiten- und Tiefengestaltung aus und weist durch Einbau von Strömungslenkern variable Strömungsmuster mit unterschiedlicher Schleppkraft auf. Eingebrachtes Kiessubstrat lagert sich entsprechend der Schleppkraft in unterschiedlichen Körnungen ab und wird bei einem Mindestwasserabfluss von 1 m³/s regelmäßig wieder frei gespült. Dadurch stehen für verschiedene rheophile Fischarten artspezifische Laichsubstrate zur Verfügung. Mit Einbau von Totholz und Steinen werden zusätzlich Fischunterstände geschaffen (Abb. 61). In dem neuen Fließgewässer werden insbesondere rheophile Fischarten wie Nasen, Barben, Hasel, Schneider, Mühlkoppe und Schmerle geeignete Laich- und Wohnhabitate finden.

Stillgewässer: Laichplätze und Stillwasserlebensraum

Nach dem Vorbild verlorengegangener Auengewässer wurden sehr unterschiedliche Stillgewässer mit einer Fläche von 3,8 ha angelegt (Abb. 60 Stillgewässer (2-6)). Die Palette umfasst:

Abb. 62: Für die im Bereich Zugwiesen neu angelegten Stillgewässer wurden Inseln und unterschiedliche Tiefenbereiche modelliert (Foto: 02.02.2012).

- flache, kleine, vom Neckar abgetrennte Amphibiengewässer (2)
- ein großes, stehendes Gewässer mit ausgedehnter Flachwasserzone und üppigem Pflanzenbewuchs (3) für Krautlaicher als Laichgewässer und „Kinderstube“ sowie tiefe Bereiche (4) als Ruheplätze und Winterlager
- einen weiträumigen Flachwasserbereich (6), der nur oberflächennah mit dem Neckar verbunden ist, als Jungfischlebensraum
- einen flach abgeböschten Unterwasserdamm (5) aus kiesigen Sohlsubstraten als Schutz für die Habitate (3, 4 und 6) gegen Sunk und Schwall vorbeifahrender Schiffe

Das Stillgewässer mit Wasserpflanzen und der durch eine Lahnung geschützte Flachwasserbereich kommt Krautlaichern wie Rotfeder, Hecht, Schleie, Karausche und Karpfen zugute, die im Frühjahr überschwemmte Auen und Seitengewässer zum Laichen aufsuchen. Mit der Anlage von Inseln wurde die hochproduktive Uferlinie verlängert und eine bessere Wasser-Land-Verzahnung geschaffen (Abb. 62).

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass mit dem Projekt Zugwiesen nicht nur die ökologische Durchgängigkeit wiederhergestellt wird, sondern dort auch sowohl für die fließwassertypischen Neckarfische als auch für die Stillwasserarten der Stauhaltungen Laichplätze und Jungfischlebensräume neu geschaffen werden. Den neu entstandenen Ersatzlebensräumen wird ökologisch große Bedeutung beigemessen, da sich Eier und Jungfische dort ungestört vom Sog und Wellenschlag der Schiffe entwickeln können. Mit dem Projekt Zugwiesen wurden also gerade die Habitate geschaffen, an denen es am Neckar heute noch mangelt, die aber wesentliche Voraussetzung für weitgehend intakte Lebensgemeinschaften in diesem Fluss sind.

9.5 Gewässerunterhaltung

Auch kleinräumige, lokale Maßnahmen der Uferrücknahme und Renaturierung können in der Summe einen wertvollen Beitrag zur nachhaltigen Gewässerentwicklung leisten. Wesentliche Voraussetzung dafür ist die Flächenverfügbarkeit und der Wille der Beteiligten, dem Fluss wieder mehr Platz einzuräumen. Dabei sind die Belange des Hochwasserschutzes, der

Schifffahrt und der Anliegergemeinden zu berücksichtigen und nach Möglichkeit zusammenzuführen. Gelingt dies, können durch Synergieeffekte Kosten eingespart werden. Mit dem Inkrafttreten des neuen Wasserhaushaltsgesetzes im März 2010 ist nun die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung für das Erreichen der Ziele der WRRL in der Bundeswasserstraße verantwortlich. Sie kümmert sich aktiv um die ökologischen Ziele. Im Rahmen der Gewässerunterhaltung bietet sich eine Reihe von Möglichkeiten, ökologische Verbesserungsmaßnahmen durchzuführen. Beispielhaft seien hier einige aufgeführt:

Abb. 63: Kiesiges Sohlsubstrat im Altarm Pleidelsheim.

Ein aktiv betriebenes Kiesmanagement in den verbliebenen Fließwasserstrecken, insbesondere in den durchströmten Altneckar-abschnitten, kann das Laichplatzangebot für die neckartypischen Flussfische Nase und Barbe deutlich verbessern (Abb. 63).

Dabei gilt es einerseits, den mit Ausbaggerungen einhergehenden Austrag feinkörniger Sedimente aus den Stauhaltungen zu vermeiden, um ein Verschlammen von Kiesbänken im Unterwasser zu verhindern. Anderseits können bei einem Mangel an lockerem, durchströmtem Kiessubstrat oder Kiesen ungünstiger Korngrößenzusammensetzung gezielte Kieszugaben die Reproduktion rheophiler Fischarten fördern.

Ein großes Flächenpotential für strukturelle Verbesserungsmaßnahmen bieten in der Bundeswasserstraße auch die Einmündungsbereiche der großen Zuflüsse. So könnten in den Mündungsbereichen von Kocher und Jagst Ufersicherungen rückgebaut und durch Einbringen von Steinen oder lagefixiertem Totholz vermehrt Unterstände für Fische geschaffen werden.

Abb. 64: Renaturierter Mündungsbereich der Körsch in der Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau.

Als positives Umsetzungsbeispiel für die naturnahe Umgestaltung einer Flussmündung sei hier die Renaturierung der Körschmündung in der Stauhaltung Deizisau erwähnt. Dort wurde durch Entfernung der Ufersicherung und Einbau von Strukturelementen der Mündungsbereich abwechslungsreich gestaltet (Abb. 64). Im Rahmen dieser Untersuchung zeigte sich, dass in Zeiten erhöhter Abflüsse aus dem Einzugsgebiet der Körsch dieser renaturierte Mündungsbereich für strömungsliebende Fischarten von hoher Attraktivität ist.

An Strecken mit gepflastertem oder betoniertem Ufer, die zwingend eine Ufersicherung benötigen, stellt bereits der Umbau in eine grobe Steinschüttung eine Verbesserung dar. In Steinschüttungen finden Schmerlen, Aale und junge Welse, aber auch Grundeln Unterschlupf und geeignete Wohnhabitate.

Weit größere Potentiale zur ökologischen Gewässerentwicklung werden jedoch in der Unterlassung bzw. Modifizierung der Gewässerunterhaltung gesehen. Bei im Laufe der Zeit schadhaft gewordenen Uferbefestigungen ist stets zu prüfen, ob der bisherige harte Uferverbau nicht durch ingenieurbiologische Bauweisen ersetzt oder gänzlich auf Ufersicherungsmaßnahmen verzichtet werden kann. Im Idealfall sollen Verbauungen entfernt werden und naturnahe Uferbereiche mit Flachwasserzonen geschaffen und der natürlichen Sukzession überlassen werden.

9.5.1 Umsetzungsbeispiel Uferwiesen in Ludwigsburg Hoheneck

Durch Kooperationen verschiedener Institutionen können auch größere Renaturierungsprojekte in Angriff genommen werden. Ein Beispiel für gelungene Zusammenarbeit der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung mit der Stadt Ludwigsburg ist die Uferrenaturierungsmaßnahme Uferwiesen bei Ludwigsburg Hoheneck. Dort wurde ein mit Steinsatz befestigtes Ufer auf einer Länge von 360 m in eine Flachwasserzone mit geschwungener Uferlinie umgewandelt (Abb. 65). Die Länge der Uferlinie konnte so fast verdoppelt und die Verzahnung von Wasser und Land wesentlich verbessert werden.

Abb. 65: Renaturierung Uferwiesen in Ludwigsburg Hoheneck (Luftbild: Regierungspräsidium Stuttgart).

Zum Schutz vor Sog und Wellenschlag vorbeifahrender Schiffe blieb das ursprüngliche Ufer vereinzelt in Form von vorgelagerten Inseln erhalten (Abb. 65, Abb. 66). Zur Strukturierung wurden Wasserpflanzen und Totholz eingebracht.

Eine erste Fischbestandserhebung wenige Monate nach Fertigstellung der Maßnahme (HABERBOSCH 2011) ergab am renaturierten Ufer, im Vergleich zum verbauten gegenüberliegenden Ufer, eine deutlich höhere Besiedlungsdichte sowie eine höhere Artenvielfalt (Abb. 67). Die höhere Besiedlungsdichte war dabei nicht nur auf eine quantitative Zunahme der Uferlänge, sondern auch auf eine qualitative Verbesserung des Lebensraums im umgestalteten Uferabschnitt zurückzuführen.

Abb. 66: In Ludwigsburg Hoheneck (Uferwiesen) wurde ein hart verbautes Ufer des Neckars in eine Flachwasserzone mit geschwungener Uferlinie umgewandelt (Foto: Stadt Ludwigsburg).

Zusätzliche Maßnahmen zur weiteren Verbesserung der Lebensraumqualität sind geplant. Ebenfalls soll die zukünftige Entwicklung des Uferabschnitts begleitet und dokumentiert werden, um Erfahrungswerte für weitere Renaturierungsmaßnahmen zu sammeln.

Eine naturnahe Ufergestaltung bietet aber nicht nur Vorteile für die Gewässerökologie, sondern erhöht auch den Erlebniswert für die Bevölkerung. So wurde das neu gestaltete Ufer auch von Erholungssuchenden gut angenommen, so dass für Gewässerökologie und Freizeitnutzer eine win-win-Situation entstand.

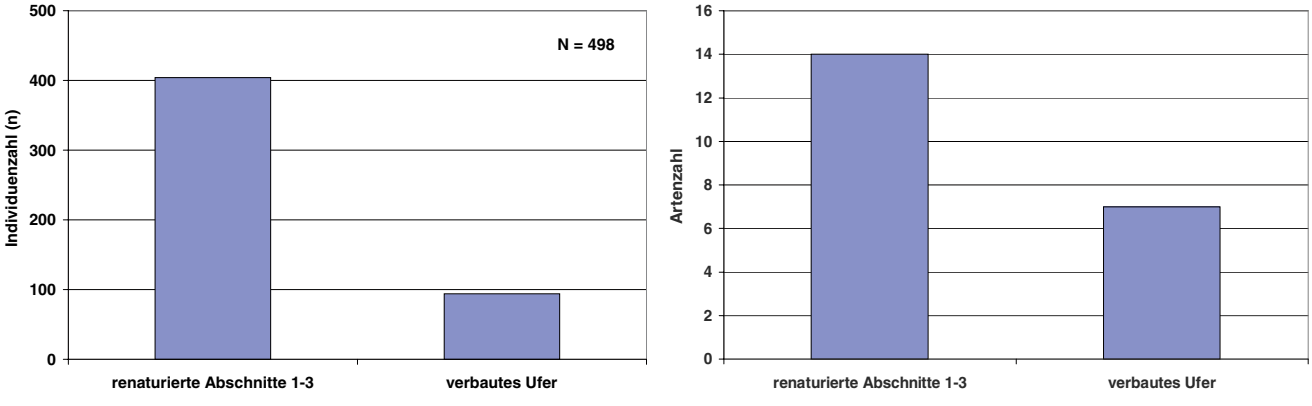


Abb. 67: Individuenzahl (links) und Artenzahl (rechts) im renaturierten Uferabschnitt Uferwiesen und innerhalb der verbauten Vergleichsstrecke (jeweils 360 m Flussstrecke) (aus: HABERBOSCH 2011).

9.6 Zusammenfassende Bewertung

Wir haben den Neckar in historischer Zeit als wilden Fluss mit reich verzweigten Seitenarmen und weitläufiger Aue kennengelernt. Auch wenn die zwischenzeitlichen Entwicklungen heute in der Summe unumkehrbar sind, so hilft es doch, bei der Renaturierung von aquatischen Lebensräumen an historische Vorbilder anzuknüpfen. Welche Maßnahmen dabei zielführend sein können, wird anhand der nachfolgenden Übersicht noch einmal stichwortartig aufgezeigt (Tab. 26).

Tab. 26: Entwicklungsziele und Maßnahmenvorschläge für die fischökologische Aufwertung des Mittleren Neckars.

1. Ziel

- Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit des Mittleren Neckars
- Erhalt und Förderung des naturraumtypischen Fischbestandes
- Verbesserung der fischereilichen Situation

2. Zielart

Entwicklungsziele Durchgängigkeit und Lebensraumverbesserung am Bedarf der potentiellen, natürlichen Fischfauna des Mittleren Neckars ausrichten.

- **Lebensraum:**
  Alle ökologischen Gilden, d.h. Fließwasserarten, indifferente Arten und Stillwasserarten im Maßnahmenprogramm berücksichtigen.
- **Durchgängigkeit:**
  Unterschiedliche Anforderungsprofile einzelner Arten beachten
  Hoher Wanderbedarf für Barbe und Nase
  Langdistanzwanderer als Begleitarten (Ausnahme Aal)

3. Ökologische Durchgängigkeit

Herstellen der linearen Durchgängigkeit im Schifffahrtskanal und in den durchflossenen Altarmen. Anbindung der Zuflüsse, dadurch Vernetzung der Teillebensräume.

- **Fischaufstieg**
  Fischaufstiegsanlagen optimal auffind- und durchwanderbar gestalten für alle Arten der potentiellen, natürlichen Fischfauna. Ökologische Anforderungen für den Bau von Fischaufstiegen im Bereich der Bundeswasserstraße Neckar wurden definiert (KOHMANN et al. 2011). Bau nach Stand der Technik. Bestmöglicher, quantitativer Aufstieg.
- **Fischabstieg**
  Arbeitsgruppen auf Bundes- und Landesebene entwickeln Lösungsansätze. Im schiffbaren Neckar wurde zum Schutz abwandernder Blankaale als Sofortmaßnahme eine „Fang- und Transportmaßnahme" initiiert. Diese Übergangslösung kann den Bau von Fischabstiegsanlagen nicht ersetzen. Mögliche Lösungen sind in Pilotprojekten auf Praxistauglichkeit zu prüfen.
- **Wartung und Monitoring**
  Regelmäßige Wartung der Fischauf- und -abstiegsanlagen sicherstellen.
  Monitoring zur Fischwanderung als Funktionskontrolle und um Erfahrungen für den Bau weiterer Anlagen zu sammeln.

4. Lebensraumentwicklung

Verbesserung von Laichplätzen und Jungfischlebensräumen für Fließwasserarten, indifferente Arten und Stillwasserarten.

- **Fließwasserarten (Kieslaicher)**
  Altarme (Neckarsulm, Horkheim, Pleidelsheim, Oberesslingen und Altbach), Abschnitte mit größtem Entwicklungspotential, Keimzellen der Besiedlung defizitärer Neckarabschnitte
  - Erhöhen des Mindestwasserabflusses (Neckarsulm, Horkheim: 15 m³/s; Pleidelsheim, Oberesslingen: 10 m³/s; Altbach: 8 m³/s)
  - Erhöhen der Tiefen- und Breitenvariabilität
  - Förderung der Strömungsvariabilität
  - Uferabtrag, Flachwasserbereiche schaffen

Mündungsbereiche Zuflüsse

- Ufersicherungen entfernen
- Strukturelemente (Totholz, Blocksteine usw.) einbringen
- Durchgängigkeit herstellen

Neckar-Schifffahrtskanal

- Ufersicherungen entfernen
- Flachufer/Erosionsufer anlegen
- Durchströmte Seitenarme oder angeströmte Flachufer unterhalb von Wasserkraftanlagen/oberhalb Stauwurzel anlegen, ggf. mit Leitwerk
- Kiesmanagement im Unterwasser

Ersatzlebensraum

- Fließwasserlebensraum in Verbindungsgewässern neu schaffen

4. Lebensraumentwicklung

- **Indifferente Arten und Stillwasserarten**

Stauraum

- Neuanlage einseitig angebundener Stillgewässer (für Krautlaicher)
- Bestehende Baggerseen mit Verbindung zum Neckar sanieren
- Ufersicherungen entfernen, Buchten anlegen
- Anlage von Flachwasserzonen, ggf. durch Inseln, Längsleitwerke sichern
- Strukturelemente (Totholz, Blocksteine usw.) einbringen
- Anlage von Inseln, Ufer abflachen, Wasser-Land-Verzahnung fördern
- Anlage von Überschwemmungsflächen (oberhalb Stauwurzel)

Altarme

- Im Rückstaubereich: Strukturelemente (Totholz, Blocksteine) einbringen

5. Gewässerunterhaltung/Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen

- Kiesmanagement: Feinsedimententnahme in Staubereichen, Kieszugabe unterhalb der Wehre
- Strukturverbesserung (s.o.)
- naturnahe Uferentwicklung und natürliche Sukzession zulassen
- Gewässerunterhaltung zurückfahren bzw. unterlassen
- Pflege und Entwicklung fachlich abstimmen

Eine Reihe der in der Übersicht aufgeführten Maßnahmen wurde bereits eingeleitet bzw. realisiert. Wie einige aufgezeigte Beispiele zeigen, sind wir bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Lebensraumentwicklung auf einem guten Weg.

Aus gewässerökologischer Sicht muss das Thema „höhere Mindestwasserabflüsse in den Altarmen" verstärkt angegangen werden, da hier die größten Verbesserungspotentiale gesehen werden. Dabei besteht die Option zum Bau von Mindestwasserkraftwerken, so dass zwar die Kosten für den Bau neuer Wasserkraftanlagen anfallen, den Betreibern jedoch in Hinblick auf die Energiegewinnung keine Verluste entstehen. Da gleichzeitig am Standort die Durchgängigkeit herzustellen ist, sind die verbliebenen Altarme als ökologische Leistungszentren dann auch wieder optimal mit dem Hauptfluss vernetzt.

In Hinblick auf das Erreichen des „guten ökologischen Potentials" dürfte uns die Maßnahme „Revitalisierung der Altarme" einen großen Schritt voranbringen und sollte wegen des engen Zeitplans der WRRL vorrangig umgesetzt werden.

Die Wiederherstellung der Durchgängigkeit in der Bundeswasserstraße Neckar wird von der Bundesschifffahrtsverwaltung im Rahmen des Neckarschleusenausbaus sichtbar vorangetrieben. Am Mittleren Neckar werden in den kommenden Jahren zunächst Fischaufstiegsanlagen in Kochendorf, Lauffen und Gundelsheim entstehen. Die Planungen werden vom Amt für Neckarausbau Heidelberg (ANH) in Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BFG) und der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) Karlsruhe betrieben. Diesen ersten Anlagen kommt Pilotcharakter für den Bau weiterer Fischaufstiege am Neckar zu. Durch hydraulische Messungen und ein Fischmonitoring soll die Funktionsfähigkeit der Anlagen geprüft und ggf. nachjustiert und optimiert werden. Die an diesen Standorten gesammelten Erfahrungen sollen dann beim Bau weiterer Fischaufstiege am Neckar einfließen.

Auch das Thema Fischabstieg ist spätestens mit dem Inkrafttreten der EU-Aalschutzverordnung wieder in den Fokus des Interesses gerückt und zeigt, dass die Zeit drängt, die anstehenden Probleme zu lösen. Die eingeleitete Sofortmaßnahme, eine Umsetzaktion für abwandernde Blankaale, ist wichtig und zielführend, kann aber den Bau von Fischabstiegsanlagen nicht ersetzen, zumal sie derzeit nur dem Aal nützt und andere Fischarten unberücksichtigt bleiben. Es ist notwendig, dass hierzu alsbald dauerhafte Lösungen für bestehende Wasserkraftanlagen am Mittleren Neckar entwickelt und realisiert werden.

10. Ausrichtung der Fischerei

Das Fischereirecht in der Bundeswasserstraße Neckar befindet sich heute im Besitz des Bundes, ist in 8 Hegebereiche eingeteilt und wird von der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) Stuttgart verwaltet. Jeder Hegebereich besteht aus einem Zusammenschluss mehrerer Fischereivereine, die gemeinschaftlich eine einheitliche fischereiliche Bewirtschaftung ihres Abschnittes betreiben. Die WSV hat mit den einzelnen Hegebereichen hegeübertragende Pachtverträge abgeschlossen. Damit ist die Hege und Pflege der freilebenden Fischbestände den Fischereivereinen anvertraut.

Der Abschluss fischereilicher Pachtverträge muss gemäß § 19 FischG der Fischereibehörde angezeigt werden. Die Fischereibehörde prüft, ob die im Vertrag getroffenen Regelungen mit den Vorgaben des Fischereigesetzes von Baden-Württemberg in Einklang stehen. So wird in den Pachtverträgen u. a. die Anzahl der in der Gewässerstrecke zulässigen Fischereierlaubnisscheine festgeschrieben. Sie richtet sich nach der Ertragsfähigkeit des jeweiligen Neckarabschnitts. Die Fischereibehörde hat so ein Instrument zur Steuerung der Fischentnahmen in der Hand, mit dem sie sicherstellen kann, dass es zu keiner Überfischung der freilebenden Fischbestände kommt. Darüber hinaus wird in Pachtverträgen auch die fischereiliche Hege geregelt. Die früher festgeschriebenen Pflichtbesätze gibt es heute nicht mehr. Zunehmend setzt sich die Erkenntnis durch, dass ökologische Verbesserungen im aquatischen Lebensraum die Reproduktion und Bestandsentwicklung von Fischen dauerhafter fördern und sichern. Fischbesatzmaßnahmen können jedoch nach wie vor sinnvoll sein, wie im Folgenden weiter ausgeführt wird. Auf der Basis der beschriebenen Hegemaßnahmen und unter Beachtung der gesetzlichen Schonzeiten und Mindestmaße ist eine nachhaltige Nutzung der Fischbestände durch die Fischerei am Mittleren Neckar gewährleistet. Bei besonderen Anlässen tritt die Fischereibehörde an die Hegegemeinschaften heran, um Empfehlungen zu speziellen Fragestellungen oder bei akut auftretenden Problemen zu geben.

Ein zentrales Ziel der Fischereiwirtschaft am Mittleren Neckar ist der Erhalt und die Verbesserung der fischereilichen Ertragssituation. Dabei geht es darum, dem Menschen auch in Zukunft die Möglichkeit zu bieten, sich mit Fisch, einem gesunden und wertvollen Nahrungsmittel, zu versorgen. Ein zukunftsfähiges Bewirtschaftungsmanagement setzt daher auf Maßnahmen, die der Fischerei einen höheren Gesamtertrag im Rahmen der natürlichen Ertragsfähigkeit sichern und fischereiwirtschaftlich bedeutende Arten für die Nahrungsproduktion fördern.

10.1 Verbesserung der Lebensräume

Als bedeutendste Maßnahme des fischereilichen Managements zur Förderung der Fischbestände ist dabei die qualitative Verbesserung der Lebensräume zu nennen. Mit Anlage von Laichplätzen und Jungfischlebensräumen sowie der strukturellen Aufwertung der Lebensräume durch Einbringen von Strömungslenkern, Totholz oder Steinen, werden für Fische attraktive Aufenthaltsorte und Unterstände geschaffen. Mit der Anlage von Unterständen in monoton ausgebauten Gewässerstrecken werden gleichzeitig potentielle Fangplätze geschaffen, die, sofern sie der Fischerei zugänglich sind, auch die Fangmöglichkeiten verbessern.

Die fischereilichen Bewirtschaftungsziele decken sich, was die qualitative Verbesserung der Lebensräume betrifft, weitgehend mit den Zielen der Wasserwirtschaft und des Naturschutzes. Renaturierungsmaßnahmen kommen sowohl dem Naturraum als auch der Fischerei zugute. Darüber hinausgehende Maßnahmen zum Erhalt und zur Förderung des Fischbestandes liegen in der Verantwortung der Fischereiberechtigten.

10.2 Besatzmaßnahmen

10.2.1 Ziele der Besatzmaßnahmen

Die Verbesserung der aquatischen Lebensräume wird heute als zentrale Maßnahme zur Förderung der Fischbestände angesehen. Als ergänzende Maßnahme des fischereilichen Managements kann Fischbesatz zur Verbesserung der fischereilichen Situation beitragen. Besatzmaßnahmen werden immer dort in Betracht kommen, wo es darum geht, Arten zu stützen, deren natürliche Reproduktion reduziert oder deren Jungfischaufkommen beeinträchtigt ist, deren Existenzmöglichkeiten für adulte Fische jedoch erhalten geblieben sind. Sind jedoch die Gewässereigenschaften für alle Altersstufen einer Fischart nachteilig verändert, so bleiben auch wiederholte Besatzmaßnahmen ohne Erfolg (HOFFMANN et al. 1995).

Bei Besatzmaßnahmen lässt sich grundsätzlich zwischen

- Besatz zur Wiederansiedlung von Arten
- Kompensationsbesatz (Ausgleich habitatbedingter Mängel)
- Besatz zur Bestandsrestaurierung (z. B. nach Fischsterben)

unterscheiden (BAER et al. 2007).

Besatz zur Wiederansiedlung von Arten

Eine mögliche Wiederansiedlung der Langdistanzwanderfische Lachs und Meerforelle wird derzeit am Neckar nicht verfolgt. Der Mangel an geeigneten Funktionsräumen in potentiell geeigneten Seitengewässern wie der Jagst und die bisher fehlende Durchgängigkeit des Unteren Neckars lassen ein Wiederansiedlungsprogramm im Mittleren Neckar nach Experteneinschätzung wenig aussichtsreich erscheinen.

Kompensationsbesatz

Besatzmaßnahmen im Mittleren Neckar zielen derzeit auf den Ausgleich habitatbedingter Mängel im Fischbestand. Das Bewirtschaftungskonzept sieht vor, die Besatzmaßnahmen so lange beizubehalten, bis die Defizite im Lebensraum behoben sind. In dem Maße, in dem bei der Gewässerentwicklung Fortschritte erzielt und die Engpässe bei der natürlichen Reproduktion und dem Jungfischaufkommen beseitigt werden, können Besatzmaßnahmen zurückgefahren werden.

Besatz zur Bestandsrestaurierung

Besatzmaßnahmen zur Bestandsrestaurierung werden heute auch zunehmend in Gewässern durchgeführt, in denen Fischbestände einem erheblichen Prädationsdruck durch Kormorane ausgesetzt sind. Für zahlreiche Gewässer konnte mittlerweile durch Untersuchungen aufgezeigt werden, dass einzelne Arten oder ganze Fischbestände unter Kormoraneinfluss erheblich reduziert werden können. So ist es verständlich, wenn Fischereiberechtigte durch Besatzmaßnahmen versuchen, das Fischbestandsdefizit auszugleichen. Was nach einmaligen Ereignissen wie Fischsterben oder einmaligem Kormoraneinfall Erfolg verspricht, kann bei anhaltendem, hohem Fraßdruck und wiederholtem Kormoraneinfall allerdings nicht gelingen.

10.2.2 Aktuelle Besatzpraxis

Derzeit werden im Mittleren Neckar nur sehr verhalten Besatzmaßnahmen durchgeführt. Dabei wird darauf geachtet, dass die Besatzmaßnahmen nach den Regeln guter fachlicher Praxis erfolgen und nur gesunde Fische aus anerkannt fischseuchenfreien Betrieben eingesetzt werden. Auf den vollständigen Ausgleich des Bestandsdefizits durch Besatzmaßnahmen wird bewusst verzichtet. Er wäre aber auch angesichts der Größe des Gewässers und der bestehenden Kormoranproblematik kaum leistbar. Nach einschlägigen Untersuchungen ist die Ertragsfähigkeit im Mittleren Neckar ohne Kormoraneinfluss mit 40 bis 60 kg/ha zu veranschlagen.

Bisher erfolgte im Wesentlichen lediglich bei den Fischarten Karpfen, Schleie, Hecht und Zander ein verhaltener Besatz (Kompensationsbesatz), der bestehende Lebensraumdefizite, wie den Mangel an Laichplätzen in krautreichen Stillgewässern und vor Sog und Wellenschlag geschützten Jungfischlebensräumen, in geringem Umfang auffangen soll. Beim Hecht als fischfressender Lauerjäger kommt noch ein Mangel an geeigneten Unterständen, wie ins Wasser gestürzten Bäumen oder Wasserpflanzenbeständen, hinzu. Beim Aalbesatz wurde wegen der bisher ungelösten Frage der Abwanderung Zurückhaltung geübt.

Auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchung ist ein Kompensationsbesatz bei den Arten Rotauge, Barsch, Nase und Barbe derzeit nicht sinnvoll. Rotauge und Barsch werden als Schwarmfische des Freiwassers in hohem Maße von Kormoranen dezimiert und durch anhaltenden Prädationsdruck in ihrer weiteren Bestandsentwicklung gehemmt. Die Defizite können jedoch durch Besatzmaßnahmen nicht hinreichend aufgefangen werden. Ein Besatz mit Barben und Nasen ist nicht erforderlich, da diese Arten in erster Linie durch Verbesserung der Fließwasserstrecken bei gleichzeitigem Kormoranmanagement gefördert werden können und auch nur in begrenztem Umfang durch die Fischerei abgeschöpft werden. Bei Karpfen, Schleie, Zander, Hecht und Aal ist dagegen durch Besatzmaßnahmen mit einer Verbesserung der fischereilichen Situation zu rechnen.

Karpfen und Schleie

Karpfen und Schleien sind im Mittleren Neckar sowohl in den Stauhaltungen als auch in angeschlossenen Stillgewässern anzutreffen. In letzteren können sie sich, wie im Kirchheimer Baggersee 2010 zu beobachten war, erfolgreich fortpflanzen (SEYBOLD & SITTER 2010, mündl. Mitteilung).

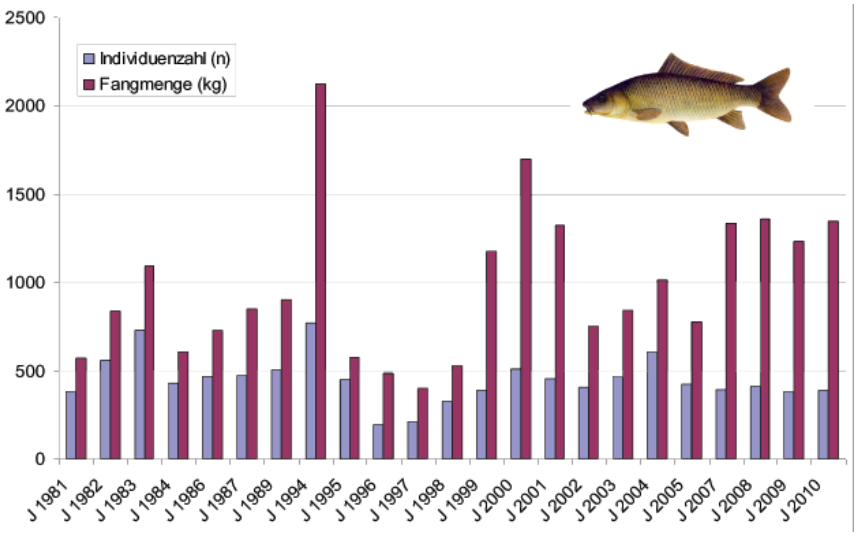


Abb. 68: Fangzahlen für den Karpfen im Mittleren Neckar (Hegebereich VII) in den Jahren 1981-2010 (WNUCK 2012). Für die Jahre 1985, 1988, 1990-1993 und 2006 liegen keine Daten vor.

Die Anzahl an geeigneten Laich- und Jungfischhabitaten, das heißt krautreiche Flachwasserzonen in den Stillgewässern, reicht bisher jedoch noch nicht aus, um das Lebensraumpotential, das sich in den Stauräumen bietet, ausreichend mit Nachwuchs zu versorgen. Auch muss davon ausgegangen werden, dass nicht in jedem Jahr die Temperaturen erreicht werden, die Karpfen für ein erfolgreiches Ablaichen benötigen. Die bestehenden Defizite konnten bisher durch Besatz mit K1 bis K3 in die Stauräume erfolgreich verringert werden, wobei seit Auftreten des Kormorans bevorzugt K2 und K3 zum Einsatz kommen. Dabei sind stets die Fangzahlen (Abb. 68) und die aktuelle Bestandssituation zu berücksichtigen.

Hecht und Zander

Wie ein Vergleich der Raubfischfänge zeigt, war der Hecht Anfang der achtziger Jahre des letzten Jahrhunderts durch Besatz der häufigste Raubfisch im Mittleren Neckar (Abb. 69 oben).

In den achtziger Jahren erfolgten Zanderbesätze, und wiederholt gelangte Zanderbrut bei Hochwasser aus den Baggerseen im Esslinger Kreis in den Neckar. Bald zeigte sich, dass der Zander in manchen Abschnitten erfolgreich ablaichte und mit den Bedingungen im Schifffahrtskanal besser zurechtkam als der Hecht. So setzte er sich Ende der achtziger Jahre gegenüber dem Hecht im Neckar durch (Abb. 69 S.94 unten).

Die derzeitige Bestandssituation beim Hecht ist als kritisch einzustufen. Ihm fehlen als Überschwemmungslaicher im Mittleren Neckar die bei Hochwasser überschwemmten Auewiesen.

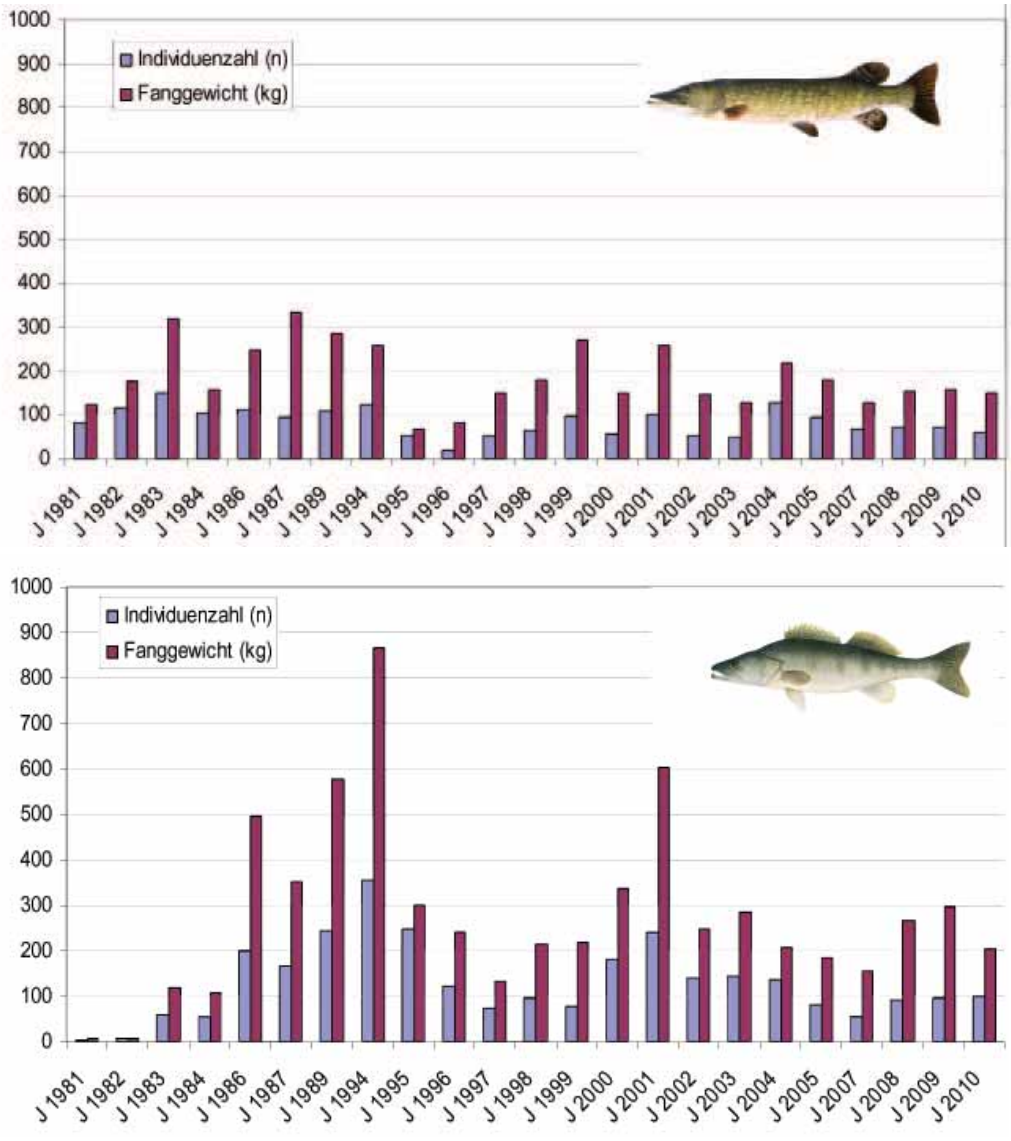


Abb. 69: Fangzahlen für Hecht (oben) und Zander (unten) im Mittleren Neckar (Hegebereich VII) in den Jahren 1981-2010 (WNUCK 2012). Für die Jahre 1985, 1988, 1990-1993 und 2006 liegen keine Daten vor.

Zur Fortpflanzung ist er damit auf die wenigen vorhandenen Stillgewässer mit Krautbestand angewiesen. Darüber hinaus mangelt es an gut strukturierten Jungfischlebensräumen, die den Junghechten ausreichende Deckung gewähren. Auch für die adulten Hechte besteht derzeit ein Mangel an geeigneten Unterständen in Form von ins Wasser ragenden Bäumen, Wasserpflanzen- und Schilfbeständen. Im Gegensatz zum Zander kommt er in dem durch Schifffahrtsbetrieb getrübten Wasser der Bundeswasserstraße nicht so gut zurecht. Ein moderater Besatz kann in den klareren und krautreichen Seitengewässern zielführend sein. Seine Bestandsentwicklung wird auch entscheidend vom Prädationsdruck des Kormorans und dem Rückgang der Beutefischbestände Rotauge und Barsch geprägt.

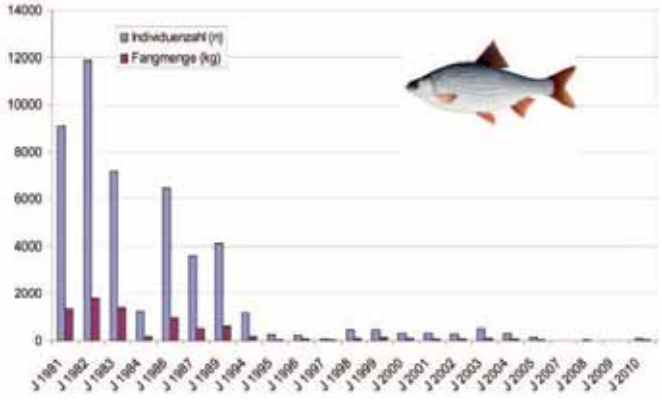


Abb. 70: Fangzahlen für das Rotauge im Mittleren Neckar (Hegebereich VII) in den Jahren 1981-2010 (WNUCK 2012). Für die Jahre 1985, 1988, 1990-1993 und 2006 liegen keine Daten vor.

Dem Zander kam im Mittleren Neckar noch zu Beginn der neunziger Jahre eine dominierende Rolle zu. Seitdem ging sein Fanganteil um ca. 1/3 zurück. Ein Zanderbestand ist in hohem Maße vom Vorkommen oder Fehlen seiner bevorzugten Beutefische, jungen Rotaugen und Barschen, abhängig. So verwundert es nicht, dass mit Rückgang seiner ehemals dominierenden Beutefische (Abb. 70) auch die Zanderfänge zurückgingen.

Wie im vorigen Kapitel aufgezeigt, hat der Kormoran seit 1996 einen maßgeblichen Anteil am Rückgang des Rotaugen- und Barschbestandes. Damit hat er gleichzeitig die Nahrungsbasis des Zanders entscheidend verringert und so dessen Bestandsrückgänge ursächlich herbeigeführt. Da Zander selbst in wenig strukturierten Schifffahrtskanälen noch relativ gut zurecht kommen, müssen wir davon ausgehen, dass sich der Zanderbestand erst mit Wiedererstarken der Rotaugen- und Barschbestände erholen wird, was die aktuelle Kormoranpräsenz noch verhindert. Daher kann derzeit allenfalls ein verhaltener Besatz mit Zandern eine geringfügige Verbesserung der fischereilichen Situation herbeiführen.

Wels

Obwohl der Wels im Mittleren Neckar nicht besetzt wird, nimmt sein Bestand seit Anfang der neunziger Jahre ständig zu. Er pflanzt sich regelmäßig natürlich fort und wird daher auch vermehrt gefangen (Abb. 71). Er profitiert offensichtlich davon, dass sich Jungwelse in ihren ersten zwei Lebensjahren in den Steinschüttungen dem Zugriff von Kormoranen und anderen Räubern weitgehend entziehen können. Süßwassergarnelen und Kamberkrebse bieten ihnen eine gute Nahrungsgrundlage, so dass sie schnell heranwachsen und schon bald nicht mehr der vom Kormoran bevorzugten Beutegröße entsprechen.

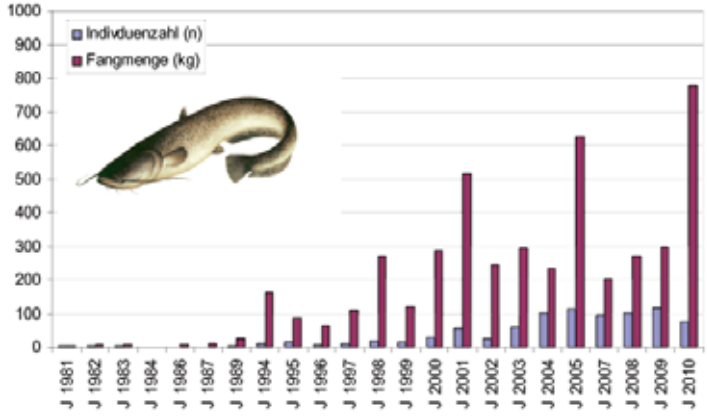


Abb. 71: Fangzahlen für den Wels im Mittleren Neckar (Hegebereich VII) in den Jahren 1981-2010 (WNUCK 2012). Für die Jahre 1985, 1988, 1990-1993 und 2006 liegen keine Daten vor.

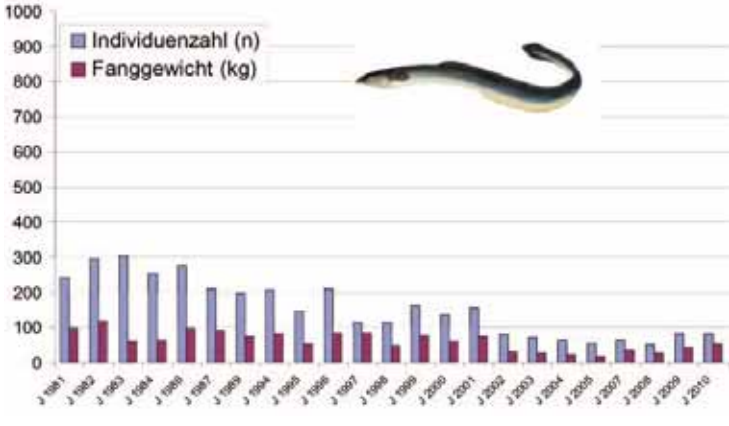
Aal

Der weltweite Rückgang des Europäischen Aals seit den 80er Jahren spiegelt sich auch in den sinkenden Fangerträgen des Mittleren Neckar wider (Abb. 72). Der Mittlere Neckar gehört zum angestammten Lebensraum des Aales und bietet ihm auch heute noch günstige Lebensbedingungen. Hier in der Bundeswasserstraße findet er ein gutes Nahrungsangebot und in den lückigen Steinschüttungen der Ufer geeignete Unterstände. Die vorliegende Untersuchung ergab für den Mittleren Neckar aktuell eine nur geringe Besiedlungsdichte.

Gegen einen Aalbesatz im Mittleren Neckar spricht derzeit noch die mangelnde Durchgängigkeit. Für den Aal als katadromen Langdistanzwanderer muss nicht nur der Fischaufstieg, sondern vor allem auch der Fischabstieg gewährleistet sein. Der Aal ist auf seinem Weg zum Laichplatz in der Sargassosee (Atlantik) zwingend auf den Bau von funktionsfähigen Fischabstiegen angewiesen, die ihm eine schadlose Abwanderung ins Meer ermöglichen. Mit Ausnahme der Wasserkraftanlage in Esslingen sind derzeit im Mittleren Neckar keine Fischabstiegsanlagen installiert.

Abb. 72: Fangzahlen für den Aal im Mittleren Neckar (Hegebereich VII) in den Jahren 1981-2010 (WNUCK 2012). Für die Jahre 1985, 1988, 1990-1993 und 2006 liegen keine Daten vor.

Andererseits fordert die europäische Aalverordnung (EG VO Nr.1100/2007) u. a. Besatzmaßnahmen zur Wiederauffüllung der bislang rückläufigen Bestände. Modellberechnungen zur Bestandsentwicklung des Aales zeigen, dass die von der EU geforderte 40% -Abwanderungsrate für Blankaale in den kommenden Jahren nur zu erreichen sein wird, wenn Aalbesatzmaßnahmen weiterhin stattfinden (BAER et al. 2011). Die Fischerei ist bereit, hierzu ihren Beitrag durch Besatzmaßnahmen zu leisten. Sie ist aber hinsichtlich der Gewährleistung eines verlustarmen Fischabstiegs auf die Mithilfe der Energiewirtschaft angewiesen. Das am Unteren und Mittleren Neckar durchgeführte „Fang- und Transport-Konzept“ ist als zielführende Sofortmaßnahme zwar wichtig und zu begrüßen, es kann jedoch die Installation dauerhaft funktionsfähiger Fischabstiegsanlagen am Neckar nicht ersetzen.



10.3 Verbesserung der Fangbedingungen und fischereiliche Hege

In gut strukturierten Gewässern sammeln sich Fischschwärme im ruhigen Kehrwasser von Buchten und tiefen Kolken, in denen die Nahrung zusammentreibt und länger verweilt. In monotonen Stauhaltungen dagegen sind solche Plätze rar und Weißfische können oft nur durch Anfütterung an den Fangplatz gelockt werden.

Raubfische wie Hecht, Barsch und Zander haben einen großen Bezug zu Strukturen. Sie finden sich unter übers Wasser hängenden Bäumen, versunkenem Totholz und Wasserpflanzenbeständen ein. Die Förderung solcher Strukturen bedeutet nicht nur eine qualitative Verbesserung der Lebensräume, sondern gleichzeitig für die Fischerei auch bessere Fangplätze. Damit können Fischereiberechtigte auch ihrer gesetzlichen Hegeverpflichtung besser nachkommen. Dies setzt allerdings voraus, dass das Uferbetretungsrecht uneingeschränkt ausgeübt werden kann.

Im Rahmen der Hegeverpflichtung gilt es insbesondere, den derzeit hohen Welsbestand im Mittleren Neckar abzuschöpfen und kurz zu halten. Der Welsbestand hat sich in den letzten Jahren stark entwickelt. Aufgrund der verborgenen Lebensweise von Jungwelsen in den Steinschüttungen können sie sich dem Zugriff von Kormoranen und anderen Räubern weitgehend entziehen, schnell heranwachsen und schon bald nicht mehr der vom Kormoran bevorzugten Beutegröße entsprechen. Dagegen sind die Raubfische Zander und Hecht während ihrer gesamten Jugendphase im Freiwasser dem Fraßdruck durch Kormorane ausgesetzt.

10.4 Ein ganzheitliches Konzept ist notwendig

Oft sind es erst Maßnahmenkombinationen aus struktureller Verbesserung des Lebensraumes, Fischbesatz, Kurzhalten des Welsbestandes und ein geeignetes Kormoranmanagement, mit denen sich dauerhafte Erfolge bei der Förderung bestimmter Fischarten, z. B. Hecht und Zander, erzielen lassen.

Die Fischerei trägt im Mittleren Neckar eine große Verantwortung für ein sehr komplexes fischereibiologisches und -wirtschaftliches System. In dem Bestreben, einen für die Größe des Gewässers angemessenen und in der Artenzusammensetzung naturraumtypischen Fischbestand zu erhalten und zu fördern, kommen verschiedene Instrumente des fischereilichen Managements zum Einsatz. Nach Analyse des Ist-Zustands sind hierfür jeweils geeignete Instrumente auszuwählen. Der qualitativen Verbesserung und naturnahen Entwicklung der Lebensräume wird derzeit am Mittleren Neckar oberste Priorität eingeräumt. Vor diesem Hintergrund wird von der Fischereibehörde Stuttgart angeregt, einen Teil der Einnahmen aus den Erlaubnisscheinverkäufen an Angler für die Finanzierung ökologischer Maßnahmen am Mittleren Neckar zu verwenden. Erfolgreich wird dieses Modell bereits von der Rhein-Neckar-Pachtgemeinschaft am Unteren Neckar praktiziert. Diesbezüglich sind noch Gespräche der Fischereibehörden Stuttgart und Karlsruhe mit der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung als Fischereirechtsinhaber sowie den Hegegemeinschaften als Fischereiberechtigten zu führen. Darüber hinaus wird noch weiterhin, im Rahmen der natürlichen Ertragsfähigkeit, die gezielte Förderung einzelner Arten mit Defiziten in der natürlichen Reproduktion und im Jungfischaufkommen durch Besatzmaßnahmen unerläßlich sein.

11. Zusammenfassung

Ertragsrückgang

Im Verlauf der letzten 20 Jahre ist der am Mittleren Neckar aus der Angelfischerei erzielte Ertrag um fast 70 % zurückgegangen. Dieser massive Ertragsrückgang ist nicht mit veränderten Befischungsmethoden oder –intensitäten zu erklären, sondern hat seine Ursache in derzeit erheblichen Defiziten innerhalb des Fischbestandes. Diese Defizite detailliert darzustellen und daraus Verbesserungsvorschläge abzuleiten, war Hauptziel der hier vorgestellten Studie. Dazu werden, ausgehend vom naturnahen, weitgehend unbeeinträchtigten Zustand des Mittleren Neckars, Reaktionen der Fischfauna auf nach und nach eingetretene Beeinträchtigungen beschrieben.

Historische Fischfauna

Erste Erkenntnisse zum Fischbestand des Mittleren Neckars liegen in Form von Knochenfunden aus der Zeit um 5000 v. Chr. vor. Aus dieser Zeit sind Arten wie Lachs, Maifisch, Barbe, Hecht und Wels nachgewiesen. Auffällig ist, dass die genannten Arten hinsichtlich Strömungspräferenz und Laichsubstrat gänzlich unterschiedliche Lebensraumansprüche haben. Entsprechend strukturreich muss der „Ur-Neckar" gewesen sein. Das Vorkommen von Langdistanz-Wanderfischen wie Lachs oder Maifisch belegt zudem, dass die Flüsse damals großräumig durchwanderbar waren.

Industrialisierung

Inzwischen wird der Neckar schon seit vielen Jahrhunderten für verschiedenste Zwecke genutzt. Lange Zeit veränderte der Mensch den Fluss dabei nur wenig und die Bestände der meisten für den Mittleren Neckar typischen Fischarten waren in einem sehr guten Zustand. Um 1900, als schon erste starke Beeinträchtigungen durch Schifffahrt und Industrieeinleitungen zu beklagen waren, existierten am Mittleren Neckar noch ca. 260 Berufsfischer, die vom Fang von Barben, Nasen, Döbeln und Rotaugen leben konnten.

Zwischen 1920 und 1970 gab es für die Fischfauna am Mittleren Neckar die gravierendsten Veränderungen. Die Abwasserbelastung stieg deutlich an, so dass es regelmäßig zu großen Fischsterben kam. Ab 1930 erfolgte der Umbau zur staugeregulierten Schifffahrtsstraße. Damit gingen alle für einen fließgewässertypischen Fischbestand wesentlichen Strukturelemente wie flach auslaufende Kiesufer, Gumpen, durchströmte Rauschen und Rinnen sowie Habitate in Überschwemmungsbereichen und Auegewässer verloren. Der Fluß wurde in eine Kette von Stauhaltungen verwandelt. Seitdem ist er gekennzeichnet durch ein träges, einförmiges Abflussgeschehen, gleichmäßige Tiefen- und Sedimentverhältnisse sowie monotone Ufer. Mit den Staustufen entstanden für Fische unüberwindbare Wanderhindernisse. Es konnten nun nur noch Fischarten mit geringen Lebensraumansprüchen überleben. Ihre Bestände wurden regelmäßig durch Fischsterben dezimiert. Berufsfischer mussten aufgeben. Angelfischereivereine übernahmen die Hege der Fischbestände.

Gewässergüte

Mitte der 70er Jahre erkannte man die Notwendigkeit, Maßnahmen zur Gewässerreinhaltung zu ergreifen. Mit dem Bau von Kläranlagen konnte die Wasserqualität bis zur Mitte der 90er Jahre wieder wesentlich verbessert werden. Davon profitierten vor allem die wenig anspruchsvollen, strömungsindifferenten Arten, die mit den Verhältnissen im staugeregulierten Neckar am besten zurechtkamen. Anspruchsvollere, insbesondere strömungsliebende Arten oder Stillwasserarten konnten ihre Bestände nicht oder nur lokal begrenzt stabilisieren. Es wurde klar, dass die Verbesserung der Wasserqualität allein nicht ausreicht, um einen naturnahen, standortgerechten Fischbestand zu etablieren. Auch der Erhalt von Fließstrecken, die Förderung naturnaher Fließ- und Stillwasserlebensräume sowie die Wiederherstellung der Durchwanderbarkeit des Neckars für Fische sind dazu notwendig.

Aktuelle Fischbestandsentwicklung

Um die Entwicklung des Fischbestandes im Mittleren Neckar seit Mitte der 90er Jahre zu dokumentieren, wurden Fangprotokolle von Elektrobefischungen der Fischereibehörde Stuttgart und der Fischereiforschungsstelle Langenargen ausgewertet. Von 2009 bis 2011 erfolgten zusätzlich Elektro- und Netzbefischungen zu verschiedenen Jahreszeiten sowohl in der staugeregulierten Schifffahrtsstraße als auch in den wenigen, noch naturnah erhaltenen Neckar-Altarmen. Im Rahmen der Bestandserhebungen wurden erhebliche Defizite im Fischbestand offensichtlich. So konnten von den natürlicherweise zu erwartenden 38 Arten zwar 27 nachgewiesen werden, aber nur bei 14 Arten reicht das Jungfischaufkommen aus, um den Fortbestand der Art sicherzustellen. Lediglich vier Arten (Döbel, Gründling, Schmerle, Ukelei) mit geringen Lebensraumansprüchen sind im Mittleren Neckar flächendeckend vertreten.

Defizite

Besonders hohe Defizite weisen die Bestände strömungsliebender Arten und reine Stillwasserarten auf. Die naturraumtypischen Leitarten Barbe und Nase sind nur noch in den wenigen verbliebenen Fließstrecken der Altarme häufiger vertreten. Aufgrund der höheren Naturnähe ist dort nicht nur eine höhere Artenvielfalt, sondern auch eine höhere Besiedlungsdichte als in den Stauhaltungen anzutreffen. Durchströmte Altarme sind heute somit wichtige Keimzellen und Rückzugsräume für die im Neckar ursprünglich typischen Fließwasserarten, allen voran Barbe und Nase, aber auch für die übrige Neckarfischfauna insgesamt.

Auffällig war zudem, dass das Längenspektrum großwüchsiger Fischarten in allen beprobten Neckarabschnitten erhebliche Defizite aufwies. Es wurden in erster Linie Klein- und Jungfische sowie einzelne große Fische festgestellt. Die mittleren Längenklassen waren entweder deutlich unterrepräsentiert oder fehlten völlig. Eine derart gestörte Altersstruktur ist ein deutlicher Hinweis auf einen starken Fraßdruck durch Kormorane. Besonders problematisch ist, dass Kormorane auch die ohnehin geringen Restbestände von Barbe und Nase in ihren Rückzugsgebieten, den Altarmen, erheblich dezimieren. Gerade in diesen Bereichen ist ein Management notwendig, um die einheimische Fischfauna vor übermäßigem Zugriff durch Kormorane zu schützen.

Insgesamt ist die Fischfauna im Mittleren Neckar heute durch die Dominanz weniger anspruchsloser Arten gekennzeichnet. Sie ist damit von der potentiellen, natürlichen Fauna weit entfernt. Der Bestand weist ein unzureichendes Jungfischaufkommen und zudem nur eine geringe Besiedlungsdichte auf. Hauptverantwortlich dafür ist der durch die Stauregulierung über weite Strecken naturferne Zustand und der damit verbundene Mangel an geeigneten Lebensräumen und Wandermöglichkeiten. Der so beeinträchtigte Fischbestand muss seit Mitte der 90er Jahre durch die am Neckar stark ansteigende Kormoranpräsenz zusätzlich erhebliche Verluste hinnehmen. Dies belegen die festgestellten Defizite im Altersaufbau der Fischbestände.

Was ist zu tun?

Als zielführende Maßnahmen zur Förderung der Fischfauna im Mittleren Neckar werden Neuanlagen und Verbesserungen von Fließwasser- und Stillwasserlebensräumen vorgeschlagen. Als positive Beispiele werden dazu das Projekt Zugwiesen mit Anlage auentypischer Lebensräume und Verbindungsgewässer sowie eine Uferrenaturierung in Ludwigsburg-Hoheneck vorgestellt. Das größte Entwicklungspotential für die Fischfauna liegt in den durchflossenen Altarmen. Es kann aber erst bei Einspeisung höherer Mindestwassermengen wirksam werden, wenn potentielle Laichplätze und Jungfischlebensräume ausreichend benetzt und angeströmt werden. Lebensraumverbessernde Maßnahmen werden sinnvollerweise durch Maßnahmen des Kormoran- und des fischereilichen Managements ergänzt.

Im Bericht werden grundsätzliche Entwicklungsziele und mögliche Maßnahmen für den Mittleren Neckar beschrieben.

12. Literatur

ADAM, B., BOSSE, R., DUMONT, U., HADDERINGH, R., JÖRGENSEN, L., KALUSA, B., LEHMANN, G., PISCHEL, R. & U. SCHWEVERS 2005: Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen – Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle – DWA-Themen, 2. Aufl., 256 S.

ANONYMUS (1909): Aus dem Schriftverkehr des Fischereivereins Heilbronn, 1887-1935, unveröffentlicht.

ARMBRUSTER, W. (1903): Jahresbericht des Schriftführers W. Armbruster, Tübingen. - Jahresbericht des Württembergischen Landes-Fischereivereins pro 1902, Seite 16-18.

BAER, J., GEORGE, V., HANFLAND, S., LEMCKE, R., MEYER, L. & S. ZAHN 2007: Gute fachliche Praxis fischereilicher Besatzmaßnahmen. - Schriftenreihe des Verbands Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler (VDFF) e.V., Heft 14, 151 S.

BAER, J. & R. BERG 2008: Die Kormoranpopulation in Europa und Baden-Württemberg – Entwicklung und Trends. Tagungsband „Kormoran und Fischartenschutz", Stuttgart, Landesfischereiverband Baden-Württemberg, S. 57-65.

BAER, J., BRÄMICK, U., DIEKMANN, M., KARL, H., UBL, C. & K. WYSUJACK 2011: Fischereiliche Bewirtschaftung des Aals in Deutschland. Rahmenbedingungen, Status und Wege zur Nachhaltigkeit. Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler (VDFF) e.V., Heft 16, 140 S.

BERG, R. & K. BLASEL 2004: Fische, Gewässerschutz und Wasserkraft. Vortrag am NaturEnergie Symposium 2003 am 23.10.2003 in Rheinfelden. In: Wasserkraft/Gewässerschutz, Bulletin SEV/VSE 2/04, S. 21-25.

BLASEL, K. 2003: Funktionskontrollen an Fischaufstiegshilfen in Baden-Württemberg. Fischereiforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg, 50 S. + Anhang.

BLASEL, K. 2012: Fischbestände in Baden-Württemberg unter Kormoraneinfluss. Auftraggeber: Fischereibehörden der Regierungspräsidien des Landes Baden-Württemberg, 26 S.

BONELL, F. & R. RÖSCH 2011: Invasive Arten als Fischnahrung im Bodensee? Aquakultur- und Fischereiinformationen, Rundbrief der Fischereiforschungsstelle, des Fischereigesundheitsdienstes und der Fischereibehörden des Landes Baden-Württemberg, Heft 1/2011, S. 8-11.

BUCK, H., GÖRS, S., HAILER, W., HENNY, H., SCHAAL, H., SCHACH, H. & R. SCHNEPF 1986: Neckar. Hrsg.: Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten Baden-Württemberg, 62 S.

BÜRKLE, F. 1989: Der Neckar und Freiberg im Wandel der Zeit. Hrsg. Stadt Freiberg am Neckar. 335 S.

BÜRO AM FLUSS 2008: Standortprüfung Stillgewässer Bundeswasserstraße Neckar, 40 S. + Anhänge 1-5.

DEHUS, P. 2005: Anforderungsprofile von Indikator-Fischarten. In: LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (LFU) 2005: Mindestabflüsse in Ausleitungsstrecken. Reihe Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 97, Anhang 3. Karlsruhe 2005.

DÖNNI, W., MAIER, K.-J. & H. VINCENTINI 2001: Bestandsentwicklung des Aals (Anguilla anguilla) im Hochrhein. Mitteilungen zur Fischerei Nr. 69, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern: 99 S.

DUßLING, U. & R. BERG 2001: Fische in Baden-Württemberg. Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg, Stuttgart; 176 S.

DUßLING, U., BERG, R., KLINGER, H. & C. WOLTER 2004: Assessing the Ecological Status of River Systems Using Fish Assemblages. Handbuch Angewandte Limnologie, 20. Erg.Lfg. 12/04, 1-84.

DUßLING, U. & S. BLANK 2005: Software zum fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (FIBS). Version vom 22.12.2005.

DUßLING, U. 2006: FischRef BW – die fischfaunistische Referenz-Datenbank für Baden-Württemberg. Excel®-basierte Software-Anwendung, Stand 6/2006.

EUROPÄISCHE UNION 2000: Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, L 327, S. 1-72.

FISCHARTENKATASTER BADEN-WÜRTTEMBERG 2011: Fischereiforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg, Langenargen.

FISCHEREIFORSCHUNGSSTELLE (FFS) BADEN-WÜRTTEMBERG 1997: Abschlussbericht über Begleituntersuchungen zur Verordnung zur Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden durch Kormorane. Fischereiforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg unter Beteiligung der Arbeitsgruppe Kormoranverordnung, 188 S. + Anhang.

FISCHEREIFORSCHUNGSSTELLE (FFS) BADEN-WÜRTTEMBERG 2012, in Vorb.: Die aktuellen Roten Listen für Baden-Württembergs Fische und Neunaugen.

FFH-(FLORA-FAUNA-HABITATE-) RICHTLINIE 1992: Richtlinie 92/43 EWG des Rates der Europäischen Gemeinschaften zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen - Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, 50 Seiten.

GAYE-SIESSEGGER J., DEHUS P., BAER J., BILLMANN H.-P., BLANK S. & R. BERG 2011: Bericht zur Vergrämung von Kormoranen im Winter 2010/11 und zu ihrer aktuellen Bestandsentwicklung. Bericht der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg, Langenargen, 6 S. + Anhang (verfügbar im Internet unter: https://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/menu/1296386/index.html.

GEIB, K. 1847: Malerisch-historische Schilderung der Neckargegenden von Mannheim bis Heilbronn. H.J. Kessler, Varrentrapp'sche Sortiments-Buchhandlung, Frankfurt am Main. Nachdruck 1986 im Selbstverlag Christa Kleipa, Kelkheim (Taunus), 110 S.

GÜNTHER, A. (1853): Die Fische des Neckars. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, Verlag von Ebner und Seubert, Heft 3, Stuttgart, S 224-360.

HABERBOSCH, R. 1999: Bestandskartierung von Fischen und zehnfüßigen Krebsen Baden-Württembergs – unter besonderer Berücksichtigung des nördlichen Landesteils. Abschlussbericht 1996-1998 im Auftrag des Regierungspräsidiums Stuttgart, unveröffentlicht.

HABERBOSCH, R. 2011: Renaturierung „Uferwiesen" im Bereich Ludwigsburg Hoheneck – Monitoring 2010. Auftraggeber: Stadt Ludwigsburg, 23 S.

HARTMANN, F. et al. 2007: Totholzprojekt am Knielinger See – Totholzeintrag zum Schutz von Fischen vor Kormoranen? – Projektbericht RP Karlsruhe, 28 S.

HARTMANN, F. & S. HÜSGEN 2008: Vom Wildfluss zur Wasserstraße – Fischfauna und Fischerei im Unteren Neckar. Hrsg.: Verband für Fischerei und Gewässerschutz in Baden-Württemberg e.V., Stuttgart, 72 S.

HELLWIG, W. 2008: Kormoran-Synchronzählung an den Schlafplätzen an Neckar, Kocher und Jagst im nördlichen Baden-Württemberg, 6 S. + Anlage.

HOFFMANN, R., BERG, R., BLANK, S., DEHUS, P., GRIMM, R. & R. RÖSCH 1995: Fische in Baden-Württemberg – Gefährdung und Schutz. – Ministerium für ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Bad.-Württ., Stuttgart, 92 S.

HOFFMANN. R. & H. WNUCK 2001: Die Fischartengemeinschaft des Neckars im 20. ten Jahrhundert und ihre aktuellen Entwicklungschancen, S. 77-85. In Hrsg.: ATV DVWK Landesverband BW: 50 Jahre Gewässerschutz, 171 S.

HÖLZINGER, J. 1987: Die Vögel Baden-Württembergs – Gefährdung und Schutz. Teil 2, S. 725-1420, Ulmer Verlag, Karlsruhe.

KAPPUS, B. & R. SOSAT 2003: Analyse der Durchgängigkeit von Fischpässen am staureguliertenund schiffbaren Neckar – Teil Aufwärtswanderung. Gewässerdirektion Neckar Bereich Besigheim; 166 S.

KIENER, T. & L. ACHTZIGER 2002: Die Neckar-Enz-Stellung – Gundelsheimer Bunkerwelten, Nürtingen, 88 S.

KLUNZINGER, C. B. 1881: Die Fische in Württemberg, faunistisch-biologisch betrachtet, und die Fischereiverhältnisse daselbst. - Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung Stuttgart, S 172-304.

KNÖSCHE, R. 2008: Der Kormoran – ein gesundes Regulativ oder eine Gefahr für die Süßwasserfischbestände? Tagungsband „Kormoran und Fischartenschutz", Stuttgart, Landesfischereiverband Baden-Württemberg, S. 11-26.

KOCH, W. 1929: Fischpässe und Fischwanderungen am Neckar. Badische Fischereizeitung, Heft 8-9, S. 121-129.

KOHMANN, F., BODE, J., KAROLUS, B., KEMNITZ, B., VON LANDWÜST, C., HARTMANN, F., HOFFMANN, R., UFFMANN, N., VOLLMÖLLER, P. & W. ZACHARIDES 2011: Standardisierung der faunistischen und strömungstechnischen Anforderungen an Fischaufstiege am Neckar. BfG-Bericht (BfG-1699) im Auftrag der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Südwest (Aktenzeichen WSD SW: 231.2-N-T6/073), Koblenz, 34 S. + Anlagen.

KÖNIG, R. (1889): Naturwissenschaftlicher Jahresbericht 1887. - Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, Seite 204-205.

KORTE, E. & F. HARTMANN 2010: Jungfische des nördlichen Oberrheins – Eine länderübergreifende Studie zur Situation von Jungfischen und Jungfischlebensräumen im Rhein zwischen Iffezheim und Bingen. Hrsg.: Verband für Fischerei und Gewässerschutz in Baden-Württemberg e.V., Stuttgart, 38 S.

KRAUSS, F. (1858): Vortrag Über einige der Vereinssammlung eingeschickten württembergische Fische - Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, S. 54-55.

KRAUSS, F. (1863): Vortrag in den Jahresheften des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, S. 54-56.

KRAUSS, F. (1865): Ein Lachs (Trutta Salar L.) aus dem Neckar bei Heilbronn. - Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, S. 276-277.

LFU - LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG 2000: Anlagen zur Herstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässern. Reihe: Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 63. Karlsruhe1998.

LFU - LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG 2004 a: Mittlere Abflüsse und mittlere Niedrigwasserabflüsse in Baden-Württemberg. Reihe Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 86. Karlsruhe 2004.

LFU - LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG 2004 b: Gütebericht 2002. Reihe Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 82. Karlsruhe 2004.

LFU - LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG 2005: Durchgängigkeit für Tiere in Fließgewässern. Reihe Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 95. Karlsruhe 2005.

LANDTAG BADEN-WÜRTTEMBERG 2010: Schutz der heimischen Fischbestände vor Kormoranen. Drucksache 14/6089.

LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG 2007: Maßnahmenplanung im Hinblick auf die Phosphorbelastung der Fließgewässer. Teil I: Maßnahmen – Zielwerte und Überwachungsergebnisse. Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Karlsruhe, 11 S.

LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG 2010: Überwachungsergebnisse Makrozoobenthos 2006-2007. Biologisches Monitoring der Fließgewässer gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie, Karlsruhe, 30 S.

LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG 2011: Der Kormoran (Phalacrocorax carbo) in Baden-Württemberg. Landesweite Brutbestandserfassung 2011, Karlsruhe, 22 S.

LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG 2012: Jahresdatenkatalog „Fließgewässer Baden-Württemberg". Webseite der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: http://jdkfg.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/300

MANN, R.H.K. 1996: Environmental requirements of European non-salmonid fish in rivers. Hydrobiologia 323, S. 223-235.

MICHALSKI, P.A. (O.S.B.) 1960: Die Apostelfischer-Zunft St Peter zu Wimpfen im Tal - Die Wassergerechtigkeiten des Stiftes St. Peter und der Apostelfischer. Veröffentlichung des historischen Vereins Heilbronn 23, S. 83-87.

NÜRTINGER WENDLINGER ZEITUNG 2009: Malaria. Nürtinger Zeitung – Wendlinger Zeitung vom 06.11.2009.

OBERAMTSBESCHREIBUNGEN (OAB) der Kgl. Oberämter Heilbronn (1901), Neckarsulm (1881), Oberndorf (1868), Rottweil (1875).

PIWERNETZ, D., BARTMANN, L., BAYRLE, H., BOHL, M., BRAMER, G., GAUMERT, D., HAIDER, G., HEDDERGOTT, E., STEIN, H. & T.-C. STRUBELT 1993: Fischerei und Fischartenschutz. Schriftenreihe der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler, Heft 5, 4. Aufl., 61 S.

PLANCK, D. 1988: Archäologische Ausgrabungen in Walheim a. N.. Denkmalpflege in Baden-Württemberg 17, 1-8.

REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART 2007: Abschlussdokumentation der Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Fachliche Anforderungen an ökologische Maßnahmen am schiffbaren Neckar". Unveröffentlicht, 14 S. + Anhang.

REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART 2009: WRRL Bewirtschaftungsplan Bearbeitungsgebiet Neckar, 286 S. + Anhänge.

ROHRMANN, F. (1908): Die Fische des Neckars bei Heidelberg. - Beilage zum Jahresbericht des Badischen Unterländer-Fischerei-Vereins, 1908.

SIEGLIN, H. (1892): Einbürgerung fremder Nutzfische in Württemberg - in: Die Förderung der Fischzucht durch den Staat in Württemberg, Metzlersche Buchdruckerei, Stuttgart, 40 Seiten.

SIEGLIN, H. 1895: Fischereiverhältnisse in Württemberg. Württemberg Jahrbücher 1895, Heft 2.

SIEGLIN, H. (1896): Die Fischereiverhältnisse in Württemberg. - Sonderdruck des Württembergischen Jahrbuchs für Statistik und Landeskunde Jahrgang 1895, Heft 2. Stuttgart, 207 S.

TORKE. W. 1998: Fische aus jungpleistozänen und holozänen Siedlungsplätzen in Baden-Württemberg. Jh. Ges. Naturkde. Württemberg, 154: S. 231-259.

TORKE. W. 2008: Fischreste aus dem Michelsberger Erdwerk Heilbronn-Klingenberg (Anhang 5). Aus: SEIDEL, U. 2008: Michelsberger Erdwerke im Raum Heilbronn: Neckarsulm-Obereisesheim „Hetzenberg", Ilsfeld „Ebene", Landkreis Heilbronn und Heilbronn-Klingenberg „Schlossberg", Stadtkreis Heilbronn. Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg, 81, 1. Hrsg.: Regierungspräsidium Stuttgart - Landesamt für Denkmalpflege, 466 S.

VDFF 2000: Fischereibiologische Untersuchungsmethoden in Fließgewässern. – Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V., Nürnberg, Heft 13.

VDSF – VERBAND DEUTSCHER SPORTFISCHER E.V. 2009 a: Grundsätze der Angelfischerei. Webseite des Verbands für Fischerei und Gewässerschutz in Baden-Württemberg e.V.: www.vfg-bw.org/pdf/VDSF_Grundsaetze_Angelfischerei.pdf

VDSF – VERBAND DEUTSCHER SPORTFISCHER E.V. 2009 b: Tierschutz, Naturschutz und Fischerei. Webseite des Verbands für Fischerei und Gewässerschutz in Baden-Württemberg e.V.: www.vfg-bw.org/pdf/VDSF_Naturschutz.pdf

VFG 2008: Kormoranzählung im Landkreis Heilbronn. – Verbandszeitschrift Fischerei in Baden-Württemberg, Verband für Fischerei und Gewässerschutz in Baden-Württemberg e.V. (VFG), Nr. 2/2008, S. 13.

VFG 2010: Einen Schwarzmehrfisch zieht es zum Neckar. - Verbandszeitschrift Fischerei in Baden-Württemberg. Verband für Fischerei und Gewässerschutz in Baden-Württemberg e.V. (VFG), Nr. 1/2010, S. 12.

WALD + CORBE & IUS 2005: Machbarkeitsstudie zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit im Neckar. Regierungspräsidium Stuttgart, Fischereibehörde, 79 S.

WALDVOGEL, A.G. 1987: 100 Jahre Fischereiverein Heilbronn – Festschrift zum 100-jährigen Bestehen des Fischereivereins Heilbronn, 66 S.

WASSER- UND SCHIFFFAHRTSDIREKTION SÜDWEST 1996: Karte der Bundeswasserstraßen, Verkehrskarte Neckar, Ausgabe 1996.

WILD, G. (1903): Einige Mitteilungen über Fische und Fischerei in Heilbronn - Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, Seite 304-314.

WNUCK, H. 2000: Wandel der Fischartengemeinschaft im mittleren Neckar – ein Beispiel für anthopogen bedingte Veränderungen der Ichthyozönosen in unseren Flüssen im 19. und 20. Jahrhundert. In: Wasserkalender 2000 – Jahrbuch für das gesamte Wasserfach. Erich Schmidt Verlag, S. 45-71.

WNUCK, H. & M. SANDER 2007: Zur Schutzwürdigkeit und besonderen Bedeutung des „Alten Neckars Neckarsulm" für die Fischfauna des Mittleren Neckars aus fischereilicher Sicht. – Vorlage für das Landratsamt Heilbronn vom 22.07.2007, 7 S.

WNUCK, H. 2012: Bewirtschaftungsplan Hegegemeinschaft Neckar VII.

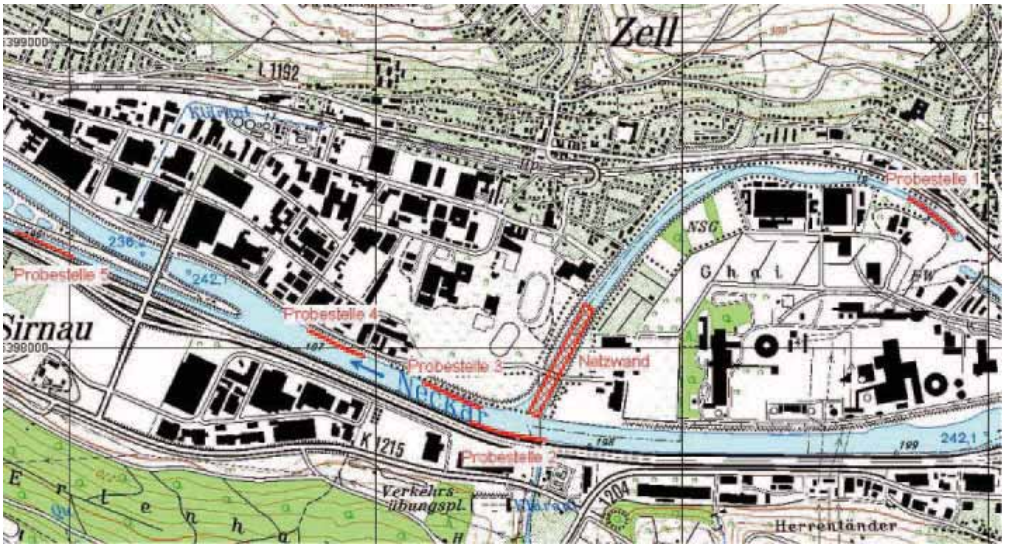
WÜRTTEMBERGISCHER ANGLERVEREIN STUTTGART E.V. 1978: Festschrift 75 Jahre Württembergischer Anglerverein Stuttgart e.V.

ZERRATH, H. 1996: Sprintleistungen einheimischer Klein- und Jungfische in Sohlgleitenmodellen – Daten zur Bewertung von Fischaufstiegshilfen. Fischökologie 9, S. 27-48.

13. Anhang: Übersichtskarten mit Probestrecken

Grundlage: Topographische Karte 1:25 000 - © Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg vom 10.7.2012, Az.: 2851.2-A/1170.

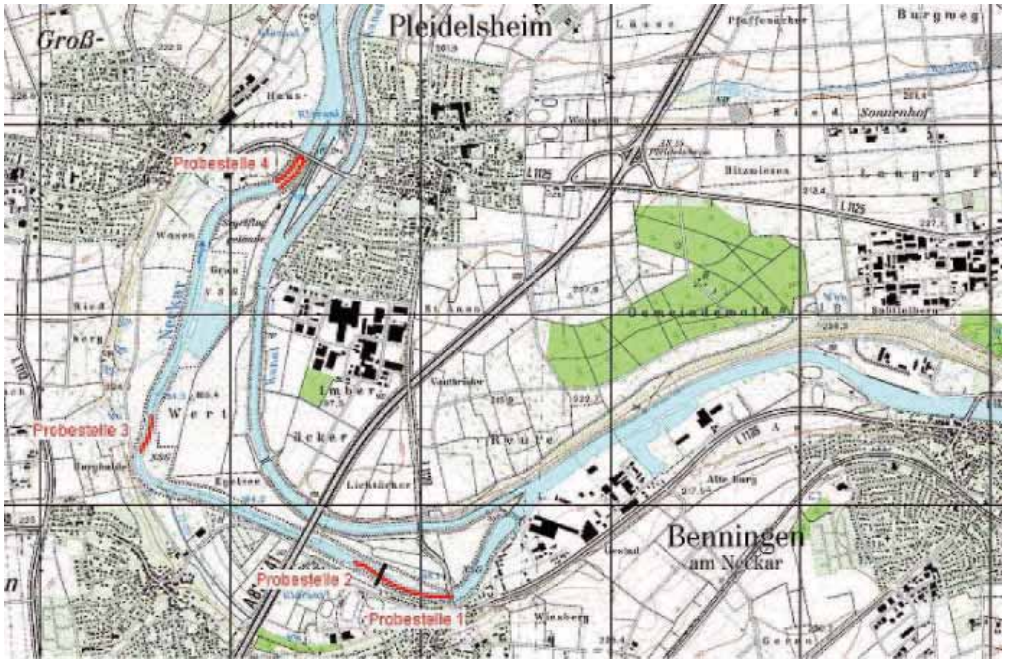
Untersuchungsabschnitt (UA) 1



Altarm Altbach (UA 1a), Länge ca. 1,80 km, mit Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau (UA 1b), Fluss-km 194,84-199,58, Länge 4,74 km.
Probestellen rot markiert.

Übersicht über die im Altarm Altbach sowie innerhalb der Stauhaltung Oberesslingen-Deizisau untersuchten Gewässerabschnitte (Probestellen 1-5: Elektrobefischung; Netzwand: Netzbefischung)

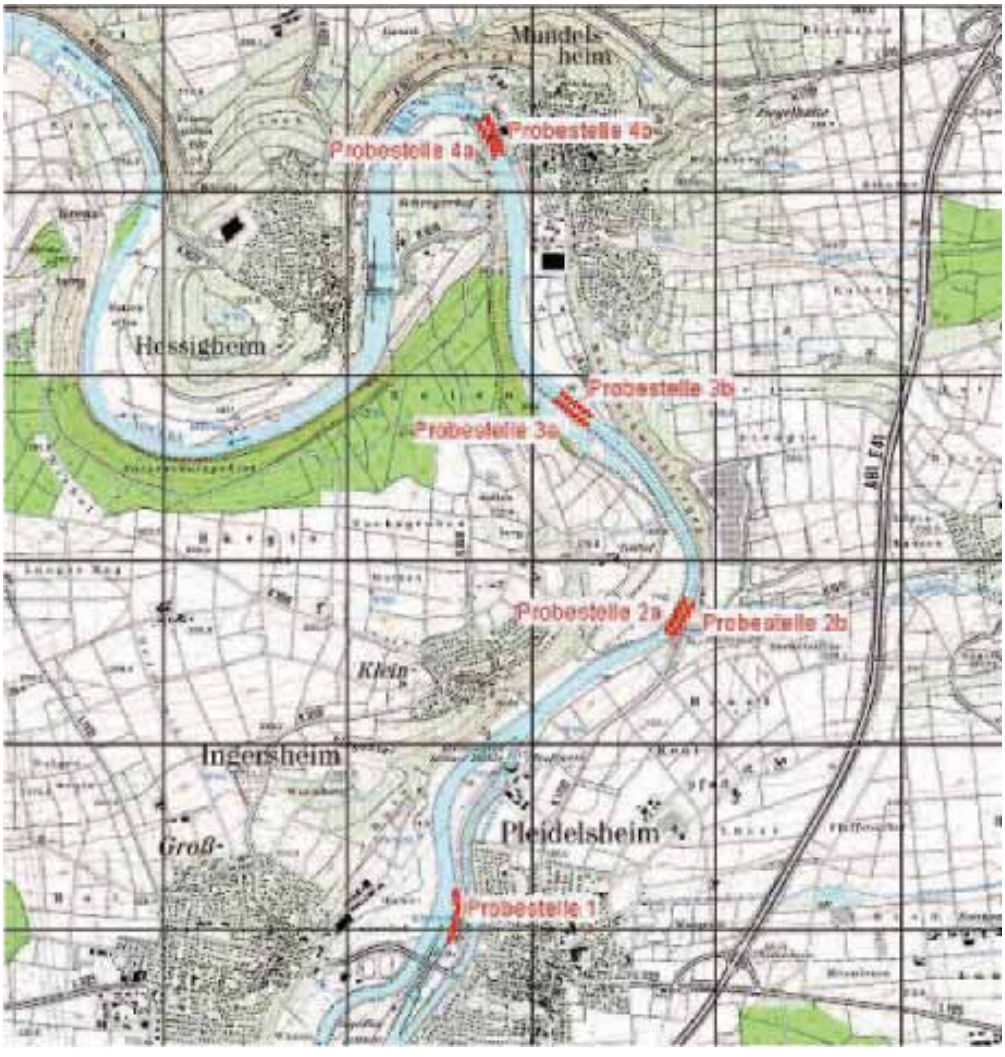
Untersuchungsabschnitt (UA) 2



Altarm Pleidelsheim (UA 2a), Länge ca. 4,50 km.
Probestellen rot markiert.

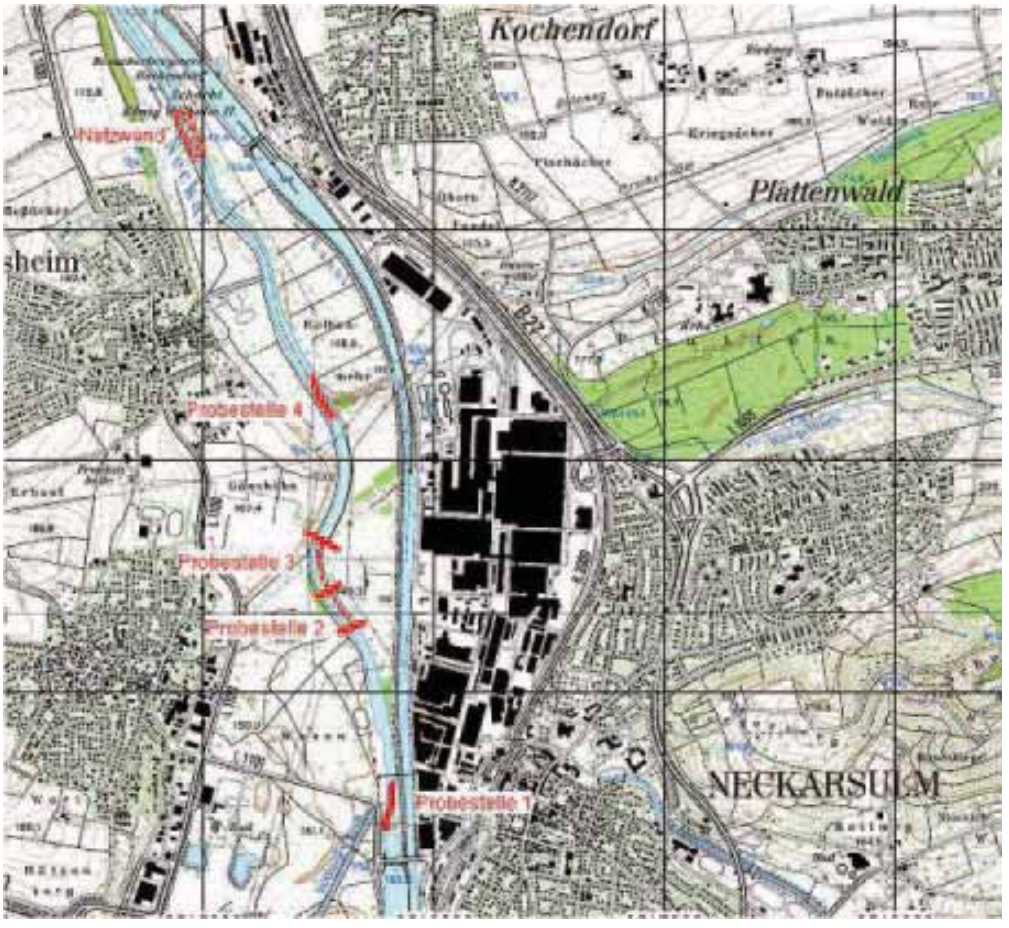
Übersicht über die im Altarm Pleidelsheim untersuchten Gewässerabschnitte (Probestellen 1-4: Elektrobefischung)

Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim (UA 2b), Fluss-km 143,01-150,11, Länge 7,10 km. Probestellen rot markiert.



Übersicht über die in der Stauhaltung Hessigheim-Pleidelsheim untersuchten Gewässerabschnitte (Probestellen 1-4: Elektrobefischung)

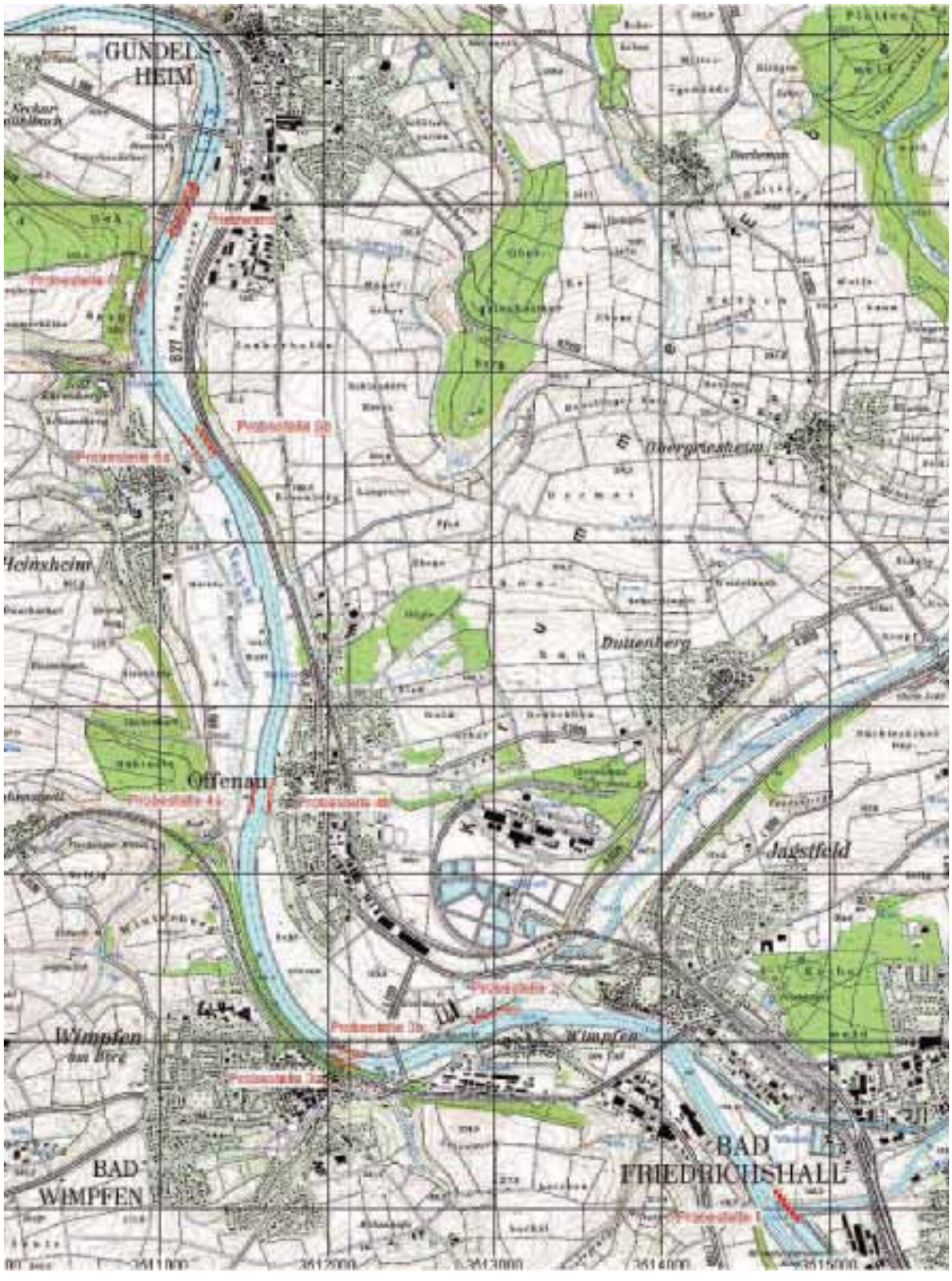
Untersuchungsabschnitt (UA) 3



Altarm Neckarsulm (UA 3a), Länge ca. 4,20 km.
Probestellen rot markiert.

Übersicht über die im Altarm Neckarsulm untersuchten Gewässerabschnitte (Probestellen 1-4: Elektrobefischung; Netzwand: Netzbefischung)

Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf (UA 3b), Fluss-km 93,78-103,83, Länge 10,05 km. Probestellen rot markiert.



Übersicht über die in der Stauhaltung Gundelsheim-Kochendorf untersuchten Gewässerabschnitte (Probestellen 1-6: Elektrobefischung; Netzwand: Netzbefischung)

Vom Wildfluss zur Wasserstraße – Fischfauna und Fischerei im Mittleren Neckar

Zahlreiche Untersuchungen belegen, dass fachgerecht ausgeführte Maßnahmen zur Gewässerentwicklung direkt dem Fischbestand zugute kommen. Die Fischerei erkannte dies schon früh und fördert seit langem entsprechende Vorhaben. Auch die vorliegende Untersuchung geht auf die Initiative der Angelfischerei am Neckar zurück. Ausgangspunkt waren aus allen Hegebereichen des Mittleren Neckars eingehende Berichte über deutliche Fangrückgänge in den letzten Jahren.

Ziel der vorliegenden Studie ist es, den aktuellen Zustand der Fischfauna am Mittleren Neckar zwischen Gundelsheim und Plochingen zu Beginn des 21. Jahrhunderts darzustellen und zu bewerten. Auf der Grundlage der Fischbestandsanalyse können Defizite aufgezeigt und darauf aufbauend mögliche Maßnahmen zur fischökologischen Entwicklung des Mittleren Neckars erarbeitet werden.

Diese Studie knüpft an die Publikation zum Unteren Neckar aus dem Jahr 2008 an.

ISBN 978-3-937371-10-8 · www.vfg-bw.org