



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Fischzustandsbericht 2024



LfL-Information

Impressum

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan
Internet: www.LfL.bayern.de

Redaktion: Institut für Fischerei
Weilheimer Straße 8, 82319 Starnberg
E-Mail: Fischerei@LfL.bayern.de
Telefon: 08161 8640-6121

1. Auflage: Dezember 2024

Bildnachweis: S. Bonnier/LFV Bayern e.V.: Titelbild Isar; Ch. Cucholl: S. 38 u.;
K. Grabow: S. 38 o.; Ch. Haas: S. 35; F. X. Huber: S. 30 u.; M. Kolahsa:
S. 34 o.; Lehrstuhl für Aquatische Systembiologie der TU München: S. 47;
Lechfreunde e.V.: S 44 r.; LfU Bayern: S. 29; LFV Bayern e.V.: Fischbil-
der S. 12 – 21; Ch. Materne: S. 39 o.; F. Möllers: S. 30 o.; pure oxygen:
S. 26 o.; C. Ratschan: S. 34 m.; T. Ring: S. 36, S. 37., 39 u.; J. Schnell:
S. 28 u., S. 44 l., S. 48; M. Schubert: S. 24, 27, 28 o., m., 32, 43, E. Se-
gel: S. 33; M. v. Siemens: S. 49; T. Speierl: S. 45; WWA-München: S. 46;
H. Woppmann: S. 26 u.; G. Zauner: S. 34 u.

Schutzgebühr: 00,00 Euro

© LfL



Fischzustandsbericht 2024

**M. Schubert¹, O. Born², B. Gum³, M. Kolahsa⁴, S. Paintner⁵, T. Ring⁶,
V. Schwinger⁷, T. Speierl⁷, T. Vordermeier⁸, Ch. Vogelmann¹, P. Wendt¹**

¹Institut für Fischerei der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft

²Fachberatung für Fischerei des Bezirkes Schwaben

³Fachberatung für Fischerei des Bezirkes Oberbayern

⁴Fachberatung für Fischerei des Bezirkes Unterfranken

⁵Fachberatung für Fischerei des Bezirkes Niederbayern

⁶Fachberatung für Fischerei des Bezirkes Oberpfalz

⁷Fachberatung für Fischerei des Bezirkes Oberfranken

⁸Fachberatung für Fischerei des Bezirkes Mittelfranken

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung	1
1 Einleitung	4
2 Methode der Zustandseinschätzung	5
3 Zustand der Fischpopulationen in den bayerischen Gewässern	7
3.1 Allgemeine Fischbestandssituation	7
3.2 Bestandssituation der Indikatorfischarten.....	10
4 Gefährdungsursachen für Fischbestände in Fließgewässern	22
4.1 Gewässerausbau.....	24
4.2 Wanderhindernisse	25
4.3 Gewässeraufstau.....	26
4.4 Fehlen funktionsfähiger Kieslaichplätze	27
4.5 Wasserkraftnutzung.....	28
4.6 Wasserentnahme und Kühlwassereinleitung	29
4.7 Fressfeinde	30
4.8 Fischotter.....	31
4.9 Biber	32
4.10 Nicht-heimische Fischarten.....	33
4.11 Schifffahrt	34
4.12 Freizeit- und Sportbootbetrieb.....	35
4.13 Klimawandel	36
4.14 Stoffliche Belastungen	37
4.15 Zielartenkonflikte.....	38
5 Angelfischerei	39
6 Maßnahmen zur Erhaltung der Fischfauna	40
7 Fallbeispiele positiv auf Fischbestände wirkender Maßnahmen	42
7.1 Gewässerbeschattung	43
7.2 Wiederherstellung der Gewässervernetzung	44
7.3 Flussbettaufweitung und Steigerung der Uferdynamik	46
7.4 Anbindung von Auegewässern	47
7.5 Schaffung funktionsfähiger Kieslaichplätze	48
7.6 Einbringung von Totholz	49
8 Literaturverzeichnis	50
9 Anhang	56

Liebe Bürgerinnen und Bürger, liebe Fischerinnen und Fischer,



Bayern ist gesegnet mit einem enormen Reichtum an Gewässern und einer Vielzahl an Wasserlebewesen. Mehr als 100.000 Kilometer Flüsse und Bäche ziehen sich durch unser Land. Eine beeindruckende Gewässerstrecke, die unsere Erde zweieinhalbmal umspannen würde. Dazu kommen mehr als 200 natürliche und unzählige künstlich angelegte Seen. Über 70 Fischarten, Neunaugen, Krebse und Muscheln sind hier heimisch. Dieses Geschenk der Natur gilt es zu schützen und für die zahlreichen Pflanzen- und Tierarten als Lebensraum zu erhalten. Wir müssen uns auf klimabedingte Veränderungen vor-

bereiten und versuchen, unsere Gewässer möglichst klimaresilient zu machen.

Knapp 300.000 Berufs- und Angelfischer in Bayern leben vom Fischfang oder üben den Fischfang in ihrer Freizeit aus. Ihnen allen gemeinsam ist das Bewusstsein, dass die Fischbestände nachhaltig genutzt werden müssen. Die Fischerinnen und Fischer stellen sich ihrer Verantwortung für den Fischartenschutz, zum Beispiel durch das Beachten von Schonzeiten und Schonmaßen oder durch umfangreiche Artenhilfsprogramme und Renaturierungsprojekte.

Der Fischzustandsbericht zeigt, dass die Fischbestände weiterhin auf niedrigem Niveau stagnieren. Glücklicherweise kommen immer noch 88 Prozent der in Bayern heimischen Fische vor. Dies ist auch den Besatzmaßnahmen vor allem der Fischereiberechtigten zu verdanken. Diese besetzen, unterstützt aus Mitteln des Freistaats Bayern, jährlich Fische im Wert von über 1,5 Millionen Euro in unseren Gewässern.

Ein weiterer wichtiger Schritt zum Schutz unserer heimischen Fische war die Anpassung von Schonzeiten und Schonmaßen Anfang 2023. So bekamen einige Fischarten wie Mairénke, Mühlkoppe, Nerfling oder Schleie erstmals eine Schonzeit. Bei anderen Arten, etwa der Bach- und Seeforelle oder dem Huchen, wurde die Schonzeit verlängert. Weitere Arten, beispielsweise die Karausche und der Steinkrebs, sind seitdem ganzjährig geschont.

Diese Anpassungen helfen dabei, den Bestand von bedrohten Fisch- und Krebsarten zu schützen. Die bayerische Landwirtschafts- und Wasserwirtschaftsverwaltung unterstützt mit Wasserberatern aus dem Programm bodenständig. Für die Renaturierung der Fließgewässer stehen Mittel aus der Fischereiabgabe bereit, um verlorengegangenen Lebensraum wieder herzustellen. Wir haben in den vergangenen Jahren viel erreicht, gleichzeitig bleibt der Aufbau und Schutz unserer heimischen Fischbestände eine Daueraufgabe.

Mit dem aktuellen Fischzustandsbericht zeigen wir auf, welchen Herausforderungen wir konkret begegnen müssen. Er wird in dieser Form bereits zum dritten Mal nach 2012 und 2018 veröffentlicht und ist einmalig in Deutschland.

Ich danke den Autoren des Berichts, dem Institut für Fischerei der LfL und den Fachberatungen der sieben bayerischen Bezirke ganz herzlich. Es ist wichtig, dass Gefährdungsursachen aufgezeigt, aber auch Verbesserungs- und Lösungsmöglichkeiten formuliert werden.



Michaela Kaniber
Bayerische Staatsministerin für
Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus

Zusammenfassung

In Nachfolge der 2012 und 2018 herausgegebenen Berichte erscheint 2024 der dritte Fischzustandsbericht für Bayern. Ziel ist es, der Öffentlichkeit den aktuellen Zustand der Fischbestände in Bayern kompakt und in verständlicher Form darzustellen. Eine derartige Dokumentation ist insofern wichtig, da sich Fische, anders als beispielsweise Vögel oder Insekten, der allgemeinen Beobachtung der Bevölkerung entziehen. Für ihre Sichtbarmachung sind spezielle und aufwendige Untersuchungsmethoden erforderlich. Die zahlreichen Beeinträchtigungen der freilebenden Fischbestände werden beschrieben und mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der Ökosysteme und zum Schutz der Fische aufgezeigt. An der Verbesserung der Gewässer als Lebensraum für Fische wird dabei von der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung seit Jahren intensiv gearbeitet. In diesem Zusammenhang sind insbesondere die Verbesserungsmaßnahmen im Zuge der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zu nennen.

Der Schwerpunkt des Fischzustandsberichts liegt auf der Beurteilung der Fischbestände in Fließgewässern, da diese deutlich mehr und stärkeren Einflüssen unterliegen als diejenigen in Seen. Datengrundlage zur aktuellen Zustandseinschätzung der bayerischen Fischbestände liefert das in den Jahren 2011 bis 2023 in Zusammenarbeit der Fachberatungen für Fischerei der bayerischen Bezirke, dem Landesamt für Umwelt und dem Institut für Fischerei der Landesanstalt für Landwirtschaft zur Umsetzung der WRRL durchgeführte Fischmonitoring. Hierzu werden die Fischbestandsdaten aus den Jahren 2011 bis 2017 den ortsgleich erhobenen Daten aus dem Zeitraum 2018 bis 2023 gegenübergestellt.

Folgende Kernaussagen sind aus dem Bericht abzuleiten:

■ **Artenvielfalt weitgehend konstant.** Ein Großteil (88 %) der 75 einheimischen Fischarten ist auch heute noch in Bayern vorzufinden. Während mit Ausnahme des Aals und der Flunder alle Langdistanzwanderfische (z. B. Donautörarten, Lachs, Meerforelle, Meerneunauge) ausgestorben bzw. verschollen sind, besiedeln zusätzlich

18 ursprünglich nicht heimische Arten die freien Gewässer. Besonders auffällig ist die Ausbreitung verschiedener aus dem Schwarzmeerraum stammender Grundelarten. Diese bilden insbesondere in der Donau, dem Main-Donau-Kanal und dem Main starke Bestände.

■ **Artenzusammensetzung in 88 % der untersuchten Gewässerstrecken gestört.** In 48 % der untersuchten Gewässerstrecken ist das natürliche Fischarteninventar noch weitgehend anzutreffen. In 88 % sind jedoch die relativen Häufigkeiten der einzelnen Fischarten weit von den Verhältnissen natürlicher ungestörter Fischlebensgemeinschaften entfernt. Besonders das Fehlen bzw. der oft verschwindend geringe Anteil an wandernden Fischarten wie z. B. der Nase macht Grund zur Sorge. So ist der Wanderfischbestand in 81 % der Untersuchungsstrecken als „mäßig bis schlecht“ zu bewerten. In 36 % der Probestrecken entspricht der aktuelle Fischbestand nicht mehr der ursprünglichen Fischregion (Forellenregion, Äschenregion, etc.). Eine ausreichende Fortpflanzung findet lediglich in 36 % der Probestrecken statt.

■ **Fischbestände stagnieren weiterhin auf niedrigem Niveau.** Für den Zeitraum von 2018 bis 2023 ist im Vergleich zu den Werten der Jahre 2011 bis 2017 kaum eine Veränderung der Fischbestände in den Fließgewässern zu verzeichnen. Bei überwiegend leichter Abnahme der Fundorte ist mehrheitlich eine Zunahme der Einheitsfänge der ausgewählten Indikatorarten zu verzeichnen. Die Individuendichten bewegen sich in der Gesamtschau weiterhin auf sehr niedrigem Niveau.

Es wundert also kaum, dass 53 % der heimischen Fischarten in der Roten Liste gefährdeter Tiere Bayerns von 2021 aufgeführt sind [4]. Ohne die seit vielen Jahren durch Fischereivereine, Fischereiverbände und Fischereiverwaltung durchgeführten bzw. fachlich begleiteten bestandsstützenden Maßnahmen und die Vielzahl, der von staatlicher Seite durchgeführten Gewässerrenaturierungen und ökologischen Gewässerbaumaßnahmen wären viele Fischarten

(z. B. Äsche, Nase, Rutte) in ihrer Existenz wahrscheinlich noch weitaus stärker bedroht.

Ursache für den Rückgang vieler Fischpopulationen ist die Summe verschiedener Gefährdungsfaktoren. Neben dem Verlust geeigneter Lebensräume durch die wasserbaulichen Maßnahmen der Vergangenheit sowie durch Verschlammung und Versandung durch Bodeneintrag ins Gewässer, werden die Fischbestände in vielfältiger Weise durch die Wasserkraftnutzung sowie durch Nährstoffeinträge beeinträchtigt. Auch der Fraßdruck fischfressender Vögel (v. a. Kormoran und Gänsesäger) und des Fischotters wirkt sich bestandsgefährdend aus. Wasserentnahmen, die Gewässererwärmung durch Kühlwassereinleitungen sowie die zunehmende Beunruhigung durch den Freizeit-, Sportbootbetrieb und die Schifffahrt stellen weitere Probleme dar. In den Oberläufen und kleinen Fließgewässern kann auch der Biber zum Problem im Fischlebensraum werden, wenn er den Fischen den Zugang zu gewissen Gewässerabschnitten versperrt bzw. diese aufstaut oder trockenlegt. Der fortschreitende Klimawandel wirkt sich besonders durch Gewässererwärmung und die Zunahme außergewöhnlicher Abflussverhältnisse (Austrocknung, extreme Hochwasserereignisse) nachteilig auf die Fischbestände aus.

Die seitens der Wasserwirtschaftsverwaltung durchgeführten Maßnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit und Renaturierung der Fließgewässer zeigen lokal positive Auswirkungen auf einzelne Fischarten. Um den Erhaltungszustand unserer Fischpopulationen zu verbessern und deren Fortbestand für die Zukunft zu sichern, sind folgende Maßnahmen wichtig:

- In strukturarmen Gewässern sind **Lebensraum verbessernde Maßnahmen** durchzuführen und die Eigendynamik des Fließgewässers zu fördern. Entsprechende Renaturierungen sind möglichst großflächig auf Gewässersystemebene durchzuführen, um die Lebensgrundlage der Fischfauna dauerhaft zu sichern.
- Den Auswirkungen des Klimawandels ist durch geeignete Maßnahmen wie z. B. **Gewässerbeschattung und Anbindung bzw. Schaffung kühlerer Rückzugsbereiche** entgegenzuwirken. In diesem Zusammenhang sollte eine Lösung geschaffen werden, um auch Gehölzsäume auf Gewässerrandstreifen bei der EU finanzierten pauschalen Flächenförderung für landwirtschaftliche Nutzflächen zu berücksichtigen.
- Die **Wiederherstellung bzw. Verbesserung der biologischen Durchgängigkeit** unserer Fließgewässer ist weiter fortzuführen. Querbauwerke sind, wenn möglich, zurückzubauen. Der Bau von Fischwanderhilfen (Fischaufstieg und -abstieg) ist nach dem neuesten Stand der Technik zu planen und durchzuführen [81].
- **Wasserentnahmen** sind zur Vermeidung kumulativer Effekte zentral zu erfassen und so zu regeln, dass die Fischzönose keinen Schaden erleidet.
- Im Hinblick auf den eklatanten Rückgang der Wanderfischarten ist von einem weiteren Ausbau der **Wasserkraftnutzung** (ausgenommen Ersatzneubau und/oder Leistungssteigerung an bestehenden Anlagen in Verbindung mit Herstellung Konformität WHG) dringend abzuraten. Neben der Wahl einer fischverträglicheren Turbinentechnologie kann in geeigneten Fällen ergänzend durch ein gezieltes betriebliches Management ein höherer Fischschutz erreicht werden [27]. Bei Genehmigungsverfahren von Wasserkraftanlagen sind die Nutzung der regenerativen Energie und die hierdurch verursachten ökologischen Schäden gewissenhaft abzuwägen. Dies betrifft auch neue „innovative“ Wasserkraftanlagen, die unter bestimmten Standortvoraussetzungen und Betriebsweisen sogar größere ökologische Schäden als beim Betrieb konventioneller Wasserkraftanlagen verursachen können [27] [28]. Wasserkraftnutzung darf nur in Verbindung mit geeigneten Maßnahmen zum Schutz der Fischpopulationen erfolgen. Bei der Steuerung des Abflussregimes sowie der Mindestwassermenge in der Ausleitungsstrecke ist die ökologische Funktionsfähigkeit des Fließgewässers aufrecht zu erhalten [23].
- Ein **ausreichender Geschiebetransport** ist zu gewährleisten.
- Künstlich geschaffene Standgewässer, wie Baggerseen oder Fischteiche, sollten als **Ersatzlebensräume** für gefährdete Fischarten, insbesondere der Flussauen,

genutzt und entsprechend fischereilich gehegt werden. Naturschutzfachliche und fischereiliche Aspekte sind hierbei in Einklang zu bringen.

- Dem Sediment- und Schadstoffeintrag in Gewässer ist durch **gewässerschonende Landwirtschaft** sowie Unterstützung dieser Maßnahmen durch ausreichend dimensionierte **Uferrandstreifen** und Errichtung von **Sedimentfängen** entgegenzuwirken.
- Die konsequente Anwendung von Sicherheitsstandards beim Betrieb von **Biogasanlagen** sowie mehr Aufklärungsarbeit bei deren Betreibern, ist zwingend erforderlich.
- Um den Fraßdruck fischfressender Vögel (insbesondere **Kormoran und Gänsesäger**) und **Fischotter** in biologisch verträglichen Grenzen zu halten, ist ein entsprechendes Management erforderlich.
- Bei **artenschutzrechtlichen Zielkonflikten** (z. B. Amphibien, Biber, Fischotter, Libellen) sind die fischökologischen Aspekte bei der Abwägung des jeweils höheren Schutzgutes entsprechend zu berücksichtigen.
- Hinsichtlich der zunehmenden **Beunruhigung durch Sport- und Freizeitboote** ist in der Öffentlichkeit Aufklärungsarbeit zu betreiben. In betroffenen Gewässern ist der Bootsbetrieb durch spezifische Befahrungskonzepte zu regeln, um der Schutzwürdigkeit des Fischbestandes, des Gewässers und der Gewässerfauna insgesamt Rechnung zu tragen.

1 Einleitung

Durch Bayern ziehen sich Flüsse und Bäche mit einer Länge von über 100.000 km. Dazu kommen über 200 natürliche und zahlreiche künstlich angelegte Seen. 75 Fischarten sind ursprünglich in Bayern heimisch, doch aufgrund zahlreicher Beeinträchtigungen in ihren Lebensräumen bedroht.

Die Nutzung von Gewässern als Lieferanten von Trinkwasser und Nahrung sowie die Möglichkeit für Transport, Energiegewinnung, Abwasserentsorgung, Bewässerung und Erholung ist unabdingbar. Leider geschieht dies seit langer Zeit auf Kosten dieser wertvollen Ökosysteme, werden sie doch oft für Schifffahrt, Stromerzeugung und Hochwasserschutz verbaut und durch Abwässer der Industrie, Landwirtschaft und der Haushalte verschmutzt. Die Fischbestände in den Fließgewässern und Seen wurden dadurch stark beeinträchtigt, vielerorts dezimiert oder sind im Falle einzelner Arten sogar ganz verschwunden. Erst in den letzten Jahrzehnten wurden in größerem Umfang Maßnahmen zum Gewässerschutz, besonders hinsichtlich der chemisch-physikalischen Gewässerqualität umgesetzt. Die Abwässer wurden effektiver gereinigt und die Schadstoffeinträge somit deutlich verringert.

Mit der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) [1] und der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) [2] wurden weitere Schritte zur Verbesserung der natürlichen Lebensräume der Fischfauna und zum Schutz und Erhalt bestimmter Arten und Lebensraumtypen gesetzt. Zur Erfassung des fischökologischen Zustands finden in den Fließgewässern standardisierte Befischungen statt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen geben allen Grund zur Sorge, denn vielerorts sind nur mäßige bis schlechte Lebensbedingungen für die Fischpopulationen vorzufinden.

Während in den 1960er und 1970er Jahren Fließgewässer und Seen ein Überangebot an Abwässern und Nährstoffen verkraften mussten und infolgedessen viele Fischarten Probleme mit einem zu geringen Sauerstoffgehalt des Wassers hatten, sind es heute vor allem die Defizite in der Gewässerstruktur, dem Geschiebetransport und der

Abflusssdynamik, der fehlenden Durchgängigkeit und Gewässervernetzung, welche die Lebensraumbedingungen stark verschlechtern. Dazu kommt die gestiegene Sedimentbelastung (Erosion) durch den stark intensivierte Anbau von Energiepflanzen in Gewässernähe. Eine aktuelle Problematik für den Fischartenschutz ergibt sich auch aus dem beabsichtigten Ausbau der Wasserkraftnutzung im Zuge der Energiewende. Als regenerative Form der Stromerzeugung wird der Wasserkraftnutzung seit 2023 ein "überragendes öffentliches Interesse" beigemessen [3], wodurch sich der Zielkonflikt zwischen Fischarten-/Gewässerschutz auf der einen und Stromerzeugung aus Wasserkraft auf der anderen Seite, zukünftig verschärfen wird. Vermehrt sind Fischpopulationen auch Fressfeinden wie Kormoran und Gänsesäger sowie neuerdings auch dem Fischotter ausgeliefert, die insbesondere in strukturarmen bzw. kleinen Gewässern leicht Beute finden.

Gemäß der Roten Liste gefährdeter Tiere Bayerns von 2021 [4] sind zahlreiche der heimischen Fischarten in eine der Gefährdungskategorien einzustufen.

Ziel des Fischzustandsberichtes ist es, der Öffentlichkeit in regelmäßigen Abständen den aktuellen Zustand der Fischbestände in Bayern kompakt und in verständlicher Form darzustellen. Die zahlreichen Beeinträchtigungen der freilebenden Fischbestände werden beschrieben und die erforderlichen Maßnahmen zur Verbesserung des Ökosystems und zum Schutz der Fische aufgezeigt. Der Fokus liegt hierbei auf den Fließgewässern, da diese in besonderem Maße verschiedensten negativen Einflussfaktoren unterliegen.

2 Methode der Zustandseinschätzung

Eine **allgemeine Zustandsbeschreibung der Fischbestände in den Fließgewässern** erfolgt auf Basis der Fischbestandsdaten, die für das WRRL-Monitoring in den Jahren 2014 bis 2019 an 698 ausgewählten Gewässerstrecken erhoben wurden. Insgesamt wurden hierzu 1504 Fischbestandserhebungen (Elektrofischerei) durchgeführt. Der vorzufundene Fischbestand wird mit dem potenziell natürlichen Bestand (Leitbild) verglichen, welcher unter weitestgehend vom Menschen unbeeinflussten Bedingungen zu erwarten wäre. Der Vergleich folgt einer eigens erarbeiteten und bundesweit standardisierten Methodik [5].

Je nach Grad der Abweichung werden die Lebensgemeinschaft bestimmenden Eigenschaften

- **Fischarten-/Fischgildeninventar,**
- **Fischarten-/Fischgildenhäufigkeit (relative Anteile),**
- **Anteil der Wanderfischarten am Gesamtfischbestand,**
- **Fischregion und**
- **Fortpflanzung,**

einem „sehr guten bis guten“ oder „mäßig bis schlechten“ Zustand zugeordnet. In Fischgilden werden unterschiedliche Arten mit denselben Lebensraumsprüchen zusammengefasst (z. B. Kies- oder Krautlaicher). Zusätzlich wird die **Bestandssituation ausgewählter Indikatorfischarten** eingehender beschrieben. Hierzu werden folgende Informationen aus dem WRRL-Monitoring der Jahre 2011 bis 2023 herangezogen:

- **Artnachweise in Fließgewässern mit ursprünglichem Vorkommen**
- **Gefangene Individuen je 100 m Befischungsstrecke (Einheitsfang)**
- **Längenhäufigkeitsverteilung**

Basierend auf den Ergebnissen von insgesamt 2375 in den Perioden 2011 bis 2017 und 2018 bis 2023 an 613 ortsgleichen Gewässerstrecken durchgeführten Befischungen werden Einheitsfang und Längenhäufigkeitsverteilung aus den beiden Zeiträumen gegenübergestellt. Der Einheitsfang wird als Median aller Untersuchungsstrecken mit Artnachweis dargestellt. Als Indikatorarten werden Aitel (*Squalius cephalus*), Äsche (*Thymallus thymallus*), Barbe (*Barbus*

barbus), Elritze (*Phoxinus spec.*), Hasel (*Leuciscus leuciscus*), Huchen (*Hucho hucho*), Koppe (*Cottus gobio*), Nase (*Chondrostoma nasus*), Laube (*Alburnus alburnus*) und Rutte (*Lota lota*) gewählt. Aufgrund ihrer weiten natürlichen Verbreitung und ihrer unterschiedlichen Biologie (z. B. Längenwachstum, Schwarm-/Territorialverhalten) und Lebensraumanforderungen (z. B. Laichsubstrat, Fließgeschwindigkeit, Wanderdistanz) repräsentieren sie die bayerischen Fischbestände.



Elektrofischerei watend in einem Bach.



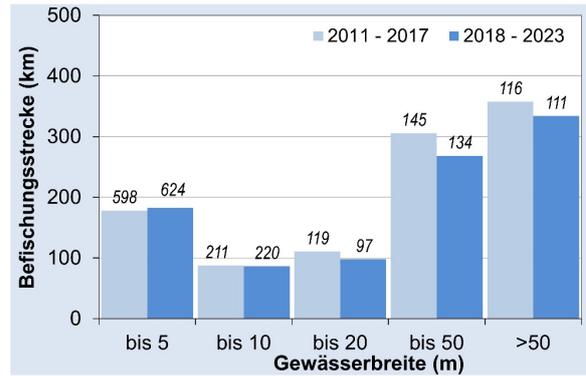
Elektrofischerei in einem Fluss.



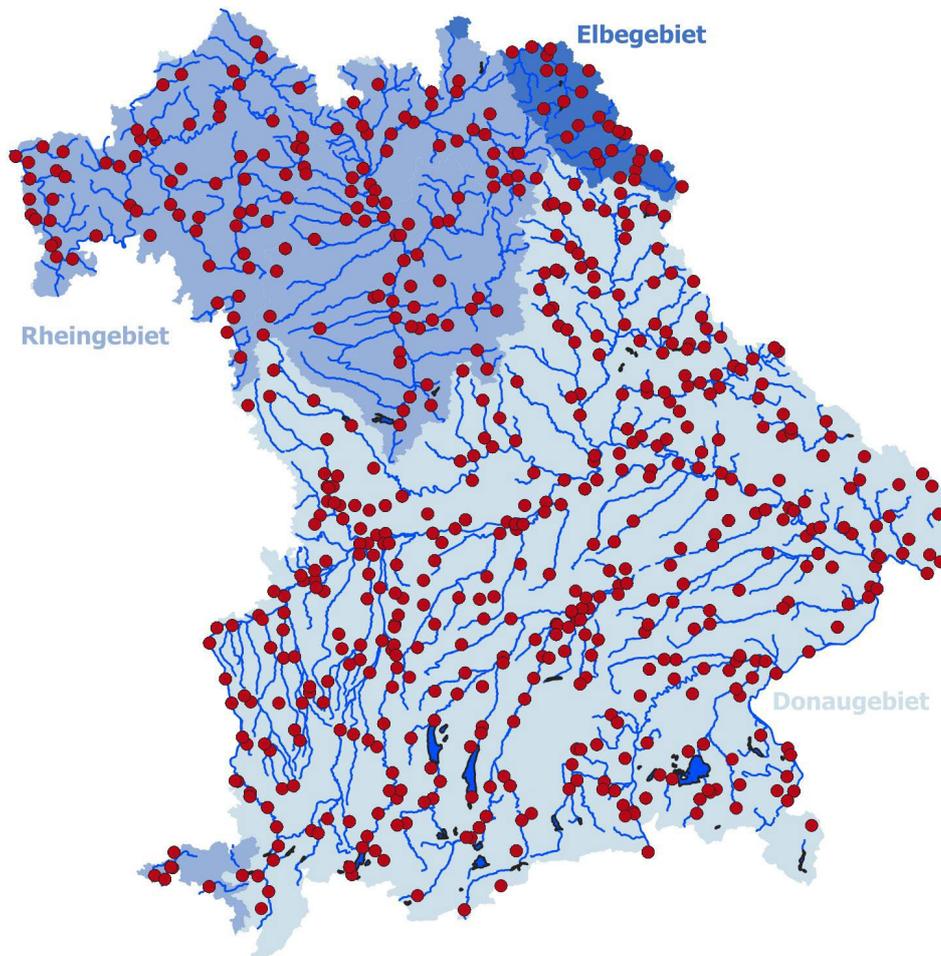
Auswertung des Fangs.

Berichtspflicht nach WRRL besteht nur für Fließgewässer ab 10 km² Einzugsgebietsgröße. Von diesen wurden in Bayern überwiegend Gewässer untersucht, welche auf Grund struktureller Defizite derzeit keinen guten ökologischen Zustand bzw. gutes ökologisches Potential aufweisen. Dies betrifft die Mehrzahl der für Bayern berichtspflichtigen rund 25.000 Fließkilometer [6]. Die dem vorliegenden Bericht zu Grunde liegenden Fischbestandsdaten ermöglichen somit eine repräsentative Einschätzung des Zustands der bayerischen Fischlebensgemeinschaften.

Die Einschätzung des Zustands der **Fischbestände in den Seen** erfolgt auf Basis einer Expertenbeurteilung durch das Institut für Fischerei.



Verteilung der untersuchten Gewässerstrecken bezüglich ihrer mittleren Breite. Säulen zeigen die Summe befischter Strecken. Zahlen darüber zeigen die jeweilige Anzahl befischter Probestellen.



Räumliche Verteilung der 613 im Zeitraum 2011 – 2017 und 2018 – 2023 ortsgleich untersuchten Gewässerstrecken.

3 Zustand der Fischpopulationen in den bayerischen Gewässern

3.1 Allgemeine Fischbestandssituation

Die bayerische Rote Liste der Fische von 2021 zeichnet ein besorgniserregendes Bild. Über 50 % der heimischen Fischarten werden in einer der verschiedenen Gefährdungskategorien aufgeführt. Die Ergebnisse des WRRL-Fischmonitorings zeigen die Defizite in den Fischbeständen der Fließgewässer auf und lassen einen Rückschluss auf die Ursachen zu. Gegenüber den Fließgewässerrisikofischarten ist das Gefährdungspotential für die Fischfauna in den Seen vergleichsweise geringer ausgeprägt.

Fischarteninventar und Gefährdungsstatus

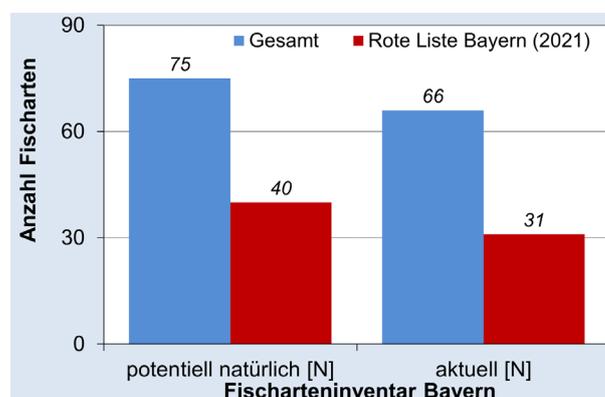
Von den 75 ursprünglich in den Gewässern Bayerns vorkommenden Fischarten sind 66 (88 %) auch heute noch vorzufinden. Hier-von sind 26 Arten (39 %) Bestandteil der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie [2] und besitzen somit europäischen Schutzstatus.

Der Großteil (53 %) der heimischen Fischarten ist in der Roten Liste gefährdeter Tierarten Bayerns (Stand 2021) aufgeführt [4]. Bezieht man die Vorwarnliste, welche nicht Bestandteil der Roten Liste im engeren Sinn ist, mit ein, sind 47 Arten bzw. 62 % in einem ungünstigen Populationszustand. Mit Ausnahme des Aals, dessen Bestände durch Besatz aufrechterhalten werden, und der Flunder, die im unterfränkischen Main in extrem seltenen Fällen in Einzelindividuen nachgewiesen wird, sind die Langdistanzwanderfischarten (Atlantischer Stör, Atlantischer Lachs, Flussneunauge, Hausen, Maifisch, Meerneunauge, Meerforelle, Sternhausen, Waxdick) in Bayern aufgrund innerhalb und außerhalb Bayerns liegender Fischwanderhindernisse ausgestorben. Weitere Arten (Donau-Steinbeißer, Karausche, Schlammpeitzger, Steingressling, Sterlet, Ziege, Zope) sind vom Aussterben bedroht, oder gelten als stark gefährdet (Äsche, Huchen, Perlfisch, Schrätzer, Streber, Strömer, Zingel) bzw. gefährdet (Aal, Donau-Neunauge, Frauenerfling, Nase, Zobel).

Ohne die seit vielen Jahren durch Fischereivereine, Fischereiverbände und Fischereiverwaltung durchgeführten bzw. fachlich begleiteten bestandsstützenden Maßnahmen wären viele Fischarten (z. B. Äsche, Nase, Rutte) in ihrer Existenz wahrscheinlich noch weitaus stärker bedroht.

18 nicht heimische Arten fanden zum einen schon vor mehr als 100 Jahren durch gezielten Besatz (z. B. Regenbogenforelle) und in den letzten Jahr(zehnt)en durch unkontrollierten Besatz aus Gartenteichen, Aquarien (z. B. Sonnenbarsch), der Teichwirtschaft (Amurgrundel) oder über andere Ausbreitungswege (z. B. Schwarzmeergrundeln mit dem Ballastwasser von Frachtschiffen) den Weg nach Bayern.

Das potenziell natürliche und das aktuelle Fischarteninventar Bayerns, sowie die Gefährdungseinstufung, Schutzstatus und gesetzliche Schonbestimmungen der einzelnen Arten sind im Anhang aufgeführt (Kap. 9).



Anzahl potenziell natürlicher und aktuell in Bayern vorkommender Fischarten.

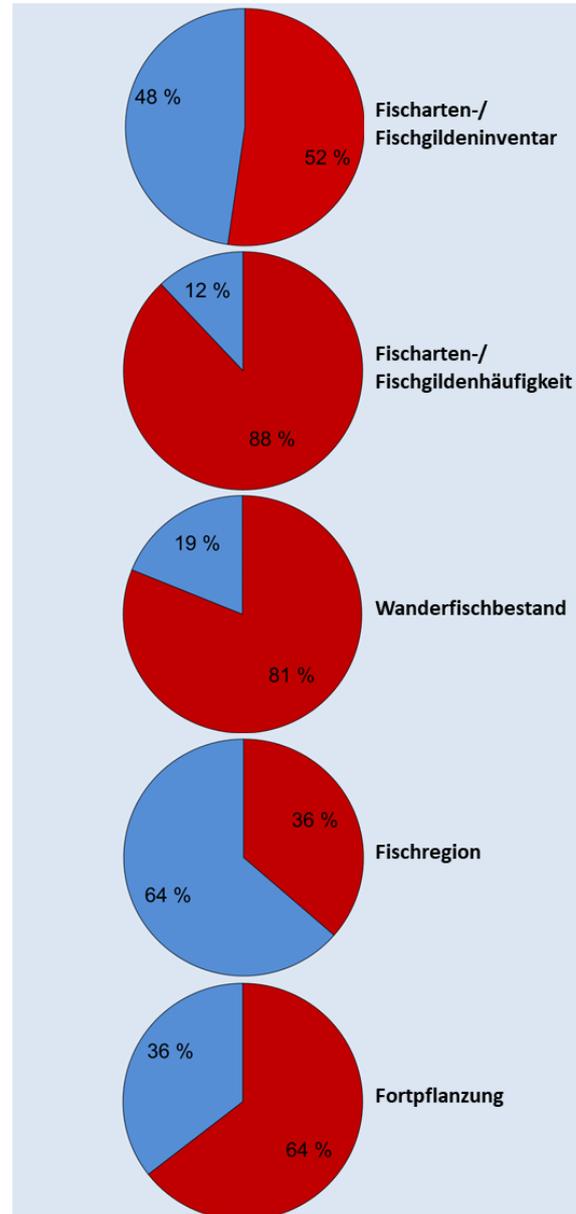
Verbreitung und Häufigkeit der Fließgewässerarten

In Folge verschiedener, häufig in Kombination auftretender Beeinträchtigungen (Kap. 4), entsprechen die in den Gewässern Bayerns aktuell vorzufindenden Fischbestände häufig nicht mehr den potenziell natürlichen, gewässertypischen Fischlebensgemeinschaften. Nach den Ergebnissen des WRRL-Fischmonitorings (2014 bis 2019) wurde zwar in 48 % der untersuchten Gewässerstrecken das zur natürlichen gewässertypischen Fauna zählende **Fischarten- bzw. Fischgildeninventar** noch weitgehend nachgewiesen. In 88 % der betroffenen Fließgewässerstrecken sind jedoch die **Häufigkeiten** der einzelnen Arten bzw. Gilden weit von den Verhältnissen natürlicher ungestörter Fischlebensgemeinschaften entfernt. Besonders hervorzuheben ist hierbei das Fehlen bzw. der oft verschwindend geringe Anteil an Mittel- und Langdistanzwanderrischarten wie z. B. der Nase. Dementsprechend ist der Anteil an **Wanderrischarten** am Gesamtfischbestand in 81 % der Untersuchungsstrecken als „mäßig bis schlecht“ zu bewerten.

In 36 % der untersuchten Fließgewässerstrecken entspricht die aktuelle Fischlebensgemeinschaft nicht mehr der natürlicherweise vorliegenden **Fischregion** (Forellenregion, Äschenregion, etc.), da sich das Verhältnis zwischen strömungliebenden und stillwasserliebenden Arten verändert hat. Verantwortlich hierfür ist der Aufstau vieler Gewässer, der sich jeweils auf die ursprünglichen Fischbestände auswirkt. In einigen Gewässern sind auch gegenteilige Wirkungen zu verzeichnen, wenn es durch Gewässerbegradigung und Kanalisierung zu Rhithralisierungseffekten (d. h. Verlust von langsam strömenden Bereichen im Gewässer) kommt.

Eine erfolgreiche **Fortpflanzung** der gewässertypischen Leitfischarten konnte nur noch in 36 % der Probestellen festgestellt werden. Jedoch wird hier nicht zwischen den verschiedenen Fortpflanzungstypen (z. B. Pflanzen- oder Kieslaichern) unterschieden.

Bei alleiniger Betrachtung der Kieslaicher würde sich der Fortpflanzungserfolg noch wesentlich schlechter darstellen, da es häufig an funktionsfähigen Kieslaichplätzen mangelt (Kap. 4.4).



Bewertung verschiedener Kenngrößen in Bezug zum potenziell natürlichen Fischbestand (Leitbild) in 698 Fließgewässerstrecken im WRRL Bewirtschaftungszeitraum 2014 – 2019. ■ = guter bis sehr guter Zustand; ■ = mäßiger bis schlechter Zustand.

Zustand der Fischbestände in den Seen

Bayern verfügt nicht nur über rund 100.000 km Fließgewässer sondern auch über 200 kleinere und größere natürliche Seen. Zu den größten gehören der Chiemsee mit rund 80 km², der Starnberger See mit rund 56 km² und der Ammersee mit rund 47 km².

Den stärksten Einfluss auf die Seen übte in den 1970er und 1980er Jahren die massive Anreicherung mit Nährstoffen aus (Eutrophierung). Das Überangebot an Nährstoffen führte zu einem starken Pflanzenwachstum. Während sich in Fließgewässern vor allem höhere Wasserpflanzen bildeten, waren es in Seen überwiegend verschiedenste Algenarten. Nach deren Absterben kam es teilweise zu einem Absinken des Sauerstoffgehalts sowie zu einer Anreicherung von Faulschlamm am Gewässergrund.

Der Nährstoffeintrag hat die verschiedenen Fischarten, abhängig von den artspezifischen Lebensraumsansprüchen, unterschiedlich stark getroffen. So sind beispielsweise die bodenlebende Koppe sowie die Elritze durch die Eutrophierung in vielen Seen gänzlich verschwunden. Planktonfresser, wie die Renken und junge Seesaiblinge, haben auf der einen Seite ein reiches Nahrungsangebot vorgefunden und dadurch teilweise sehr gutes Wachstum gezeigt. Auf der anderen Seite sind die Eier der im Freiwasser und auf kiesigem Grund laichenden Fischarten auf dem sauerstoffzehrenden Schlammboden regelrecht erstickt. Die Genossenschaften der Berufsfischer an den Seen und die Fischereiberechtigten haben durch künstliche Erbrütung von Renken- und Seesaiblingseiern gegengesteuert und somit deren Populationen erhalten können. Dagegen haben weniger anspruchsvolle Arten, wie die verschiedenen Vertreter der Weißfische oder der Flussbarsch, durch Anwachsen ihrer Bestände am meisten von der Eutrophierung profitiert.

Die Seeforelle, die hauptsächlich in größeren Voralpenseen mit entsprechenden Zuflüssen vorkommt, ist besonders hervorzuheben. Ihre Bestände sind allgemein stark zurückgegangen, da die in die Zuflüsse aufsteigenden laichbereiten Seeforellen ihre angestammten Laichplätze aufgrund von Querbauwerken oder extrem niedrigen Abflüssen

nicht erreichen können bzw. keine funktionsfähigen Kieslaichplätze und Jungfischlebensräume vorfinden [7].

Im Zuge wasserwirtschaftlicher Sanierungsmaßnahmen ist der Phosphorgehalt unserer Seen heute meist wieder auf dem natürlichen niedrigen Niveau, während Stickstoff durch Einträge aus der Landwirtschaft (über das Grundwasser) und aus Verbrennungsprozessen über die Luft stark zugenommen hat. Das vom Menschen veränderte Stickstoff-Phosphor-Verhältnis kann sich nachteilig auf die Nahrungsgrundlage planktonfressender Fischarten, wie z. B. der Renken, auswirken [8] [9].

Je nach Wasseraustauschrate des jeweiligen Sees und der vorhandenen Schlamm Auflage am Gewässergrund werden dort z. T. wieder gute bis sehr gute Sauerstoffverhältnisse vorgefunden. Jedoch stellt eine Verschlechterung der Sauerstoffsituation im Tiefenwasser aufgrund der als Folge des Klimawandels häufiger ausbleibenden Durchmischung des Sees eine zukünftige Gefährdung kälteliebender Fischarten, wie z. B. dem Seesaibling, dar [10] [11] [12]. In diesem Zusammenhang ist auch eine mögliche Beeinträchtigung des Temperaturhaushaltes der Seen durch die zunehmende thermische Nutzung des Seewassers kritisch zu betrachten [13].

Die Fischbestände unserer Seen leiden häufig am Fehlen natürlicher Uferstrukturen und der zunehmenden Beunruhigung durch die Freizeitnutzung. Im Rahmen von Gewässerentwicklungsplänen werden u. a. die verbauten Ufer naturnah rückgebaut. Das aus verschiedenen Gründen rückläufige Schilf wird unter dem Schutz spezifischer Einrichtungen in geeigneten Arealen wieder angesiedelt.

Seit über 20 Jahren stellen Kormorane, die sich an verschiedenen Seen mit der Anlage von Brutkolonien bzw. Schlafplätzen etabliert haben und teils einen großen Fraßdruck ausüben, ein Problem für die Fischbestände dar. Ein besonderes Gefährdungspotenzial stellt auch die Ausbreitung nichtheimischer Arten wie z.B. der Quaggamuschel im Bodensee dar [14] [15] für die es auch aktuelle Hinweise zum Vorkommen in anderen bayerischen Seen gibt.

3.2 Bestandssituation der Indikatorfischarten

Während der weniger anspruchsvolle Aitel im Großteil seiner ursprünglichen Wohngewässer nachgewiesen werden konnte, fehlen die anderen Indikatorarten vielerorts. Verglichen mit dem Zeitraum von 2011 bis 2017 haben sich die Fischbestände in den vergangenen Jahren nicht wesentlich verändert. Bei überwiegend leichter Abnahme der Fundorte ist mehrheitlich eine Zunahme der Einheitsfänge zu verzeichnen, hauptsächlich juveniler und subadulter Fische. Die Individuendichten bewegen sich jedoch weiterhin auf niedrigem Niveau.

Nachfolgend werden Artverbreitung und Zustand des Gesamtfischbestands der Indikatorarten für den Zeitraum von 2018 bis 2023 zusammenfassend beschrieben. Die **Verbreitungsangaben erfolgen durch den Vergleich von aktuellem und ursprünglichem Artvorkommen (Leitbild). Die Bestandssituation wird über die Individuendichte und die Längenhäufigkeitsverteilung bewertet.** Die Individuendichte wird in Form standardisierter Einheitsfänge (nachgewiesene Fische je 100 m Befischungsstrecke) getrennt für die Einzugsgebiete (EZG) Donau, Rhein (Bodensee - Main) und Elbe (Saale - Eger) angegeben. Individuendichte und Längenhäufigkeitsverteilung werden den Werten aus der Periode 2011 bis 2017 gegenübergestellt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Fischbestände vielerorts durch Besatzmaßnahmen gestützt werden. Ohne derartige bestandsstützende Maßnahmen wäre vor allem für den Huchen eine weitaus geringere aktuelle Individuendichte und Fundortzahl zu verzeichnen. Einzelheiten können den Artensteckbriefen der folgenden Seiten entnommen werden. Beim regionalen Vergleich muss dem geringen Wasserflächenanteil im Elbe EZG Rechnung getragen werden. Aufgrund der geringeren Anzahl an Untersuchungsstrecken sind die für das Elbe EZG errechneten Werte mit einer weitaus größeren statistischen Unsicherheit behaftet. Einzelheiten können den Artensteckbriefen der folgenden Seiten entnommen werden.

Bezogen auf die untersuchten ursprünglichen Vorkommen hat die Anzahl von Fundorten im aktuellen Zeitraum (2018 bis 2023) mit Ausnahme der Nase (+1 %) leicht abgenommen (-1 bis -8 %).

Für Donau- und Rhein-EZG ist mehrheitlich eine Zunahme der Einheitsfänge der ausgewählten Indikatorarten zu verzeichnen. Im Elbe-EZG ist für Äsche, Hasel, Koppe, Nase und Rutte eine Abnahme festzustellen. Mit Ausnahme des Aitels, der Kleinfischarten Elritze, Koppe und Laube insgesamt sowie der Äsche im Rhein-EZG bewegen sich die Einheitsfänge mit häufig weniger als zwei Fischen pro 100 m auf sehr niedrigem Niveau. Besonders für die schwarmbildenden Arten Äsche und Nase spiegelt dies eine sehr geringe Individuendichte wider, während Huchen und Rutte natürlicherweise in geringeren Dichten im Gewässer anzutreffen sind.

Während im Donau- und Elbe-EZG für den **Aitel** mit 11,3 bzw 5,5 Fischen/100 m eine leichte Zunahme der Einheitsfänge um den Faktor 1,2 bzw. 1,5 zu verzeichnen ist, fällt der Anstieg im Elbe-EZG mit 23,6 Fischen/100 m (Faktor 3,3) wesentlich deutlicher aus. Die Art wurde noch in 73 % der ursprünglichen Vorkommen nachgewiesen. Der Anteil fortpflanzungsfähiger Fische (>30 cm) ist um 1 % gestiegen.

Äschen wurden nur in 29 % der ursprünglichen Vorkommen angetroffen. Während sich die Bestandsdichte im Donau-EZG mit 1,9 gegenüber 1,3 weitgehend unverändert erweist, ist für das Rhein-EZG eine Zunahme von 1,6 auf 5,3 und das Elbe-EZG eine massive Abnahme von 12,4 auf 1,0 Fische/100 m gegeben. Die Äsche wird in bayerischen Fließgewässern in bedeutendem Maße durch Artenschutzmaßnahmen, insbesondere Kormoranvergrämung, gestützt. Ohne diese Maßnahme wäre eine weitaus geringere Individuendichte zu verzeichnen. Der Anteil fortpflanzungsfähiger Fische (>30 cm) nahm um 7 % ab.

Barben waren lediglich in 42 % der ursprünglichen Vorkommen nachzuweisen. Während die Einheitsfänge im Donau- und Rhein- EZG stagnieren, ist für das Elbe-EZG eine Verdopplung auf rund 3 Fische/100 m zu verzeichnen, jedoch bei sehr geringen Stichprobenumfang. Daneben wurde eine Zunahme (+6 %) der fortpflanzungsfähigen Individuen (>40 cm) festgestellt.

Die als Kleinfischart ursprünglich weit verbreitete **Elritze** konnte nur in 22 % der potenziellen Vorkommen nachgewiesen werden. Während der Einheitsfang im Donau-EZG geringfügig auf 5,9 Fische/100 m abgenommen hat, war im Rhein- und Elbe-EZG mit 39,2 (+61 %) bzw 5,1 (+364 %) ein deutlicher Anstieg gegeben. Der Anteil fortpflanzungsfähiger Fische (>5 cm) ist um 9 % gesunken.

Der Nachweis des **Hasel** gelang in 46 % der ursprünglichen Vorkommen. Hier fallen die Einheitsfänge mit 2,2 bis 3,2 Fischen/100m im Donau- und Rhein-EZG etwas höher, im Elbe-EZG etwas geringer aus, was insgesamt auf eine Stagnation der Bestände hinweist. Die fortpflanzungsfähigen Individuen (>20 cm) sind im Gesamtfischbestand geringfügig zurückgegangen (-4 %).

Für den lediglich im Donau EZG heimischen **Huchen** gelang der Artnachweis nur an 20 % der ursprünglichen Vorkommen. Der Einheitsfang liegt in beiden Zeiträumen bei 0,1 Fischen/100m. Der Anteil fortpflanzungsfähiger Fische (>70 cm) hat sich um 7 % erhöht.

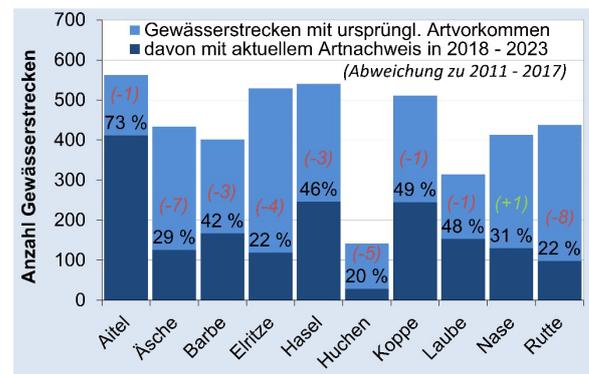
Die **Koppe** fand sich in 48 % der ursprünglich für die Art geeigneten Gewässerstrecken. Im Donau-EZG erweist sich der Einheitsfang mit rund 9 Fischen/100 m als konstant niedrig. Demgegenüber haben sich die Werte im Rhein- und Elbe-EZG mit rund 11 bzw. 13 Fischen/100 m nahezu halbiert, bei weitgehend unverändertem Anteil fortpflanzungsfähiger Fische (>5 cm).

Die **Laube** wurde in 49 % der potenziellen Vorkommen nachgewiesen. Die Einheitsfänge liegen mit 6,9 bzw. 11,1 Fischen/100 m im Donau- und Rhein-EZG 137 bzw 123 % über den Werten der Jahre 2011 bis 2017. Für das Elbe-EZG lag der Wert mit

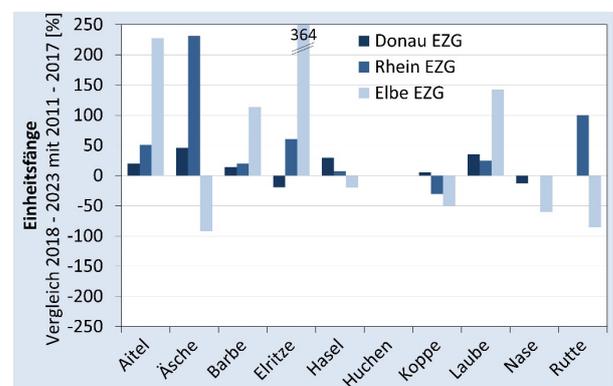
31,3 zweieinhalbmal so hoch, jedoch basierend auf einer geringen Stichprobenzahl. Fortpflanzungsfähige Lauben (>10 cm) haben im Gesamtfang nur unwesentlich zugenommen (+2%).

Die **Nase** wurde in 31 % der Gewässerstrecken mit ursprünglichem Nasenbestand nachgewiesen. Die Einheitsfänge bewegen sich in beiden Zeiträumen auf ähnlichem Niveau und spiegeln mit weniger als einem Fisch/100 m und der Abnahme (-5 %) des Anteils fortpflanzungsfähiger Individuen (>30 cm) die prekäre Bestandssituation wider.

Die **Rutte** fand sich lediglich in 22 % der von ihr ursprünglich bewohnten Gewässerstrecken. Gegenüber der Abnahme im Elbe-EZG von 0,7 auf 0,1 Fische/100 m erweisen sich die Bestandsdichten im Donau- und Rhein-EZG als weitgehend unverändert, bei abnehmendem (-8 %) Anteil fortpflanzungsfähiger Fische (>20 cm).

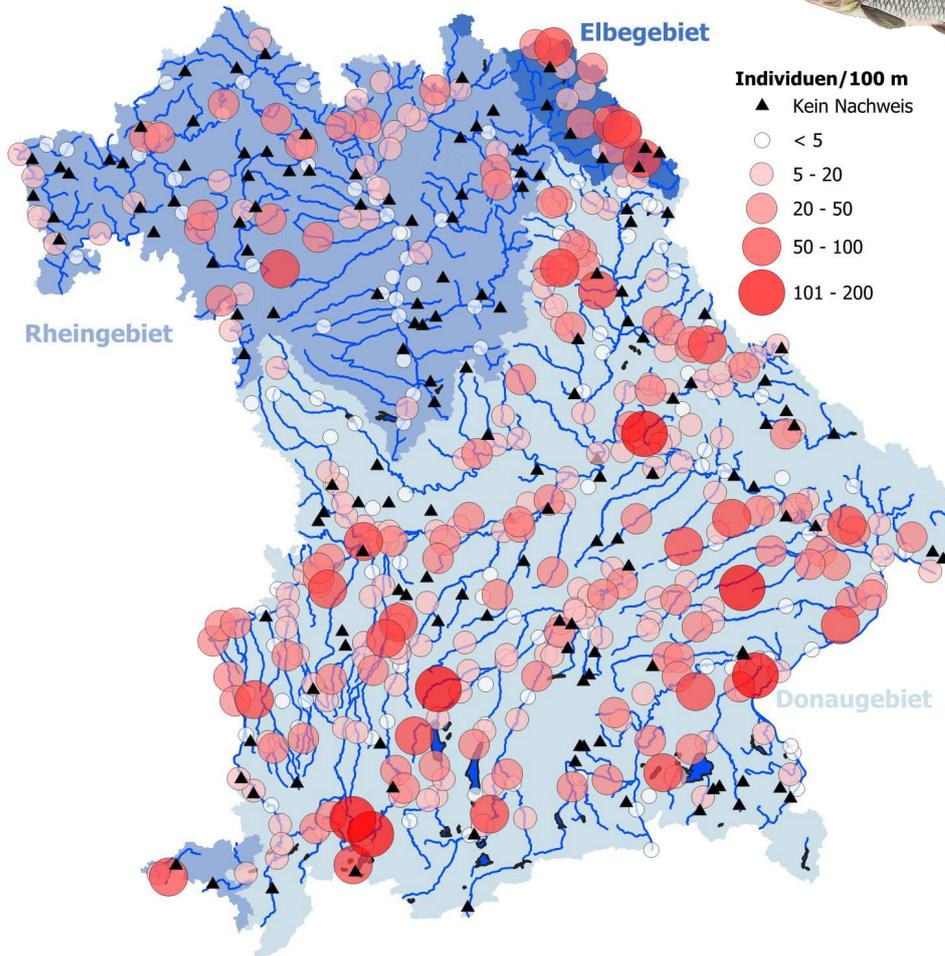


Nachweis (2018 - 2023) der Indikatorfischarten in Fließgewässern mit ursprünglichem Vorkommen.



Entwicklung der 2018 – 2023 nachgewiesenen Individuen je 100 m (Einheitsfänge) im Vergleich zu den Werten aus 2011 – 2017.

Aitel (*Squalius cephalus*)



Lebensraumsansprüche:

Der Aitel bevorzugt gut strukturierte fließende Gewässer. Er kann in jeder Fischregion angetroffen werden und kommt auch in stehenden Gewässern vor. Seine Eiablage erfolgt an Steinen oder Pflanzen in gut durchströmten Bereichen.

Gefährdungsursachen:

Prädation (Kormoran, Gänsesäger); Fehlen von Laichplätzen und Jungfischhabitaten; Wanderbarrieren; Extrem-Abflussverhältnisse (Klimawandel).

FFH Anhang:

n. a.

Gefährdung:

BY 2021

BRD 2023

Gesamt:

*

*

Nord:

*

Süd:

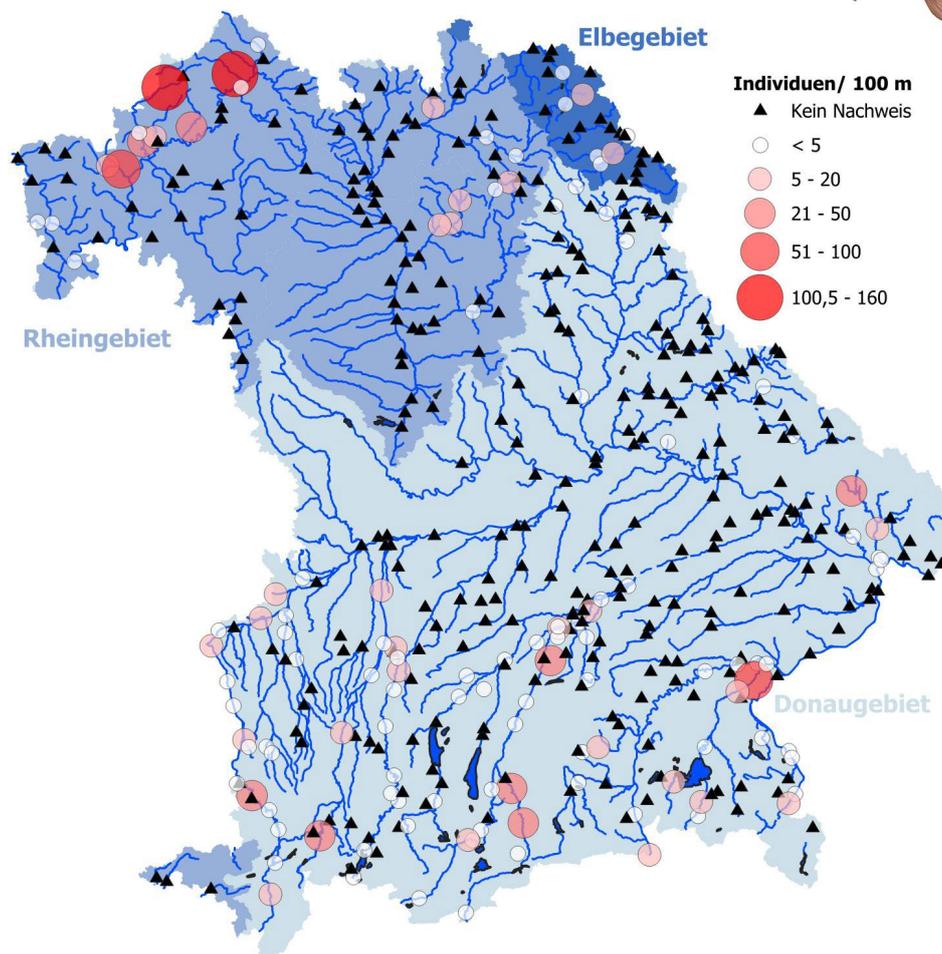
*

Untersuchte ursprüngliche Vorkommen: 562							Längenhäufigkeitsverteilung: ■ 2011 – 2017 ■ 2018 – 2023 Individuen in %
Nachweis bei (2011 – 2017 / 2018 – 2023): 420 (74 %) / 412 (73 %)							
Einheitsfänge je 100 m Befischungsstrecke: Median (Min. - Max.) n = Anzahl Befischungen							
Zeitraum	Donau	n	Rhein	n	Elbe	n	
2011 - 2017	9,4 (<0,1 – 348,9)	319	4,3 (0,1 – 58)	79	7,2 (0,3 – 75,2)	22	
2018 - 2023	11,3 (<0,1 – 192,5)	313	6,5 (0,1 – 82,5)	81	23,6 (2,6 – 89,8)	18	

Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH): Arten des Anhang II bzw V; nicht aufgeführt (n.a.)

Rote Liste Bayern (BY 2021) und BRD (BRD-2023): Stark gefährdet (2); gefährdet (3); Vorwarnliste (V); nicht aufgeführt (n.a.)

Äsche (*Thymallus thymallus*)



Lebensraumsansprüche:

Die Äsche lebt in sauerstoffreichen und sommerkühlen Fließgewässern. Der Wanderfisch nutzt das turbulente Wasser der Flussmitte sowie tiefe Gumpen. Für das Laichgeschäft benötigt die Äsche sauberes Kiessubstrat.

Gefährdungsursachen:

Prädation; Beeinträchtigung von Laichplätzen und Jungfischhabitaten; Wanderbarrieren; Gewässererwärmung; Extrem-Abflussverhältnisse (Klimawandel).

FFH Anhang:

V

Gefährdung:

BY 2021

BRD 2023

Gesamt:

2

2

Nord:

2

Süd:

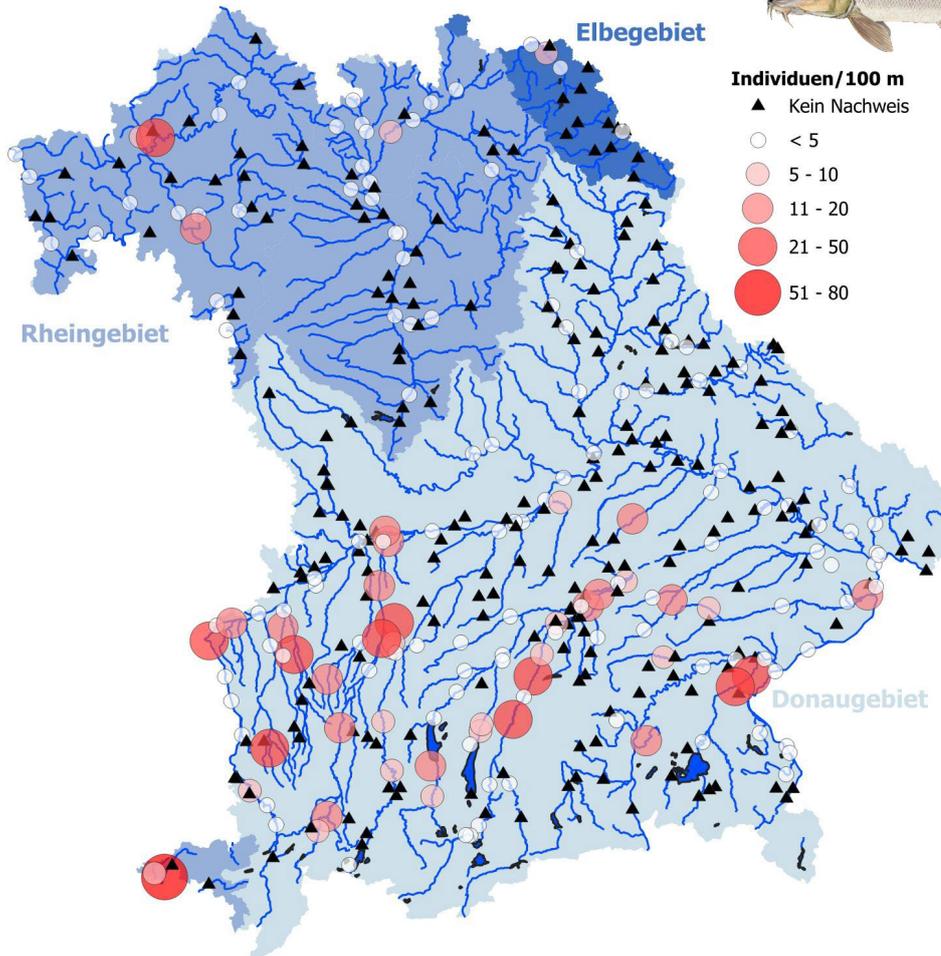
2

Untersuchte ursprüngliche Vorkommen: 434							Längenhäufigkeitsverteilung: ■ 2011 – 2017 ■ 2018 – 2023 Individuen in %
Nachweis bei (2011 – 2017 / 2018 – 2023): 159 (36 %) / 124 (29 %)							
Einheitsfänge je 100 m Befischungsstrecke: Geom. Mittel (Min. - Max.) n = Anzahl Befischungen							
Zeitraum	Donau	n	Rhein	n	Elbe	n	
2011 - 2017	1,3 (<0,1 – 16,0)	121	1,6 (<0,1 – 104,4)	29	12,4 (1,0 – 38,9)	9	
2018 - 2023	1,9 (0,1 – 60,6)	97	5,3 (0,3 – 160,5)	22	1,0 (0,1 – 7,8)	7	

Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH): Arten des Anhang II bzw V; nicht aufgeführt (n.a.)

Rote Liste Bayern (BY 2021) und BRD (BRD-2023): Stark gefährdet (2); gefährdet (3); Vorwarnliste (V); nicht aufgeführt (n.a.)

Barbe (*Barbus barbus*)



Lebensraumsansprüche:

Die Barbe bewohnt kiesige, mäßig bis schnell fließende Mittelläufe der Flüsse. Dieser Flussabschnitt wird als Barbenregion bezeichnet. Zur Laichzeit wandert die Barbe in größeren Schwärmen stromaufwärts, um ihre klebrigen Eier auf grobkörnigen Kies anzuheften. Die starke Strömung gewährt hier die optimale Sauerstoffversorgung.

Gefährdungsursachen:

Prädation, Wanderbarrieren; Beeinträchtigung/Fehlen von Laichplätzen, Jungfischhabitaten und Wintereinständen; Extrem-Abflussverhältnisse (Klimawandel).

FFH Anhang:

V

Gefährdung:

BY 2021

BRD 2023

Gesamt:

*

V

Nord:

V

Süd:

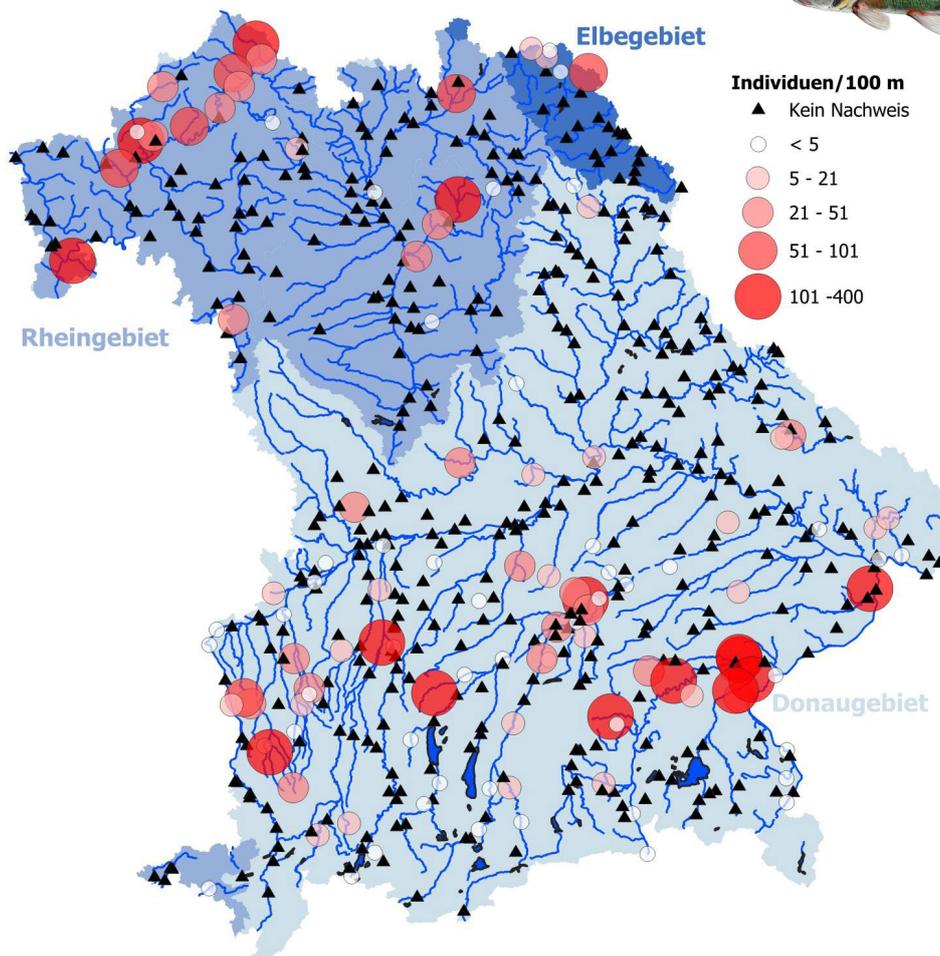
*

Untersuchte ursprüngliche Vorkommen:		402		Längenhäufigkeitsverteilung:		
Nachweis bei (2011 - 2017 / 2018 - 2023):		169 (45 %) / 167 (42 %)				
Einheitsfänge je 100 m Befischungsstrecke: Geom. Mittel (Min. - Max.) n = Anzahl Befischungen						
Zeitraum	Donau	n	Rhein	n	Elbe	n
2011 - 2017	2,1 (<0,1 - 202,5)	132	0,5 (<0,1 - 60,9)	32	1,5 (0,1 - 27,6)	5
2018 - 2023	2,4 (0,1 - 44,4)	126	0,6 (<0,1 - 78,4)	37	3,2 (0,9 - 8,7)	4

Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH): Arten des Anhang II bzw. V; nicht aufgeführt (n. a.)

Rote Liste Bayern (BY 2021) und BRD (BRD-2023): Stark gefährdet (2); gefährdet (3); Vorwarnliste (V); ungefährdet (*); nicht bewertet (♦)

Elritze (*Phoxinus spec.*)



Lebensraumsprüche:

Die Elritze ist ein kleinwüchsiger Schwarmfisch. Sie bevorzugt klare, saubere und sauerstoffreiche Fließ- und Standgewässer. Das Ablaichen erfolgt auf flachen, kiesigen Bereichen.

Gefährdungsursachen:

Fehlen von Totholz, anderen Strukturelementen und angebundenen Seitengewässern; Gewässerwärmung; Extrem-Abflussverhältnisse (Klimawandel).

FFH Anhang:

n. a.

Gefährdung:

BY 2021 BRD 2023

Gesamt:

V

*

Nord:

V

Süd:

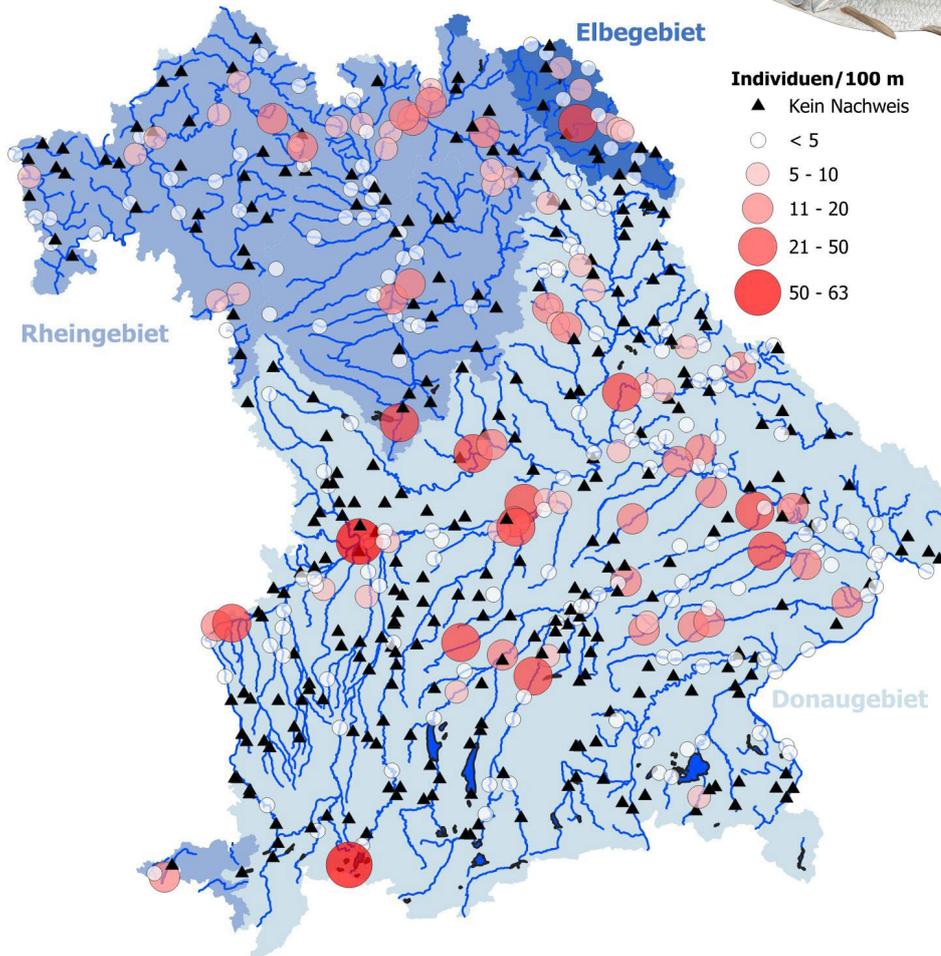
*

Untersuchte ursprüngliche Vorkommen: 529						Längenhäufigkeitsverteilung:	
Nachweis bei (2011 – 2017 / 2018 – 2023): 139 (26 %) / 119 (22 %)							
Einheitsfänge je 100 m Befischungsstrecke: Geom. Mittel (Min. - Max.) n = Anzahl Befischungen							
Zeitraum	Donau	n	Rhein	n	Elbe		n
2011 - 2017	7,3 (<0,1 – 863,3)	100	24,4 (0,4 – 183,4)	24	1,1 (0,5 – 115,7)		5
2018 - 2023	5,9 (<0,1 – 281,4)	91	39,2 (<0,1 – 383,5)	23	5,1 (2,6 – 92,0)	5	

Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH): Arten des Anhang II bzw. V; nicht aufgeführt (n. a.)

Rote Liste Bayern (BY 2021) und BRD (BRD-2023): Stark gefährdet (2); gefährdet (3); Vorwarnliste (V); ungefährdet (*); nicht bewertet (♦)

Hasel (*Leuciscus leuciscus*)



Lebensraumansprüche:

Der Hasel besiedelt als Schwarmfisch Gewässer der Äschen- und Barbenregion, kommt aber auch in stehenden Gewässern vor. Für die Eiablage sucht er kiesigen Grund auf.

Gefährdungsursachen:

Wanderbarrieren; Gewässeraufstau; Prädation (Kormoran, Gänsesäger); Extrem-Abflussverhältnisse (Klimawandel).

FFH Anhang:

n. a.

Gefährdung:

BY 2021

BRD 2023

Gesamt:

*

*

Nord:

*

Süd:

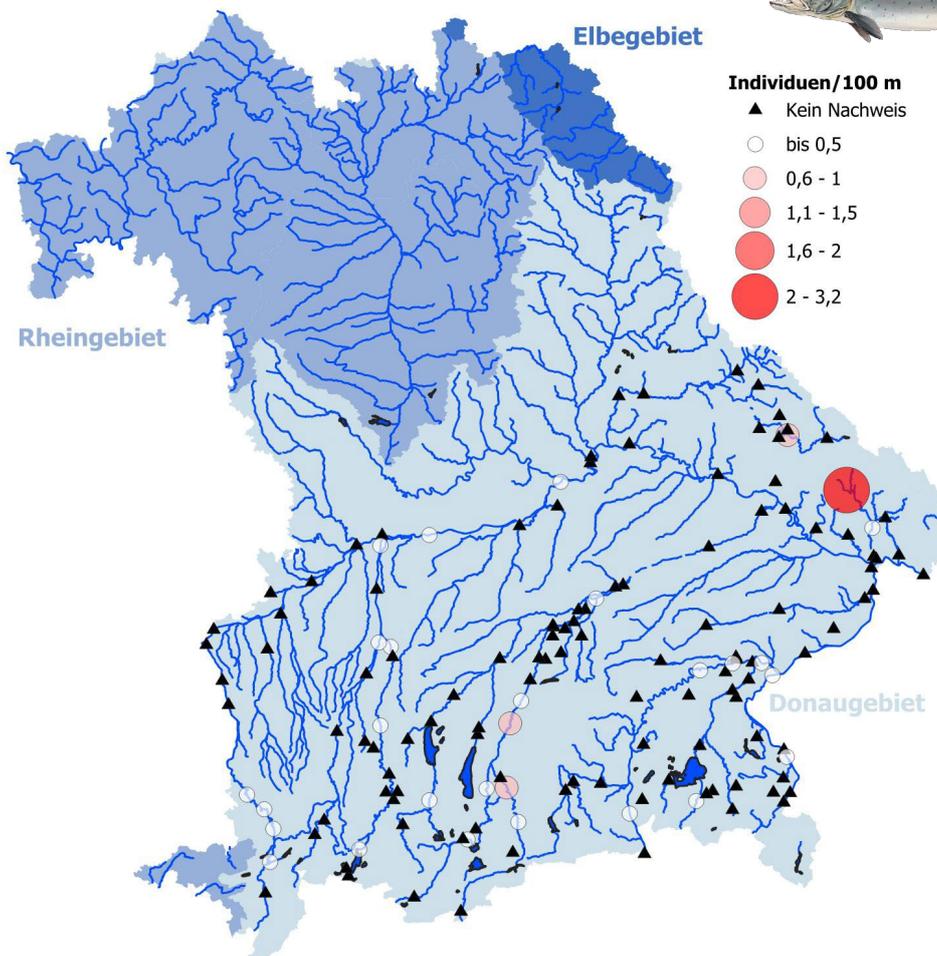
*

Untersuchte ursprüngliche Vorkommen: 540						Längenhäufigkeitsverteilung: ■ 2011 – 2017 ■ 2018 – 2023 Individuen in %
Nachweis bei (2011 – 2017 / 2018 – 2023): 264 (49 %) / 246 (46 %)						
Einheitsfänge je 100 m Befischungsstrecke: Geom. Mittel (Min. - Max.) n = Anzahl Befischungen						
Zeitraum	Donau	n	Rhein	n	Elbe	n
2011 - 2017	1,7 (<0,1 – 64,8)	185	2,8 (0,2 – 30,5)	64	4,0 (0,2 – 15,7)	15
2018 - 2023	2,2 (<0,1 – 62,9)	164	3,0 (0,3 – 40,0)	67	3,2 (0,3 – 31,3)	15

Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH): Arten des Anhang II bzw. V; nicht aufgeführt (n. a.)

Rote Liste Bayern (BY 2021) und BRD (BRD-2023): Stark gefährdet (2); gefährdet (3); Vorwarnliste (V); ungefährdet (*); nicht bewertet (♦)

Huchen (*Hucho hucho*)



Lebensraumsprüche:

Der Huchen ist Bewohner der Äschen- und Barbenregion und endemisch im Donauegebiet.

Als Standfisch nutzt er Einstände in tiefen schnell fließenden Bereichen als Ausgangspunkt für seine Raubzüge. Zur Laichzeit zieht er häufig in Seitengewässer, wo er seine Eier in flachen Laichgruben auf groben Kies ablegt.

Gefährdungsursachen:

Wanderbarrieren; Fehlen von Laichplätzen, Jungfischhabitaten und Wintereinständen; Mangel an Futterfischen; Extrem-Abflussverhältnisse (Klimawandel).

FFH Anhang:

II, V

Gefährdung:

BY 2021

BRD 2023

Gesamt:

2

2

Nord:

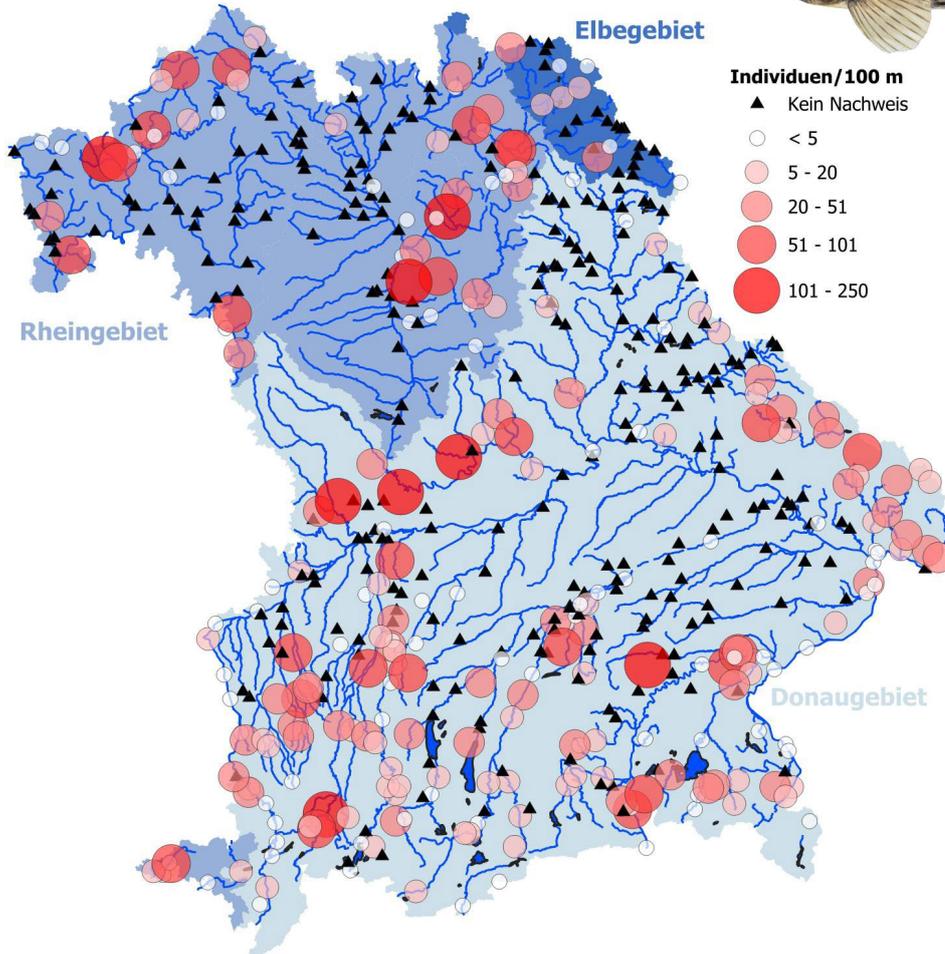
◆

Süd:

2

Untersuchte ursprüngliche Vorkommen: 142						Längenhäufigkeitsverteilung:		
Nachweis bei (2011 – 2017 / 2018 – 2023): 36 (25 %) / 29 (20 %)								
Einheitsfänge je 100 m Befischungsstrecke: Geom. Mittel (Min. - Max.) n = Anzahl Befischungen								
Zeitraum	Donau	n	Rhein	n	Elbe	n		
2011 - 2017	0,1 (<0,1 – 6,7)	36						
2018 - 2023	0,1 (<0,1 – 3,2)	29						

Koppe (*Cottus gobio*)



Lebensraumsansprüche:

Die Koppe bevorzugt als bodenlebender Kleinfisch sommerkalte, sauerstoffreiche Fließgewässer mit sandigem und kiesigem Grund. Ebenso kommt sie in einigen Seen des Alpenraumes vor. Ihre Eier legt die Koppe in Klumpen unter Steinen ab. Nach der Eiablage bewacht das Männchen das Gelege und betreibt Brutpflege.

Gefährdungsursachen:

Gewässerwärmung; Gewässeraufstau; Mangel an Geschiebe und Grobsubstrat; Extrem-Abflussverhältnisse (Klimawandel).

FFH Anhang:

II

Gefährdung:

BY 2021

BRD 2023

Gesamt:

*

*

Nord:

*

Süd:

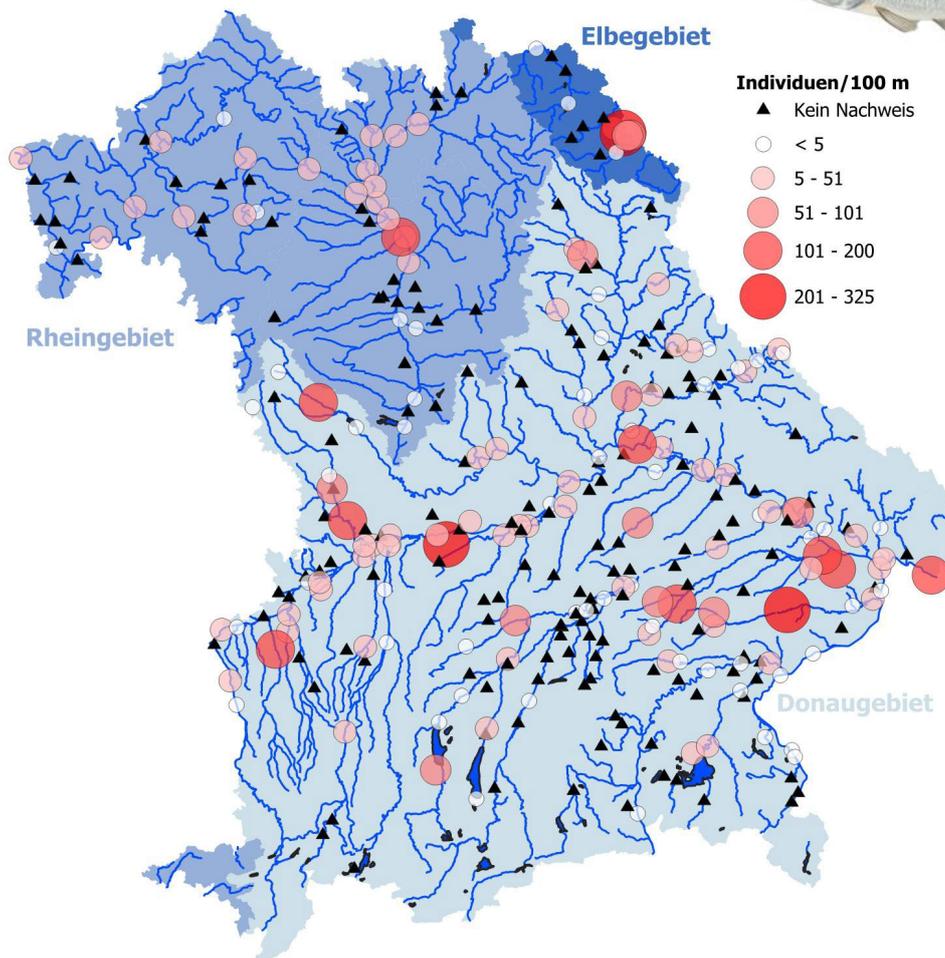
*

Untersuchte ursprüngliche Vorkommen: 511						Längenhäufigkeitsverteilung: ■ 2011 – 2017 ■ 2018 - 2023 Individuen in %
Nachweis bei (2004 – 2017 / 2018 – 2023): 250 (49 %) / 245 (48 %)						
Einheitsfänge je 100 m Befischungstrecke: Geom. Mittel (Min. - Max.) n = Anzahl Befischungen						
Zeitraum	Donau	n	Rhein	n	Elbe	n
2011 - 2017	8,6 (<0,1 – 302,2)	195	15,4 (0,1 – 229,5)	49	25,1 (4,3 – 95,5)	6
2018 - 2023	9,1 (0,1 – 243,5)	183	10,7 (0,2 – 138,6)	54	12,6 (0,1 – 49,8)	8

Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH): Arten des Anhang II bzw. V; nicht aufgeführt (n. a.)

Rote Liste Bayern (BY 2021) und BRD (BRD-2023): Stark gefährdet (2); gefährdet (3); Vorwarnliste (V); ungefährdet (*); nicht bewertet (◆)

Laube (*Alburnus alburnus*)



Lebensraumsprüche:

Die Laube lebt in großen Schwärmen in den Mittel- und Unterläufen der Flüsse, sowie in zahlreichen Seen. Sie bevorzugt langsame bis mäßige Strömung und laicht im seichten Wasser der Uferbereiche auf Kies oder Vegetation ab.

Gefährdungsursachen:

Zu hohe Fließgeschwindigkeit durch Gewässerbegradigung, Schiffsverkehr und damit verbundene Stauraumabsenkungen und Strukturdefizit; Extrem-Abflussverhältnisse (Klimawandel).

FFH Anhang:

n. a.

Gefährdung:

BY 2021

BRD 2023

Gesamt:

*

*

Nord:

V

Süd:

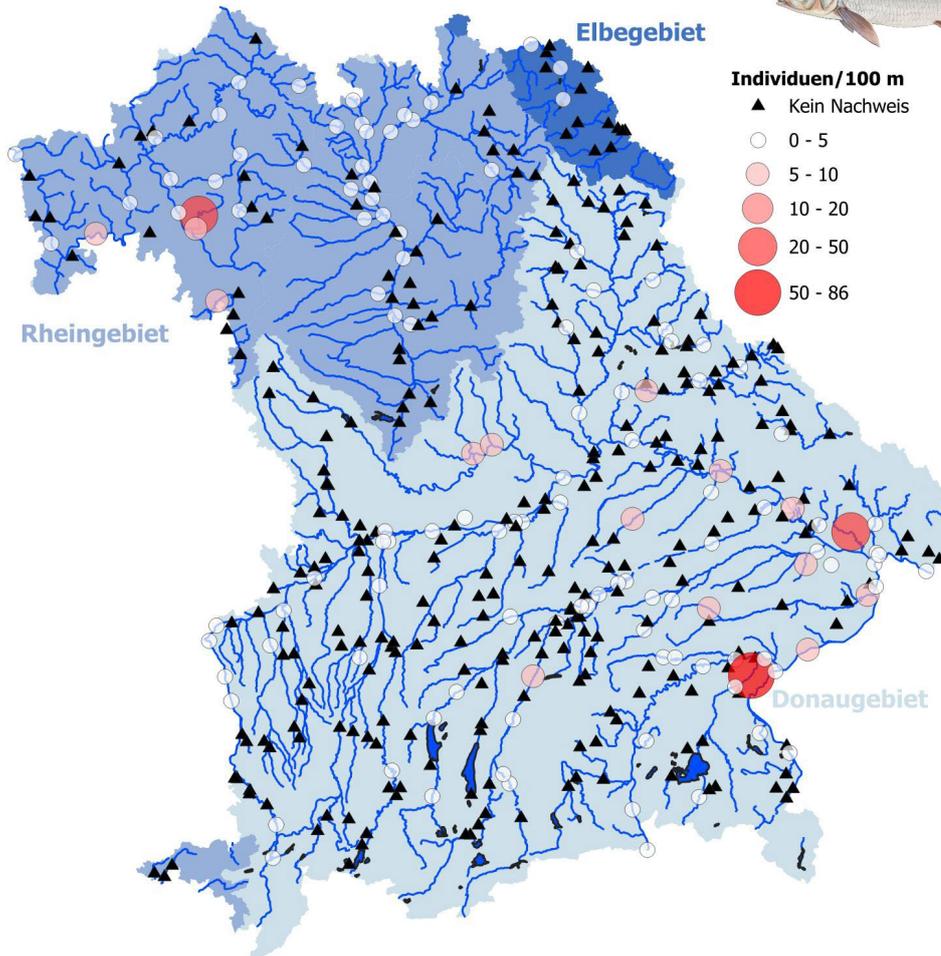
*

Untersuchte ursprüngliche Vorkommen:		314		Längenhäufigkeitsverteilung:		
Nachweis bei (2011 – 2017 / 2018 – 2023):		158 (50 %) / 153 (49 %)				
Einheitsfänge je 100 m Befischungsstrecke: Geom. Mittel (Min. - Max.) n = Anzahl Befischungen						
Zeitraum	Donau	n	Rhein	n	Elbe	n
2011 - 2017	5,1 (0,1 – 387,3)	125	8,9 (0,3 – 84,9)	27	12,8 (0,2 – 90,0)	6
2018 - 2023	6,9 (<0,1 – 325,0)	120	11,1 (0,2 – 129,0)	26	31,3 (0,2 – 272,2)	7

Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH): Arten des Anhang II bzw. V; nicht aufgeführt (n. a.)

Rote Liste Bayern (BY 2021) und BRD (BRD-2023): Stark gefährdet (2); gefährdet (3); Vorwarnliste (V); ungefährdet (*); nicht bewertet (♦)

Nase (*Chondrostoma nasus*)



Lebensraumsprüche:

Die Nase ist ein bodenorientierter Schwarmfisch. In sauerstoffreichen, kiesigen und schnellfließenden Gewässern legt sie lange Wanderdistanzen zurück. Ihre klebrigen Eier legt sie auf überströmten Kiesbänken, häufig auch in kleineren Nebengewässern, ab. Mit ihrem scharfkantigen Maul weidet sie Algenaufwuchs von Steinen ab.

Gefährdungsursachen:

Wanderbarrieren; Fehlen von Laichplätzen, Jungfischhabitaten, Wintereinständen, Alt-/Nebengewässer; Prädation; Extrem-Abflussverhältnisse (Klimawandel).

FFH Anhang:

n. a.

Gefährdung:

BY 2021

BRD 2023

Gesamt:

3

V

Nord:

3

Süd:

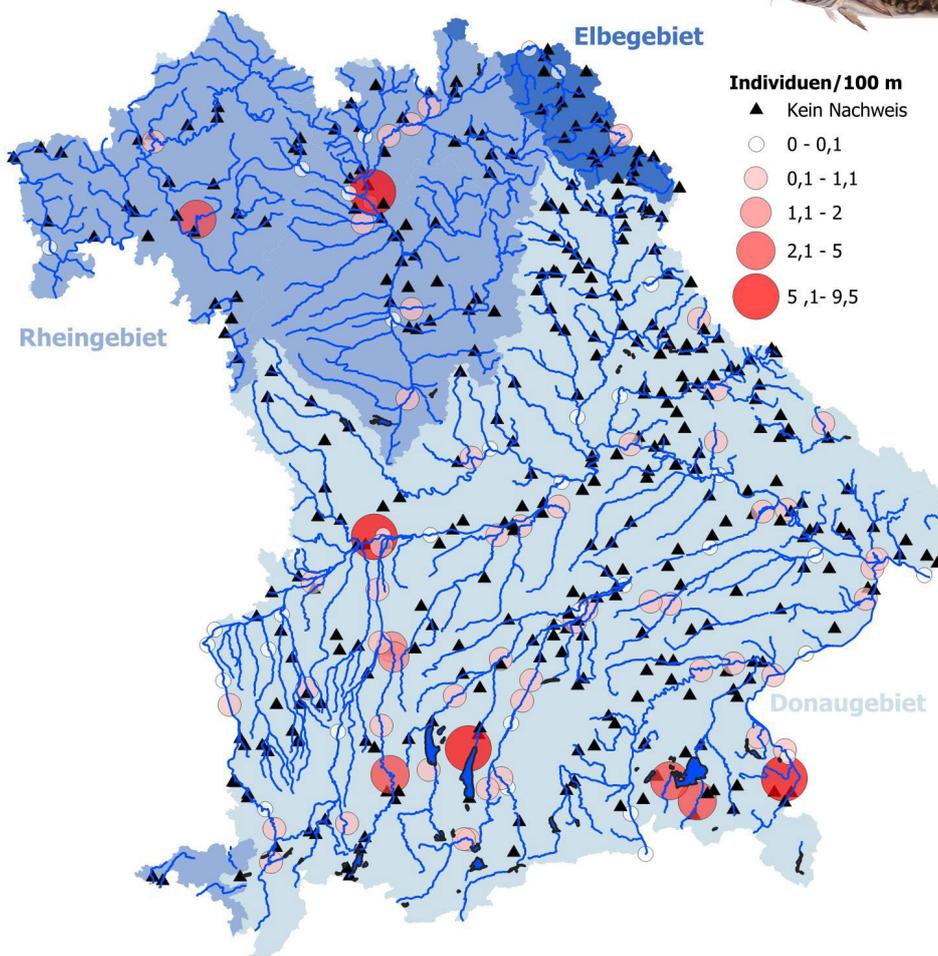
V

Untersuchte ursprüngliche Vorkommen: 413						Längenhäufigkeitsverteilung: ■ 2011 - 2017 ■ 2018 - 2023 Individuen in %
Nachweis bei (2004 - 2017 / 2018 - 2023): 125 (30 %) / 130 (31 %)						
Einheitsfänge je 100 m Befischungsstrecke: Geom. Mittel (Min. - Max.) n = Anzahl Befischungen						
Zeitraum	Donau	n	Rhein	n	Elbe	n
2011 - 2017	0,8 (<0,1 - 54,5)	95	0,7 (0,1 - 23,5)	29	0,5 (---)	1
2018 - 2023	0,7 (<0,1 - 85,7)	90	0,7 (<0,1 - 25,5)	37	0,2 (0,1 - 1,2)	3

Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH): Arten des Anhang II bzw. V; nicht aufgeführt (n. a.)

Rote Liste Bayern (BY 2021) und BRD (BRD-2023): Stark gefährdet (2); gefährdet (3); Vorwarnliste (V); ungefährdet (*); nicht bewertet (♦)

Rutte (*Lota lota*)



Lebensraumsprüche:

Die nachtaktive Rutte kommt sowohl in stehenden als auch in fließenden, sommerkalten und sauerstoffreichen Gewässern vor. Steine und Totholz nutzt sie als Unterstand. Ihre Eier legt sie über steinig/kiesigem Grund ab.

Gefährdungsursachen:

Fehlen von Unterständen; Wanderbarrieren; Gewässererwärmung; Extrem-Abflussverhältnisse (Klimawandel).

FFH Anhang:

n. a.

Gefährdung:

BY 2021

BRD

Gesamt:

*

2

Nord:

V

Süd:

*

Untersuchte ursprüngliche Vorkommen: 438						Längenhäufigkeitsverteilung: ■ 2011 - 2017 ■ 2018 - 2023 Individuen in %
Nachweis bei (2004 – 2017 / 2018 – 2023): 133 (30 %) / 98 (22 %)						
Einheitsfänge je 100 m Befischungsstrecke: Geom. Mittel (Min. - Max.) n = Anzahl Befischungen						
Zeitraum	Donau	n	Rhein	n	Elbe	n
2011 - 2017	0,3 (<0,1 – 6,0)	107	0,2 (<0,1 – 9,6)	16	0,7 (0,1 – 1,8)	10
2018 - 2023	0,3 (<0,1 – 9,5)	78	0,4 (<0,1 – 8,0)	15	0,1 (0,1 – 20,3)	5

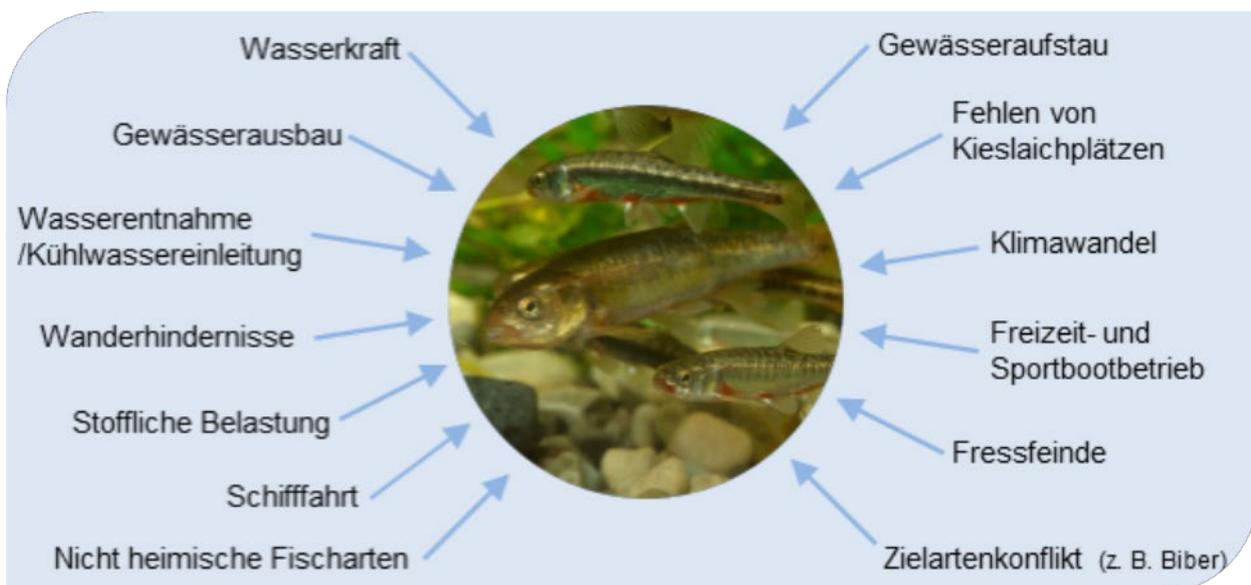
Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH): Arten des Anhang II bzw. V; nicht aufgeführt (n. a.)

Rote Liste Bayern (BY 2021) und BRD (BRD-2023): Stark gefährdet (2); gefährdet (3); Vorwarnliste (V); ungefährdet (*); nicht bewertet (◆)

4 Gefährdungsursachen für Fischbestände in Fließgewässern

Mit der zu Beginn des 19. Jahrhunderts einsetzenden Industrialisierung und der damit verbundenen intensivierten Landnutzung wurden die Fließgewässer in zunehmendem Maße vom Menschen genutzt und verändert. Während bis in die 1960er und 70er Jahre auch Abwässer aus Industrie und Haushalten häufig ungeklärt in die Flüsse gelangten, sind heute vor allem Einträge aus der Landwirtschaft und versiegelten Flächen für die **stoffliche Belastung der Gewässer** verantwortlich. Zusätzlich werden Schadstoffe vor allem Spurenstoffe wie Arzneimittel oder hormonell wirksame Stoffe punktuell in Gewässer eingetragen. Durch den **Gewässerausbau** und **Gewässeraufstau** wurden die Fließgewässer für Wasserkraft und Schifffahrt nutzbar gemacht und das Umland

sowie Siedlungen sollten vor Hochwasserereignissen geschützt werden. Bäche und Flüsse wurden infolgedessen begradigt, Ufer und Gewässersohlen gesichert und das Abflussgeschehen verändert. Seitengewässer, Altarme und Überflutungsbereiche wurden vom Hauptfluss abgetrennt. Diese wasserbaulichen Maßnahmen haben sehr weitreichende negative Auswirkungen auf die Fischfauna, da die für Fische wichtigen Lebensraumstrukturen und Teillebensräume, wie etwa Kiesbänke, Flachufer, Buchten, Gumpen, Prall- und Gleithänge sowie die Vernetzung mit der Aue stark verändert wurden oder ganz verschwanden.



Zahlreiche Faktoren wirken sich in unterschiedlicher Intensität und häufig in Summation negativ auf die Fischbestände aus. Während z. B. der Biber insbesondere Fischpopulationen in kleinen Fließgewässern und Oberläufen beeinträchtigen, bereiten Wanderhindernisse, Wasserkraftnutzung, Strukturdefizite und der Klimawandel an vielen Gewässern Probleme.

Querbauwerke bzw. **Wanderhindernisse** in den Fließgewässern und die dadurch eingeschränkte Durchgängigkeit für Fische und Geschiebe sind für eine Vielzahl von Problemen verantwortlich. Etwa die Hälfte aller Querbauwerke ist für Fische noch immer nicht passierbar. Mangelnde

Gewässerdynamik und Geschiebedefizite führen zu einer **Verschlechterung ehemals funktionsfähiger Kieslaichplätze bzw. deren Verlust** und gefährden damit eine große Anzahl unserer heimischen Fischarten. Auch die **Wärmeeinleitung** durch Kraftwerke bzw. Industrie sowie die Gewässererwärmung

und Wasserknappheit als Folgen des **Klimawandels** verändern die Lebensräume und beeinträchtigen insbesondere die an kühle Wassertemperaturen angepassten heimischen Fischarten. Unsere Gewässer bieten den Menschen zudem Raum für Erholung und Freizeit. In diesem Sinne müssen zunehmender **Freizeit- Sportbootbetrieb und Schifffahrt** als weitere Belastung für die Fischfauna und die Gewässerökologie angesprochen werden. Lokal wirkt sich der Fraßdruck von **Fressfeinden**, insbesondere fischfressender Vögel und neuerdings auch des Fischotters, bestandsgefährdend auf Fischpopulationen aus.

Auch **nicht-heimische Fischarten** können z. B. durch Fraßdruck oder Konkurrenzefekte zum Problem werden. In kleinen Bächen und Oberläufen kann auch der **Biber**, der sich während der letzten Jahre stark an den Fließgewässern ausgebreitet hat, zu einem Problem im Fischlebensraum werden, wenn er den Fischen den Zugang zu gewissen Gewässerabschnitten versperrt, oder diese aufstaut bzw. trockenlegt.

4.1 Gewässerausbau

Funktionierende Fließgewässerökosysteme zeichnen sich durch Strukturvielfalt und eine große Dynamik aus und zählen zu den Hotspots der Biodiversität. Die meisten Fließgewässer wurden im Laufe der Zeit in verschiedener Weise vom Menschen baulich verändert und reguliert. Mit dem Verlust von Struktur und Dynamik verloren neben aquatischen Arten auch zahlreiche terrestrische und amphibische Arten ihre Lebensräume.

Gesunde artenreiche Fischbestände können nur dort bestehen, wo Brutfische, Jungfische und Adulte die von ihnen benötigten intakten Teillebensräume, häufig, großräumig und miteinander vernetzt, vorfinden. Während strömungsberuhigte Flachwasserbereiche von der Fischbrut besetzt werden, dienen tiefe Gumpen z. B. als Wintereinstand für große Fische. Totholz und unterspülte Ufer bieten Unterstandsmöglichkeiten und Schutz vor Fressfeinden. Überströmte Kiesbänke dienen als Laichplatz zahlreicher Fischarten (Kap 4.4). In intakten Fließgewässersystemen wird die Entstehung und Funktionalität der verschiedenen Teillebensräume durch eine ausgeprägte Abfluss- und Geschiebedynamik (Abtragung, Anschwemmung sowie Umlagerung des Ufer- und Sohlsubstrates) gewährleistet.

Durch zahlreiche wasserbauliche Maßnahmen wurde die ökologische Funktionsfähigkeit vieler Fließgewässer stark beeinträchtigt. Abflussregulierung, Querverbau (Kap, 4.2), Ufer- und Sohlsicherungen sowie das allgemeine Geschiebedefizit verhindern Umlagerungsprozesse und nehmen den Gewässern die einstige Freiheit, das Flussbett zu gestalten und so Lebensraumstrukturen für Fische und sonstige Organismen zu schaffen. Hochwasser rauschen in begradigten Abschnitten mit hoher Geschwindigkeit stromabwärts. Den Fischen bietet sich hier keine Rückzugsmöglichkeit, um dem Hochwasser zu entgehen.



Dieser natürlich verlaufende, strukturreiche Gewässerabschnitt weist verschiedene für Fische essentielle Schlüsselhabitate auf.



Einige hundert Meter flussabwärts verläuft dasselbe Gewässer innerhalb hart verbauter Ufer strukturlos und geradlinig völlig naturfern dahin. Hier finden Fischen nur sehr schlechte Lebensraumbedingungen.

4.2 Wanderhindernisse

Bis auf wenige Ausnahmen, wie die mit hohem Gefälle ausgestatteten Oberläufe der Gebirgsbäche, wären die bayerischen Fließgewässer von Natur aus für Fische frei durchwanderbar. Durch den Bau zahlreicher Querbauwerke hat sich die für Fische lebensnotwendige Vernetzung der unterschiedlichen Teillebensräume dramatisch verschlechtert. Manche Arten starben dadurch bereits aus und lokale Fischpopulationen sind stark gefährdet, wenn Schlüsselhabitate (z. B. Laichplätze, Hochwassereinstände) durch Querverbau un erreichbar sind.

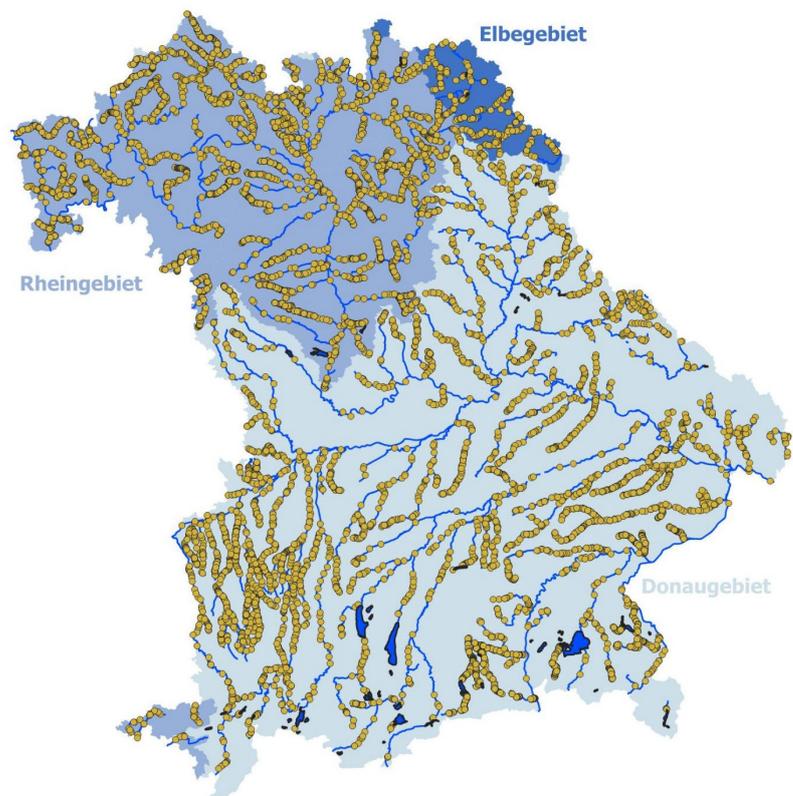
In rund 25.000 km Fließgewässern (Einzugsgebiet $\geq 10 \text{ km}^2$) Bayerns wurden knapp 57.000 Querbauwerke (Wehre, Sohlenbauwerke, Durchlässe, Verrohrungen) erfasst. Hiervon sind 35 % für Fische nicht überwindbar. 23 % werden als mangelhaft und weitere 30 % als eingeschränkt durchgängig eingestuft [16].

Der Großteil der in Bayern vorkommenden Fischarten führt saisonale und Lebensstadium bedingte Wanderungen zwischen verschiedenen Habitaten durch. Je nach der Länge ihrer Wanderungen können sie in Kurz-, Mittel- und Langdistanzwanderer unterschieden werden. Bei der Nase z. B., einem typischen Mitteldistanzwanderer, betragen die Distanzen zwischen Laichplatz, Jungfischhabitat, Wintereinstand und Nahrungsgründen oftmals über 100 km.

Für verschiedene Zwecke (z. B. Sicherung der Gewässersohle, Wasserkraftnutzung) wurden in nahezu allen Fließgewässern zahlreiche Querbauwerke errichtet, die für die Fische zum Teil unüberwindbare Hindernisse darstellen. Auch nur zehn Zentimeter hohe Sohlenschwellen können für bodenorientierte Fische, wie die Koppe, unpassierbar sein. An den kleineren Fließgewässern wird die Durchgängigkeit auch durch Abstürze, die sich infolge der Sohleintiefungen ausgebildet haben, beeinträchtigt. Die eingeschränkte bzw. unterbundene biologische Durchgängigkeit wirkt sich negativ auf die Fischbestände aus.

Als einer der wenigen Gefährdungsfaktoren ist die Unterbrechung der

Durchwanderbarkeit als einzelner Faktor unmittelbar in der Lage, das Aussterben von Fischarten zu verursachen. In isolierten Gewässerstrecken ist der Verlust von Fischarten die zwangsläufige Folge. Die Langdistanzwanderfische wie z. B. Atlantischer Lachs, Maifisch und verschiedene Störarten sind in Bayern aufgrund innerhalb und außerhalb Bayerns liegender Fischwanderhindernisse längst ausgestorben. Die insgesamt ungünstige Situation der eingeschränkten Gewässervernetzung wird auch durch das Monitoring der WRRL bestätigt (Kap. 3.1).



In den für Wanderfische besonders bedeutsamen Fließgewässern (fischfaunistische Vorranggewässer) befinden sich rund 20.000 Querbauwerke. Hiervon sind ca. 40 % für Fische undurchgängig. Datenquelle LfU [16].

4.3 Gewässeraufstau

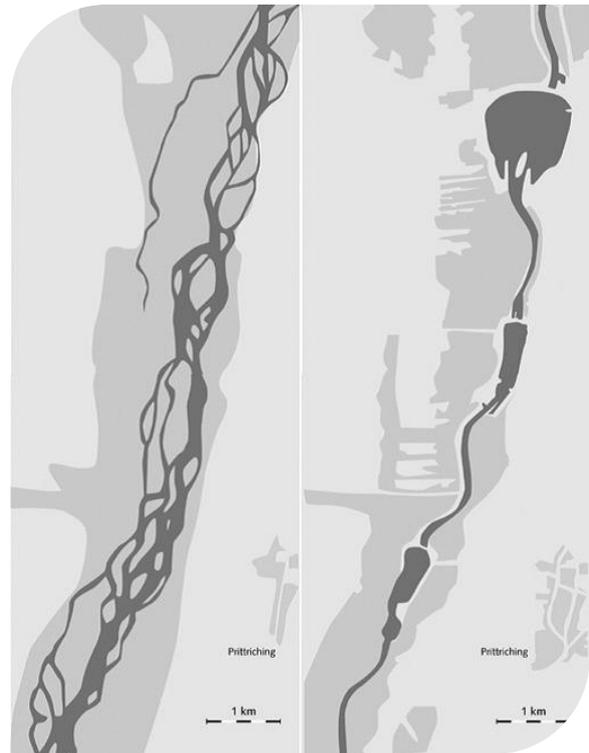
Abhängig von der Fließgeschwindigkeit eines Gewässers bilden sich typische Lebensräume und an diese angepasste Lebensgemeinschaften aus. Viele Bäche und Flüsse werden jedoch z. B. zur Sohlstützung, zur Nutzung von Wasserkraft, für die Schifffahrt und zum Hochwasserschutz durch unzählige Querbauwerke aufgestaut. Im Extremfall wurden Flüsse wie z. B. der Lech und der Inn zu langen Stauketten umgewandelt. Fließgewässerlebensgemeinschaften gehen verloren und werden durch Stillwasserarten ersetzt.

Der Gewässeraufstau beeinträchtigt die Gewässerökologie in verschiedenster Weise. Die Fließgeschwindigkeit wird vermindert und die Wassertiefe erhöht. Aufgrund der geringeren Fließgeschwindigkeit nimmt der Geschiebetransport ab und ist spätestens am Staubauwerk völlig unterbunden. Feinsedimente setzen sich ab und führen zur Verschlammung der Gewässersohle.

Zusätzlich zur Gewässermorphologie verändern sich auch chemische und physikalische Parameter im Wasserkörper. Stauhaltungen führen zur Temperaturerhöhung im Fließgewässer. Das (mit Ausnahme der Gebirgsbäche) natürlicherweise vorhandene unterschiedliche und schwankende Temperaturregime wird vereinheitlicht. Durch den Abbau von abgelagertem organischem Material kommt es zur Zehrung von Sauerstoff und es können beträchtliche Mengen des klimaschädlichen Methangases entstehen [17].

In Folge der gänzlich veränderten Lebensraumbedingungen verliert die ursprüngliche Fließgewässerlebensgemeinschaft ihre Lebensgrundlage. Strömungsliebende Fischarten wie die Äsche und die Nase, die in Bayern besonders gefährdet sind, verschwinden. Weniger störungsempfindliche Arten wie Flussbarsch und Rotaugen nehmen ihren Platz ein.

Auch die im Zuge des Sedimentmanagements erforderliche Stauraumpülungen können sich nachteilig auf den Fischbestand im Unterwasser des Stauraums auswirken [18].



Lech freifließend im Jahr 1877 (links) und staureguliert heute (rechts).



In aufgestauten Fließgewässerbereichen kann es zu massiven Schlammablagerungen kommen. Viele bodenorientierte Kleinstlebewesen und Fische verlieren dann ihre Lebensgrundlage - wie hier an der Schwarzen Laaber (Oberpfalz).

4.4 Fehlen funktionsfähiger Kieslaichplätze

Viele der heimischen Fischarten benötigen durchströmte Kiesbänke als Laichplatz. Das Fehlen funktionsfähiger Kieslaichplätze in zahlreichen Gewässerabschnitten geht auf Erosion landwirtschaftlicher Flächen sowie den fehlenden Geschiebetransport und das künstlich veränderte Abflussgeschehen zurück.

In einem natürlichen Gewässer verlagern sich Kiesbänke durch Hochwasserereignisse. Der Kies wird mit der Strömung mitgerissen und an Orten geringerer Strömung oder beim Sinken des Wasserpegels wieder abgelagert. Das Feinsediment wird ausgewaschen und die Kiesbänke können mit sauerstoffreichem Frischwasser durchströmt werden. Nach und nach lagern sich Schwebstoffe im Kieslückensystem ab und verstopfen es, bis das nächste Hochwasser die Bänke umlagert und wieder funktionsfähige Laichplätze schafft. Wenn diese Umlagerung über längere Dauer nicht stattfindet, können sich Kiesbänke auch permanent verfestigen.

Geschiebedefizit und fehlende Fließgewässerdynamik, hervorgerufen durch Vereinheitlichung des Abflussgeschehens sowie Strukturarmut, verhindern die Entstehung und die Umlagerung von Kieslaichplätzen [19]. Durch Gewässeraufstau lagern sich Feinsediment und organisches Material zuerst im Kieslückensystem und dann darauf ab. Die Kiesbänke verschlammen. Auch die hohen Schwebstoffeinträge durch Bodenerosion von landwirtschaftlichen Flächen [20] [21], vor allem durch den intensiven Maisanbau, verursachen eine schnelle Verschlammung von Kiesbänken. Durch die Unterbrechung des Geschiebetransports werden Kiesbänke unterhalb des Staus ausgewaschen oder verfestigt.

Verstärkt wird diese Problematik noch durch den Klimawandel (Kap. 4.13) aufgrund immer länger anhaltender Trockenperioden einhergehend mit ausgedehnten Niedrigwasserphasen und dem Ausbleiben der Winterhochwässer.



Heute ein häufiger Anblick in vielen Fließgewässern: Kieslaichplätze werden von Feinsedimenten überlagert. Viele Fischarten können sich nicht mehr erfolgreich fortpflanzen.



Lässt man dem Fließgewässer seine Eigendynamik, können ohne menschliches Zutun funktionsfähige Kieslaichplätze entstehen, wie hinter dieser ins Flussbett gestürzten Buche in der Würm bei Starnberg (Oberbayern).

4.5 Wasserkraftnutzung

Wasserkraftanlagen beeinträchtigen die Fischbestände in vielfacher Form. Neben der Schädigung von Fischen bei der Passage der Turbinen, wird das Fließgewässer und somit der Fischlebensraum durch Stauhaltungen, Wanderbarrieren, Schwellbetrieb und Ausleitungsstrecken mit zum Teil unzureichenden Mindestwassermengen in seiner ökologischen Funktionsfähigkeit gestört oder zerstört. Neuere innovative Wasserkraftkonzepte erfüllen oft nicht die in sie gesetzten Erwartungen an den Fisch- und Lebensraumschutz.

In Bayern existieren derzeit 4.197 Wasserkraftanlagen. Dabei produzieren die 221 größten Anlagen über 90 Prozent des Wasserkraftstroms [22]. Vor dem Hintergrund des Klimawandels und der Energiewende hat die Bayerische Staatsregierung einen Ausbau der Wasserkraftnutzung als regenerative Energieform beschlossen, einschließlich Reaktivierung vorhandener Anlagen und Neubau an bestehenden Querbauwerken. Grundlegend ist auch bei Wasserkraftnutzung die Funktionsfähigkeit des Gewässers zu erhalten [23]. Der Beitrag, den Kleinwasserkraftanlagen leisten können, ist im Vergleich zu den großen Anlagen und anderen regenerativen Energiequellen verschwindend gering [24]. Der ökologische Schaden im Fließgewässer ist hingegen immens.

Auf ihrer flussabwärtsgerichteten Wanderung werden die Fische häufig in Ermangelung geeigneter Fischschutzeinrichtungen und Fischabstiegsanlagen in der **Turbinen-anlage** verletzt oder getötet [25].

Wird eine zu große Wassermenge vom Fluss in den Kraftwerkskanal ausgeleitet, so verliert das parallel verlaufende Flussbett - **Ausleitungsstrecke** - seine ursprüngliche Funktion als Fischlebensraum. Es fehlen die natürlichen Strömungs- und Tiefenvarianzen, bei gleichzeitiger Erhöhung der Wassertemperatur. Stark schwankende pH- und Sauerstoffwerte in Folge vermehrten Algenwachstums wirken sich zusätzlich negativ auf die Gewässerökologie aus. Dieser Lebensraumverlust kann durch den monotonen, strukturlosen Kraftwerkskanal nicht ausgeglichen werden.

Zur Abdeckung von Zeiten mit Stromspitzenbedarf werden in einigen Gewässerstrecken unnatürlich hohe und rasche Abflussveränderungen erzeugt. Dieser **Schwellbetrieb** führt in der Fließstrecke zu starken Wasserstandsschwankungen sowie veränderten Strömungsgeschwindigkeiten. Vor allem ufernahe Flachwasserbereiche, fallen

zeitweise trocken und sind für Fische nicht mehr als Nahrungs- und Aufwuchshabitat nutzbar [26].

Neue „innovativen“ Wasserkraftanlagen halten häufig nicht die Versprechungen von ökologischen Verbesserungen und verursachen unter bestimmten Voraussetzungen sogar größere ökologische Schäden als konventionelle Wasserkraftanlagen [27] [28].



Von einer Wasserkraftturbine „zerhackelte“ Bachforellen.



Ausleitungsstrecken mit zu geringer Restwassermenge bieten den Fischen keinen Lebensraum.



Nach raschem Wasserrückgang (Schwellbetrieb) trocken gefallene Koppe.

4.6 Wasserentnahme und Kühlwassereinleitung

Die Entnahme von Wasser z. B. zur thermischen Nutzung oder Bewässerung von Grünflächen gefährdet Fische und Fischlaich durch das Einsaugen. Auch die Rückgabe von erwärmtem Kühlwasser aus Kraftwerken oder Industriebetrieben und die sich daraus ergebende Anhebung der Gewässertemperatur können zu Beeinträchtigungen führen.

Um die Gefährdung durch Wasserentnahmen, soweit überhaupt möglich, zu minimieren, ist besonders darauf zu achten, dass bei in Bau oder Planung befindlichen Entnahmebauwerken wirksame Fischschutzkonzepte umgesetzt werden.

Der Erhalt einer ökologischen Mindestwasserführung und die Einhaltung eines natürlichen Temperaturregimes ist zwingend erforderlich, um die ursprünglichen Lebensgemeinschaften in Fließgewässern nicht nachhaltig zu schädigen. Infolge klimatischer Veränderungen ist die Wassertemperatur der bayerischen Gewässer über die letzten Jahrzehnte deutlich angestiegen und vor allem kleinere Gewässer führen in trockenen und heißen Sommermonaten immer häufiger Niedrigwasser oder trocknen aus (Kap. 4.13).

Vor diesem Hintergrund kann auch die Einleitung von Abwärme in die Gewässersysteme ein Problem darstellen. Als wechselwarme Organismen hängen Fische wesentlich von der umgebenden Wassertemperatur ab. Kühlwassereinleitungen sind daher u. U. auch als Wanderbarrieren in Betracht zu ziehen. Sie können einerseits eine Meidereaktion auslösen, andererseits auch die Fische auf einen falschen Weg locken.

Ein unnatürlich schneller und häufiger Temperaturwechsel, wie er gerade bei den technisch bedingt schnell reagierenden Gaskraftwerken auftreten kann, hat ebenfalls einen Einfluss auf die Fische. Zur Intensität dieser Einflüsse besteht noch Forschungsbedarf.

Bei wasserrechtlichen Genehmigungen sind die Temperaturansprüche der Fische besonders zu berücksichtigen. Hierzu sind in der Oberflächengewässerverordnung Orientierungswerte genannt, die einen guten fischökologischen Zustand garantieren sollen [29].



Grundsätzlich sollten bei Wasserentnahmen geeignete Fischschutzeinrichtungen (oben) installiert werden und bei der Wiedereinleitung Temperaturansprüche der lokalen Fischlebensgemeinschaft berücksichtigt werden wie z.B. an der bayerischen Donau (unten).

4.7 Fressfeinde

Bei unausgewogenem Räuber-Beute-Verhältnis können Fischbestände durch Fressfeinde stark dezimiert werden. In vorbelasteten, z. B. strukturarmen Gewässern, verschärft der zusätzliche Fraßdruck den Gefährdungsgrad der Fischlebensgemeinschaft. In naturnahen, weniger belasteten Gewässerabschnitten kann eine übermäßige Präsenz von Fressfeinden die Erholung der Fischbestände behindern. Während verschiedene Reiherarten und der Fischotter überwiegend freilebende Fischbestände in kleineren Gewässern und Oberläufen beeinträchtigen, wird der Fraßdruck von Kormoranen und Gänsesägern vielerorts zum ernststen Problem.

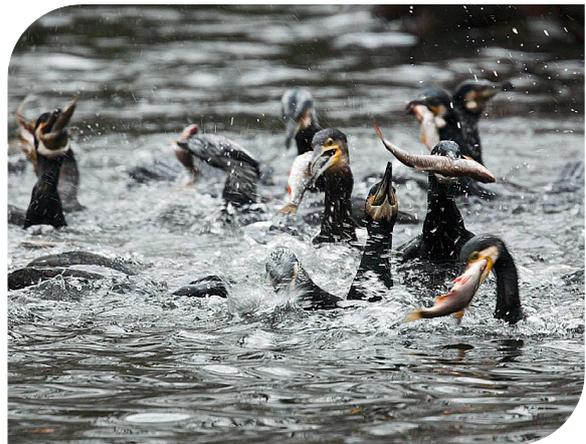
Zahlreiche Tiere üben einen Fraßdruck auf Fischbestände aus. Kormoran, Gänsesäger und seit einigen Jahren auch der Fischotter stehen besonders in der öffentlichen Diskussion.

Graureiher und **Silberreiher** dürften in freien Gewässern lediglich einen stark begrenzten und damit geringen Einfluss auf die Fischbestände ausüben, z. B. in Fischwanderhilfen und kleineren Umgehungsgewässern.

Der **Fischotter** hat sich in den letzten Jahren stark ausgebreitet und wird daher in einem eigenen Kapitel behandelt (Kap. 4.8).

Kormorane und **Gänsesäger** -können die Fischpopulationen, speziell in der Äschenregion, der Kormoran [30] auch in der Barben-/Brachsenregion, langfristig dezimieren. Dies betrifft besonders auch Gewässerbereiche, in denen Fische natürlicherweise (Laichplätze, Winterestände) oder zwangsweise (Wanderbarrieren) zeitweilig gehäuft auftreten. Das bayerische Kormoranmanagement ist deshalb insbesondere auf solche Brennpunkte gerichtet. Neuere Untersuchungen belegen positive Auswirkungen der letalen Vergrämung von Gänsesägern insbesondere auf die Bestandssituation der Äsche [31].

Auch ein übermäßiger **Raubfischanteil** kann zur Verarmung des Fischbestands führen. Dem ist durch geeignete Maßnahmen der fischereilichen Hege entgegenzuwirken. So wurden im Jahr 2023 z. B. Schonmaß und Schonzeit des stark in der Population zunehmenden Welses in Bayern aufgehoben [32].



Kormorane können Fische von beträchtlicher Größe verschlingen und somit großen Schaden am Laichfischbestand verursachen.

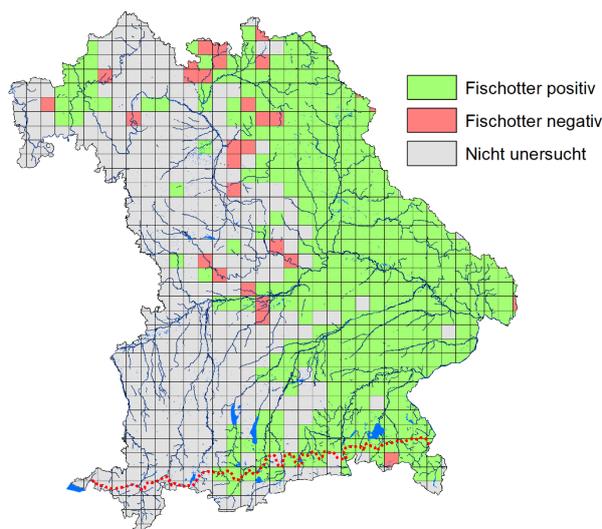


Gänsesäger können insbesondere die Bestände der Äsche stark gefährden.

4.8 Fischotter

Offiziell bestätigte Nachweise belegen bis 2023 ein Vorkommen des Fischotters auf der Hälfte der Landesfläche Bayerns, wobei die Ausbreitung von Ost nach West weiter sehr rasch fortschreitet. Bei einem durchschnittlichen täglichen Nahrungsbedarf von 0,4 bis 1,2 kg besteht das Nahrungsspektrum des Otters hauptsächlich aus Fischen aller Arten, umfasst aber auch Amphibien, Krebse, Mollusken, Kleinsäuger und Wasservögel.

In Bayern sind Fischotter mittlerweile auf der Hälfte der Landesfläche (48,9 %) nachgewiesen. Verbreitungsschwerpunkte sind die östlichen Regierungsbezirke Niederbayern (94 %), die Oberpfalz (87 %), Oberfranken sowie das südliche Oberbayern [33]. Während die durch den Fischotter in der Teichwirtschaft verursachten Schäden enorm und für manche Betriebe existenzbedrohend sind, lassen sich die negativen Auswirkungen in den freien Fließgewässern aufgrund der vielfältigen Einflussfaktoren etwas schwieriger nachweisen.

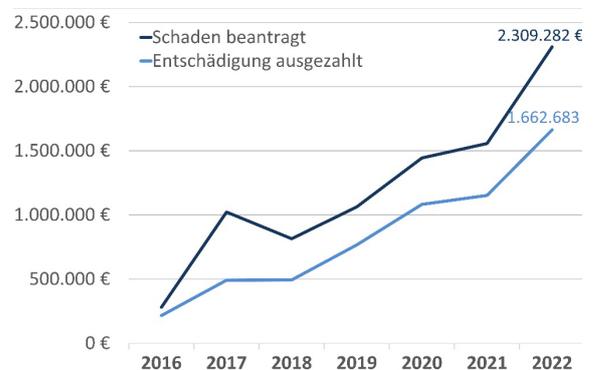


Aus den östlichen Nachbarländern einwandernd, hat sich der Fischotter während der letzten Jahre nach Westen ausgebreitet [33] Abbildung verändert.

Aktuelle Studien legen allerdings nahe, dass Fische insbesondere an sensiblen Schlüsselstellen wie Fischaufstiegsanlagen oder Querbauwerken leichtere Beute für den

Fischotter werden [34]. Insbesondere in kleinen Gewässern ist der nachteilige Effekt des Fischotters gegeben. Dabei kann es zu naturschutzfachlichen Zielartenkonflikten kommen [34] [35] [36]. So sind z. B. gesunde Bachforellenbestände für das Überleben der vom Aussterben bedrohten Flussperlmuschelbestände unverzichtbar.

Die Erhaltung einer ökologisch nachhaltigen und wettbewerbsfähigen Aquakultur ist u. a. für die Produktion standorttypischer Satzfi-sche z. B. für Artenhilfsprogramme in freien Gewässern (Kap. 5) von erheblicher Bedeutung. Vor allem bei wertvollen, regional angepassten Laichfischbeständen können auch die erheblich gestiegenen Entschädigungszahlen den Verlust oft nicht ersetzen. Versuche aus der jüngeren Vergangenheit, den seit 2013 bestehenden, dreisäuligen Fischottermanagementplan um die gezielte Entnahme zu ergänzen, waren aufgrund von Verwaltungsklagen bisher nicht erfolgreich. Die Entwicklung der Fischbestände, Krebse und Muscheln in den vom Fischotter aufgesuchten Fließgewässern ist auf alle Fälle besorgniserregend und weiter im Auge zu behalten.



Die aus der Teichwirtschaft beantragte Entschädigung von Fischotterschäden nimmt die letzten Jahre sprunghaft zu. Datenquelle LfL [37].

4.9 Biber

Mittlerweile sind alle in Bayern vorhandenen Reviere erfolgreich vom Biber (wieder)besiedelt und der Nager hat sich in Ermangelung natürlicher Fressfeinde ungestört in der Kulturlandschaft ausgebreitet bis in Bereiche, die er zuvor nie besiedelt hatte. Der Bestand wird auf 25.000 Individuen geschätzt. Biberbauten in den Unter- und Mittelläufen mittlerer und größerer Fließgewässer fördern im Allgemeinen die Strukturvielfalt und verbessern damit in den meisten Fällen den Fischlebensraum. Haben die durch den Biber initiierten hydromorphologischen Veränderungen jedoch Gewässererwärmung, Sauerstoffmangel, Beeinträchtigung der Durchgängigkeit oder Trockenlegung des Wasserlaufs zufolge, kann der lokale Fischbestand dauerhaft beeinträchtigt werden.

Besonders in größeren strukturarmen Gewässern schafft der Biber wertvolle Lebensräume, die von verschiedenen Fischarten und Entwicklungsstadien genutzt werden [38]. Insbesondere in kleinen Salmonidenbächen kann sich der Biber jedoch nachteilig auf den Fischbestand auswirken [39] [40] [41]. Biberdämme fungieren nicht nur als Wanderbarriere für Fische, sondern verändern den Fischlebensraum durch den Aufstau des Gewässers, was zur Verschlammung der Kieslaichplätze und Sauerstoffmangel führen kann. Auch das Trockenfallen kleiner Seitenbäche unterhalb eines Biberdamms - z. B. in der Isaraue - stellt ein ernstes Problem dar [42]. Gerade diese Seitenbäche übernehmen eine besonders wichtige Funktion als Laichgewässer und „Kinderstube“ für viele Fischarten. Die mit dem Gewässeraufstau einhergehende Erhöhung der Wassertemperatur verstärkt gerade in kleinen Fließgewässern die durch den Klimawandel bedingten sommerlichen Hitzestressphasen und den Verlust geeigneter Lebensräume für kälteliebende Fischarten (Kap. 4.13).



Versperrt ein Biberbau den Zugang zu Schlüsselflebensräumen oder legt diese trocken, wird der Fischbestand tiefgreifend beeinträchtigt.

Studien aus Nordamerika belegen für vom Biber besiedelte Fließgewässerabschnitte Temperaturerhöhungen von bis zu 7,6 °C bis in den für die dort vorkommenden Salmoniden tödlichen Bereich [43] [44].

Letztendlich können die durch den Biber initiierten Lebensraumveränderungen naturschutzfachliche Zielartenkonflikte (Kap. 4.15) z. B. beim Muschelschutz (Beeinträchtigung der Wirtsfische) auslösen, oder auch die Erreichung des guten ökologischen Zustands gemäß EU-WRRRL verhindern (z. B. im Seebach, FWK 2_F201).



In Salmonidenbächen können Biberstau den Fischlebensraum, z. B. Wassertemperatur, Fließgeschwindigkeit und Sohlsubstrat, stark verändern, wie am Beispiel der Schambach (Niederbayern).

4.10 Nicht-heimische Fischarten

Die Globalisierung findet auch im Gewässer statt. Mit zunehmender Vernetzung des internationalen Handels und Intensivierung des Warenaustausches nimmt auch die Zahl gebietsfremder Fisch-, Krebs- und Muschelarten in den bayerischen Gewässern zu.

Anfänglich wurden die ersten Arten noch aktiv über gezielten Besatz in die Gewässer eingebracht, wie z. B. der Bachsaibling, weil man sich Vorteile hinsichtlich der fischereilichen Bewirtschaftung erhoffte. Der nordamerikanische Bachsaibling wurde in Gewässern besetzt, die sich für die heimische Bachforelle nicht eigneten. Auf Grund des zunehmenden Problembewusstseins in der Fischerei und verschärfter gesetzlicher Regelungen im Fischerei- und Naturschutzrecht spielt jedoch der aktive Besatz von nicht-heimischen Fischarten, abgesehen von der Regenbogenforelle, in der Fischerei keine Rolle mehr.

Andere Wege haben demgegenüber an Bedeutung gewonnen. Beim Abfischen von Fischteichen gelangen z. B. auch unerwünschte Begleitarten versehentlich in die Transportbehälter und werden als Besatz unbeabsichtigt in Gewässer eingebracht. Dies ist z. B. Hauptursache für die Ausbreitung des Blaubandbärblings und der Amur-Schläfergrundel, die 2013 erstmals in einem freien Gewässer nachgewiesen wurde [45].

Auch bei der Auflösung von Kaltwasseraquarien und aus Gartenteichen werden nicht-heimische Fische und Krebse in freie Gewässer eingesetzt. Jüngeres Beispiel ist der Amur-Stachelwels oder auch Chinesischer Drachenwels genannt (*Tachysurus fulvidraco*), der in Donau-Altwassern bei Straubing entdeckt wurde.

Besonders problematisch sind invasive Arten, die sich mit hoher Geschwindigkeit ausbreiten und vermehren. Gut untersuchtes Beispiel hierzu sind mehrere Arten von Schwarzmeergrundeln [46] [47], die von küstennahen Regionen am Schwarzen Meer aus innerhalb von rund drei Jahrzehnten nicht nur die Donau bis nach Bayern, sondern weite Teile der Nordhalbkugel erobert

haben. Aktuell kommen in Bayern die Marmorierte Grundel, die Kessler Grundel, die Schwarzmundgrundel, die Nackthalsgrundel und die Flussgrundel vor.

Die Folgen für die heimischen Fischgemeinschaften sind nur schwer abzuschätzen. Neben Fraßdruck auf heimische Arten, treten auch Konkurrenz um Nahrung, Unterstände und andere Ressourcen auf. Am Beispiel invasiver Grundeln im Rhein zeigt sich allerdings auch deren Akzeptanz als Beute durch heimische Räuber sowie eine bereits einsetzende Abnahme der Grundelbestände [48].

Geeignete Maßnahmen zur Reduzierung des negativen Einflusses auf heimische Arten sind im Wesentlichen beschränkt auf die Verhinderung des Einbringens in Gewässer. Wenn invasive Arten in einem freien Gewässer entdeckt wurden, ist es meist schon zu spät, um die Arten noch entfernen zu können. Als zielführende Maßnahme bleibt daher nur die Sensibilisierung aller Fischinteressierten für die Problematik.



Amur-Stachelwelse haben sich innerhalb kürzester Zeit in den Donau-Altwassern ausgebreitet.

4.11 Schifffahrt

Der Ausbau der Fließgewässer zu Schifffahrtsstraßen war mit weitreichenden Verschlechterungen für die Fischlebensräume verbunden. Darüber hinaus beeinträchtigt der laufende Schifffahrtsbetrieb durch Sog, Sunk, Wellenschlag und Lärm die gesamte Fließgewässerökologie beträchtlich.

Neben der Lastschifffahrt hat die Personenschifffahrt mit sogenannten Flusskreuzfahrtschiffen deutlich zugenommen [49] wodurch sich die negativen Auswirkungen auf Fischlebensraum und Fische verstärken.

Der Wellenschlag von Schiffen wirkt sich auf den Uferbereich aus. Nachdem die Bugwelle das Ufer erreicht hat, kommt es zu einer plötzlichen Rückströmung (Sog) in entgegengesetzter Fahrtrichtung. Gleichzeitig sinkt der Wasserspiegel (Sunk). Nach der Passage treffen die von der Heckwelle erzeugten Rollbrecher auf die Uferlinie und zuletzt hebt die Ausgleichsströmung den Wasserstand wieder an.

Fischlebensraum sowie Fische, besonders die Jugendstadien, werden hierdurch stark beeinträchtigt [50] [51] [52]. Durch den Wasseraustausch während der Schiffspassage wird das natürliche Temperaturregime gestört, mit allen damit verbunden biologischen Folgen (Kap. 4.13). Der Kampf gegen die Strömungen bedeutet für Fischbrut und Kleinfischarten einen Energieverlust, der meist nicht kompensiert werden kann. Neben ungünstigen Wachstumsbedingungen an den Fischbrutstandorten, können Sog und Wellenschlag zu einem Verdriften der Jungfische in für sie ungünstige Bereiche führen. Im schlimmsten Fall werden sie an Land gespült, wo sie verenden [52].

Die durch den Wellenschlag im Uferbereich aufgewirbelten und sich wieder ablagernden Feinsedimente können den Fischlaich ersticken, Fischhaut und Kiemen schädigen und sich negativ auf die Fitness der Fische und langfristig auf deren Fortpflanzungsfähigkeit auswirken. Auch Fischnährtiere und Wasserpflanzen, die als Unterstand und Laichsubstrat dienen werden negativ beeinflusst [50]. Weiteres Gefahrenpotenzial bieten Schadstoffemissionen, mechanischen Verletzungen durch die Schiffschraube und Schiffslärm, der Stress verursachen und die Orientierung der Fische behindern kann.

Sog- und Sunkwirkungen vorbeifahrender Schiffe können die Verlandung von Buhnenfeldern, sowie angebundener Baggerseen und Altwässer fördern, wodurch für die Fischfauna wertvolle Flussnebenstrukturen verloren gehen [50]. Auch im Rahmen von Unterhaltungsmaßnahmen (Fahrrinnenausbau) kann die Fischfauna nachhaltig beeinträchtigt werden. Bei Stauraumabsenkungen für Reparaturarbeiten fallen Fischlaich und -brut trocken und sterben ab.



Regel Schiffsverkehr am Main bei Würzburg.



Wellenschlag vorbeifahrender Schiffe und der damit verbundene Sunk beeinträchtigen den Uferlebensraum beträchtlich.



Klein- und Jungfische können durch den Wellenschlag an Land gespült werden, wo sie verenden.

4.12 Freizeit- und Sportbootbetrieb

Die Freizeitgestaltung des Menschen nimmt zunehmend alle Naturräume, in besonderem Maße auch die Gewässer, in Anspruch. Gerade der Kanusport erfreut sich mit all seinen Facetten steigender Beliebtheit.

Als Auswirkung des Kanusports auf die Fischfauna werden Vertreibungseffekte, Beunruhigung und Störung beim Laichgeschäft angenommen. Solche Störungen bedeuten immer eine Stresssituation, in deren Folge die Nahrungsaufnahme zeitweilig eingestellt, oder auch die Widerstandskraft gegenüber Krankheiten gemindert wird.

Besonders sensibel sind kleinere Gewässersysteme und sehr seichte Gewässerabschnitte, insbesondere wenn dort Kiesbänke vorhanden sind. Solche Stellen werden von verschiedenen Fischarten gerne als Laich- oder Jungfischhabitat angenommen. Grundberührungen mit dem Bootkörper oder dem Paddel können Fischlaich, Fischbrut und Fischnährtiere beeinträchtigen [53] [54]. Bootsbetrieb kann auch die Nahrungsaufnahme deutlich stören und die Fische zu erhöhten Fluchtverhalten veranlassen [55]: Bachforellen und Äschen wiesen z.B. in befahrenen Flussabschnitten der Wiesent eine signifikant schlechtere Kondition auf als in Referenzstrecken ohne Befahrung.

Aufgrund der in Folge des Klimawandels (Kap. 4.13) häufiger werdenden Niedrigwasserperioden [56] ist mit einer Zunahme dieser Schäden und Störungen zu rechnen. Bei geringeren Abflüssen verringern sich die Wassertiefen und in ursprünglich ungestörten Habitaten werden die Fische einer zunehmenden Beeinträchtigung durch Boote ausgesetzt [57].

Bestimmte Gewässerstrecken stehen in der Beliebtheitsskala für Erholungssuchende sehr weit oben und werden besonders stark frequentiert, z. B. die Wiesent, die Fränkische Saale, die Altmühl und der Schwarze Regen. Daraus resultiert ein besonderer Schutzbedarf, der zu zahlreichen Befahrungsregelungen geführt hat. Alleine auf den Internetseiten des Bayerischen Kanuverbandes sind 198 Gewässerstrecken aufgeführt, für die es amtliche Regelungen oder Selbstbeschränkungen des Kanuverbandes gibt [57]. Damit diese eingehalten werden, sind

Informationskampagnen und Kontrollen erforderlich.

Auswirkungen des Bootsbetriebes auf die Fischfauna wurden in den letzten Jahren in Bayern vermehrt wissenschaftlich untersucht, teilweise unter Einbindung von Abfluss- und Habitatmodellen [55] [58]. Folgende abflussabhängige Befahrungsregeln bis hin zu möglichen Sperrungen leiten sich hieraus ab:

- Saisonale Eingrenzung der Befahrung zum Schutz besonders empfindlicher Fischarten und -stadien;
- Begrenzung der täglichen Befahrungszeit zum Schutz relevanter Aktivitätszeiten (z.B. Fressverhalten);
- Begrenzung der Bootszahlen pro Tag zur Reduktion der Störungshäufigkeit;
- Begrenzung der Größe der Bootgruppen zur Verminderung von Störungsdauer/-intensität
- Lokale und/oder zeitliche Sperrung besonders kritischer Bereiche.

Um deren Effektivität zu sichern, sind diese Maßnahmen durch gezielte Strategien bei der Besucherlenkung und Befahrungssteuerung zu ergänzen.



Übermäßiger Freizeit- und Sportbootbetrieb kann in sensiblen Gewässern besonders die Fischbrut in Flachwasserbereichen beeinträchtigen.

4.13 Klimawandel

Die Folgen des Klimawandels beeinträchtigen zunehmend die Fischbestände unserer Fließgewässer. Besondere Probleme bereiten die sommerliche Niedrigwasserführung sowie höhere durchschnittliche Wassertemperaturen. Auch eine zunehmende Hochwassergefahr im Winter und Frühjahr birgt ein erhöhtes Risiko.

Nach aktuellen Modellierungen stellen in Zukunft höhere Temperaturen die größte Gefährdung für die Fischbestände dar [59]. Von den Folgen des Klimawandels besonders betroffen dürften die kieslaichenden Fischarten sein [60].

Alle biologischen, physikalischen und chemischen Prozesse in Gewässern werden sehr stark von der Wassertemperatur beeinflusst. Allgemein reagieren Fische als wechselwarme Tiere besonders empfindlich auf Veränderungen der Wassertemperatur [61]. Sie beeinflussen Stoffwechsel und Entwicklung der Fische. Außerhalb des artspezifischen optimalen Temperaturbereichs folgen Bereiche, in denen die Fische physiologischem Stress ausgesetzt sind. Die Auswirkungen reichen von Verhaltensänderungen bis hin zum Tod bei nicht tolerierbarer Temperaturänderung. Temperaturerhöhung und -schwankung können auch die Fortpflanzung beeinflussen, so dass es zu physiologischen Störungen bei der Gonaden- und Embryonalentwicklung kommt. Allein die Verschiebung von Laichzeit und Schlupftermin der Fische muss sehr kritisch gesehen werden, da damit die adäquate Ernährung der Brut (die richtige Nahrung zur richtigen Zeit) nicht mehr gesichert ist. Schlussendlich wird damit die Fortpflanzungsrate verringert.

Über die letzten 30 Jahre betrachtet sind Bayerns Gewässer im Durchschnitt um 1,5 °C wärmer geworden und bis Mitte des 21. Jahrhunderts wird eine weitere Erhöhung um 0,6 °C erwartet [62]. Die wärmsten Jahre seit Beginn der Aufzeichnungen treten fast ausschließlich in den letzten 20 Jahren auf und 2023 war das wärmste Jahr seit Beginn der Messungen im Jahr 1881 [63]. Besonders dramatisch wurde dies in den Jahren 2018 und 2022 ersichtlich, als an einzelnen Pegeln die niedrigsten bisher gemessenen Tagesabflusswerte gemessen wurden, kleinere Fließgewässer abschnittsweise trocken gefallen und zum Teil auch vollständig ausgetrocknet sind [64]. In diesem Zusammenhang sind auch Wasserentnahmen und die

Einleitung von Abwärme (Kap. 4.6) als problematisch anzusehen. Andererseits kann die Zunahme von Starkregenereignissen [65] z. B. die Erosionsproblematik (Kap. 4.14) verschärfen.

Der Wärmehaushalt der Gewässer ist typspezifisch, wodurch sich spezielle Lebensgemeinschaften eingestellt haben. So grenzen sich die Fischregionen insbesondere durch die vorherrschende Wassertemperatur voneinander ab. Bei Erwärmung ist den Fischen ein Ausweichen auf flussaufgelegene, kühlere Gewässerabschnitte häufig nicht möglich, weil der Weg dorthin durch Querverbauungen versperrt ist. Letztendlich bieten diese potenziellen Rückzugsräume nicht ausreichend Lebensraum, um die Folgen der sich zunehmend erwärmenden Unterläufe kompensieren zu können. Kälteliebende Fischarten werden in ihrer Verbreitung eingeschränkt bzw. verschwinden vollends [66].



Trockengefallenes Bachbett, nach 2018 auch in 2023 ein häufiger Anblick als Folge des Hitzesommers, wie der Ammerbach in der Oberpfalz zeigt.

4.14 Stoffliche Belastungen

Auch wenn es durch den Bau moderner Kläranlagen in den letzten Jahrzehnten gelungen ist, die Gewässerqualität flächendeckend erheblich zu verbessern und sich die gesetzlichen Rahmenbedingungen hinsichtlich Uferstrandstreifen und Düngung in den letzten Jahren verschärft haben, stellen Stoffeinträge durch kommunale Abwässer, Landwirtschaft und Industrie noch immer große Gefährdungsursachen dar.

Insbesondere von Agrarflächen gelangen **diffuse Stoffeinträge** (Nährstoffe, Biozide, Feinsedimente) in die Gewässer. Besonders der intensive Maisanbau ist problematisch, da diese Kultur ein sehr hohes Erosionsrisiko birgt. In diesem Zusammenhang steht auch der Umbruch von Grünland zu Ackerflächen bis zum Gewässerrand. Infolge der zu erwartenden Zunahme von Starkregenereignissen [65] ist allgemein, aber besonders auch in Zusammenhang mit dem intensivierten Anbau von Mais, von erhöhten Einträgen an Feststoffen auszugehen. Besonders betroffen hiervon sind die Gewässer der Forellen- und Äschenregion [67]. Beratung der Landwirte zu Erosionsschutzmaßnahmen [68] durch die staatlichen Wasserberater, die seit August 2019 für Bayern verbindlichen Uferstrandstreifen [69] [70] und die Novellierung der Düngeverordnung im Jahr 2021 [71] sind hierbei zentrale Elemente des Gewässerschutzes. Die Beeinträchtigung von Kieslaichplätzen (Kap. 4.4), sowie ein vermehrtes Algenwachstum und damit einhergehende extreme Sauerstoff- und pH-Werte stellen ein ernstzunehmendes Problem dar.

Auch **punktuellen Stoffeinträge**, z. B. durch **Biogasanlagen** können den Gewässerzustand beeinträchtigen. Die Anzahl von Biogasanlagen ist nach einem sprunghaften Anstieg im ersten Jahrzehnt der 2000er Jahre auch in den letzten Jahren weiter gestiegen [72]. Trotz verbesserter Regelung in Bezug auf die Betriebssicherheit [73] treten weiterhin Störfälle mit katastrophalen Folgen für die Gewässer durch den Eintrag von austretender Gülle und Silagesickerwasser auf.

Arzneimittel, Kontrastmittel oder hormonwirksame Substanzen aus Abwässern von Krankenhäusern und Haushalten werden in den Kläranlagen nicht vollkommen eliminiert und können die Fischbestände auf lange Sicht beeinträchtigen. An manchen Fließgewässern bestehen außerdem noch Probleme durch Stoßbelastungen aus unzureichenden Regenrückhaltekapazitäten von

Kläranlagen. **Schadstoffe** wie polychlorierte Biphenyle (PCB), perfluorierte Tenside (PFT), Hexachlorbenzol (HCB), Hexachlorbutadien (HCBd) oder polyfluorierte Kohlenstoffverbindungen (PFAS) können sich in Fischen anreichern. Weitere Schadstoffe können auch in Form von **Mikroplastik** in die Gewässer gelangen. Eine Studie für Süd- und Westdeutschland belegt z. B., dass an allen 52 Probestellen Plastikpartikel in Oberflächengewässern nachgewiesen wurden. Es kann also von einer flächendeckenden Grundbelastung durch diese Stoffe ausgegangen werden [74]. Die potenzielle Schädigung des Mikroplastiks auf Fische ist Gegenstand aktueller Untersuchungen. Fischartspezifische Grenzwerte sind mit humanmedizinischen Überlegungen (Verbraucherschutz) begründet. Wie diese Stoffe in Lebensvorgänge der Fische eingreifen, ist jedoch für viele Stoffe unbekannt.



Durch fehlende Gewässerrandstreifen können Boden, Nährstoffe und Schadstoffe in Gewässer eingeschwemmt werden.

4.15 Zielartenkonflikte

Analog zum Biber bestehen auch für andere Tierarten inhaltlicher Konflikt zwischen Einzelartenschutz und dem Schutz des Fischlebensraumes.

Unter dem praktizierten Ansatz des Einzelartenschutzes leiden u.a. auch bestimmte Fischarten, weil im Rahmen des **Bachmuschelschutzes** oftmals Maßnahmen zur Aufwertung des Gesamtlebensraumes aufgrund der beschriebenen Zusammenhänge ausbleiben. Dies lässt sich auch auf andere Beispiele (Libellenschutz, Wiesenbrüterschutz etc.) übertragen.

Zum Schutz von **Amphibien** künstlich angelegte temporäre Kleinstgewässer können bei ungünstiger Lage im Überflutungsbereich zu tödlichen Fischfallen werden. Zudem wird im Sinne des Amphibienschutzes teilweise auch die Forderung nach fischfreien Gewässern erhoben.

Häufig wird zur Schaffung sonnenbeschienener Fließgewässerabschnitte für den Paarungsflug von **Libellen** oder großflächig gehölzfreier Bereiche zur Brut von **Wiesenbrütern** die Entfernung bzw. Verhinderung des Aufwuchses von Ufergehölzen praktiziert. Dies steht im diametralen Widerspruch zur Schaffung beschatteter Rückzugsbereiche als Kompensation der Klimawandelfolgen für Wasserlebewesen aller Art (Kap. 7.1) und der Verminderung diffuser Stoffeinträge in die Fließgewässer (Kap. 4.14).

Zum Schutz der in den Oberläufen als Reliktpopulationen noch vorkommenden heimischer **Krebsbestände** vor der aus Nordamerika eingeschleppten Krebspest wird teilweise auf den Rückbau von Querbauwerken verzichtet, was zu Lasten der Durchgängigkeit für die Fische (Kap. 4.2) gehen kann.



Während Libellen bei ihrem Paarungsflug auf sonnenbeschienene Gewässerabschnitte angewiesen sind, ist für Fische die Gewässerbeschattung von zunehmender Bedeutung, da sie der klimawandelbedingten Gewässererwärmung entgegenwirkt.



Querbauwerke, die teilweise auch mit Krebssperrern ausgestattet werden können die flussaufwärtsgerichtete Ausbreitung nichtheimischer Krebsarten, die als Überträger der für heimische Krebse tödlichen Krebspest fungieren, verhindern – sie können aber die für Fische bedeutende Durchwanderbarkeit der Bäche einschränken.

5 Angelfischerei

Die Fischerei ist entsprechend dem gesetzlichen Hegeziel, dem Leitbild der Nachhaltigkeit und nach den Regeln der guten fachlichen Praxis auszuüben. Eine nachhaltige Fischerei liegt im öffentlichen Interesse und ist als Kulturgut zu erhalten und zu fördern.

Grundsätzlich besteht an jedem Gewässer, in dem die Fischereiausübung möglich ist, auch ein Fischereirecht [75]. Zur Erfüllung seiner Hegeverpflichtung hat der Fischereiausübungsberechtigte einen der Größe, Beschaffenheit und Ertragsfähigkeit des Gewässers angepassten, artenreichen und gesunden Fischbestand zu erhalten bzw. zu fördern sowie standortgerechte Lebensgemeinschaften zu pflegen und zu sichern. Um die Nachhaltigkeit der Fischerei zu gewährleisten, sind die Regeln der guten fachlichen Praxis, die die Anforderungen des § 5 Abs. 4 des Bundesnaturschutzgesetzes umfassen, einzuhalten [76]. Der Schutz anderer heimischer Organismengruppen (z. B. Vögel, Amphibien) stellt hierbei eine Selbstverständlichkeit dar. Sofern erforderlich, ist hierzu eine räumliche bzw. zeitliche Einschränkung der Fischereiausübung in Betracht zu ziehen.

Die in der Ausführungsverordnung zum Bayerischen Fischereigesetz festgelegten fischartspezifischen Fangbeschränkungen dienen der Einhaltung der Hegeverpflichtung und dem Gebot der Nachhaltigkeit.

Das **Führen einer lückenlosen Fang- und Besatzstatistik** ist Grundvoraussetzung, um die fischereiliche Nutzung an sich verändernde Rahmenbedingungen anpassen zu können. Zur besseren Abschätzung der Fischbestandsentwicklung ist neben der Angabe der gefangenen Fische auch der hierfür betriebene Fangaufwand (z. B. Angeltage) zu dokumentieren.

Das **Gesetz verlangt und gestattet nur den zur Erreichung des Hegeziels erforderlichen Fischbesatz**. Entspricht der Fischbestand auch unter Berücksichtigung einer nachhaltigen Nutzung dem Hegeziel, sind Besatzmaßnahmen grundsätzlich zu unterlassen. Besatzplanung und -durchführung sind an den hierfür vorhandenen fachlichen Empfehlungen [77] [78] [79] [80] auszurichten.

Aus der Fischereiabgabe geförderte und von Angelvereinen durchgeführte **Artenhilfsprogramme**, die bei Bedarf mit **Lebensraumverbessernden Maßnahmen** zu kombinieren sind, können einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung und Förderung aquatischer Lebensgemeinschaften und Lebensräume liefern.



Die hegegerechte Ausübung der Angelfischerei steht im Einklang mit den Zielen des Arten- und Naturschutzes.



Im Rahmen von Artenhilfsprogrammen erfolgt auch der Besatz mit bedrohten, angelfischereilich nicht genutzten Fischarten, wie z. B. dem Sterlet.

6 Maßnahmen zur Erhaltung der Fischfauna

Zum Erhalt und zur Förderung der Fischbestände müssen die auf sie einwirkenden Beeinträchtigungen bestmöglich minimiert werden. Verschiedene Gesetze, Verordnungen und Richtlinien stehen als Maßstäbe und Instrumente zum Schutz und zur Verbesserung der Lebensbedingungen der heimischen Fischfauna zur Verfügung. Für den Fischartenschutz ist es unabdingbar, dass diese auch konsequente Anwendung finden.

In den bayerischen Gewässern wurden bereits zahlreiche Verbesserungsmaßnahmen für den Lebensraum der Fische durch die Wasserwirtschaftsverwaltung umgesetzt. Um den Erhaltungszustand unserer Fischbestände zu verbessern und deren Fortbestand für die Zukunft zu sichern, werden diese Maßnahmen fortgesetzt und deren Wirkungen in einem intensiven Überwachungsprogramm untersucht. Darüber hinaus sind weitere Maßnahmen erforderlich, die teilweise auch Eingang in die Bewirtschaftungs- sowie Maßnahmenpläne nach WRRL und die Managementpläne der europäischen Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie finden.

Aus fischökologischer Sicht sind nachfolgende Maßnahmen zur Erhaltung der Fischfauna wichtig:

- In strukturarmen Gewässern sind **Lebensraum verbessernde Maßnahmen** durchzuführen und die Eigendynamik des Fließgewässers zu fördern. Entsprechende Renaturierungen sind möglichst großflächig auf Gewässersystemebene durchzuführen, um die Lebensgrundlage der Fischfauna dauerhaft zu sichern.
- Den Auswirkungen des Klimawandels ist durch geeignete Maßnahmen wie z. B. **Gewässerbeschattung und Anbindung bzw. Schaffung kühlerer Rückzugsbereiche** entgegenzuwirken. In diesem Zusammenhang sollte eine Lösung geschaffen werden, um auch Gehölzsäume auf Gewässerrandstreifen bei der EU finanzierten pauschalen Flächenförderung für landwirtschaftliche Nutzflächen zu berücksichtigen.
- Die **Wiederherstellung bzw. Verbesserung der biologischen Durchgängigkeit** unserer Fließgewässer ist weiter fortzuführen. Querbauwerke sind, wenn möglich, zurückzubauen. Der Bau von Fischwanderhilfen (Fischaufstieg und -abstieg) ist nach dem neuesten Stand der Technik zu planen und durchzuführen [81].
- **Wasserentnahmen** sind zur Vermeidung kumulativer Effekte zentral zu erfassen und so zu regeln, dass die Fischzönose keinen Schaden erleidet.
- Vor allem im Hinblick auf den eklatanten Rückgang ausgeprägter Wanderfischarten ist von einem weiteren Ausbau der **Wasserkraftnutzung** (ausgenommen Ersatzneubau und/oder Leistungssteigerung an bestehenden Anlagen in Verbindung mit Herstellung Konformität WHG) dringend abzuraten. Neben der Wahl einer fischverträglicheren Turbinentechnologie kann in geeigneten Fällen ergänzend durch ein gezieltes betriebliches Management ein höherer Fischschutz erreicht werden [27]. Bei Genehmigungsverfahren von Wasserkraftanlagen sind die Nutzung der regenerativen Energie und die hierdurch verursachten ökologischen Schäden gewissenhaft abzuwägen. Dies betrifft auch neue „innovative“ Wasserkraftanlagen, die unter bestimmten Standortvoraussetzungen und Betriebsweisen sogar größere ökologische Schäden als beim Betrieb konventioneller Wasserkraftanlagen verursachen können [27] [28]. Wasserkraftnutzung darf nur in Verbindung mit geeigneten Maßnahmen zum Schutz der Fischpopulationen erfolgen. Bei der Steuerung des Abflussregimes sowie der Mindestwassermenge in der Ausleitungsstrecke ist die ökologische Funktionsfähigkeit des Fließgewässers aufrecht zu erhalten [17].
- Ein **ausreichender Geschiebetransport** ist zu gewährleisten.
- Künstlich geschaffene Standgewässer, wie Baggerseen oder Fischteiche, sollten als **Ersatzlebensräume** für gefährdete Fischarten, insbesondere der Flusssauen, genutzt und entsprechend fischereilich

gehegt werden. Naturschutzfachliche und fischereiliche Aspekte sind hierbei in Einklang zu bringen.

- Dem Sediment- und Schadstoffeintrag in Gewässer ist durch **gewässerschonende Landwirtschaft** sowie Unterstützung dieser Maßnahmen durch ausreichend dimensionierte **Uferrandstreifen** und Errichtung von **Sedimentfängen** entgegenzuwirken.
 - Die konsequente Anwendung von Sicherheitsstandards beim Betrieb von **Biogasanlagen** sowie mehr Aufklärungsarbeit bei deren Betreibern, ist zwingend erforderlich.
 - Um den Fraßdruck fischfressender Vögel (insbesondere **Kormoran und Gänsesäger**) und **Fischotter** in biologisch
- verträglichen Grenzen zu halten, ist ein entsprechendes Management erforderlich.
 - Bei **artenschutzrechtlichen Zielkonflikten** (z. B. Amphibien, Biber, Fischotter, Libellen) sind die fischökologischen Aspekte bei der Abwägung des jeweils höheren Schutzgutes entsprechend zu berücksichtigen.
 - Hinsichtlich der zunehmenden **Beunruhigung durch Sport- und Freizeitboote** ist in der Öffentlichkeit Aufklärungsarbeit zu betreiben. In betroffenen Gewässern ist der Bootsbetrieb durch spezifische Befahrungskonzepte zu regeln, um der Schwundigkeit des Fischbestandes, des Gewässers und der Gewässerfauna insgesamt Rechnung zu tragen.

7 Fallbeispiele positiv auf Fischbestände wirkender Maßnahmen

Die Renaturierung der Fließgewässer schreitet voran. Sie wird seit vielen Jahren von der Wasserwirtschaftsverwaltung betrieben und von den bayerischen Fischereiverbänden, Fischereivereinen und Fischereifachstellen auch durch Eigeninitiative gefördert. Die Planung und Durchführung Lebensraum verbessernder Maßnahmen für Bayerns Fließgewässerfauna stellen einen wesentlichen Punkt bei der Umsetzung der WRRL und der FFH-RL dar.

Im Rahmen der Umsetzung der WRRL (<https://www.lfu.bayern.de/wasser/wrrl/index.htm>) werden in Bayern große Anstrengungen zur Verbesserung des Gewässerzustandes unternommen. Durch zahlreiche Maßnahmen wird der Zustand der Wasserkörper kontinuierlich verbessert. In und an Gewässern wurde und wird eine Vielzahl an Maßnahmen zur Renaturierung an ca. 2.700 Kilometern Fließgewässerslänge durchgeführt. Rund 2.800 Einzelprojekte zur Verbesserung der Durchgängigkeit von Flüssen und Bächen sind konkret geplant oder schon umgesetzt. Verbesserungen an Abwasseranlagen erfolgten an mehr als 300 Standorten, an weiteren über 400 Standorten sind entsprechende Maßnahmen bereits in Planung oder in Umsetzung.

Maßnahmen zur gewässerschonenden Landbewirtschaftung betreffen in 2023 eine Fläche von ca. 2 Mio. Hektar (<https://www.lfl.bayern.de/iab/duengung/032820/index.php>).

Die nachfolgenden Fallbeispiele zeigen die positiven Auswirkungen verschiedener Maßnahmen auf die Fischbestände auf.



In Bewirtschaftungs- bzw. Managementplänen werden die für Behörden verbindlichen Maßnahmen zum Schutz der Gewässer bzw. anderer schützenswerter Lebensraumtypen sowie Pflanzen- und Tierarten festgeschrieben.



Auch im Rahmen der Flurneuordnung bieten sich Chancen zum Gewässer- und somit auch Fischschutz. Insbesondere Gewässer 3. Ordnung profitieren hier von der Zusammenarbeit zwischen Gemeinden und Ämtern für Ländliche Entwicklung.

7.1 Gewässerbeschattung

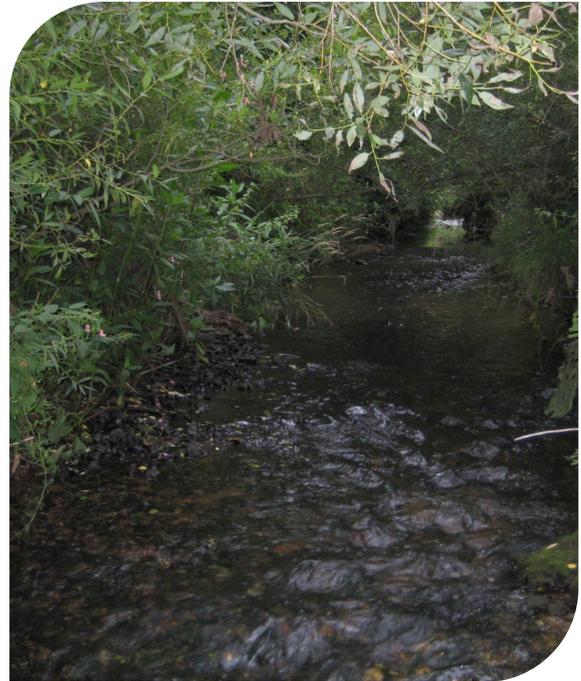
Gut beschattete Gewässerstrecken schaffen während Hitze- und Niedrigwasserphasen überlebenswichtige Rückzugsräume für Wasserlebewesen, insbesondere kälteliebenden Arten. Die Beschattung von Bächen oder Oberläufen erzielt nicht nur kleinräumige Kühl-effekte, sondern kann die Wassertemperatur weitreichend im Gewässernetz senken und leistet somit einen wichtigen Beitrag zu Klima- und Naturschutz.

Nach aktuellen Modellierungen kann Beschattung im Vergleich zum nicht beschatteten Zustand an einem typischen Sommertag eine Kühlwirkung zwischen 6 und 7 °C, im Extremfall sogar über 9 °C bewirken [82]. Hierbei steigt der Kühleffekt mit abnehmender Gewässerbreite(größe).

Bei Einbeziehung der Fließzeit könnte den Modellierungen zufolge bei einem kleinen, seichten Bach mit einer beschatteten Gewässerstrecke von 400 m ein spürbarer Kühleffekt von 2 °C erzeugt werden.

Somit ließe sich der klimawandelbedingte Anstieg der Wassertemperatur durch Beschattung effektiv abschwächen und eine Begrenzung des Temperaturanstiegs auf unter 2 °C wäre ein für unsere Bäche noch realistisch erreichbares Ziel.

Darüber hinaus sind eine wechselnde Gewässerstruktur mit flachen schnellen Fließstrecken (Rauschen), tiefen Kolken und weiteren beruhigten Gewässerbereichen, wie auch der vielschichtige Bestand an typischer Ufervegetation wichtige Faktoren für eine hohe Resilienz des Gewässers gegenüber Klimaveränderungen [82].



Beschattung über ein geschlossenes Laubdach bewirkt in kleinen Bächen wie dem Sindelbach bei Sindlbach (Oberpfalz) einen deutlichen Kühleffekt, der sich bis in den Vorfluter auswirken und die Folgen des Klimawandels abschwächen kann.

7.2 Wiederherstellung der Gewässervernetzung

Die Wiederherstellung der biologischen Durchwanderbarkeit von Fließgewässern dient der Sicherung von sich selbst erhaltenden Fischpopulationen und stellt einen wesentlichen Beitrag zum Erreichen oder zum Erhalt des guten ökologischen Zustands/Potenzials nach WRRL dar. Derartige Maßnahmen sind deshalb in den WRRL-Maßnahmenprogrammen für zahlreiche Fließgewässer vorgesehen und wurden auch bereits vielfach umgesetzt. Durchgängige Gewässer bieten Fischen und anderen Organismen Wandermöglichkeiten in Längsrichtung und in seitlich einmündende Zuflüsse (Längs- und Quervernetzung). Umgehungsgewässer dienen als Wanderkorridor und schaffen zusätzlich wertvolle Ersatzlebensräume.

A) Entfernung des Peitnachwehrs und Anbindung an den Lech



Abriss des HSM-Wehrs an der Peitnach.



Raue Rampe nach dem Umbau. Blick auf den ehemaligen Staubereich: Wo früher Schlamm-
bänke waren, befinden sich heute Kiesbänke.

Maßnahmen:	Auswirkungen im Fischlebensraum:
<ul style="list-style-type: none"> • Abriss der Wehranlage • Bau einer rauen Rampe aus grobem Steinmaterial • Funktionskontrolle der Wanderhilfe 	<ul style="list-style-type: none"> • Angliederung von ca. 8 km wertvollen Gewässerlebensraums an den Lech • Verbindung von Haupt- und Nebengewässern • Lechfische nutzen strukturreichen Oberlauf als Laichplatz und Jungfischhabitat

Auswirkungen auf die Fischbestände in Lech und Peitnach:

Im Beobachtungszeitraum wurden 10 Arten nachgewiesen. Dominierend (96 %) waren Bachforelle, Äsche und Koppe. Regelmäßig stiegen adulte Äschen aus dem Lech auf, um in der Peitnach abzulaichen. Prinzipiell zeigten sich nach dem Umbau im Oberwasser eine höhere Individuendichte sowie ein wesentlich höherer Anteil an Jungfischen im Vergleich zum Unterwasser. Dies zeigt die Bedeutung des Oberlaufs als Jungfischhabitat für die Fische der Peitnach selbst sowie des Lechs.

B) Schaffung eines Umgebungsgewässers am Wasserkraftwerk ERBA an der Regnitz

Mündung des Umgebungsgewässers in die Regnitz im Unterwasser des Staustufe ERBA.



Naturnaher Verlauf des neu geschaffenen Umgebungsgewässers.

Maßnahmen:

- Schaffung eines 1.200 m langen Umgebungsgewässers durch Reaktivierung einer alten verfüllten Altwasserschleife
- Schaffung naturnaher Strukturen im Umgebungsgewässer

Auswirkungen im Fischlebensraum:

- Öffnung des „Tors zur Regnitz“ zur Erschließung weiterer großer Nebengewässersysteme über die Hauptwanderachse Regnitz
- Der Fischaufstieg im Umgebungsgewässer ERBA-Fischpass bildet zusammen mit der Fischaufstiegsanlage am Zwinger und im Hainpark am Hollergraben die sogenannte „Durchgangsstraße“ für den Fischzug durch das Stadtgebiet Bamberg. Im Anschluss können etwa 20 Flusskilometer Regnitz (bis zur nächsten nicht passierbaren Wasserkraftanlage Hausen bei Forchheim) mit den Zubringern Aurach, Rauhe, Mittlere und Reiche Ebrach und Wiesent erschlossen werden. Von den Durchgängigkeitsmaßnahmen im letzten Jahrzehnt profitieren besonders die heimischen Wanderfischarten.
- Fischbestand nutzt strukturreiche Anlage des Umgebungsgewässers als Laichplatz und Jungfischlebensraum

Auswirkungen auf den Fischbestand:

- Nachweis von insgesamt 24 teils in der Roten Liste Bayerns aufgeführten Fischarten (z. B. Aal, Nerfling, Bachforelle, Bachneunauge, Barbe, Nase, Rutte, Schneider) im Umgebungsgewässer
- Die maßgeblich bestimmenden Flussfischarten/Leitfischarten Barbe, Nase, Hasel und Aitel haben weiter im Bestand zugenommen. Insbesondere bei der in Bayern stark gefährdeten Nase hat sich ein mittlerweile sehr ausgeglichener Größenklassenaufbau von 1+ bis 4+ zeigte (Altersjahrgänge) eingestellt. Entsprechendes gilt für die Barbe
- Nachweise des Laichgeschehens von Aitel und Barbe im Umgebungsgewässer

7.3 Flussbettaufweitung und Steigerung der Uferdynamik

Diese Maßnahme verschafft einem eingegengten und kanalartigen Fluss Freiraum, und ermöglicht eine naturnahe Linienführung. Die neue Strukturvielfalt und die Anbindung an Auenlandschaften wirken sich positiv auf die Lebensgemeinschaften aus. Das aufgeweitete Flussbett und überflutbare Freiflächen dienen auch als natürlicher Hochwasserschutz. Auch diese Maßnahmen sind in den WRRL-Maßnahmenprogrammen für zahlreiche Fließgewässer vorgesehen.

Renaturierung der Isar im Stadtbereich Münchens:



Das kanalartige Gewässerbett der Isar im innerstädtischen Bereich vor Durchführung der naturnahen Flussbaumaßnahmen.



Das aufgeweitete strukturreiche Gewässerbett nach Durchführung der naturnahen Flussbaumaßnahmen.

Maßnahmen:	Auswirkungen im Fischlebensraum:
<ul style="list-style-type: none"> • Aufweitung des Flussbettes durch Rückbau der Uferbefestigung und Abflachung der Uferböschungen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Breiten-, Tiefen- und Strömungsvielfalt im Flussbett • Förderung der Eigendynamik z. B. Umlagerung von Kiesbänken; natürl. Ufergestaltung → Entstehung geeigneter Jungfischlebensräume • Überflutungsbereiche dienen als Rückzugsräume bei Hochwasserereignissen

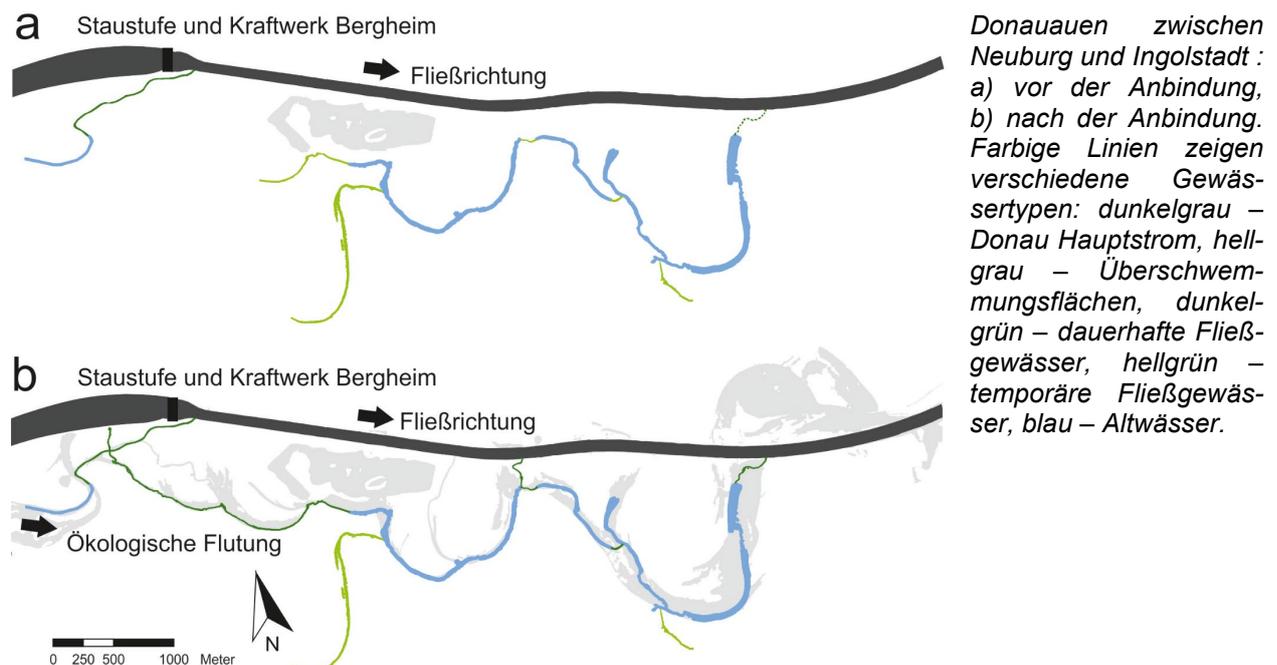
Organisation und Durchführung solcher Maßnahmen erfolgen durch die Wasserwirtschaftsbehörden.

Auswirkungen der Renaturierung auf die Fischbrut in der Isar:

Art:	vor Renaturierung (25.07.2006)	nach Renaturierung (04.08.2008)
Aitel	-	regelmäßig
Äsche	-	Einzelnachweis
Bachforelle	-	Einzelnachweis
Barbe	Einzelnachweis	regelmäßig
Elritze	vereinzelt	häufig
Gründling	-	Einzelnachweis
Hasel	-	vereinzelt
Laube	-	vereinzelt
Nase	-	Einzelnachweis
Schneider	vereinzelt	regelmäßig

7.4 Anbindung von Auegewässern

Den Hauptstrom mit benachbarten Nebenarmen, Altgewässern und Überschwemmungsflächen wieder zu verbinden, schafft ein Mosaik verschiedenster Lebensräume, die eine enorm große Artenvielfalt ermöglichen. Zudem stellen solche Auegewässer insbesondere für Jungfische oder während der Wintermonate und Hochwasserereignissen überlebenswichtige Rückzugsräume dar. Um hier eine möglichst hohe Diversität dauerhaft aufrecht zu erhalten, sind nicht nur sehr heterogene Lebensräume notwendig, sondern auch ein dynamisches System, in dem verschiedene Habitate in Abhängigkeit des Wasserstandes mal mehr, mal weniger gut an das Hauptgewässer angeschlossen sind [83] [84].



Maßnahmen

- Anbindung eines Altarms der Donau zwischen Neuburg und Ingolstadt durch einen künstlich geschaffenen Flusslauf,
- Dynamische Anpassung des Durchflusses zwischen 1,5 und 5 m³/s, je nach Donauabfluss
- Zusätzliche Flutungsmöglichkeit der Aue bei Donauabflüssen von mehr als 600 m³/s (ökologische Flutung)

Auswirkungen im Fischlebensraum

- Dauerhafte Durchströmung des Altarms
- Schaffung verschiedener Habitate mit stark variierender Fließgeschwindigkeit, Tiefe und Grad der Anbindung an den Hauptstrom
- Anstieg des Grundwasserpegels
- Gleichzeitige Funktion als Umgehungsgerinne des Wasserkraftwerks Bergheim

Auswirkungen der Aueanbindungen auf die Fischarten des ehemals nicht durchflossenen Auegewässers

Nachdem das Altwasser wieder dauerhaft durchströmt wurde, erhöhte sich die Anzahl der nachgewiesenen Fischarten von 21 auf 37 plus einer Neunaugenart. Die meisten dieser Arten kolonisierten den neuen Lebensraum binnen zwei Monaten. Ebenso vergrößerte sich die Individuendichte um das Dreifache.

7.5 Schaffung funktionsfähiger Kieslaichplätze

Vorsorgemaßnahmen zur Verminderung von Feinstoffeinträgen und das Einbringen von Kies sind relativ kostengünstige und rasch wirksame Maßnahmen, um funktionsfähige Kieslaichplätze zu schaffen.

Projekt „Kies für den Lech“



Laichplatzbau durch Kieszugabe im Lech bei Scheuring Anfang 2009. Eine gängige Methode zur Wiederherstellung von Kieslaichplätzen.



Der neu geschaffene Kieslaichplatz wird bereits nach kurzer Zeit angenommen.

Maßnahmen:

- Kieszugabe; Revitalisierung bereits bestehender Kiesflächen

Auswirkungen im Fischlebensraum:

- Förderung der Fortpflanzung von Kieslaichern
- Schutz der natürlichen, bereits angegriffenen Flusssohle
- Bessere Nahrungsgrundlage für Fische durch erhöhtes Aufkommen von Kleinstlebewesen

Diese Maßnahmen geschehen in Zusammenarbeit von Wasserwirtschafts- und Fischerverwaltung mit den Fischereiverbänden; meist finanziert mit Fischereiabgabemitteln.

Erfolge am Lech:

Bereits kurze Zeit nach Fertigstellung des neuen Kieslaichplatzes in Scheuring (Staustufe 20) wurden dort bis zu 300 Laichfische am Tag gesichtet.

- Ähnliche Ergebnisse zeigten sich auch an acht anderen bisher geschaffenen Kiesflächen.

→ Diese Erfolge sprechen zwar eindeutig für die Qualität der neugeschaffenen Laichplätze, jedoch ist die Anziehungskraft dieser ein eindeutiges Indiz für den aktuellen Mangel an geeigneten Laichplätzen in den entsprechenden Strecken. Langfristige Maßnahmen sind weiterhin erforderlich.

7.6 Einbringung von Totholz

Allein durch gezieltes Einbringen von Totholz können Fließgewässer renaturiert werden. Totholz ist ein unverzichtbares Strukturelement, das sich positiv auf die Gestalt unserer Gewässer und ihre Bewohner auswirkt. Noch dazu ist es ein kostengünstiges und schnell wirkendes Mittel zur Aufwertung der Gewässer.

Totholzprojekt an der Wertach (1999 – 2003)



Typisches Erscheinungsbild der Wertach im Projektabschnitt. Steile Ufer und kaum Totholz. Wintereinstände und Jungfischhabitats fehlen.



Eine frisch gefällte Fichte auf dem Weg zur Einbaustelle.

Maßnahmen:

- Einbringung von massiven Raubbaumstrukturen (Fichten) an angeströmten Uferanbrüchen bzw. Böschungsfüßen.
- Einbringung von kleineren bis mittelgroßen Totholzstrukturen aus Laubgehölzen und dicht gepackten Fichtenwipfeln und Weidenruten.
- Hochwassersicherung an eingerammten Pfählen oder Uferbäumen.
- Der Totholzanteil im Projektabschnitt wurde so vervierfacht.

Auswirkungen im Fischlebensraum:

- Ufersicherung
- Erhöhung der Strukturvielfalt
- Entstehung von Wintereinständen
- Entstehung geeigneter Jungfischeinstände

Solche Maßnahmen werden von den Fachberatungen für Fischerei der Bezirke und den Fischereivereinen gemeinsam organisiert und aus Mitteln der Fischereiabgabe finanziert. Ebenso verbessert die Wasserwirtschaftsverwaltung über das Einbringen von Totholz die Struktur der Gewässer.

Auswirkungen der Renaturierung auf den Fischbestand in der Wertach:

	Fischfauna in der Wertach:	
	vor Totholzeinbau 1999	nach Totholzeinbau 2003
Gesamtfischartenzahl	10	13
Fischartenzahl mit Vermehrungsnachweis	7	10
Anstieg der Fischbestandsdichte		×14

8 Literaturverzeichnis

- [1] 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: 1-72.
- [2] Europäische Union (1992): Richtlinie 92/43/EG des europäischen Parlaments und Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 206 vom 22.7.1992 S. 7.
- [3] Bundesministerium für Justiz (2024): Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz -EEG 2023). https://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/BJNR106610014.html. Aufgerufen am 30.12.2024, 12.00 Uhr.
- [4] Effenberger, M.; Oehm, J.; Schubert, M.; Schliewen, U.; Mayr, C. (2021): Rote Liste und Gesamtartenliste Bayern - Fische und Rundmäuler Hrsg.: Bayerisches Landesamt für Umwelt.
- [5] Dußling, U. (2009): Handbuch zu fiBS. Hilfestellungen und Hinweise zur sachgerechten Anwendung des fischbasierten Bewertungsverfahrens fiBS. Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V., Heft 15.
- [6] Bayerisches Landesamt für Umwelt und Gesundheit (2024): Bewirtschaftungspläne 2022 bis 2027t https://www.lfu.bayern.de/wasser/wrrl/bwp_2227/bwp/index.htm. Aufgerufen am 30.12.2024, 12.08 Uhr.
- [7] Werner, S.; Rey, P.; Hesselschwerdt, J.; Becker, A.; Ortlepp, J.; Dönni, W.; Camenzind, M. (2014): Seeforelle - Arterhaltung in den Bodenseezuflüssen. Interreg IV-Projektbericht. Im Auftrag der Internationalen Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodensee-Fischerei (IBKF), AG Wanderfische.
- [8] Knapp, D.; Posch, T. (2023). Veränderung der N: P-Verhältnisse in Seen: Mögliche Konsequenzen auf die Nahrungsnetze. In: Aqua & Gas 103.6, pp. 72–79.
- [9] Stibor, H.; Spörl, G.; Vogelmann, C.; Gum, B.; Schubert, M. (2024): Nitroflex II - Der Einfluss von Nährstoffen auf das Wachstum von Renken in bayerischen Seen. Abschlussbericht, März 2024.
- [10] Luger, M.; Kammerlander, B.; Blatterer, H.; Gassner, H. (2021): Von der Eutrophierung in die Klimaerwärmung – 45 Jahre limnologisches Monitoring Mondsee. Österr Wasser- und Abfallw 2021 · 73:418–425. <https://doi.org/10.1007/s00506-021-00786-w>
- [11] Ficker, H.; Luger, M.; Gassner, H. (2017): From dimictic to monomictic: Empirical evidence of thermal regime transitions in three deep alpine lakes in Austria induced by climate change. Freshwater Biology 62, 1335-1345.
- [12] IGB (2018): Seen im Klimawandel. Diagnosen und Prognosen aus der Langzeitforschung. Dossier. Hersg.: Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin.
- [13] Gaudard, A.; Weber, Ch.; Alexander, T. J.; Hunziker, S.; Schmid, M. (2018): Impacts of using lakes and rivers for extraction and disposal of heat. Wires Water, Vol. 5, Issue 5, 2018. <https://doi.org/10.1002/wat2.1295>.
- [14] Haltiner L.; Zhang, H.; Anneville, O.; De Ventura, L.; DeWeber, J.T.; Hesselschwerdt, J.; Koss, M.; Rasconi, S.; Rothhaupt, K-O; Schick, R.; Schmidt, B; Spaak, P.; Teiber-Siessegger, P.; Wessels, M.; Zeh, M.; Dennis, S.R. (2022) The distribution and spread of quagga mussels in perialpine lakes north of the Alps. Aquatic Invasions 17(2): 153-173. <https://doi.org/10.3391/ai.2022.17.2.02>

- [15] Salmaso N, Anneville O, Straile D, Viaroli P (2018): European large perialpine lakes under anthropogenic pressures and climate change: present status, research gaps and future challenges. *Hydrobiologia* 824: 1-32. <https://doi.org/10.1007/s10750-018-3758-x>
- [16] Bayerisches Landesamt für Umwelt (2024): Querbauwerke und Fischaufstiegsanlagen – Downloaddienst. https://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/geodatendienste/pretty_downloaddienst.htm?dld=querbauwerke.xml. Aufgerufen am 24.07.2024, 08.30 Uhr.
- [17] Soued, C.; Harrison, J. A.; Mercier-Blais, S.; Prairie, Y. T. (2022): Reservoir CO₂ and CH₄ emissions and their climate impact over the period 1900–2060. *Nature Geoscience*, VOL 15, September 2022, 700–705. <https://doi.org/10.1038/s41561-022-01004-2>
- [18] Pinter, K.; Hauer, Ch.; Grohmann, M.; Grün, B.; Schmutz, S.; Unfer, G. (2024): Wie problematisch sind Stauraumpülungen aus Sicht der Fischökologie? Ein Überblick mit Fokus auf eine fischökologische Fallstudie an der Unteren Möll. *Österr Wasser- und Abfallw.* <https://doi.org/10.1007/s00506-024-01086-9>
- [19] Kondolf, G. M. (2000). "Assessing Salmonid Habitat Rehabilitation in California Rivers." **Environmental Management**, 26(6), 707-724.
- [20] Montgomery, D. R., & Buffington, J. M. (1997). "Channel-reach Morphology in Mountain Drainage Basins." **Geological Society of America Bulletin**, 109(5), 596-611.
- [21] Baker, C. A., & M. J. McMahon. (2016). "The Impact of Agricultural Practices on Stream Habitat Quality." **Journal of Environmental Management**, 183, 1-10.
- [22] Bayerische Staatsregierung. Energieatlas Bayern. https://www.energieatlas.bayern.de/thema_wasser/daten.html. Aufgerufen am 30.12.2024, 12.30 Uhr.
- [23] Bundesministerium der Justiz (2012): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz – WHG). http://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/BJNR258510009.html. Aufgerufen am 30.12.2024, 12.35 Uhr.
- [24] Umweltbundesamt (1998): Umweltverträglichkeit kleiner Wasserkraftwerke – Zielkonflikte zwischen Klima- und Gewässerschutz. Meyerhoff J., Petschow U.. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung GmbH, Berlin, UFOPLAN 202 05 321, UBA-FB 97-093, In: UBA Texte 13/98, 1-150.
- [25] Ebel, G. (2008): Turbinenbedingte Schädigung des Aals (*Anguilla anguilla*). Schädigungsraten an europäischen Wasserkraftanlagenstandorten und Möglichkeiten der Prognose. Mitteilungen aus dem Büro für Gewässerökologie und Fischereibiologie Dr. Ebel (Heft 3).
- [26] Schnell, J. (2005): Gewässerökologische Auswirkungen am Lech im Bereich des Naturschutzgebietes „Litzauer Schleife“. Projektbericht des Landesfischereiverbandes Bayern e.V.
- [27] Geist, J.; Knott, J.; Pander, J. (2024): Ökologische Auswirkungen innovativer und konventioneller Wasserkraftanlagen - Ergebnisse aus 10 Jahren Forschung. *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft*. <https://doi.org/10.1007/s00506-024-01072-1>
- [28] Knott, J.; Mueller, M.; Pander, J. Geist, J. (2023): Ecological assessment of the world's first shaft hydropower plant. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 187: 113727. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113727>
- [29] OGEVV (2016): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) vom 20.Juni 2016, BGBl. I S. 1373.
- [30] Schröder, W.; Kohl, F.; Hanfland, S. (2007): Kormoran-und Fischbestand. Kritische Analyse und Forderungen des Landesfischereiverbandes Bayern e.V. *Hersg.: Landesfischereiverband Bayern e.V., München.*
- [31] Schubert, M. (unveröffentlicht): Auswirkung der Gänsesägervergrämung auf die Entwicklung der Äschenpopulationen in ausgewählten südbayerischen Fließgewässerstrecken.

- [32] AVBayFiG: Verordnung zur Ausführung des Bayerischen Fischereigesetzes (AVBayFiG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. Mai 2004 (GVBl. S. 177, 270, BayRS 793-3-L), die zuletzt durch § 1 Abs. 95 der Verordnung vom 4. Juni 2024 (GVBl. S. 98) geändert worden ist.
- [33] Weiss S., Schenekar T., Gladitsch J., & Schmid R. (2023): Studie zur Bestandschätzung und Erhaltungszustand des Fischotter in Bayern. Endbericht im Auftrag der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft. 63 Seiten.
- [34] Müller, M., Stoeckle, B. & Ebert, C. (2023): Projekt 317 Fischotter: Sammlung und genetische Analyse von Fischotterlosungen an 12 Querbauwerken bzw. Fischaufstiegsanlagen in Bayern. Endbericht im Auftrag des Landesfischereiverband Bayern e. V., 139 S.
- [35] Ratschan, C. (2020): Verletzungen von Huchen (*Hucho hucho*) durch Fischotter (*Lutra lutra*) – ein Zielkonflikt beim Schutz zweier FFH-Arten? Österreichs Fischerei 73 (1): S. 13-26.
- [36] Schmutz, S., Jungwirth, M., Ratschan, C., v. Siemens, M., Guttman, S., Paintner, S., Unfer, G., Weiss, S., Hanfland, S., Schenekar, T., Schubert, M., Brunner, H., Born, O., Woschitz, G., Gum, B., Friedl, T., Komposch, C., Mühlbauer, M., Honsing-Erlenburg, W., Hackländer, K., Haidvogel, G., Eberstaller, J., Friedrich, T., Geist, J., Gumpinger, C., Graf, C., Hofpointner, M., Honsing-Erlenburg, G., Latzer, D., Pinter, K., Rechenberger, A., Schähle, Z., Schotzko, N., Seliger, C., Sutter, G., Schröder, W. & Zauner, G. (2023): Der Huchen stirbt aus – was tun? Gefährdungsfaktoren und notwendige Maßnahmen in Bayern und Österreich. Österreichs Fischerei, Sonderausgabe, 76. Jhrg., 176 S.
- [37] Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2024): Fischottermanagementplan. URL: <https://www.lfl.bayern.de/iab/kulturlandschaft/225523/index.php>. Aufgerufen am 22.07.2024, 10 Uhr.
- [38] Landesfischereiverband Bayern e.V.; Landesamt für Wasserwirtschaft (2005): Totholz bringt Leben in Flüsse und Bäche. Hersg.: Landesfischereiverband Bayern e.V., München: 47 Seiten.
- [39] Schwinger, V., Kolahsa, M. (2020): Einfluss hoher Biberbestandsdichte auf die Fischartenzusammensetzung in kleinen Fließgewässern, Bayerns Fischerei und Gewässer, 08/2020: 71, S. 283 – 288.
- [40] Görner, M., (2021): Haben Biberdämme (Castor fiber) in Bächen Einfluss auf die Fischfauna? Säugetierkundliche Informationen, Jena 12, H. 58 (2021) 67 – 76.
- [41] Schwinger, V., Kolahsa, M. (2024). Einfluss der Biber auf die Fischbestände kleiner Fließgewässer, Wasser und Abfall, 10/2024, S. 14-20.
- [42] Schnell, J.; Altmannshofer, C.; Schubert, M. (2010): Der Biber im Schörngenbach. Bayerns Fischerei und Gewässer, 2/2010: 20.
- [43] McRae, G., Edwards, C.J. (1994): Thermal characteristics of Wisconsin headwater, streams occupied by beaver: Implications for brook trout habitat. Trans. Am. Fish., Soc., 123, 641–656.
- [44] Munir, T. M., Westbrook, C. J. (2021) Thermal Characteristics of a Beaver Dam, Analogues Equipped Spring-Fed Creek in the Canadian Rockies. Water 13, 990.; <https://doi.org/10.3390/w13070990>
- [45] Nehring, S.; Steinhof, J. (2015): First records of the invasive Amur sleeper, *Percottus glenii* Dybowski, 1877 in German freshwaters: a need for realization of effective management measures to stop the invasion. BiolInvasions Records 4, 223-232.
- [46] Cerwenka, A. F.; Brandner, J.; Dashinov, D.; Geist, J. (2023): Small but Mighty: The Round Goby (*Neogobius melanostomus*) as a Model Species of Biological Invasions. Diversity 2023, 15(4), 528; <https://doi.org/10.3390/d15040528>

- [47] Klarl, M.; Pander, J., Geist, J (2024): Characterization of the reproductive strategy of invasive Round Goby (*Neogobius melanostomus*) in the Upper Danube River. Ecology and Evolution 14(10): e70349. <https://doi.org/10.1002/ece3.70349>
- [48] Borchering, J.; Gertzen, S. (2016): Die aktuelle Fischbestandsdynamik am Rhein unter besonderer Berücksichtigung invasiver Grundeln. Fischereiverband Nordrhein-Westfalen e.V.: 48 Seiten.
- [49] <https://magazin.wvv.de/aktuell/klar-schiff-machen/>. Aufgerufen am 26.09.2024, 11 Uhr.
- [50] Krätz, D., Borchardt, D. und Peter B. (2010): Auswirkungen der Schifffahrt auf die Gewässermorphologie und die Fischbestände in Bühnenfeldern und Stillwassern des Mains; Studie im Auftrag des unterfränkischen Fischereiverbands Würzburg in Kooperation mit der Fischereifachberatung des Bezirks Unterfranken.
- [51] Jung, M.; Ratschan, C.; Mühlbauer, M.; Zauner, G. (2023): Auswirkungen des schifffahrtsbedingten Wellenschlags auf das Jungfischauftreten in der Donau Vergleich von Jahren mit und ohne pandemiebedingten Verkehrsbeschränkungen
- [52] Ratschan, C.; Mühlbauer, M.; Zauner, G. (2012): Einfluss des schifffahrtsbedingten Wellenschlags auf Jungfische: Sog und Schwall, Drift und Habitatnutzung; Rekrutierung von Fischbeständen in der Donau. Österreichs Fischerei, 65/2012: 50-74.
- [53] Zauner, G.; Ratschan, C. (2004): Auswirkungen des Kanusports auf die Fischfauna – unter Berücksichtigung von Fließgewässern mit Wildwassercharakter im Mittelgebirge und alpinen Bereich. Studie im Auftrag des Deutschen Kanu-Verbandes e. V.
- [54] Mattes, H.; Meyer, E.I. (2001): Kanusport und Naturschutz – Forschungsbericht über die Auswirkungen des Kanusports an Fließgewässern in NRW. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes NRW; des Ministeriums für Arbeit, Soziales und Stadtentwicklung, Kultur und Sport des Landes NRW; der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten / Landesamt für Agrarordnung; des Deutschen Kanu-Verbandes e. V.; des Kanu-Verbandes NRW e. V.
- [55] Schneider, M.; Hägele, T.; Kopecki, I.; Ortlepp, J.; Haas, Ch.; Thumser, P.; Schwinger, V. & Speierl, T. (2021): Beeinträchtigung von Fischhabitaten in der Wiesent durch Bootsbe-fahrung – Entwicklung eines Managementkonzepts. Abschlussbericht der Projektstudie 2021 (Förderung durch die Fischereiabgabe Bayern). Herausgeber Bezirk Oberfranken, 182 Seiten.
- [56] Klima-Report Bayern 2021-Klimawandel, Auswirkungen, Anpassungs- und Forschungsaktivitäten. Herausgeber: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, Erscheinungsjahr: Februar 2021; 196 Seiten.
- [57] Bayerischer Kanuverband (2024): <https://www.kanu-bayern.de/Umwelt/Gewaesser-Info/Befahrungsregeln/>. Aufgerufen am 23.12.2024, 11.15 Uhr.
- [58] Schneider, M.; Kopecki, I.; Hägele, T.; Ortlepp, J.; P.; Speierl, T.; Schwinger, V.; Haas, Ch. & Thumser, P. (2024): „Wieviel Boot erträgt der Fisch?“ – Untersuchung der Beeinträchtigung von Fischhabitaten durch Bootsbe-fahrung am Beispiel der Wiesent. Wertermittlungsforum 42/3, S. 119 – 123.
- [59] Friedrichs-Manthey, M.; Langhans, s. D.; Borgwardt, F.; Hein, T.; Kling, H.; Stanzel, P.; Jähmig, S. C.; Domisch, S. (2024): Three hundred years of past and future changes for native fish species in the upper Danube River Basin—Historical flow alterations versus future climate change. Diversity an Distribution, Vol 30, Issue 4.S table URL: <https://www.jstor.org/stable/10.2307/48764471>.
- [60] Wild, R.; Nagel, C.; Geist, J. (2024): Multiple climate change stressors reduce the emergence success of gravel-spawning fish species and alter temporal emergence patterns. Science of The Total Environment 949: 175054. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.175054>

- [61] Prinz, H.; Lahnsteiner, F.; Haunschmid, R.; Jagsch, A.; Sasano, B.; Schay, G. (2009): Reaktion ausgewählter Fischarten auf verschiedene Wassertemperaturen in OÖ Fließgewässern. Projektbericht im Auftrag der Oberösterreichischen Landesregierung. http://www.lfvooe.at/downloads/temperatur_fliessgewaesser.pdf. Aufgerufen am 30.12.2024, 13.30 Uhr.
- [62] Bayerisches Landesamt für Umwelt (2023): Arbeitshilfe Klimawandel und kleine Gewässer. https://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaessernachbarschaften/themen/klimawandel_kl_gewaesser/index.htm. Aufgerufen am 26.07.2024, 13.30 Uhr.
- [63] Deutscher Wetterdienst (2023): Deutschlandwetter im Jahr 2023. https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2023/20231229_deutschlandwetter_jahr2023_news.html. Aufgerufen am 26.07.2024, 14.30 Uhr.
- [64] Bayerisches Landesamt für Umwelt (2024): Niedrigwasser-Informationsdienst Bayern. <https://www.nid.bayern.de/>. Aufgerufen am 26.07.2024, 16.00 Uhr.
- [65] Bayerisches Klimainformationssystem. <https://klimainformationssystem.bayern.de/akkordeon/starkregen>. Aufgerufen am 31.12.2024, 12.20 Uhr.
- [66] Christoph Chucholl, Ch.; Oexle, S.; Brinker, A. (2023): Fische in der Klimakrise – denn wir wissen, was kommt. Zeitschrift für Fischerei 3. Artikel 6: 1 – 12. <https://doi.org/10.35006/fischzeit.2023.21>
- [67] Brunke, M. (2022): Nährstoffliche Belastungen in Fließgewässern und deren Einfluss auf die Fischfauna in Rheinland-Pfalz. LfU Bericht, Mainz, September 2022. Herg.: Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz.
- [68] Kistler, M.; Brandhuber, R.; Maier, H. (2013): Wirksamkeit von Erosionsschutzmaßnahmen. Ergebnisse einer Feldstudie. LfL Schriftenreihe 8/2013. 114 Seiten.
- [69] Bayerisches Naturschutzgesetz (BayNatSchG) vom 23. Februar 2011 (GVBl. S. 82, BayRS 791-1-U), das zuletzt durch § 1 Abs. 87 der Verordnung vom 4. Juni 2024 (GVBl. S. 98) geändert worden ist.
- [70] Bayerisches Wassergesetz (BayWG) vom 25. Februar 2010 (GVBl. S. 66, 130, BayRS 753-1-U), das zuletzt durch § 1 des Gesetzes vom 9. November 2021 (GVBl. S. 608) geändert worden ist.
- [71] Düngeverordnung vom 26. Mai 2017 (BGBl. I S. 1305), die zuletzt durch Artikel 97 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist.
- [72] Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2024): Biogas in Zahlen - Statistik zur bayrischen Biogasproduktion. <http://www.lfl.bayern.de/iba/energie/031607/>. Aufgerufen am 29.07.2024, 13.00 Uhr.
- [73] Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2017): Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 18. April 2017 (BGBl. I S. 905).
- [74] Heß, M.; Diehl, P.; Mayer, J.; Rahm, H.; Reifenhäuser W.; Stark, J.; Schwaiger, J. (2018): Mikroplastik in Binnengewässern Süd- und Westdeutschlands. Herg.: Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg; Bayerisches Landesamt für Umwelt; Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie; Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen; Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz.
- [75] Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 13. Juli 2017 (BGBl. I S.2347) geändert worden ist.
- [76] Braun, M; Keiz, G.: Fischereirecht in Bayern. Loseblattwerk mit 73. Aktualisierung.
- [77] Arlinghaus, R.; Cyrus, E. M.; Eschbach, E.; Fujitani, M.; Hühn, D.; Johnston, F.; Pagel, T.; Riepe, C. (2014): Hand in Hand für nachhaltigen Fischbesatz. Herg.: Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Müggelseedamm 310, 12587 Berlin: 53 Seiten.

-
- [78] Baer, J.; George, V.; Hanfland, S.; Lemcke, R.; Meyer, L.; Zahn, S. (2007). Gute fachliche Praxis fischereilicher Besitzmaßnahmen. Schriftenreihe der Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Fischereiwaltungsbeamten und Fischereiwissenschaftler Nr. 14.
- [79] Teichert, M., Schubert, M. (2023): Der Besitzindex – ein neues Managementinstrument zur digitalen Planung flächiger Fischbesatzprogramme in Fließgewässern. Zeitschrift für Fischerei 3: Artikel 3: 1-11.
- [80] Wedekind, H.; Arzbach, H.-H.; Breckling, P.; Fieseler, C.; Füllner, G.; Frey, D., Gum, B.; Hartmann, U.; Kammerad, B.; Kohlmann, K.; Kühn, C.; Müller-Belecke, A.; Reiser, S.; Rösch, R. (2022): Erhaltung und nachhaltige Nutzung aquatischer genetischer Ressourcen - Das nationale Fachprogramm in Deutschland. Hrsg.: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Bonn. 87 S.
- [81] Seifert, K. (2012) Praxishandbuch Fischaufstiegsanlagen in Bayern Hinweise und Empfehlungen zu Planung, Bau und Betrieb im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) und des Landesfischereiverbandes Bayern e.V. (LFV Bayern) unter Mitwirkung des Verbandes der Bayerischen Energie- und Wasserwirtschaft e.V. – VBEW. Hersg.: Landesfischereiverband Bayern e.V. und Bayerisches Landesamt für Umwelt.
- [82] Haag, I.; Teltcher, K.; Aigner, D. (2023): 2-Grad-Ziel für unsere Bäche - Wassertemperatur und Beschattung. KLIWA-Kurzbericht im Rahmen des Kooperationsvorhabens KLIWA Klimaveränderungen und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft.
- [83] Pander, J.; Müller, M.; Geist, J. (2015): Succession of fish diversity after reconnecting a large floodplain to the upper Danube River. Ecological Engineering 75, 41-50.
- [84] Pander, J.; Müller, M.; Geist, J. (2018): Habitat diversity and connectivity govern the conservation value of restored aquatic floodplain habitats. Biological Conservation 217, 1-10.

9 Anhang

In den freien Gewässern Bayerns potenziell natürlich und aktuell vorkommende Fischarten mit Angaben zum Gefährdungsstatus (Rote Liste Bayern 2021 und Listung in der FFH-Richtlinie) und Schonbestimmungen (AVBayFiG).

Fischart	Wiss. Name	Gefährdung RL-Bayern (2021)			Schonbestimmung (AVBayFiG)		FFH- Anhang	Vorkommen in Bayern	
		Gesamt	Nord	Süd	Maß (cm)	Zeit		Pot. natürlich	2018 - 2023
Aal ^{RE/W}	<i>Anguilla anguilla</i>	3	3	◆	50	1.10. - 31.12.		x	x
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	*	*	*				x	x
Ammersee-Kaulbarsch ^D	<i>Gymnocephalus ambriaelacus</i>	R	◆	R		ganzjährig		x	x
Ammersee-Tiefensaibling ^D	<i>Salvelinus evasus</i>	R	◆	R	30	1.10. - 31.12.		x	x
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	2	2	2	35	1.1. - 30.4.	V	x	x
Atlantischer Lachs ^{RE/W}	<i>Salmo salar</i>	0	0	◆		ganzjährig	V	x	
Atlantischer Stör ^{RE/W}	<i>Acipenser sturio</i>	0	0	0		ganzjährig	II, IV	x	
¹ Bachforelle	<i>Salmo trutta f. fario</i>	V	V	*	26	1.10. - 15.3.		x	x
Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i>	V	V	3		ganzjährig	II	x	x
Balkan-Goldsteinbeißer ^D	<i>Sabanejewia balcanica</i>	R	◆	R		ganzjährig		x	x
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	*	V	*	40	1.5. - 30.6.	V	x	x
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>	*	*	*		ganzjährig	II	x	x
Blaufelchen ^R	<i>Coregonus wartmanni</i>	R	R	◆	30	15.10. - 31.12.	V	x	x
Bodensee-Tiefseesaibling ^R	<i>Salvelinus profundus</i>	R	R	◆	30	1.10. - 31.12.		x	x
Brachse	<i>Abramis brama</i>	*	*	*				x	x
Donau-Gründling ^D	<i>Gobio obtusirostris</i>	D	◆	D				x	
Donau-Kaulbarsch ^D	<i>Gymnocephalus baloni</i>	G	◆	G		ganzjährig	II, IV	x	x
Donau-Neunauge ^D	<i>Eudontomyzon vladykovi</i>	3	◆	3		ganzjährig	II	x	x
Donau-Steinbeißer ^D	<i>Cobitis elongatoides</i>	1	◆	1		ganzjährig		x	x
Donau-Stromgründling ^D	<i>Romanogobio vladykovi</i>	V	◆	V		ganzjährig	II	x	x
Dreist. Stichling ^{RE/W}	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	*	*	◆				x	x
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	V	V	*		1.5. - 30.6.		x	x
Flunder ^{RE/W}	<i>Platichthys flesus</i>	R	R	◆				x	x
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	*	*	*				x	x
Flussneunauge ^{RE/W}	<i>Lampetra fluviatilis</i>	0	0	◆		ganzjährig	II; V	x	
Frauennerfling ^D	<i>Rutilus virgo</i>	3	◆	3		ganzjährig	II, V	x	x
Gangfisch ^R	<i>Coregonus macrophthalmus</i>	R	R	◆	30	15.10. - 31.12.	V	x	x
Giebel	<i>Carassius gibelio</i>	*	*	*				x	x
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	*	*	*				x	x
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	V	3	V				x	x
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	*	*	*		1.3. - 30.4.		x	x
Hausen ^D	<i>Huso huso</i>	0	◆	0				x	
Hecht	<i>Esox lucius</i>	*	*	*	50	15.2. - 30.4.		x	x
Huchen ^D	<i>Hucho hucho</i>	2	◆	2	90	15.2. - 30.6.	II, V	x	x
Karausche	<i>Carassius carassius</i>	1	1	1		ganzjährig		x	x
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>	*	V	*				x	x
Kilch (Ammersee) ^D	<i>Coregonus bavaricus</i>	R	◆	R		ganzjährig	V	x	

Kilch (Bodensee) ^R	<i>Coregonus gutturosus</i>	0	0	◆		ganzjährig		x	
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	*	*	*		1.2. - 30.4.	II	x	x
Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	*	V	*				x	x
Maifisch ^{R/E/W}	<i>Alosa alosa</i>	0	0	◆		ganzjährig	II, V	x	
Mairenke ^D	<i>Alburnus mento</i>	*	◆	*		1.5. - 30.6.	II	x	x
¹ Meerforelle ^{R/E/W}	<i>Salmo trutta f. trutta</i>					ganzjährig		x	
Meerneunauge ^{R/E/W}	<i>Petromyzon marinus</i>	0	0	◆		ganzjährig		x	
Moderlieschen ^{R/E/W}	<i>Leucaspius delineatus</i>	G	G	G				x	x
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	3	3	V	30	1.3. - 30.4.		x	x
Nerfling	<i>Leuciscus idus</i>	*	*	V	30	1.3. - 30.4.		x	x
Neunstachliger Stichling ^{R/E/W}	<i>Pungitius pungitius</i>	R	R	◆		ganzjährig		x	x
Perlfisch ^D	<i>Rutilus meidingeri</i>	2	◆	2		ganzjährig	II, V	x	x
Rhein-Groppe ^R	<i>Cottus rhenanus</i>	D	D	◆				x	
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>	*	*	*				x	x
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	*	*	*				x	x
Rußnase (Zährte)	<i>Vimba vimba</i>	V	R	V				x	x
Rutte	<i>Lota lota</i>	*	V	*	40			x	x
Sandfelchen ^R	<i>Coregonus arenicolus</i>	R	R	◆	30	15.10. - 31.12.	V	x	x
Schied ^{D/E/W}	<i>Leuciscus aspius</i>	*	G	*	40	1.3. - 30.4.	II, V	x	x
Schlammpeitzger	<i>Misgurnus fossilis</i>	1	1	1		ganzjährig	II	x	x
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	*	V	*	26	1.5. - 30.6.		x	x
Schmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	*	*	*				x	x
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	*	3	*		ganzjährig		x	x
Schrätzer ^D	<i>Gymnocephalus schraetser</i>	2	◆	2		ganzjährig	II, V	x	x
¹ Seeforelle ^{D/R}	<i>Salmo trutta f. lacustris</i>				60	1.10. - 15.3.		x	x
Seesaibling ^D	<i>Salvelinus umbla</i>	*	*	*	30	1.10. - 31.12.		x	x
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i>	D	0	D		ganzjährig	II	x	
Steingressling	<i>Romanogobio uranoscopus</i>	1	◆	1		ganzjährig	II	x	1
Sterlet ^D	<i>Acipenser ruthenus</i>	1	◆	1		ganzjährig	V	x	x
Sternhausen ^D	<i>Acipenser stellatus</i>	0	◆	0				x	
Streber ^D	<i>Zingel streber</i>	2	◆	2		ganzjährig	II	x	x
Strömer	<i>Telestes souffia</i>	2	*	1		ganzjährig	II	x	x
Waxdick ^D	<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>	0	◆	0				x	
Wels ^D	<i>Silurus glanis</i>	*	*	*				x	x
Wildkarpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	V	V	V	35			x	x
Zander	<i>Sander lucioperca</i>	*	G	*	50	15.2. - 30.4.		x	x
Ziege ^D	<i>Pelecus cultratus</i>	1	◆	1		ganzjährig	II, V	x	
Zingel ^D	<i>Zingel zingel</i>	2	◆	2		ganzjährig	II, V	x	x
Zobel ^D	<i>Ballerus sapa</i>	3	◆	3		ganzjährig		x	x
Zope ^D	<i>Ballerus ballerus</i>	1	◆	1		ganzjährig		x	x
Nicht in Bayern heimisch									
Amurgrundel	<i>Percottus glenii</i>	◆	◆	◆					x
Bachsaibling	<i>Salvelinus fontinalis</i>	◆	◆	◆					x
Blaubandbärbling	<i>Pseudorasbora parva</i>	◆	◆	◆					x
Chines. Schlammpeitzger	<i>Paramisgurnus dabryanus</i>	◆	◆	◆					x
Flussgrundel	<i>Neogobius fluviatilis</i>	◆	◆	◆					x
Gelber Drachenwels	<i>Tachysurus fulvidraco</i>	◆	◆	◆					x
Goldfisch	<i>Carassius auratus</i>	◆	◆	◆					x
Graskarpfen	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	◆	◆	◆					x

Kesslergrundel	<i>Ponticola kessleri kessleri</i>	◆	◆	◆				x
Kleine Maräne	<i>Coregonus albula</i>	◆	◆	◆	30	15.10. - 31.12.		x
Marmorierte Grundel	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	◆	◆	◆				x
Nackthalsgrundel	<i>Babka gymnotrachelus</i>	◆	◆	◆				x
Ostasiat. Schlammpeitzger	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	◆	◆	◆				x
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	◆	◆	◆	26	15.12. - 15.3.		x
Schwarzer Katzenwels	<i>Ameiurus melas</i>	◆	◆	◆				x
Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	◆	◆	◆				x
Sibirischer Stör	<i>Acipenser baerii</i>	◆	◆	◆				x
Sonnenbarsch	<i>Lepomis gibbosus</i>	◆	◆	◆				x
<p><u>Rote Liste Bayern (LfU 2021):</u> 0 = Ausgestorben oder verschollen 1 = Vom Aussterben bedroht 2 = Stark gefährdet 3 = Gefährdet G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes R = Art extrem seltene oder mit geographischer Restriktion V = Vorwarnliste D = Daten unzureichend * = Ungefährdet ◆ = Nicht bewertet</p>		<p><u>FFH-Richtlinie:</u> Anhang II: Arten für die Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen Anhang IV: Arten die streng zu schützen sind Anhang V: Arten deren Entnahme aus der Natur und Nutzung Gegenstand von Verwaltungsmaßnahmen sein können</p> <p>^{D/R/E/W} Nur im Einzugsgebiet von Donau, Rhein, Elbe oder Weser heimisch ¹Keine eigene Art, aber in AVBAYFiG getrennt aufgeführt.</p>						

