

Naturschutz



Leitlinie zum Fischbesatz in Nordrhein-Westfalen

Bestandsbewertung - Besatz - Erfolgskontrolle

NRW.



Ministerium für
**Umwelt und
Naturschutz,
Landwirtschaft und
Verbraucherschutz**
des Landes
Nordrhein-Westfalen

► Impressum

Herausgeber

Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV) und Fischereiverband Nordrhein-Westfalen e. V. , Münster
Stand September 2003

Fachliche Redaktion

Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten (LÖBF NRW)
Dienstgebäude Albaum, Dr. Heiner Klinger, und
Arbeitsgruppe Fischbesatz und Fischhege beim MUNLV*

Bearbeitung

NZO-GmbH Bielefeld

Druck

LV-Druck, Landwirtschaftsverlag GmbH Münster

* Mitglieder der Arbeitsgruppe:

Ludwig Bartmann (Fischereidezernent der Bezirksregierung Detmold)
Dr. Fritz Bergmann (Präsident des Fischereiverbandes NRW)
Dr. Margret Bunzel-Drüke (Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz e. V., Soest)
Dr. Rainer Hagemeyer (Vorsitzender des Landesverbandes Westfalen-Lippe e. V.)
Dr. Ernst Heddergott (Geschäftsführer des Landesfischereiverbandes Westfalen und Lippe e. V.)
Gregor Kampmann (MUNLV)
Dr. Heiner Klinger (LÖBF NRW, Dezernate für Fischerei)
Markus Kühlmann (Fischwirtschaftsmeister, Ruhrverband: Abt. Forsten und Ökologie)
Dr. Andreas Mellin (Fischereidezernent der Bezirksregierungen Düsseldorf und Köln)
Dr. Frank Molls (Geschäftsführer des Wanderfischprogramms NRW)
Dr. Michael Möhlenkamp (Landesfischereiverband Westfalen und Lippe e. V.)
Armin Nemitz (Wanderfischprogramm NRW)
Andreas Pilgram (Verband der Fischzüchter und Teichwirte NRW)
Dr. Hartwig Schulze-Wiehenbrauck (MUNLV)
Dr. Bernd Stemmer (Fischereidezernent der Bezirksregierungen Arnberg und Münster)
Walter Sollbach (Vorsitzender des Landesfischereiverbandes Nordrhein e. V.)
Wolfgang Zachary (Vorsitzender des Sportfischerverbandes Nordrhein e. V.)

Papier

Envirotop, 100 % Recycling Papier, chlorfrei gebleicht

Diese Broschüre wurde finanziert aus Mitteln der Fischereiabgabe NRW.

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Nordrhein-Westfalen herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen sowie auch für die Wahl der Mitglieder des Europäischen Parlaments. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Eine Verwendung dieser Druckschrift durch Parteien oder sie unterstützende Organisationen ausschließlich zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder bleibt hiervon unberührt. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift dem Empfänger bzw. der Empfängerin zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Umwelt

Naturschutz

Landwirtschaft

Verbraucherschutz

Eine Welt

► Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Einleitung und Ziele	6
Gesetzliche Grundlagen	9
Gewässerökologische und fischereiliche Grundlagen	15
Fische in Fließgewässern – ein kurzer Überblick	16
Fische in Stillgewässern – ein kurzer Überblick	20
Welche Fischarten können eingesetzt werden?	23
Fischbesatz und Erfolgskontrolle – eine empfohlene Methode	24
Fischbesatz und Wasserkraft	30
Besatzfische in NRW: wann, wo, welche und wie viele?	32
Aal	33
Hecht	36
Zander	38
Karpfen	40
Schleie	42
Bachforelle	44
Äsche	47
Rotauge	48
Wiederansiedlungsmaßnahmen mit Kleinfischen	50
Kontaktadressen	52
Fachausdrücke	54
Literatur	56



Jedes Jahr werden Millionen von Fischen in nordrhein-westfälischen Gewässern ausgesetzt.

► Einleitung und Ziele

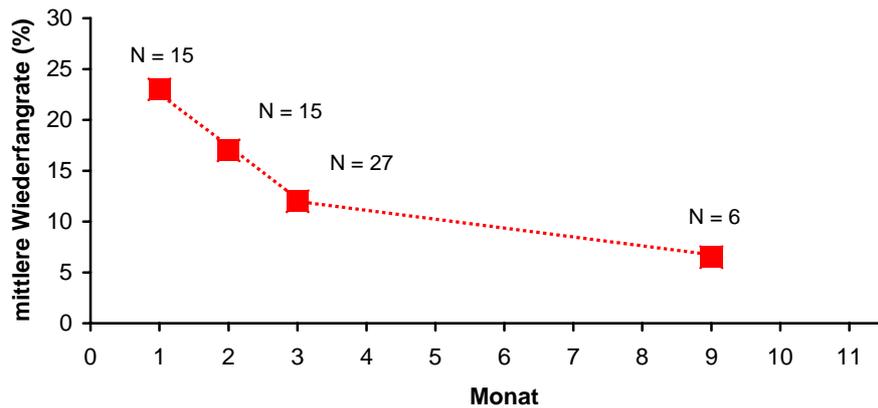
Im Rahmen der fischereilichen Bewirtschaftung werden in fast allen mitteleuropäischen Oberflächengewässern Besatzmaßnahmen mit verschiedenen Fischarten von Anglern und Berufsfischern durchgeführt. Ferner werden in Deutschland auch von behördlicher Seite Fische ausgesetzt (z. B. Lachs, Bach- bzw. Meerforelle, Aal). Dies geschieht fast ausschließlich im Rahmen von Wiederansiedlungsmaßnahmen verschollener oder ausgestorbener Fischarten und zur Stützung von Fischbeständen, deren Entwicklung rückläufig ist. Das wohl bekannteste Beispiel in Nordrhein-Westfalen (NRW) ist das Wanderfischprogramm (MURL NRW 1998, MUNLV 2001). Hinzu kommt Besatz im Rahmen von Ausgleichsmaßnahmen, z. B. bei wasserwirtschaftlichen Gewässernutzungen.

Das Aussetzen von Fischen wird auch durchaus kritisch gesehen. Auf der anderen Seite wird zum Teil vermutet, dass sich in den meisten Bächen, Flüssen und Seen ohne Besatzmaßnahmen die Fischbestände nicht halten.

Nicht zuletzt vor dem Hintergrund unterschiedlicher Standpunkte und der Überprüfung der fischereipolitischen Ziele wurden in NRW im Dialog zwischen dem Fischereireferat des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (MUNLV) und dem Fischereiverband NRW sowie nachfolgend im Auftrag der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten (LÖBF NRW) und einzelner

Fischereiverbände und -vereine, in den letzten Jahren vermehrt Untersuchungen zu den Auswirkungen von Fischbesatzmaßnahmen durchgeführt. Die meisten Untersuchungen wurden aus Mitteln der Fischereiabgabe gefördert und in enger Zusammenarbeit mit Fischereirechtsinhabern und Anglern durchgeführt.

So wurde u. a. geprüft, wie sinnvoll der Besatz mit Bachforellen in Mittelgebirgsbächen ist. Die Ergebnisse zeigen, dass Besatzmaßnahmen in solchen Bächen, in denen sich die Bachforelle fortpflanzt, in vielen Fällen überflüssig sind (NZO-GMBH 1996, LÖBF/LAFAO NRW 1997).



Überlebensraten von Besatzbachforellen (N = Anzahl Untersuchungen);
Bei den Forellen handelt es sich um Tiere mit einer Körperlänge von 10 - 12 cm.

Ein weiterer Schwerpunkt fischereilicher Forschungen in NRW sind Untersuchungen, die speziell in Baggerseen, die den größten Teil der nordrhein-westfälischen Stillgewässerkulisse repräsentieren, durchgeführt werden (IFB 2000, LANDESFISCHEREIVERBAND-NORDRHEIN E. V. 2002). Auf der Grundlage verschiedener Bewertungsverfahren wurden fischereiliche Ertragsfähigkeiten und entsprechende Bewirtschaftungsplanungen erarbeitet.

Um die bislang gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen auch aus anderen Ländern (z. B. DEHUS 2000) anwendungsbezogen weiterzugeben, hat sich die Arbeitsgruppe Fischbesatz und Fischhege“ beim MUNLV in Zusammenarbeit mit der LÖBF NRW und mit Zustimmung des Fischereibeirates entschlossen, die vorliegende Broschüre als praxisorientierte Leitlinie zum Thema Fischbesatz herauszugeben. In die Schrift fließen auch Erfahrungen und Erkenntnisse aus den Bereichen Fischzucht und fischereiliche Talsperrenbewirtschaftung ein, da entsprechende Experten in dem genannten Arbeitskreis tätig sind. Ferner sind Besatz- und Fangaufzeichnungen, die von zahlreichen Angelvereinen zur Verfügung gestellt wurden, ausgewertet worden.

Arbeitsgruppe
„Fischbesatz und
Fischhege“

Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass die vorliegende Leitlinie keine einfachen Rezepte darstellen soll. Vielmehr soll sie dazu beitragen, den fachlichen Hintergrund der Personen, die über Fischbesatz entscheiden, zu erweitern, um so einen kritischen Umgang mit Besatzmaßnahmen in Bezug auf Notwendigkeit, Umfang und Erfolg zu fördern. Aus diesem Grund sollen folgende Fragen schwerpunktmäßig behandelt werden:

- Nach welchen **Kriterien** soll entschieden werden, ob Besatzmaßnahmen durchgeführt werden?
- Welche **Fischarten** kommen unter welchen Voraussetzungen als Besatzarten in Frage?
- Wie können **Erfolgskontrollen** durchgeführt werden?

Die hier dargestellten Informationen sollen zukünftig auch eine Grundlage der bei der LÖBF NRW in Albaum regelmäßig stattfindenden Aus- und Weiterbildungen von Fischereiberatern und Gewässerwarten sein. Über die Rückkopplung gewonnener Ergebnisse und Erfahrungen soll eine stetige Weiterentwicklung der Inhalte der vorliegenden Leitlinie gewährleistet werden.

Fazit

Nicht das stille Konsumieren der vorliegenden Broschüre ist gefragt, sondern die aktive Mitarbeit und eine sachliche und konstruktive Kritik ist erwünscht, um die kontroversen Diskussionen zum Für und Wider des Fischbesatzes zu beenden und ungelöste Fragen ohne Vorurteile anzugehen. Oft kann durch besser angepassten Fischbesatz ordentlich Geld gespart und trotzdem eine nachhaltige Ertragssicherheit erreicht werden. Nachfolgend sind die wichtigsten Maßnahmen aufgeführt, die sicherlich auch Zeit, Geduld und Mut, neue Wege zu gehen, bedeuten:

- Besatznotwendigkeit überprüfen
- wenn Besatz, dann Besatzmengen experimentell austesten, statt ungeprüft übernehmen
- gewässerökologische und fischereiliche Entwicklungen abwarten
- Fang- und Besatzstatistiken führen und auswerten
- Gewässer individuell kennen lernen
- Erfahrungen untereinander und mit Fachleuten austauschen

► Gesetzliche Grundlagen

In der Bundesrepublik Deutschland wird das Aussetzen von Fischen in Fließ- und Stillgewässern auf Länderebene durch die jeweiligen Landesfischereigesetze geregelt. Erläuterungen zur Durchführung der Fischereigesetze finden sich in den Verwaltungsvorschriften, die von den zuständigen Ministerien meist als Runderlasse herausgegeben werden.

§ 3 (2) LFischG (Hegeparagraf)

In Bezug auf die Erhaltung und Förderung des Fischbestandes von Oberflächengewässern findet sich im § 3 Absatz 2 folgende Formulierung:

"Das Fischereirecht umfasst die Pflicht, einen der Größe und Beschaffenheit des Gewässers entsprechenden artenreichen und heimischen Fischbestand zu erhalten und zu hegen. Künstlicher Besatz ist in der Regel nur zulässig

- zum Ausgleich bei beeinträchtigter natürlicher Fortpflanzung einer Fischart
- zur Wiederansiedlung ursprünglich heimischer Fischarten
- nach Fischsterben
- zum Erstbesatz in neugeschaffenen Gewässern
- in den Fällen des § 40, Absatz 2 (schadensverhütende Maßnahmen zur Wasserentnahme und an Triebwerken) und § 45, Absatz 3 (Fischwege).“

In NRW wird das Aussetzen von Fischen vor allem durch die Paragraphen 3 und 30a des Landesfischereigesetzes (LFischG) sowie Paragraph 18 der Landesfischereiordnung (LFischO) geregelt. Besonders eingehend befasst sich der Hegeplan (§ 30 a) mit diesem Thema.

Eine zusammenfassende Erläuterung des Hegeparagrafen findet sich in der Verwaltungsvorschrift zur Durchführung des Landesfischereigesetzes vom 22.06.1995. Darin heißt es, dass die fischereiliche Nutzung naturverträglich sein soll und sich Art und Umfang der Nutzung nach dem möglichen Dauerertrag (Prinzip der nachhaltigen Nutzung) richtet. Die nachhaltige Nutzung ist dann gewährleistet, wenn durch die Entnahme von Fischen eine Beeinträchtigung der nachwachsenden Fischgenerationen und der übrigen im Gewässer anwesenden Organismen nicht eintritt.

Prinzip der nachhaltigen Nutzung

Der mögliche Fischereiertrag richtet sich nach dem natürlichen Fischbestand. Ist dieser gestört oder handelt es sich um ein neu entstandenes Gewässer, so ist nach den Kriterien des § 3 Absatz 2 des LFischG zur Erhaltung und Hege des Fischbestandes Fischbesatz zulässig (gesetzliche Hegepflicht). Dabei sind andere Nutzungsarten entsprechend ihrer Auswirkung auf den Fischbestand und die Gewässerökologie zu berücksichtigen.

Hegepflicht

Es wird also deutlich, dass Besatzmaßnahmen im Falle von beeinträchtigten Gewässern bzw. Fischlebensräumen durchgeführt werden können, aber nicht automatisch durchgeführt werden müssen. Das Gesetz regelt nicht die Ausnahmen, in denen eventuell weiterer Fischbesatz zulässig ist. Besatzmaßnahmen über die gesetzliche Hegeverpflichtung hinaus sind aber immer kritisch zu sehen und müssen besonders gerechtfertigt werden, da hier die Gefahr eines unzulässigen Überbesatzes besteht.

Für den Fall, dass Besatzmaßnahmen durchgeführt werden, müssen Gefahren für andere Gewässerorganismen ausgeschlossen sein. Der Hegeparagraf unterstreicht die Verantwortung, die den Personen zukommt, die über Art und Menge von Fischbesatz entscheiden.



Besatzmaßnahmen mit Bachforellen sind auch in beeinträchtigten Gewässern nicht in jedem Fall sinnvoll.

Grundregel der nachhaltigen Nutzung

Für die naturnahe und nachhaltige Nutzung gilt, dass alle Fischarten genutzt werden können, soweit sie vernünftig zu verwerten (vor allem als Speisefische) und nach den gesetzlichen Bestimmungen für eine Nutzung zugelassen sind. Die Bevorzugung einiger weniger Fischarten ist nicht im Sinne einer nachhaltigen Nutzung, d. h., dass z. B. nicht nur Karpfen und Schleien gefangen werden sollten, sondern auch Brassen und Rotaugen. Die naturnahe Bewirtschaftung eines Gewässers hat das Ziel, den natürlichen Fischbestand in seiner ganzen Breite – wenn möglich ohne Besatz – zu nutzen. Dabei sind die ökologischen Gegebenheiten eines Gewässers maßgeblich und nicht die Interessen einzelner Nutzer. Folglich stehen regelmäßig solche Besatzmaßnahmen im Widerspruch zu einer nachhaltigen Gewässernutzung, die gezielt bestimmte, teils sogar verbotene Angelpraktiken unterstützen, z. B. Karpfenangeln mit anschließendem Wiedereinsetzen oder auch Besatz mit fangfähigen Regenbogenforellen speziell für das An- und Abangeln, womöglich mit Wettkampfcharakter.

Im Falle von Besatzmaßnahmen ist zu bedenken, dass im Übermaß eingesetzte Fische zu den naturgemäß aufkommenden Fischarten in Nahrungskonkurrenz treten und eventuell sogar die bodenständigen Fische gefährden können. Überbesatz mit Raubfischen kann im Extrem sogar die Kleinfische schädigen, die dann einem zu großen Räuberdruck unterliegen. Man kann durch falschen Besatz also völlig an den natürlichen Gegebenheiten des Gewässers vorbei wirtschaften. Bei Besatz ist stets die Zulässigkeit nach § 3 Absatz 2 Satz 2 des Landesfischereigesetzes zu prüfen. Die natürliche Artenzusammensetzung muss erhalten bleiben. Überbesatz ist zu vermeiden.

Gerade die Grundregel der nachhaltigen Nutzung erklärt, warum Besatzmaßnahmen nach Art und Menge der auszusetzenden Fische sorgfältig abgewogen werden müssen. Es wird sehr deutlich darauf hingewiesen, dass der Schutz der bodenständigen Fische immer an erster Stelle stehen muss. Dies bedeutet, dass auch bei beeinträchtigten Gewässern abgewogen werden muss, ob durch Besatzmaßnahmen ggf. noch vorhandene bodenständige Populationen beeinträchtigt werden.

Fischereiliche Nutzung der Gewässer ist gesetzlich geregelt.



Die Möglichkeit, für Fischereigewässer Hegepläne aufzustellen, gibt es seit Ende 1997, als die Hegeplanverordnung in Kraft trat. Dort sind alle Einzelheiten dargestellt, die die Fischereiberechtigten und Fischereivereine wissen müssen. Für bestimmte Gewässer, die für die Fischerei und die Natur besonders wichtig sind, **müssen** Hegepläne nach einem bestimmten Muster aufgestellt werden, für alle anderen **können** Hegepläne nach demselben Muster aufgestellt werden. Erst die genehmigten Hegepläne sind verbindlich (vgl. § 3 Absatz 3 LFischG).

Warum überhaupt Hegepläne? Hier einige Gründe:

Mit einem gültigen Hegeplan

- kann das Fischgewässer optimal bewirtschaftet werden
- entfällt die mögliche Rechtsunsicherheit über die „richtigen“ fischereilichen Bewirtschaftungsmaßnahmen
- kann das Fischgewässer ökologisch zum Wohle des Fischbestandes weiter entwickelt werden
- ist der Hegeverpflichtete (Fischereiverein oder Fischereigenossenschaft) kompetenter Ansprechpartner für alle Planungen und Maßnahmen am Gewässer
- ergeben sich weitere Beteiligungsmöglichkeiten und „größeres Gewicht“ bei heute noch nicht absehbaren Entwicklungen.

Wichtig im Hegeplan ist der **Gedanke des Leitbildes**. Für die Flüsse in NRW gibt es morphologisch-biologische Leitbilder. Sie sind in zwei Broschüren des Landesumweltamtes NRW veröffentlicht (LUA 1999, 2001). Die Leitbilder der Fischregionen werden z. Z. für die Europäische Wasserrahmenrichtlinie erarbeitet. Sie sollten nach ihrer Veröffentlichung als wichtige Ergänzung für fachkundige Berater bei der Umsetzung dieser Leitlinie zum Fischbesatz hinzugezogen werden, denn sie stellen dann die gemeinsame Leitlinie von Fischerei, Wasserwirtschaft und Naturschutz dar. Diese Leitbilder helfen zu klären, welche Fische im Fluss vorkommen sollten, wenn dieser völlig frei von Beeinträchtigungen durch den Menschen wäre. Was angesichts der vielen bestehenden Nutzungen letztendlich wirklich möglich ist, muss daraus mit Hilfe von Fachleuten abgeleitet werden.

Welche Fische im Rahmen von Besatzmaßnahmen in den nordrhein-westfälischen Gewässern ausgesetzt werden dürfen und welche nicht, regelt § 18 der Landesfischereiordnung (LFischO). Weitere Vorgaben zum Thema Fischbesatz finden sich im dritten Abschnitt der Landesfischereiordnung. Ebenfalls im § 18 werden besondere Schutzbestimmungen für die Fischerei in Bezug auf Besatz geregelt.

Die Landesfischereiordnung enthält alle wichtigen Informationen zum Schutz der Fische (erster und dritter Abschnitt), zu Fangmethoden (zweiter Abschnitt) und anderen Themen. Im Folgenden wird § 18 dargestellt, der für das Thema Fischbesatz von besonderer Bedeutung ist.

§ 18 LFischO

Folgende Fische, Neunaugen, Krebse und Muscheln sowie deren Laich dürfen in Gewässer, in denen das Landesfischereigesetz gilt, nicht ausgesetzt werden:

(nach Absatz 1)

nichteinheimische Fische etc. außer Regenbogenforellen und Bachsaiblinge (Vorsicht: auch keine Regenbogenforellen in Fließgewässer, damit nicht die einheimischen Bachforellen, Meerforellen, Lachse etc. unter der Konkurrenz leiden!),

(nach Absatz 2)

Arten, die gemäß § 1 (Fangbeschränkungen) ganzjährig geschont sind und aus Gebieten außerhalb Nordrhein-Westfalens stammen nur mit Genehmigung der oberen Fischereibehörde,

(nach Absatz 3)

künstlich genetisch veränderte Fische sowie Fische mit erkennbarem Parasitenbefall oder Krankheits-symptomen.

Graskarpfen dürfen in NRW nicht ausgesetzt werden.



§ 18 LFischO

Folgende Fische, Neunaugen, Krebse und Muscheln sowie deren Laich dürfen in Gewässer, in denen das Landesfischereigesetz gilt, nicht ausgesetzt werden:

nach Absatz 1

nichteinheimische Fische etc. außer Regenbogenforellen und Bachsaiblinge (Vorsicht: auch keine Regenbogenforellen in Fließgewässer, damit nicht die einheimischen Bachforellen, Meerforellen, Lachse etc. unter der Konkurrenz leiden!),

nach Absatz 2

Arten, die gemäß § 1 (Fangbeschränkungen) ganzjährig geschont sind und aus Gebieten außerhalb Nordrhein-Westfalens stammen nur mit Genehmigung der oberen Fischereibehörde,

nach Absatz 3

künstlich genetisch veränderte Fische sowie Fische mit erkennbarem Parasitenbefall oder Krankheitssymptomen.

Zusammenfassend wird deutlich, dass das Fischereigesetz des Landes NRW die Fragen zum Thema Fischbesatz regelt. Eine nachhaltige Nutzung der Fischbestände ist rechtlich gesichert, wenn der Schutz der heimischen Fischfauna gewährleistet ist. Zu berücksichtigen ist, dass Fischbesatz ein Mittel zur Erhaltung bzw. zur Stützung der heimischen Fischfauna sein kann, aber nicht sein muss.

nachhaltige Nutzung der
Fischbestände

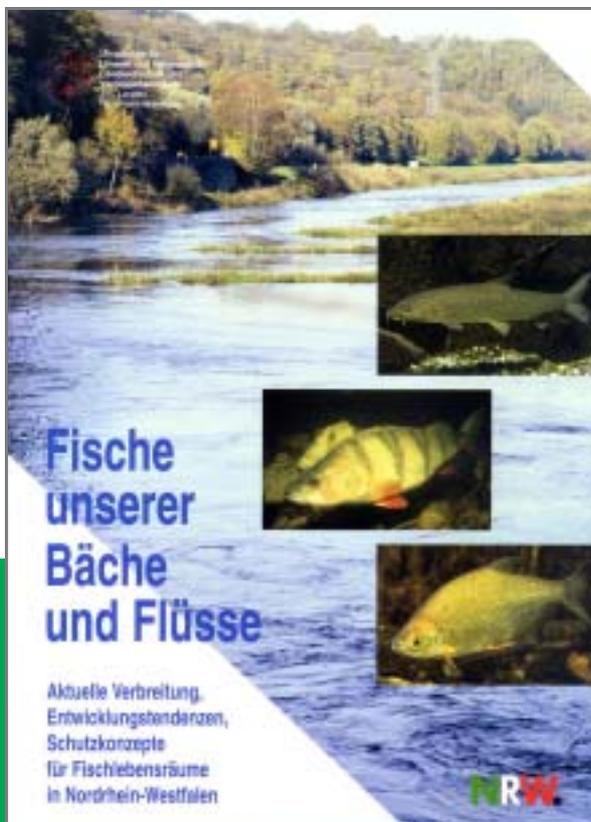
Da Gesetzestexte nicht jedermanns Sache sind und einzelne Passagen manchmal von verschiedenen Personen sehr unterschiedlich interpretiert werden können, sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass es im Falle von Unsicherheiten zum Thema Fischbesatz Hilfe gibt, die auch in Anspruch genommen werden sollte. Hier sollten zunächst die örtlich zuständigen unteren Fischereibehörden mit ihren Kreisfischereiberatern hinzugezogen werden, von Fall zu Fall auch die Fachbiologen bei den Fischereiverbänden und die Fischereidezernenten der Bezirksregierungen und der LÖBF NRW in Kirchhundem-Albaum. In Grundsatzfragen hilft auch der Fischereireferent des MUNLV weiter.

► Gewässerökologische und fischereiliche Grundlagen

Jede Fischart hat in Bezug auf ihren Lebensraum unterschiedliche Ansprüche. Diese können sich auf sehr kleine Ausschnitte eines Gewässers konzentrieren oder auf Bereiche verschiedener Großlebensräume, die sehr weit auseinander liegen. Als Beispiel seien hier die Koppe (= Groppe) und der Lachs genannt. Fortpflanzungs- und Nahrungshabitate von Kopen liegen innerhalb eines Baches z. T. nur wenige Meter auseinander, während beim Lachs mehr als tausend Kilometer dazwischen liegen können.

Aufgrund der Vielfalt der Lebensraumausprägungen in verschiedenen Gewässern und der unterschiedlichen Ansprüche der verschiedenen Fischarten können hier nicht alle Fischlebensräume mit den entsprechenden Fischarten vorgestellt werden. Viele Einzelheiten können der Broschüre „Fische unserer Bäche und Flüsse“ (MUNLV 2001) entnommen werden. Im Rahmen der vorliegenden Leitlinie soll die Vielfalt verschiedener Lebensräume nur beispielhaft dargestellt werden, um deutlich zu machen, worauf im Falle von Besatzmaßnahmen zu achten ist, damit die Tiere nicht in Gewässern ausgesetzt werden, in denen sie nicht oder nur sehr eingeschränkt existieren

können. Hierbei ist vor allem zu berücksichtigen, dass für die meisten Fischarten gilt: Ruhe-, Nahrungs- und Laichhabitate sind i. d. R. nicht identisch. Jungfische benötigen andere Habitate als laichfähige Fische. Naturnahe Fließgewässer sind Voraussetzung dafür, dass die Lebensräume für die natürlicherweise im Gewässer vorkommenden Fischarten vorhanden sind. Da es z. Z. vor allem strukturelle Defizite in den Bächen und Flüssen, aber auch in Talsperren und Abgrabungen gibt, kommt dem Begriff „naturnahe Gewässerentwicklung“ und damit auch der Zusammenarbeit von Fischerei und Wasserbehörden große Bedeutung zu, denn sie dient letztendlich der Hegepflicht.



Viel Wissenswertes zur Verbreitung von Fischarten in NRW wird in dieser Broschüre vermittelt.

Fische in Fließgewässern – ein kurzer Überblick

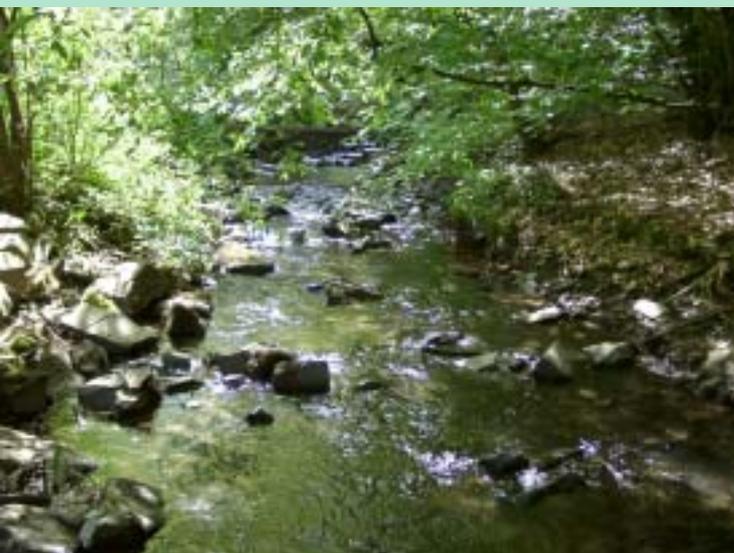
In Fließgewässern werden die Forellen-, Äschen-, Barben-, Brassen- und Kaulbarsch-Flunderregion unterschieden (VON DEM BORNE 1889, ILLIES 1961). Nur die letztgenannte Region gibt es in NRW nicht. Im Folgenden sollen jedoch nicht die einzelnen Fischregionen detailliert dargestellt werden (siehe Broschüre „Fische unserer Bäche und Flüsse“, MUNLV 2001). Im Rahmen der vorliegenden Broschüre soll vorrangig auf die Lebensraumsprüche der Fischarten, die häufig in Gewässern ausgesetzt werden, eingegangen werden.

Eine der Hauptbesatzarten in den nordrhein-westfälischen **Mittelgebirgsbächen** ist die Bachforelle. Sie besiedelt schwerpunktmäßig die Fließgewässer bzw. Fließgewässerabschnitte, die der Forellen- bzw. der Äschenregion zuzuordnen sind.

Bachforelle

In Gewässern beider Fischregionen findet die Bachforelle gute Lebensbedingungen, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- das Wasser ist ganzjährig kühl und sauerstoffreich
- Unterstände, aus denen heraus die Tiere jagen und sich vor Fressfeinden verbergen können, sind vorhanden
- rasch überströmte Flachwasserbereiche mit sauberem kiesigem Grund sind vorhanden, damit sich die Bachforellen fortpflanzen können
- strömungsberuhigte Abschnitte, auch solche, in denen Wasserpflanzen vorhanden sind, in denen Jungfische heranwachsen können, sind ausgeprägt



Forellenbäche fließen natürlicherweise turbulent und sind strukturreich.



In ruhig überströmten Abschnitten mit kiesigem Grund wachsen junge Bachforellen heran.

Wenn es in Bächen, in denen die Bachforelle natürlicherweise vorkommt, Beeinträchtigungen gibt, die einer natürlichen Entwicklung der Art entgegenstehen, können einzelne Bestände durch Besatzmaßnahmen gestützt werden. Für den Fall, dass in einem solchen Bach Besatzmaßnahmen mit Bachforellen geplant sind, sollte jedoch Folgendes beachtet werden:

Es macht keinen Sinn, Bachforellen in Fließgewässern auszusetzen, die unter technischen Gesichtspunkten so stark ausgebaut sind, dass keine Unterstände vorhanden sind. Die Tiere werden aufgrund mangelnder Deckungsmöglichkeiten innerhalb kürzester Zeit zur Beute anderer Tiere oder sie verdriften, da sie sich nur eine begrenzte Zeit lang gegen die Strömung behaupten können.

Auch Gewässer mit starken Temperaturschwankungen, die z. B. auf Einleitungen von aufgewärmtem Wasser zurückzuführen sind, stellen keinen dauerhaften Lebensraum für Bachforellen dar. Hier können im Sommer Sauerstoffdefizite dazu führen, dass Bachforellen nicht existieren können.

Eine weitere Fischart, die allerdings nur selten in den Oberlaufabschnitten der Bäche und kleinen Mittelgebirgsflüsse im Rahmen von Besatzmaßnahmen ausgesetzt wurde, ist die Äsche. Sie könnte vor allem vor dem Hintergrund, dass ihre Bestände durch den Kormoran vielerorts dezimiert werden, als Besatzfisch zukünftig für den Bestandserhalt eine wichtigere Rolle als bisher spielen.

Äsche

Natürlicherweise besiedelt die Äsche **größere Bäche und Flüsse im Mittelgebirge**. Charakteristisch für diese Gewässer sind z. B. große Prallhangbereiche, flache Gleithangabschnitte und der Wechsel von großen Vertiefungen, sogenannten Pools, sowie rasch fließenden Flachwasserbereichen, sogenannten Riffelstrecken.

Äschenpopulationen sind häufig in ihrem Fortpflanzungserfolg beeinträchtigt, da sie u. a. sehr empfindlich auf Sedimenteinträge reagieren, die das Lückensystem der Gewässersohle verstopfen. Die Brut der Äsche kann sich in solchen Gewässern nicht entwickeln. Eine weitere Gewässerbeeinflussung, die die Entwicklung der Äsche nachhaltig beeinträchtigen kann, ist der übermäßige Eintrag von Nährstoffen. Dieser führt dazu, dass sich Algen stark vermehren können. Die Folge ist eine Überdeckung der Gewässersohle, und dies steht einer erfolgreichen Fortpflanzung der Äsche entgegen. Die Veralgung geht vermutlich auch mit einem Rückgang an Fischnährtieren einher. In diesen Fällen kann Fischbesatz sinnvoll sein.

Wenn solche stark beeinträchtigten Äschengewässer zusätzlich durch zahlreiche Wehre in voneinander isolierte Einzelbereiche zerstückelt sind und zum überwiegenden Teil nur aus Rückstaubereichen bestehen, sind bestandsstützende Maßnahmen jedoch nur äußerst selten erfolgreich. Die stillwasserähnlichen Rückstaubereiche stellen keinen dauerhaften Lebensraum für die Äsche dar. Starke Temperaturschwankungen, sommerliche Sauerstoffdefizite und ein i. d. R. schlammiger Untergrund schränken die Entwicklungsmöglichkeiten sehr stark ein.

Ebenfalls sinnlos ist der Versuch, Äschenbestände in solchen Gewässern durch Besatz zu stützen, die unter technischen Gesichtspunkten ausgebaut sind und in denen der Kormoran regelmäßig jagt. Monotone

Wasserführung und ein strukturloses Gewässerbett garantieren dem Kormoran einen so guten Jagderfolg, dass ein längerfristiges Überleben der Besatztiere kaum möglich ist.

Um in solchen Fällen, in denen sehr starke Bestandsreduzierungen an Äschenbeständen nachweisbar sind, Hilfsmaßnahmen zu ermöglichen, wurde mit dem Runderlass vom 2.5.01 - III-5 765.21 / III-6 615.10.00.01 - eine Verfahrens- und Schutzregelung speziell für die Äsche geschaffen. Im Rahmen dieses Erlasses werden neben wasserwirtschaftlichen Maßnahmen auch Vorgehensweisen und Möglichkeiten von Kormoran-Vergrämungen vorgestellt. Weitere Erläuterungen werden in den LÖBF-Mitteilungen gegeben (CONRAD et al. 2002).



Karpfen und junge Zander halten sich häufig in ruhigen Buchten auf.

In den **Unterlaufregionen**, also den Fließabschnitten, die der Barben- oder Brassenregion zugeordnet werden können, sind vor allem Aal, Hecht, Zander und Karpfen die Fischarten, die am häufigsten ausgesetzt werden.

Aal, Hecht, Zander und Karpfen

Charakteristisch für die Unterläufe ist, dass das Strömungsbild im Vergleich zu den Oberlaufbereichen deutlich ruhiger ist. Die Wassertemperatur ist jahreszeitlich bedingt deutlichen Schwankungen unterworfen.

Natürlicherweise ist die Auenlandschaft u. a. durch zahlreiche Altwässer geprägt. Sie sind unter fischökologischen Gesichtspunkten von Bedeutung, da sie, soweit sie mit dem Fließgewässer in Verbindung stehen, als Laich- und Aufwuchshabitate sowie als Rückzugsbereiche im Winter oder als Schutzräume bei Hochwasserereignissen dienen.

Der Gewässergrund besteht hauptsächlich aus Sand- und Schlammersedimenten. In ruhigen Fließabschnitten oder in Buchten können sich üppige Wasserpflanzenbestände entwickeln.

Die Habitatansprüche der vier genannten Arten sind sehr unterschiedlich. In den Unterläufen gibt es jedoch, mit Ausnahme des Aals, für die drei anderen Arten grundlegende Kriterien, die bei Besatzmaßnahmen beachtet werden müssen.

Wenn keine Unterstandsmöglichkeiten vorhanden sind, kann auch durch noch so intensive Besatzmaßnahmen kein großer Hechtbestand aufgebaut werden. Sind zwar Unterstände, aber keine Flachwasserbereiche mit Vegetation vorhanden, wird sich die Art nicht fortpflanzen können.

In strukturlosen Fließbrinnen ist es möglich, dass sich adulte Zander halten können. Junge Zander haben hier jedoch keine Überlebenschancen. Sie sind auf ruhige Bereiche angewiesen.



Karpfen meiden technisch ausgebaute Gewässerabschnitte.

Für den Karpfen ist zu berücksichtigen, dass er sich in solchen Gewässerabschnitten nicht wohl fühlt, die technisch ausgebaut sind. Da die Art eine Körperform aufweist, die eher an ruhige Strömungsverhältnisse angepasst ist, können sich die Tiere nur sehr begrenzte Zeit in rasch strömendem Wasser halten. Dies gilt weitgehend auch für den Wildkarpfen.

Der Aal hat zwar keine sehr hohen Ansprüche an Gewässer. Insgesamt gesehen gibt es jedoch eine so hohe Zahl von Einzelbeeinträchtigungen, dass diese ehemals weit verbreitete Art mittlerweile in ihrem Bestand als gefährdet angesehen werden muss. Da der Aal einen Sonderfall unter den Besatzfischen darstellt, soll er hier nicht weiter berücksichtigt werden.

Insgesamt sollen die wenigen Beispiele deutlich machen, dass die hier nur kurz beschriebenen Arten z. T. sehr unterschiedliche Ansprüche an ihren Lebensraum haben. Eine wesentliche Voraussetzung für Besatzmaßnahmen ist also die verantwortungsvolle Bewertung, ob der Gewässerlebensraum den Bedürfnissen der Art entspricht.

Fische in Stillgewässern – ein kurzer Überblick

Stillgewässer und ihre Lebensbedingungen unterscheiden sich von Fließgewässern grundsätzlich. Strömungen und dynamische Verlagerungsprozesse spielen eine untergeordnete Rolle. Besonders bei flachen Stillgewässern treten große Temperaturschwankungen mit hohen Maximalwerten auf. Tiefe Stillgewässer weisen im Sommer oftmals stabile Schichtungsverhältnisse auf, d. h. unterhalb der Sprungschicht sinken Sauerstoffgehalt und Temperatur extrem ab. Am Boden von tiefen und damit geschichteten Seen herrschen dann meist sauerstoffarme Verhältnisse. Entsprechend ihrer strukturellen Ausprägung, der geografischen Lage und der Nährstoffverhältnisse werden unter fischökologischen Gesichtspunkten verschiedene Seentypen unterschieden. Im klassischen Sinne sind dies: Salmoniden- oder Maränensee, tiefer Brassensee, flacher Bleisee, Zandersee und Hecht-Schleiensee (vgl. KLEE 1985).

Nordrhein-Westfalen ist arm an großen, natürlichen Stillgewässern. Durch den Menschen ist jedoch eine künstliche Gewässerlandschaft entstanden, die beträchtliche Ausmaße angenommen hat. Neben immerhin 74 Talsperren gibt es in den Auen der meisten größeren Fließgewässer zahlreiche Sand- und Kiesabgrabungen, und nach wie vor kommen durch weitere Abgrabungstätigkeiten immer mehr dazu.

Künstliche
Gewässerlandschaft NRW

Im Rahmen der vorliegenden Broschüre soll schwerpunktmäßig auf die fischereilichen Gegebenheiten von Abgrabungen (= Baggerseen) eingegangen werden, da sie i. d. R. von Angelvereinen fischereilich bewirtschaftet werden.

Trophiegrade

Wie bei den natürlichen Seen werden auch bei künstlichen Gewässern nährstoffarme (oligotrophe), nährstoffangereicherte (mesotrophe) und nährstoffreiche (eutrophe) Seen unterschieden. Die Einstufung eines Sees hinsichtlich seines Trophiegrades erfolgt auf der Grundlage von Jahresmittelwerten.

Auf der Grundlage der Bestimmung der Nährstoffverhältnisse ist es möglich, ein Abtragungsgewässer in Bezug auf die Nährstoffe näherungsweise zuzuordnen. Weitere Hinweise bieten Untersuchungen des Planktons und Benthos. Da diese Untersuchungen nicht einfach durchzuführen sind, kann u. a. bei den Fischereiverbänden fachliche Unterstützung nachgefragt werden.

Für die Beurteilung der fischereilichen Verhältnisse ist die strukturelle Ausprägung des Gewässers ebenfalls von Bedeutung. Vor allem in Bezug auf Baggerseen ist zu berücksichtigen, dass diese häufig sehr arm an Strukturen sind. Steil abfallende Ufer und große Wassertiefen sind für sie charakteristisch. Flachwasserbereiche sind, wenn überhaupt, fast immer nur kleinräumig vorhanden. Auf Grund der Strukturprobleme und der gelegentlich großen Wasserstandsschwankungen können Fische häufig nicht ablaichen oder ihre Brut kommt nicht auf.

Parameter		oligotroph	mesotroph	eutroph
Ges.-P (mg/m ³)	Bereich	3,0 - 17,7	10,9 - 95,6	16,2 - 386
Ges.-N (mg/m ³)	Bereich	307 - 1.630	361 - 1.387	393 - 6.100
Chlor. a (mg/m ³) Jahresmittel	Bereich	0,3 - 4,5	3,0 - 11	2,7 - 78
Chlor. a (mg/m ³) Spitzenwerte	Bereich	1,3 - 10,6	4,9 - 49,5	9,5 - 275
Sichttiefe (m)	Bereich	5,4 - 28,3	1,5 - 8,1	0,8 - 7,0

Einteilung zur Abschätzung des Trophiegrades von Seen am Beispiel der im Rahmen eines Programms der OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) untersuchten Gewässer

(verändert nach LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN 1986); Ges.- P = Gesamt-Phosphor, Ges.- N = Gesamt-Stickstoff, Chlor. a = Chlorophyll a

In vielen Baggerseen, die keine Anbindung an Fließgewässer haben, sind Arten wie Hecht, Zander, Schleie und Karpfen nur vorhanden, weil sie durch Besatzmaßnahmen gestützt werden.

Für den **Hecht** gilt prinzipiell, was schon in Bezug auf die Fließgewässer beschrieben wurde. Die Bestandsdichte der Art ist im Wesentlichen davon abhängig, ob und wie viele Unterstandsmöglichkeiten vorhanden sind. Besatzmaßnahmen mit Hechten in solchen Gewässern, die weitgehend strukturlos sind, machen daher keinen Sinn (KNÖSCHE 1999). Hier sind Verbesserungen der Struktur die beste Hegemaßnahme.

Die **Schleie** ist eine Art, die sich in vielen Stillgewässern trotz intensiver Besatzmaßnahmen nicht fortpflanzt. Die Gründe hierfür sind bislang noch weitgehend unklar. Sicherlich ist das Vorhandensein von Unterwasserpflanzen ein wesentlicher Faktor, der für eine positive Entwicklung von Schleien notwendig ist.

Beim **Zander** spielen die Gewässergröße, die Beschaffenheit des Grundes und die Wassertemperatur eine nicht unerhebliche Rolle. In kleinen sommerwarmen Gewässern mit weichem Untergrund fühlt sich die Art nicht wohl. Ganz im Gegensatz zum **Karpfen**, der auch in kleinsten Gewässern, die im Sommer sehr warm werden, existieren kann.

Diese nur stichwortartigen Darstellungen der Lebensraumsprüche von Fischarten, die sehr häufig in den nordrhein-westfälischen Gewässern ausgesetzt werden, soll verdeutlichen, dass es im Falle der Entscheidung für Besatzmaßnahmen nicht damit getan ist, Fische zu kaufen und auszusetzen. Die Beurteilung des Gewässers im Hinblick auf die Eignung als Lebensraum für bestimmte Fischarten muss immer an erster Stelle stehen. Bevor überhaupt Fische in einem Gewässer ausgesetzt werden, muss entschieden werden, ob Besatzmaßnahmen unter fischereilichen Gesichtspunkten sinnvoll und unter gewässerökologischen Gesichtspunkten vertretbar sind.



Flachwasserbereiche in Baggerseen bieten jungen Hechten gute Entwicklungsmöglichkeiten.

► Welche Fischarten können eingesetzt werden?

Um einen Einblick zu bekommen, welche Fischarten im Rahmen von Besitzmaßnahmen in den nordrhein-westfälischen Gewässern ausgesetzt werden, wurde im Auftrag der LÖBF NRW eine Befragung von 30 Angelvereinen durchgeführt. Das Ergebnis ist, dass in der Vergangenheit immerhin 21 Fischarten bei Besitzmaßnahmen ausgesetzt wurden. Die reale Artenzahl ist jedoch noch höher, denn vor allem in Stillgewässern wird häufig ein Mischbesatz ausgebracht. Das bedeutet, dass der Käufer solcher Besatzfische ein Sammelsurium verschiedener Cypriniden-Arten erwirbt und in seinem Gewässer aussetzt. Hierbei besteht das Risiko, dass gewässeruntypische oder gebietsfremde Arten in ein Gewässer gelangen.

Analysiert man die Angaben der Angelvereine etwas genauer, so wird deutlich, dass nur 7 Fischarten regelmäßig in den Gewässern ausgesetzt werden. Im Einzelnen sind dies Aal, Hecht, Zander, Karpfen, Schleie, Rotaugen und Bachforelle. Über diese Fischarten hinaus werden auch solche Arten ausgesetzt, die in NRW nicht heimisch sind (z. B. Saibling, Regenbogenforelle) sowie auch Kleinfische (z. B. Ukelei, Gründling) und solche Arten, die sich aufgrund ihrer Anpassungsfähigkeit in den meisten Gewässern selbstständig erhalten (z. B. Barsch, Rotaugen). Dies zeigt, dass vorhandenes Wissen bislang nicht transparent genug weitergegeben wurde. Eine Befragung verschiedener Angler hat gezeigt, dass die meisten Besitzmaßnahmen in dem festen Glauben, etwas Gutes für das Gewässer zu tun, durchgeführt werden.

Besatzmaßnahmen durch
Angelvereine

Um zukünftig die Eigenverantwortung der Angelvereine weiter zu stärken, sollen im Rahmen des vorliegenden Leitfadens schwerpunktmäßig Besitzmaßnahmen mit den wichtigsten fischereirelevanten Arten abgehandelt werden. Dies sind:

Aal, Hecht, Zander, Karpfen, Schleie, Rotaugen, Bachforelle und Äsche

Über Besitzmaßnahmen mit diesen Arten sollen Angler auch zukünftig eigenverantwortlich entscheiden. Dies gilt grundsätzlich auch für Besitzmaßnahmen mit anderen Fischarten. Hier sollte aber unbedingt eine regelmäßige Beratung durch erfahrene Fachleute erfolgen. Am Ende dieser Broschüre sind entsprechende Kontaktadressen angeführt. Die Einschränkungen durch fischereirechtliche Vorschriften sind immer zu beachten.

► Fischbesatz und Erfolgskontrolle – eine empfohlene Methode

Im Rahmen der vorliegenden Leitlinie wird bewusst darauf verzichtet, „Kochrezepte für den erfolgreichen Besatz“ darzustellen. Auf der Grundlage eigener Erfahrungen soll geprüft werden, ob Besatzmaßnahmen, so wie sie bisher im Sinne der Hege durchgeführt wurden, sinnvoll und effektiv sind oder nicht. Wobei hier nochmals darauf hingewiesen werden soll, dass sich die nachfolgenden Informationen, Ratschläge und Zahlenbeispiele auf die Arten Aal, Hecht, Zander, Karpfen, Schleie, Rotauge, Bachforelle und Äsche beziehen. Alles, was über diese Arten hinausgeht, wird entweder separat beschrieben (z. B. Kleinfische) oder sollte mit den entsprechenden Fachberatungsstellen (vgl. Kap. 8) abgestimmt werden.

Eine Entscheidungshilfe, ob Besatzmaßnahmen durchgeführt werden sollen oder nicht, stellt das nachfolgende Ablaufschema dar. Grundlage der Entscheidung ist die Bewertung des Fischbestandes. Hier können Daten aus Elektrofischungen ausgewertet werden. Für eine große Zahl von Fließgewässern liegen Daten bei der LÖBF NRW vor. Entsprechende Auszüge aus dem Landesfischartenkataster können bei den Dezernaten für Fischerei in Albaum angefordert werden. Ferner geben die Auswertungen von Fangaufzeichnungen einen Hinweis auf die Entwicklung fischereilich interessanter Arten.

Ablaufschema

Darüber hinaus sollten auch Beobachtungen, ob und welche Jungfische in einem Gewässer vorhanden sind, berücksichtigt werden, da sich die meisten von ihnen mehrere Monate im ufernahen Bereich entwickeln. Eine Köderfischsenke, Reusen und auch Sichtbeobachtungen leisten hier gute Dienste.

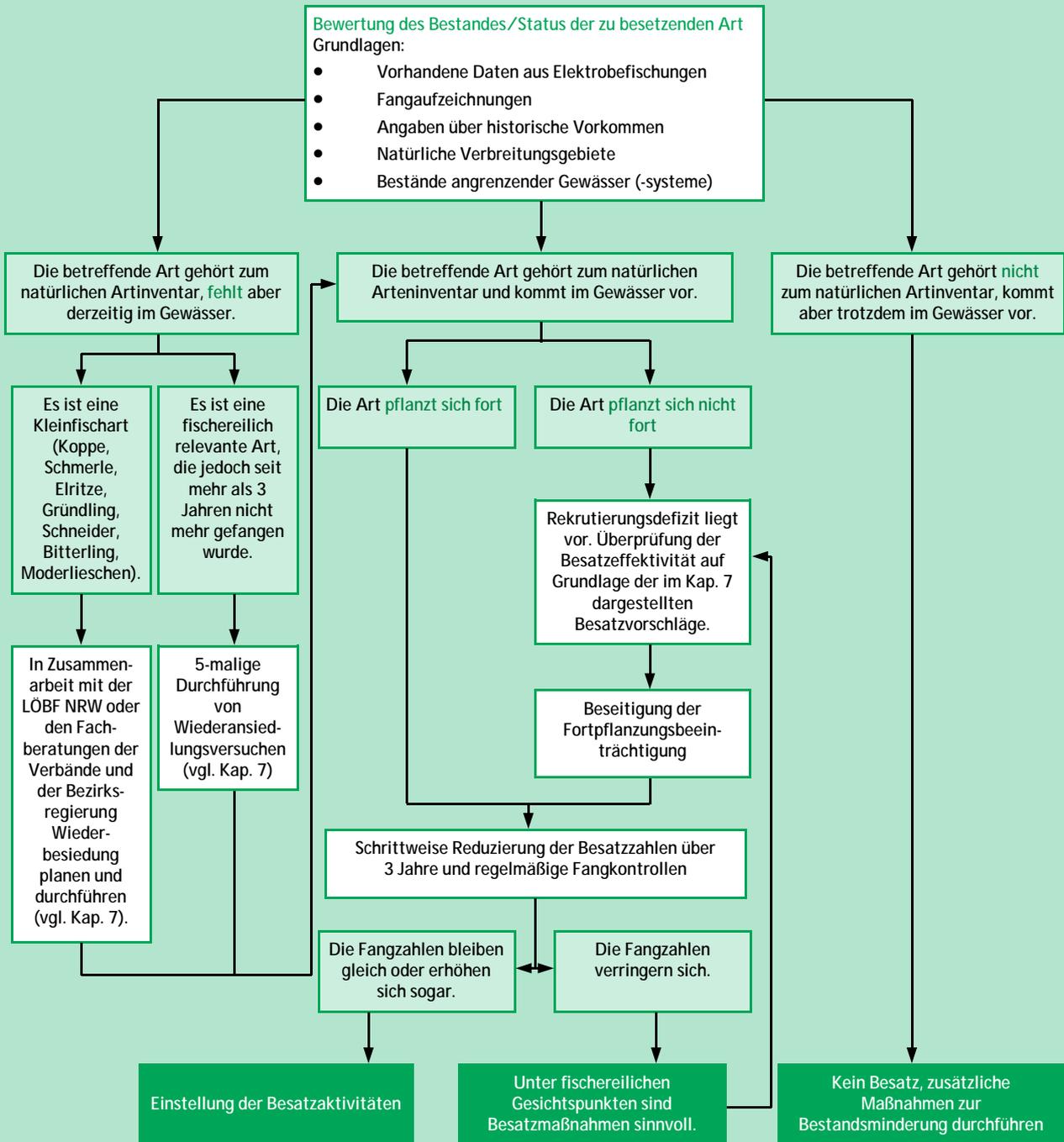
Das Ablaufschema ist wie folgt konzipiert:

Die hellgrün hinterlegten Kästchen stellen jeweils eine Bewertung dar.

In den weißen und dunkelgrünen Kästchen ist jeweils eine Handlungsempfehlung formuliert.

Ziel des Ablaufschemas ist es, eine Entscheidungsgrundlage für oder gegen Besatz zu treffen. Für den Fall, dass die Entscheidung fällt, eine Besatzmaßnahme durchzuführen, stellen sich die Fragen u. a. nach Menge und Besatzzeitraum.

Ablaufschema zur Entscheidung über die Durchführung von Fischbesatz



Wie man über das Ablaufschema zu einem Ergebnis kommen kann, soll an einem Beispiel für die Anwendung des Ablaufschemas demonstriert werden.

Die Bachforelle kommt in einem fiktiven Bach, der im Oberlauf des Mittelgebirges fließt, natürlicherweise vor. Die Art wird seit Jahren regelmäßig eingesetzt und die Fangzahlen sind, abgesehen von geringen Schwankungen, von Jahr zu Jahr weitgehend gleich. Ob sich die Bachforelle fortpflanzt, wurde bislang nicht überprüft. Einige Wehre und Abschnitte, die unter technischen Gesichtspunkten ausgebaut sind, sprechen jedoch gegen eine selbstständige Fortpflanzung.

Beispiel Bachforelle

In dem Ablaufschema würde am Anfang die Bewertung des Fischbestandes stehen. Angenommen, dass aus dem Vergleich von Fang- und Besatzzahlen hervorgehen würde, dass die Fangzahlen über Jahre hinweg weitgehend konstant sind, so wäre dies unter der Voraussetzung, dass sich die Art nicht fortpflanzt, ein Hinweis darauf, dass der Besatzumfang richtig gewählt ist. Wenn jedoch eine zusätzliche Auswertung von Daten, z. B. aus Elektrofischungen, ergibt, dass auch Bachforellen vorkommen, die deutlich kleiner als die Besatztiere sind, ist dies ein Hinweis darauf, dass sich die Bachforelle in dem Bach auch fortpflanzen kann. Dies trifft natürlich auch für die Beobachtung von kleinen Bachforellen zu, z. B. in solchen Gewässerabschnitten, die nicht besetzt werden. Würde man mit diesen Informationen zum Fischbestand im Ablaufschema zur ersten Bewertungsebene kommen, stünde für die Bachforelle folgende Entscheidung an:

Die betreffende Art gehört zum natürlichen Arteninventar, fehlt aber derzeit im Gewässer.

Die betreffende Art gehört zum natürlichen Arteninventar und kommt im Gewässer vor.

Die betreffende Art gehört nicht zum natürlichen Arteninventar, kommt aber trotzdem im Gewässer vor.

Da die Bachforelle natürlicherweise die Oberläufe der Mittelgebirgsbäche besiedelt und in dem konstruierten Beispiel auch regelmäßig gefangen wurde, würde man zum mittleren Entscheidungskästchen kommen. Die nächste Entscheidung, die zu treffen ist:

Die Art pflanzt sich fort.

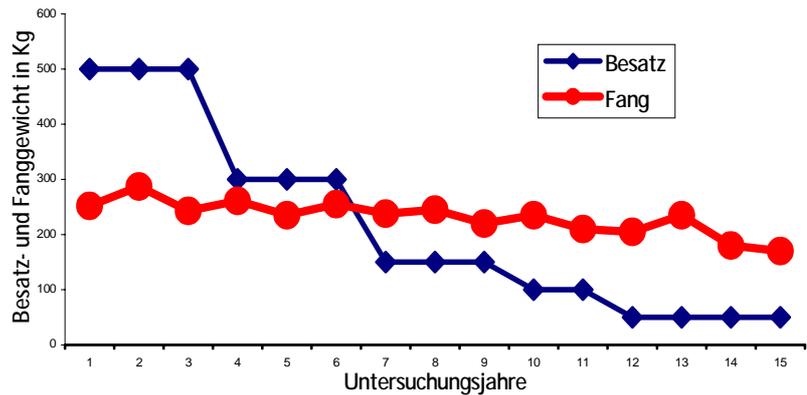
Die Art pflanzt sich nicht fort.

Auf der Grundlage der Informationen, dass deutlich kleinere Bachforellen im Gewässer vorhanden sind als besetzt werden, kann davon ausgegangen werden, dass sich die Bachforelle im Gewässer fortpflanzt. An diesem Punkt stellt sich jetzt die Frage, ob die bisher durchgeführten Besatzmaßnahmen tatsächlich notwendig sind, oder ob die Eigenreproduktion der Bachforelle ausreicht, um einen für das Gewässer typischen Bestand zu erhalten. Um dies zu prüfen, sollten eine

schrittweise Reduzierung der Besatzzahlen über 3 Jahre und regelmäßige Fangkontrollen

erfolgen.

Besatz- und Fanganalyse am Beispiel eines Sees. Bei weitgehend gleichen Fanggewichten wurde der Besatz kontinuierlich reduziert.



Diese Methode erfordert eine Fangstatistik und die Erstellung einer Grafik. Das Eintragen der Fangmenge und Besatzzahlen zeigt im Laufe der Jahre, ob zwischen Fang und Besatz ein Zusammenhang besteht. Natürlich kann man dies auch streng wissenschaftlich am Computer mit geeigneten Statistikprogrammen machen. Es geht aber auch ohne diese Hilfsmittel.

Die jährliche Reduzierung des Besatzes sollte ca. 25 % betragen. Um überprüfen zu können, ob sich der Fangerfolg tatsächlich ändert, ist es notwendig, über 5 Jahre hinweg sehr genaue Fangaufzeichnungen durchzuführen. Im Rahmen der Fangdokumentationen müssen neben den Informationen zur Größe und Anzahl der gefangenen Fische auch die Angeltage pro Jahr und die Anzahl der Angler insgesamt aufgeführt werden. Ferner sollte auch das Gewicht der Fische registriert werden. Dies ist notwendig, um überprüfen zu können, ob etwaige Unterschiede beim Fangerfolg auf verschiedene Befischungsintensitäten oder auf Schwankungen im Fischbestand zurückzuführen sind. Es sei darauf hingewiesen, dass jährliche Schwankungen des Fischbestandes von ca. 25 % nicht ungewöhnlich sind. D. h. auch der Fangerfolg kann in dieser Größenordnung schwanken.

Nach Abschluss der experimentellen Phase steht auf der Grundlage der gewonnenen Ergebnisse folgende Beurteilung an:

Die Fangzahlen bleiben gleich oder erhöhen sich sogar.

Die Fangzahlen verringern sich.

Für den Fall, dass die Fangzahlen über die 5 Jahre hinweg weitgehend gleich bleiben oder sich sogar erhöhen, sollten die Besatzmaßnahmen ganz eingestellt werden. Das Ergebnis ist in diesem Fall ein deutlicher Beleg dafür, dass sich die Bachforellenpopulation selbstständig erhalten kann und auch nicht durch Besatzmaßnahmen gestützt werden muss. Die Abb. 3 zeigt beispielhaft, wie durch den Vergleich von Besatz- und Fanggewichten geprüft werden kann, ob Fischbesatz notwendig ist oder nicht.

Anhand der Abbildung wird deutlich, dass trotz einer kontinuierlichen Besatzreduzierung über 12 Jahre hinweg, die Fanggewichte weitgehend identisch geblieben sind. Es ist damit klar, dass in der Vergangenheit zu viele Fische ohne Nutzen für die Pächter in dem Gewässer ausgesetzt wurden.

Wenn sich die Fangzahlen im 3. und 4. Jahr deutlich verringern, ist dies ein Beleg dafür, dass ein Rekrutierungsdefizit vorliegt. Das heißt, trotz selbstständiger Fortpflanzung ist die Entwicklung der Jungfische so stark beeinträchtigt, dass sich die Bachforellenpopulation nicht oder nur mit einer sehr geringen Bestandsstärke erhalten kann. In diesem Fall wäre das Ergebnis:

Unter fischereilichen Gesichtspunkten sind Besatzmaßnahmen sinnvoll.

In dem Ablaufschema würde man jetzt zu folgendem Handlungskästchen kommen:

Rekrutierungsdefizit liegt vor. Überprüfung der Besatzaktivität auf Grundlage der im Kapitel „Besatzfische in NRW“ dargestellten Besatzvorschläge.

Im Kapitel „Besatzfische in NRW - wann, wo, welche und wieviele?“ sind Vorschläge für Besatzmaßnahmen für die Arten Aal, Hecht, Zander, Karpfen, Schleie, Rotaugen, Bachforelle und Äsche dargestellt.

Da Fischbesatz als Hegemaßnahme eine Ausnahme sein sollte, muss geprüft werden, warum die Bachforellenpopulation in ihrer Entwicklung beeinträchtigt ist. In Zusammenarbeit mit den für fischereiliche Fragen zuständigen Behörden und den Fachbiologen der Verbände sollte auf die

Beseitigung der Fortpflanzungsbeeinträchtigungen

hingearbeitet werden. Wenn dies Strukturdefizite sind, sollte sich der Pächter an die Fischereibehörde wenden, damit diese zusammen mit den Wasserbehörden prüfen kann, ob Abhilfe oder Verbesserungen möglich sind. Die Blaue Richtlinie für naturnahe Unterhaltung und naturnahen Ausbau der Fließgewässer ist ein weiterer Leitfaden, der in diesem Zusammenhang wichtig ist (MURL NRW 1999).



Die Bachforelle pflanzt sich häufiger fort als angenommen.

Wenn nach der Durchführung von gewässerökologischen Optimierungsmaßnahmen sichergestellt ist, dass wesentliche Beeinträchtigungen, die einer erfolgreichen Entwicklung der Jungfische entgegenstanden haben, beseitigt sind und somit gewährleistet ist, dass sich die Art erfolgreich fortpflanzt, dann sollte wiederum der Besatz schrittweise reduziert werden. Eine endgültige Entscheidung, ob die Besatzmaßnahmen eingestellt werden, oder ob weiterhin vorhandene Beeinträchtigungen einen fischereilich begründbaren Besatz notwendig machen, muss anhand der langjährigen Fangkontrollen getroffen werden.

In dem vorab beschriebenen Ablaufschema wird immer eine einzelne Art betrachtet. Wichtig ist jedoch auch, dass im Falle von Besatzmaßnahmen die Entwicklung beurteilt wird. Fanganalysen der LÖBF zeigen, dass Schleien zwar regelmäßig besetzt, aber nur vergleichsweise selten gefangen werden. Ob dies daran liegt, dass man nicht erfolgreich genug angelt oder diese Fischart nach dem Besatz verloren geht, muss der Hegeverpflichtete prüfen. Dies kann durch Elektrofischerei in geeigneten Uferbereichen geschehen. Auch Aale werden regelmäßig besetzt, bilden aber selten einen wesentlichen Anteil in der Fangstatistik. Es gibt ausreichend Fälle, in denen ein übermäßiger Besatz in Testbefischungen durch schlecht abgewachsene, aber dicht vorkommende Aale auffällt. Auch bei dieser Art muss Besatz und Fang an Hand der Stückzahl lang-

fristig überprüft werden. Karpfen sind besonders als Zweisömmrige (K2) sehr robust. Sie lassen sich vermutlich im Gewässer, wie Aale, leicht überbesetzen und verdrängen dann Brassen und Rotaugen. Überbesatz von gründelnden Arten kann zu Verlusten der Unterwasserflora führen (KNÖSCHE 2002). Das würde den Verlust von Laich- und Jungfischhabitaten bedeuten und wäre fischereilich von Nachteil.

Im Rahmen der nachfolgenden Artbeschreibungen werden einige Angaben zum Besatzzeitpunkt und zu sinnvollen Besatzorten gemacht.

Derjenige oder diejenigen, die diese Leitlinie bis hierher durchgelesen haben, werden sich wahrscheinlich fragen, ob all der Aufwand wegen ein paar Bachforellen notwendig ist. An dieser Stelle sei jedoch darauf hingewiesen, dass fast alle Angelvereine in NRW jedes Jahr ähnliche Entscheidungen treffen. Nach ganz vorsichtigen Schätzungen werden allein in NRW jedes Jahr mehrere Millionen Fische (Brut und Jungtiere) in den Gewässern ausgesetzt. Vor diesem Hintergrund sollte jeder, der vor der Frage „Fischbesatz - ja oder nein?“ steht, verantwortungsvoll prüfen, ob die Maßnahme notwendig ist oder nicht. Abgesehen von den angesprochenen biologischen Fragen muss überlegt werden, ob der finanzielle Aufwand sinnvoll ist. Biologisch richtig handeln, heißt auch, wirtschaftlich handeln.

Um eine Besatzmaßnahme für die Fische so schonend wie möglich durchzuführen, sollten, **bevor die Tiere am Gewässer eintreffen**, folgende Dinge geklärt sein:

- Welche Gewässerabschnitte sollen besetzt werden?
- Passen die Besatzbereiche zum Alter der Besatzfische?
- Welche Besatztechnik soll angewendet werden?
- Stehen genug Personal und Besatzunterlagen sowie Gerätschaften (Boote, Eimer, Belüftungen, große oder kleine Kescher, Besatzkarten mit Mengenangabe der Fische, Besatzteameinweisung und Ausrüstung) zur Verfügung?

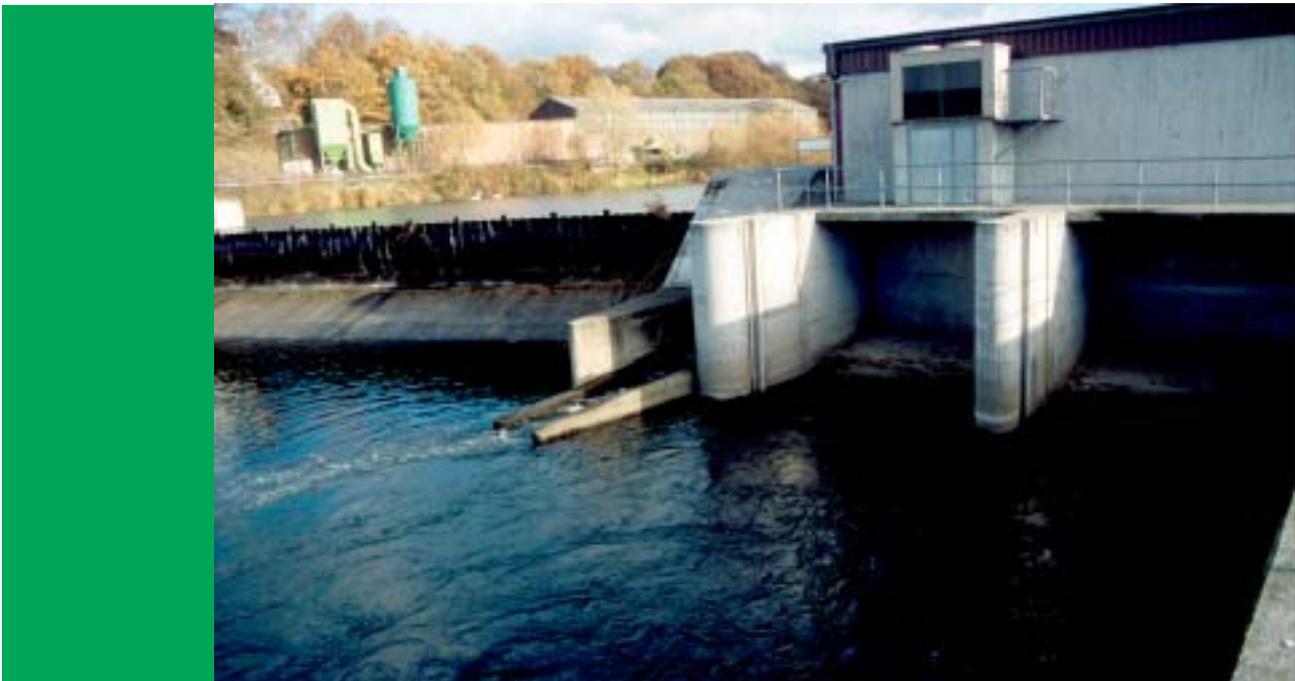
► Fischbesatz und Wasserkraft

Viele Wasserkraftanlagen haben, vor allem aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und mangels verlässlicher und anerkannter Standards, oft nur unzureichende Schutzvorrichtungen für Fische. D. h. abwandernde Fische gelangen in die Turbinen und werden verletzt oder getötet. Auch Anlagen, die mit einem 20-mm-Rechen (Stababstand) als Mindestanforderung (§ 17 LFischO) ausgerüstet sind, bieten in vielen Fällen, wie z.B. für abwandernde Aale und Neunaugen, nach neueren Erkenntnissen keinen ausreichenden Schutz.

Beim Besatz mit Fischen ist daher aus Gründen des Artenschutzes grundsätzlich darauf zu achten, dass Fische nicht in den unmittelbaren Wirkungsbereich oberhalb von Wasserkraftanlagen eingesetzt werden. Es ist besonders darauf zu achten, dass die eingesetzten Fische gute Entwicklungsmöglichkeiten haben. D. h. der Fischbesatz hat grundsätzlich in den Bereichen, in denen eine Sogwirkung von einer Wasserkraftanlage ausgeht, zu unterbleiben. Wenn oberhalb einer Wasserkraftanlage keine geeigneten Lebensräume vorhanden sind, ist es

ebenfalls sinnlos, Fische dort auszusetzen. Ein Beispiel mag dies verdeutlichen. Wenn junge Bachforellen in Gewässerabschnitten ausgesetzt werden, in denen es keine flach überströmten Abschnitte mit geringer Fließgeschwindigkeit gibt, werden die Tiere innerhalb kürzester Zeit erschöpft sein und mit der Strömung verdriften.

Fehlen also oberhalb von Wasserkraftanlagen diese Strukturen, dann ist es nur eine Frage der Zeit, bis ein Teil des Fischbesatzes in die Turbine gelangt.



Wasserkraftanlagen stellen eine große Gefahr für Fische dar.

Problemfall Aal

Für Aale gibt es besonders große Probleme: Da die Tiere zur Fortpflanzung ins Meer wandern, stellen Turbinen, die keine speziellen Sicherungen aufweisen, eine große Gefahr für abwandernde Aale dar. Auf Aalbesatz ist dort zu verzichten, solange dieser unbefriedigende Zustand fortbesteht und beim Abwandern mit hohen Schädigungsraten zu rechnen ist. Dies gilt natürlich auch für andere Wanderarten, wobei hier auch die gesetzlichen Vorgaben (§ 18 Absatz 2 LFischO) zu berücksichtigen sind. Falls Unsicherheiten in Bezug auf den Besatzort bestehen, sollten sich die Fischereiausübungsberechtigten an die zuständige Obere Fischereibehörde oder die Fachbiologen der Fischereiverbände wenden.

Wenn im näheren Umfeld von Wasserkraftanlagen zum Schutz der Fische keine Besatzmaßnahmen durchgeführt werden, so bleiben auch die Betreiber von Wasserkraftanlagen aufgefordert, im Rahmen des wirtschaftlich Zumutbaren an ihren Anlagen im Rahmen der rechtlichen Vorgaben zu einer Verbesserung der Situation an der Anlage beizutragen.

Bei der Abwägung zwischen den verschiedenen Belangen der Wasserkraftnutzung, der Gewässerökologie und des Tierschutzes ist der Aspekt des Fischschutzes angemessen zu berücksichtigen. Hier gilt es, neue technische Problemlösungen praxistauglich zu erproben.



Besonders gefährdet ist aufgrund seines Wanderverhaltens der Aal.

► Fischbesatz in NRW: wann, wo, welche und wie viele?

In den folgenden Kapiteln werden die 8 fischereilich interessanten Arten, die in Eigenverantwortung der Angler eingesetzt werden können, im Einzelnen dargestellt. Dabei werden zunächst ihre biologischen und ökologischen Ansprüche und Gefährdungen (Rote Liste) beschrieben. Zusätzlich folgt jeweils eine Beschreibung, wie und in welchen Gewässern die jeweilige Art ausgesetzt werden kann, wenn dies im Sinne der nachhaltigen fischereilichen Nutzung sinnvoll ist. Ferner werden Angaben zu optimalen Besatzzeitpunkten und zu den Besatzmengen gemacht.

Für alle Besatzfische gelten Anforderungen aus Sicht des **Tierschutzes und der Tiergesundheit**, die im Folgenden kurz beschrieben werden: Bei Besatzmaßnahmen mit Salmoniden sowie auch teilweise mit Hechten besteht die Möglichkeit, diese aus sogenannten seuchenfreien Anlagen (gem. Richtlinie 91/67 EWG frei von Viraler Hämorrhagischer Septikämie - VHS - und Infektiöser Hämato-poetischer Nekrose - IHN -) zu beziehen. Listen der seuchenfreien Anlagen können über den zuständigen Fischgesundheitsdienst bezogen werden. Aus zusätzlichen Sicherheitsgründen können Besatzfische (also auch Cypriniden, Barsche, Weißfische etc.) von einem Gesundheitszeugnis begleitet sein, welches das Freisein von den wichtigsten Infektionskrankheiten zertifiziert. Damit würde auch der Verordnung zum Landesfischereigesetz Rechnung getragen. Dort heißt es nämlich in § 18 Absatz 3: künstlich genetisch veränderte Fische sowie Fische mit erkennbarem Parasitenbefall oder Krankheitssymptomen dürfen in Gewässer nicht ausgesetzt werden.

Anforderungen an
Besatzfische

Auch dürfen derartige Tiere nicht transportiert werden. Im § 3 der Tier-schutztransportverordnung heißt es: offensichtlich kranke oder verletzte Fische dürfen – abgesehen von sehr engen Ausnahmen – nicht befördert werden. Laut § 4 dürfen nur Tiere befördert werden, deren körperlicher Zustand den Transport erlaubt. Während des Transportes ist zu gewährleisten, dass die für die jeweilige Fischart erforderlichen Grenzwerte des Wassers (pH-Wert, Wassertemperatur, Sauerstoff sowie Ammoniak/Ammonium) nicht über- bzw. unterschritten werden.

Zu allen auftretenden Fragen bezüglich der Fischgesundheit und/oder des Transportes der Fische kann der Fischgesundheitsdienst der LÖBF unter folgenden Telefonnummern konsultiert werden. Ansprechpartner bei der LÖBF sind Herr Dr. Johannes-Werner Schäfer und Herr Dieter Mock (Tel.: 02723 / 77952 oder 77924).

In Bezug auf die Besatzarten muss ferner berücksichtigt werden, dass diese nur in solchen Gewässern ausgesetzt werden dürfen, in denen sie natürlicherweise auch vorkommen. Dies gilt vor allem für die Fließgewässer. Hier ist auf die entsprechende Fischregion zu achten. Zukünftig wird es durch die Wasserrahmenrichtlinie Flussleitbilder mit den entsprechenden Fischarten geben. Da diese z. Z. aber erst in Vorbereitung sind, sollen die klassischen Fischregionen, so wie sie vorab schon beschrieben sind, als Orientierungshilfe dienen.

Speziell zu den Besatzmengen ist noch Folgendes anzumerken:

Das wesentliche Ziel dieser Leitlinie ist, dass die nachfolgend angegebenen Besatzzahlen für die Erprobung neuer Strategien durch die Fischereiberechtigten selbst genutzt werden sollen. Das bedeutet, dass die Zahlen ein Ausgangspunkt für die langfristige Erprobung und Erfahrung gewässertypischer Besatzzahlen sind. Für den Fall, dass die Fangzahlen bei gleichbleibender Angelintensität weitgehend stabil sind, sollen in jedem Fall, wie auch schon in dem Ablaufschema zum Fischbesatz dargestellt, die Besatzzahlen schrittweise reduziert werden. Das hilft letztlich dem Fischbestand im Gewässer und der Vereinskasse!

Die Erprobungsphase mit den artspezifischen Besatzzahlen sollte 5 Jahre umfassen. Für den Fall, dass die Fangzahlen auch im 3. und 4. Jahr stabil bleiben, sollten die hier vorgeschlagenen Besatzzahlen in den 3 Folgejahren um jeweils ca. 25 % reduziert werden. Letztendlich ist wiederum eine Kontrolle über die Fangstatistik unumgänglich. Durch diese Vorgehensweise sollte es möglich sein, den Besatz gewässerspezifisch anzupassen oder auch ganz einzustellen.

Entsprechend diesen Vorgaben kann jeder Fluss oder Flussabschnitt und See individuell gehegt werden. Das ist, wie schon im ersten Kapitel dargestellt, das wichtigste Ziel der vorliegenden Leitlinie.

Aal

Der Aal ist ein katadromer (zum Laichen ins Meer ziehender) Wanderfisch, der als Jungaal (Glasaal) vom Meer in die Flüsse aufsteigt. Nach einer Aufenthaltszeit von ca. 4 bis 7 Jahren im Süßwasser wandern die dann geschlechtsreifen Aale zur Sargasso-See (Westatlantik), um sich dort fortzupflanzen.

Aale sind dämmerungsaktiv. Bei Einbruch der Dunkelheit jagen sie Insektenlarven, Schnecken, Muscheln, kleine Fische und Amphibien. Außerdem stellt der Aal dem Laich und der Brut anderer Fische nach.



Wegen der insgesamt schlechten Bestandsentwicklung muss beim Aal besonders sorgfältig geprüft werden, ob Besatzmaßnahmen sinnvoll sind.

Ziel der Leitlinie

5-Jahres-Test

Biologie und ökologische Ansprüche

In der nordrhein-westfälischen Roten Liste ist der Aal als nicht gefährdet verzeichnet. Insgesamt gesehen sind die Bestände des Aals aufgrund verschiedener Beeinträchtigungen (u. a.: Schwimmblasenkrankheit, Überfischung der Glasaalbestände, Turbinentod) in den letzten Jahren jedoch deutlich zurückgegangen.

Ein weiteres Problem für den Aalbestand ist, dass die kleinen, noch durchsichtigen Aale (Glasaaale) vor allem in Südeuropa als Delikatesse gelten. Millionenfach wird die Aalbrut für den Verzehr und auch für die Aquakultur in Asien gefangen.

Speziell der europäische Aal wird zur Zeit von einem hier früher unbekanntem Parasiten befallen. Seit Jahren ist eine Zunahme der sogenannten Schwimmblasenkrankheit zu beobachten. Sie wird durch den eingeschleppten, ursprünglich aus Asien stammenden Fadenwurm *Anguillicola crassus* ausgelöst. Zur Zeit ist noch ungeklärt, ob und in welchem Umfang Aale, die von dem Parasiten befallen sind, beeinträchtigt oder sogar geschädigt werden.

Bis die Aale, die im Herbst aus dem Süßwasser zur Fortpflanzung wieder ins Meer wandern, die Sargasso-See erreichen, müssen sie an zahlreichen Kraftwerken und Industriebetrieben, die einen Teil des Flusswassers nutzen, vorbeischwimmen. Mit dem Wasser, das aus den Flüssen abgezogen wird, gelangen oft wandernde Aale in die Turbinen und werden getötet.

Da die Bestände des europäischen Aals rückläufig sind, sollte sehr genau geprüft werden, in welchem Gewässer Aale ausgesetzt werden. Speziell beim Aal ist vor dem Hintergrund negativer Bestandsentwicklungen dieser Art ein hohes Maß an Verantwortung gefragt. Das bedeutet, dass der Aalbesatz deutlich stärker als bisher unter Artenschutzgesichtspunkten gesehen werden sollte.

In der Vergangenheit, als die Glasaale noch zu Hunderttausenden vom Meer in die Flüsse aufstiegen, wurden diese gefangen und zu den jeweiligen Besatzgewässern gebracht.

Vor dem Hintergrund der starken Rückgänge der Glasaale wurde in den letzten Jahren verstärkt damit begonnen, Glasaale in sog. Aalfarmen vorzuzüchten. Untersuchungen haben gezeigt, dass die Sterblichkeit von Glasaalen im Vergleich zu vorgestreckten Tieren im Gewässer deutlich höher ist.

An dieser Praxis wurde jedoch auch Kritik geübt. Vor allem der Verdacht, dass sich die Glasaale, die in Farmen heranwachsen, zum überwiegenden Teil zu kleinwüchsigen Männchen entwickeln, wird häufig geäußert. Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass junge Aale beide Geschlechter anlegen. Erst ab einer Körperlänge von 15 - 18 cm entscheidet sich in Abhängigkeit von verschiedenen Umweltfaktoren, ob sich der junge Aal zum Männchen oder zum Weibchen entwickelt. Weitere Experimente haben gezeigt, dass u. a. hohe Besatzdichten zu einem erhöhten Männchenanteil führen. Hohe Wassertemperaturen begünstigen die Weibchenentwicklung. Es ist jedoch als sicher anzusehen, dass bei Farmaalen, die kleiner als 15 cm sind, die Geschlechtsentwicklung noch nicht abgeschlossen ist.

Rote-Liste-Status und
Gefährdungen

Besatzgröße und
Empfehlungen zum
Aussetzen

Vor dem Hintergrund, dass die Glasaalbestände in den letzten Jahren stark rückläufig sind und dass durch das Vorstrecken der kleinen Aale eine höhere Überlebensrate erreicht wird, schließt sich die Arbeitsgruppe „Fischbesatz und Fischhege“ der Empfehlung der European Inland Fisheries Advisory Commission (EIFAC) an, „dass Besatzaale aus Aalfarmen als Besatzmaterial verstärkt eingesetzt werden sollen“. Die Farmaale sind zwischen 15 und 20 cm lang. Es sollte beim Händler sichergestellt werden, dass die Besatzfische nicht aus der Mast aussortierte Männchen sind.

Beim Kauf der Besatzaale muss sichergestellt sein, dass es sich um den Europäischen Aal *Anguilla anguilla* und nicht um den sehr ähnlich aussehenden Amerikanischen Aal *Anguilla rostrata* handelt. Nur der europäische Aal darf in den nordrhein-westfälischen Gewässern ausgesetzt werden. Der Besatz muss deshalb aus einer sicheren Quelle bezogen werden. Besatzaale, die eindeutig der Art *Anguilla anguilla* angehören und einen hohen Qualitätsstandard aufweisen, bietet neben einigen Satzfishlieferanten u. a. die Aalversandstelle in Hamburg.

Beim Aalbesatz ist darauf zu achten, dass vor dem Aussetzen ein schonender Temperaturgleich erfolgt. Ferner sollten die kleinen Aale nicht an nur einer Stelle im Gewässer, sondern verteilt ausgesetzt werden. Es ist auch darauf zu achten, dass die Besatztiere nicht in Bereichen ins Wasser entlassen werden, in denen sie keine Versteckmöglichkeiten vorfinden.

Vor dem Hintergrund der vorab geschilderten Situation des europäischen Aals, sollte sehr genau geprüft werden, in welchem Gewässer Aale ausgesetzt werden. Dies betrifft vor allem solche Gewässer, die keinen Anschluss an ein Fließgewässer besitzen. Da der Aal einer der beliebtesten Angelfische ist und in Abgrabungen sowie in Talsperren gute Lebensbedingungen findet, hat sich die Arbeitsgruppe „Fischbesatz und Fischhege“ dazu entschlossen, in Bezug auf Gewässer die keine Anbindung an ein Fließgewässer haben, folgende Empfehlung zu geben:

Besatzgewässer und
Anzahl der Besatztiere

Der Aal kann in geringen Mengen in Stillgewässern ohne Anbindung an ein Fließgewässer, die größer als 5 ha sind, ausgesetzt werden, wenn das Gewässer der Art gute Lebensbedingungen bietet. Es sollen nicht mehr als 5 Farmaale pro ha und Jahr ausgesetzt werden. Die Nachhaltigkeit der fischereilichen Nutzung muss gewährleistet sein. In fließenden Gewässern soll der Aal nur in solchen Gewässerabschnitten ausgesetzt werden, die der Barben- oder Brassenregion zuzuordnen sind.

Häufig werden Glas- oder Farmaale in Rückstaubereichen von Wehranlagen, die in Gewässerabschnitten der Äschenregion oder auch der Forellenregion liegen, ausgesetzt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass der dauerhafte Aufenthalt der Besatztiere nicht gewährleistet ist. Zum einen besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass viele der jungen Aale verdriften. Zum anderen sollte auch berücksichtigt werden, dass die Aale aus den Rückstaubereichen in Fließabschnitte einwandern, in denen sie natürlicherweise nicht oder nur sehr selten vorkommen. Dies sind Salmonidenstrecken, in denen sich regionstypische Fischarten, wie Bachforelle, Äsche und verschiedene sensible Kleinfischarten, fortpflanzen. Durch eine vergleichsweise hohe Präsenz von Aalen, die auf Besatzmaßnahmen zurückzuführen sind, wird der Fraßdruck auf regionstypische Spezies unnatürlich erhöht.

Besatzvorschläge für den Aal pro ha und Jahr

In der folgenden Tabelle sind Besitzvorschläge für solche Stillgewässer, die mit einem Bach oder Fluss in Verbindung stehen, dargestellt. Ferner zeigt die Tabelle Besitzvorschläge für Fließgewässer.

Da der Aal vorwiegend die Uferbereiche als Lebensraum nutzt, sollte bei besonders breiten Gewässern nicht die gesamte Flussfläche als Berechnungsgrundlage verwendet werden. D. h. je breiter Barben-/ Brassengewässer sind, desto niedriger sollte man die Besatzzahlen ansetzen.

Stillgewässer

oligotroph	mesotroph	eutroph
Kein Aalbesatz	5-10 Farmaale (Körpergröße: 15-20 cm)	10-20 Farmaale (Körpergröße: 15-20 cm)

Fließgewässer

Forellenregion	Äschenregion	Barben-/Brassenregion
Kein Aalbesatz	Kein Aalbesatz	10-40 Farmaale (Körpergröße: 15-20 cm)

Da Farmaale in Warmwasseranlagen aufgezogen werden, sollten sie in den Sommermonaten ab einer Wassertemperatur von mindestens 16 °C besetzt werden. Zusätzlich ist in den Sommermonaten die Nahrungsgrundlage für Besatzaale besser.

Besatzzeit

Hecht

Der Hecht kommt sowohl in fließenden als auch in stehenden Gewässern vor. In Fließgewässern besiedelt er die Unterläufe der Barben- und Brassenregion.

Biologie und ökologische Ansprüche

Als Lauerjäger ist der Hecht auf klares Wasser angewiesen. Die Beutetiere werden durch ruckartiges Vorschnellen erjagt. In der Regel sind dies Fische.

Die Laichzeit ist im Frühjahr. Zwischen Februar und Mai ziehen die Hechte in flache Gewässerabschnitte. Dies sind u. a. Überschwemmungszonen in Altarmen oder kleinsten Gräben. Hier werden die klebrigen Eier an die Vegetation im Flutbereich geheftet. Nachdem die Jungtiere geschlüpft sind, ernähren sie sich zunächst von ihrem Dottersack. Wenn sie frei schwimmen, jagen sie planktonische Kleinorganismen oder, wenn diese in Reichweite sind, auch Artgenossen.

Der Hecht ist in der nordrhein-westfälischen Roten Liste als gefährdete Art verzeichnet. Ein Grund für die Einstufung des Hechtes in diese Gefährdungskategorie ist der Ausbau der großen Fließgewässer unter technischen Gesichtspunkten. Vor allem das Fehlen geeigneter Laichhabitats wirkt sich in vielen Gewässern negativ auf die Hechtbestände aus.

Rote-Liste-Status und Gefährdungen

In strukturlosen
Gewässern haben
Besatzhechte nur geringe
Überlebenschancen.



Die Besatztiere sollten möglichst klein sein. Es wird empfohlen Hechte der Größe Hv (vorgestreckt) zu wählen. Bei Hv-Besatz ist auf den optimalen Besatzzeitpunkt zu achten. Bereits räuberisch lebende Hv müssen Fischbrut in geeigneter Größe vorfinden um nicht zu verhungern. Insbesondere bei sehr starken Barschbeständen können die Besatzfische auch größer sein (H1), da die Verluste direkt nach dem Besatz sonst zu hoch sind.

Besatzgröße und
Empfehlungen zum
Aussetzen

Beim Besatz muss darauf geachtet werden, dass die kleinen Hechte wegen ihres Kannibalismus möglichst weiträumig im Uferbereich des Besatzgewässers verteilt werden. Es ist zwar sehr zeitaufwendig, die winzigen Tiere so zu verteilen, dass sie sich nicht gleich gegenseitig auffressen, die Überlebensrate ist jedoch deutlich höher, als wenn die Tiere punktuell eingesetzt werden. Mittels eines kleinen Siebes oder engmaschigen Netzes können kleine Mengen auch gut aus einem Hälterbecken entnommen werden.

Es ist sinnvoll, die kleinen Hechte dort auszusetzen, wo für sie Deckungsmöglichkeiten vorhanden sind. Dies können zum einen ins Wasser ragende Baumwurzeln sein. Zum anderen bieten sich flache Uferabschnitte mit Unterwasservegetation an. Die Wasserpflanzen können auch ruhig vereinzelt vorkommen. Wesentlich ist, dass die kleinen Tiere Deckung haben und räumlich weit genug voneinander getrennt sind.

In der Praxis hat sich das Aussetzen vom Boot aus bewährt.

In Fließgewässern soll der Hecht nur in den Gewässerabschnitten, in denen er natürlicherweise vorkommt, besetzt werden. Dies sind die Abschnitte, die unter zoogeografischen Gesichtspunkten der Barben- oder der Brassenregion zugeordnet werden können.

Besatzgewässer und
Anzahl der Besatztiere

Besatzvorschläge für den Hecht pro ha und Jahr

In der folgenden Tabelle sind Besatzvorschläge für Still- und Fließgewässer dargestellt.

Stillgewässer

oligotroph	mesotroph	eutroph
Kein Hechtbesatz	60-100 Tiere (Hv) 10-20 Tiere (H1)	100-150 Tiere (Hv) 20-30 Tiere (H1)

Fließgewässer

Forellenregion	Äschenregion	Barben-/Brassenregion
Kein Hechtbesatz	Kein Hechtbesatz	100-150 Tiere (Hv) 20-30 Tiere (H1)

Die vorgestreckte Hechtbrut (Hv) sollte im Frühjahr von April bis Juni besetzt werden. Einsömmrige Hechte (H1) sind im Herbst zu besetzen.

Besatzzeit

Zander

Die ursprüngliche Verbreitung des Zanders erstreckt sich östlich der Elbe über Schweden, Finnland, Russland bis zum Kaspischen Meer. Zander besiedeln natürlicherweise große Flüsse und Seen.

Biologie und ökologische Ansprüche

Der Zander ist ein Raubfisch der Freiwasserzone, wo er aktiv seinen Beutefischen nachstellt. Dies sind vor allem Ukelei, Rotaugen, Barsche und Maränen.

Die Laichzeit fällt in die Zeit von April - Juni. Über hartem Untergrund und zwischen Wurzelwerk wird eine Art „Nest“ angelegt. Das Gelege wird bis zum Schlupf der Jungen vom Männchen bewacht.



Der Zander sollte in Fließgewässern nur in den Unterläufen ausgesetzt werden.

Der Zander gilt in NRW als eingebürgerte Art. In der Roten Liste ist er als nicht gefährdet verzeichnet.

Rote-Liste-Status und Gefährdungen

Zander sind äußerst empfindliche Besatzfische. Wenn Zander besetzt werden, dann sollten die Besatztiere ein Mindestmaß von 12 - 15 cm Körperlänge haben. Dies ist notwendig, da kleinere Tiere im ersten Winter sehr häufig verhungern.

Besatzgröße und Empfehlungen zum Aussetzen

Da sich der Zander in der hier empfohlenen Besatzgröße schon häufig im Freiwasser aufhält, sollten die kleinen Tiere nicht im flachen Uferbereich ausgesetzt werden.

Es ist notwendig die Tiere besonders sorgfältig zu akklimatisieren. Ein verlustfreier Transport ist nur bei niedrigen Wassertemperaturen möglich, jedoch sollten Temperaturen unter 4 °C unbedingt vermieden werden.

In den Fließgewässern soll der Zander nur in solchen Gewässerabschnitten, die der Brassenregion zugeordnet sind, ausgesetzt werden. Bei den Stillgewässern ist die Nahrungsgrundlage der Gewässer ein wichtiges Entscheidungskriterium, ob Zander besetzt werden. Der Zander benötigt nahrungsreiche Gewässer. In strukturarmen Gewässern empfiehlt sich das Einbringen von Laichhilfen (z. B. Reisigbündel).

Besatzgewässer und Anzahl der Besatztiere

Besatzvorschläge für den Zander pro ha und Jahr

In der folgenden Tabelle sind Besatzvorschläge für Still- und Fließgewässer dargestellt.

Stillgewässer

oligotroph	mesotroph	eutroph
Kein Zanderbesatz	20-50 Tiere (Z1)	60-100 Tiere (Z1)

Fließgewässer

Forellen-/Äschenregion	Barbenregion	Brassenregion
Kein Zanderbesatz	Kein Zanderbesatz	60-100 Tiere (Z1)

Die beste Zeit für das Einsetzen der Zander ist der Herbst (Oktober). In den Monaten April bis Mai pflanzen sich viele Friedfische fort. Im Herbst sind z. B. junge Rotaugen, Rotfedern oder Brassen soweit herangewachsen, dass sie in das Beutespektrum der kleinen Besatzzander passen.

Besatzzeit



Bei Besatzmaßnahmen mit Karpfen ist zu beachten, dass sich die Tiere nur in sommerwarmen Gewässern wohlfühlen.

Karpfen

Die Wildform des Karpfens (langgestreckt und völlig beschuppt) war ursprünglich nur in den Flusssystemen des Schwarzen und Kaspischen Meeres beheimatet. In NRW ist diese Art eingebürgert.

Der Karpfen bevorzugt warme, stehende oder langsam fließende Gewässer mit Pflanzenwuchs und weichem Bodengrund. Er ist relativ unempfindlich gegenüber Schwankungen des pH-Wertes und des Sauerstoffgehaltes. Als Nahrung dienen vorwiegend Bodentiere (Würmer, Schnecken, Muscheln, Kleinkrebse, Insektenlarven), die durch Vorstülpen des Maules aufgenommen werden.

Die Laichzeit des Karpfens fällt in die Zeit von Mai - Juli bei Wassertemperaturen von 18 - 20 °C. Die ca. 1 mm großen Eier werden in flachen Uferbereichen unter heftigen Laichspielen an Wasserpflanzen angeklebt. Die Wildform laicht auch bei niedrigeren Wassertemperaturen.

In der nordrhein-westfälischen Roten Liste ist der Karpfen als nicht gefährdet verzeichnet.

Beim Karpfen hat sich der Besatz von solchen Tieren, die 1 - 2 Jahre alt sind, (K1 und K2) bewährt. Der Grund dafür, dass Tiere dieses Alters nach dem Aussetzen die besten Überlebenschancen haben, liegt in der Tatsache begründet, dass jüngere Karpfen auf Planktonnahrung angewiesen sind, die sie in vielen Gewässern nicht in ausreichendem Maße finden.

Beim Besatz sollte darauf geachtet werden, dass die kleinen Karpfen möglichst in Flachwasserbereichen, in denen Wasserpflanzen vorhanden sind, ausgesetzt werden. Zum einen finden die Tiere zwischen den Pflanzen Deckung, zum anderen ist das Nahrungsangebot hier am größten. Ferner sollten die Karpfen in kleinen Trupps ausgesetzt werden. Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass die Ausbreitung der Tiere, unterstützt wird.

Bei solchen Gewässern, die sehr stark vom Kormoran bejagt werden, kann es sinnvoll sein, Karpfen mit mehr als 600 g Stückgewicht auszusetzen. Diese Tiere entsprechen nur noch bedingt dem Beutespektrum des Kormorans.

Biologie und ökologische Ansprüche

Rote-Liste-Status und Gefährdungen

Besatzgröße und Empfehlungen zum Aussetzen

Wenn Besatzmaßnahmen in Fließgewässern durchgeführt werden, sollte die Wildform bevorzugt werden.

Besatzgewässer und
Anzahl der Besatztiere

Besatzvorschläge für den Karpfen pro ha und Jahr

In der nachfolgenden Tabelle sind die Besatzvorschläge für den Karpfen dargestellt. Sie orientieren sich in ihrer Höhe am bekannten Einfluss bodenfressender Fische auf die Unterwasserpflanzen. Besatz in diesem Rahmen sollte weder direkt durch Fraß noch indirekt durch Wassertrübung die Wasserpflanzengesellschaften schädigen (KNÖSCHE 2002). Mit dem Besatz des Karpfens ist vorsichtig umzugehen, da er ähnlich wie der Aal vermutlich deutlich geringere Verluste nach dem Aussetzen aufweist, als zum Beispiel die Bachforelle. Um „Stapeleffekte“ zu vermeiden, ist zwischen Fang und Besatz stets ein prüfender Bezug herzustellen.

Stillgewässer

oligotroph	mesotroph	eutroph
Kein Karpfenbesatz	10-15 Tiere (K2)	15-30 Tiere (K2)

Fließgewässer

Forellen-/Äschenregion	Barbenregion	Brassenregion
Kein Karpfenbesatz	Kein Karpfenbesatz	10-20 Tiere

Bei großen Flussstauen ist in Abhängigkeit von den Habitatstrukturen (weiche Sedimente, Wasserpflanzen usw.) und der durchschnittlichen Wassertemperatur (Karpfen liebt höhere Temperaturen) individuell zu entscheiden.

Üblich ist der Herbstbesatz, da dann die Fische in der Regel eine deutlich bessere Kondition haben als im Frühjahr. Allerdings liegt der winterliche Zuzug von Kormoranen genau in diesem Zeitraum. Es muss im Falle intensiven Anflugs von Kormoranen geprüft werden, ob zeitlich befristete Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Hierzu sind die einschlägigen Vorschriften vorher abzuklären.

Besatzzeit

Bislang zwar nicht sehr häufig praktiziert, können Karpfen auch im Frühjahr besetzt werden. Der Vorteil ist eine längere Eingewöhnungsphase mit ausreichendem Nahrungsangebot. Ein Problem ist die schlechtere Kondition der aus der Winterung kommenden Tiere.

Schleie

Die Schleie besiedelt vor allem langsam fließende Gewässer und sommerwarme Stillgewässer. Die Tiere sind häufig in Bereichen mit dichten Wasserpflanzenbeständen anzutreffen.

Zu ihrer Nahrung gehören u. a. Schnecken, Muscheln und Zuckmückenlarven.

Die Laichzeit ist von März bis Mai. In dieser Zeit sammeln sich die fortpflanzungsfähigen Tiere in wasserpflanzenbestandenen Uferbereichen. Die Eier werden von den Weibchen portionsweise an den Wasserpflanzen abgelegt und anschließend von den Männchen besamt.

In der nordrhein-westfälischen Roten Liste wird die Schleie in der Vorwarnliste geführt. Vor allem der technische Ausbau der Fließgewässer ist ein wesentlicher Grund, der einer positiven Entwicklung der Schleie häufig entgegensteht. In ausgebauten Gewässern kann sich keine vielfältige Wasservegetation, die u. a. für die Fortpflanzung der Schleie notwendig ist, entwickeln.

Im Rahmen dieser Broschüre soll der Schleienbesatz in solchen Gewässern, die für diese Art besiedelbar ist, vor allem auch unter dem Gesichtspunkt des Artenschutzes gesehen werden. Es gibt in NRW zahlreiche Gewässer, in denen die Schleie nachgewiesen werden konnte, sich selbst erhaltende Bestände sind jedoch eher die Ausnahme.

Als Besatztiere werden Schleien empfohlen, die ca. 2 Jahre (S2) alt sind. In Bezug auf den Kormoran gilt Ähnliches wie beim Karpfen.

Die Schleien sollten nie in solchen Bereichen ausgesetzt werden, in denen sie keine Deckung vorfinden. Als Besatzorte eignen sich besonders Gewässerabschnitte, in denen Wasserpflanzen vorhanden sind. Hier sollten die Tiere in kleineren Mengen von ca. 5 - 8 Stück immer abschnittsweise ausgesetzt werden.

Biologie und ökologische Ansprüche

Rote-Liste-Status und Gefährdungen

Besatzgröße und Empfehlungen zum Aussetzen



Für Besatzmaßnahmen mit Schleien müssen im Gewässer Wasserpflanzen vorhanden sein.

Es sei noch darauf hingewiesen, dass der Besatz mit Schleien eingestellt werden sollte, wenn nach viermaligem Besatz weder kleine noch adulte Tiere gefangen werden. Erfahrungen und die Auswertungen von zahlreichen Besatz- und Fangstatistiken zeigen, dass weitere Besatzmaßnahmen sinnlos sind. Ein erneuter Besatzversuch ist nur dann lohnenswert, wenn vorhandene Beeinträchtigungen, die der Entwicklung der Schleien entgegenstehen, beseitigt sind.

Wesentlich für ein Stillgewässer, in dem Schleien besetzt oder angesiedelt werden sollen ist, dass Wasserpflanzen vorhanden sind. Im Rahmen dieser Broschüre wird empfohlen, dass in solchen Gewässern, in denen sich z. B. aufgrund steiler Uferböschungen keine Wasserpflanzen ansiedeln können, keine Schleien ausgesetzt werden. Dies gilt auch für ausgebaute Fließgewässer in denen keine mit Wasserpflanzen bestandenen Ruhigwasserbereiche vorhanden sind.

Sind Wasserpflanzen vorhanden, ist ferner zu beachten, dass der Karpfenbestand nicht hoch sein sollte. Die Erfahrungen verschiedener Fachleute haben gezeigt, dass sich Schleien in solchen Gewässern, die eine hohe Karpfendichte aufweisen, nur schlecht entwickeln.

Besatzgewässer und
Anzahl der Besatztiere

Besatzvorschläge für die Schleie pro ha und Jahr

In der nachfolgenden Tabelle sind die Gewässer, in denen Schleien ausgesetzt werden können und die entsprechenden Besatzzahlen dargestellt.

Stillgewässer

oligotroph	mesotroph	eutroph
Kein Schleienbesatz	15-30 Tiere (S2)	25-50 Tiere (S2)

Fließgewässer

Forellen-/Äschenregion	Barbenregion	Brassenregion
Kein Schleienbesatz	Kein Schleienbesatz	25-50 Tiere (S2)

Die Besatzzahlen sind mit denen, die beim Karpfen angegeben sind, vergleichbar.

Besatzzeit



Besatzmaßnahmen mit Bachforellen sind in Bächen, in denen sich die Art fortpflanzt, überflüssig.

Bachforelle

Die Bachforelle ist die Leitart der nach ihr benannten Forellenregion. Dementsprechend besiedelt sie bevorzugt die schnell und turbulent fließenden, sauerstoffreichen Oberläufe der Fließgewässer. Bachforellen sind Revierbildner. Sie stehen häufig unter ins Wasser ragenden Baumwurzeln, in Kolken oder in unterspülten Uferbereichen. Aus der Deckung heraus verteidigen sie ihre Reviere oder jagen Beute.

Die Nahrung der Bachforelle besteht zum überwiegenden Teil aus Insekten. Neben den im Wasser lebenden Insektenlarven wird auch Anflug von der Oberfläche genommen. Größere Bachforellen jagen auch kleinere Fische, wie z. B. Elritzen.

Die Laichzeit der Bachforellen erstreckt sich vom Spätherbst bis in die Wintermonate. Im Herbst wandern die reifen Bachforellen bachaufwärts, um über kiesig-sandigen Bereichen abzulaichen. Von den Männchen werden Laichgruben ausgeschlagen, in denen die Weibchen die Eier ablegen. Nachdem die jungen Forellen geschlüpft sind, verbringen sie ca. 3 - 4 Wochen in ufernahen Bereichen mit geringer Strömung. Einige Bachforellen entwickeln sich dann zur Wanderform, der Meerforelle, die anderen bleiben im Fluss-System. Niemand weiß bis heute genau, unter welchen Bedingungen sich Meerforellen aus einem Bachforellenbestand entwickeln. Vieles spricht dafür, dass in besonders dichten Bachforellenbeständen der Anteil der Meerforellen überproportional steigt.

In NRW zählt die Bachforelle zu den gefährdeten Fischarten. Die Ursachen liegen neben der Versauerung von Gewässern zum einen in der Gewässerverschmutzung. Zum anderen stellen viele Gewässer wegen ihres noch teilweise naturfernen Ausbaus keinen dauerhaften Lebensraum für Bachforellen dar.

Wenn Besatzmaßnahmen mit Bachforellen durchgeführt werden, sollten die Besatztiere so jung wie möglich sein. Bei den Besatztieren sollte es sich entweder um Brütlinge oder um Forellen der Größenklasse 3 - 5 cm handeln.

Biologie und ökologische Ansprüche

Rote-Liste-Status und Gefährdungen

Besatzgröße und Empfehlungen zum Aussetzen

Es gibt vier Möglichkeiten der Beschaffung von Besatzbachforellen:

Erstens: Es besteht die Möglichkeit, junge Bachforellen aus solchen Bächen zu bekommen, in denen sich die Bachforelle fortpflanzt. Dies können Mündungsbäche des zu besetzenden Baches oder Bäche, die im Einzugsgebiet fließen, sein. Die Größe der Tiere, die aus einem Bach entnommen werden, sollte 5 cm nicht überschreiten. Der Vorteil bei Wildfängen ist darin zu sehen, dass es keine zuchtbedingten Verhaltensüberformungen gibt. Diese Art der Besatzbeschaffung setzt allerdings voraus, dass zum einen die Pächter der Entnahmebäche damit einverstanden sind. Zum anderen dürfen die Bestände in den Entnahmebächen nicht gefährdet werden. In der Natur ist es in intakten Gewässern normal, dass sehr viele Jungfische schlüpfen, so dass stets ein Überschuss gefahrlos abgeschöpft werden kann.

Es ist zu beachten, dass vor der Entnahme von Bachforellen, die das Mindestmaß noch nicht erreicht haben, eine Ausnahmegenehmigung der zuständigen Oberen Fischereibehörde vorliegt (gemäß § 4 Absatz 2 LFischG).

Zweitens: Die übliche Form der Beschaffung von Bachforellen ist der Kauf beim Züchter. Auch in diesem Fall sollte die Besatzgröße 5 cm nicht überschritten werden. Um Verhaltensüberformungen weitgehend auszuschließen, wird sogar empfohlen, die Bachforellen im Brütlingsstadium auszusetzen. Dazu muss jedoch besonders sorgfältig geprüft werden, ob die Jungfischhabitats intakt sind und nur dort sollten die kleinen Tiere ausgesetzt werden. Wenn aufgrund mangelnder Jungfischhabitats der Besatz mit kleinen Tieren nicht sinnvoll ist, dann können auch Setzlinge in Frage kommen.

Drittens: Um Bachforellen in einem möglichst jungen Entwicklungsstadium auszusetzen, können sog. Brutboxen verwendet werden. Bei dieser Art des Besatzes werden Plastik- oder Edelstahlkästen von ca. einem halben Liter Inhalt in den Gewässergrund eingegraben oder aufgesetzt. Vorher werden die Brutboxen mit Bachforelleneiern im Augenpunktstadium bestückt. Nach dem Ausbringen bleiben die Eier weitgehend sich selbst überlassen. Aufgesetzte Boxen sollten hinsichtlich abgestorbener Eier kontrolliert werden. Die geschlüpften Forellen können die Boxen aus eigener Kraft verlassen.

Viertens: Die beste Möglichkeit der Besatzbeschaffung besteht darin, dass fortpflanzungsfähige Fische aus dem Gewässer, das für den Besatz vorgesehen ist, gefangen und abgestreift werden. Die Eier können dann in einem Zuchtbetrieb oder sogar in einem Bruthaus eines Angelvereines erbrütet werden. Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass bislang nur wenige Zuchtbetriebe entsprechende Angebote machen und vereinseigene Bruthäuser auch nicht in großer Zahl vorhanden sind.

Fazit: Unabhängig davon, ob es sich bei den Besatzfischen um Wildfänge, Brütlinge von Elterntieren, die im Bach gefangen wurden, oder um reine Zuchtforellen handelt, gilt grundsätzlich, dass die kleinen Besatzforellen nur in solchen Gewässerlebensräumen ausgesetzt werden, in denen sie natürlicherweise auch leben würden. Dies sind z. B. kleinräumige Flachwasserbereiche mit kiesigem Untergrund und geringer Strömung. In diesen Gewässerabschnitten sollten die jungen Bachforellen verteilt werden.

In Bezug auf Fließgewässer kommen für die Bachforellen nur solche Gewässerabschnitte in Frage, die der Forellen- oder der Äschenregion zuzuordnen sind. Darüber hinaus hat sich die Arbeitsgruppe entschlossen auch für sehr junge Baggerseen sowie oligotrophe bis mesotrophe Talsperren Besatzmaßnahmen zu empfehlen. In Stillgewässern mit einem erhöhten Fraßdruck durch Räuber kann der Besatz mit einsömmrigen Bachforellen sinnvoll sein.

Besatzgewässer und Anzahl der Besatztiere

In einigen Publikationen wird darauf hingewiesen, dass es aufgrund wiederholter Besatzmaßnahmen zu einer „Überpopulation“ in einem Gewässer kommen kann. Zahlreiche Untersuchungen zeigen, dass sich die Anzahl der in einem Bach anwesenden Bachforellen nach dem Nahrungsangebot richtet und vor allem nach den Unterstandsmöglichkeiten. Der Bachforellenbestand und auch die Bestandsdichten anderer Fischarten richten sich nicht danach, wie viele Tiere ausgesetzt werden, sondern welche Lebensraumausprägung das Gewässer aufweist.

Besatzvorschläge für die Bachforelle pro ha und Jahr

Stillgewässer

oligotroph	mesotroph	eutroph
200-400 Brütlinge (3-5 cm: Bfv)	Keine Brut: Zu hoher Fraßdruck	Kein Forellenbesatz
alternativ	alternativ	
20-40 Setzlinge (12-15 cm)	20-40 Setzlinge (12-15 cm)	

Fließgewässer

Forellen-/Äschenregion	Äschenregion	Barben-/Brassenregion
2000-2500 Brütlinge (angefütterte Brut: Bfa)	1000-2000 Brütlinge (angefütterte Brut: Bfa)	Kein Forellenbesatz
alternativ	alternativ	
5000 Brütlinge (fressfähige Brut: Bf0)	3500 Brütlinge (fressfähige Brut: Bf0)	
alternativ	alternativ	
200-250 Setzlinge (12-15 cm)	100-200 Setzlinge (12-15 cm)	

Die optimale Besatzzeit für Brütlinge ist das Frühjahr.

Besatzzeit

Einsömmrige Bachforellen von 12 - 15 cm Länge werden im Herbst besetzt.

Äsche

Sie bewohnt als relativ standorttreuer Fisch die klaren, sauerstoffreichen Gewässerbereiche der nach ihr benannten Äschenregion. Äschen sind vor allem in Gewässerabschnitten anzutreffen, die durch einen häufigen Wechsel von rasch fließenden und strömungsberuhigten Bereichen gekennzeichnet sind.

Äschen jagen fast immer in kleineren Trupps. Ihre Nahrung besteht aus Insektenlarven, Flohkrebse und Schnecken sowie aus Anflug, der von der Wasseroberfläche abgefangen wird.

Während der Laichzeit in den Monaten März, April und Mai besitzen beide Geschlechter ein ausgeprägtes Farbkleid. Am auffälligsten ist die violett-blau-grün-gefärbte Rückenflosse. In rasch überströmten Abschnitten mit kiesigem Grund schlagen die Weibchen Laichgruben aus. Das nähere Umfeld der Laichgrube wird von den Männchen bewacht und gegen Eindringlinge verteidigt. Die Laichschwärme sind meist gut zu beobachten.

Die Äsche steht in der nordrhein-westfälischen Roten Liste auf der Vorwarnstufe, da ihre Bestände rückläufig sind. Die in vielen Gewässern zu beobachtenden negativen Bestandsentwicklungen sind vor allem auf die starke Zunahme des Kormorans in den letzten Jahren zurückzuführen, insbesondere in Verbindung mit strukturarmen Gewässern.

Beim Besatz von Äschen wird empfohlen, Besatztiere aus regionalen Stämmen zu verwenden.

Beim Aussetzen der kleinen Äschen sollte darauf geachtet werden, dass die Tiere nur in schwach überströmten Flachwasserbereichen mit kiesigem Untergrund ausgesetzt werden. Nach einer ausreichenden Phase der Temperaturangleichung sollten immer kleine Trupps von ca. 20 Tieren in den genannten Fließabschnitten ausgesetzt werden.

Biologie und ökologische Ansprüche

Rote-Liste-Status und Gefährdungen

Besatzgröße und Empfehlungen zum Aussetzen



Jungtiere der Äsche sollten nur im schwach überströmten Flachwasser ausgesetzt

Äschenbesatz sollte nur in Fließabschnitten, die der Äschenregion oder den Übergangsbereichen von der Forellen- zur Äschenregion zuzuordnen sind, durchgeführt werden.

Besatzgewässer und
Anzahl der Besatztiere

Traditionell werden einsömmrige Äschen um 10 cm Körperlänge ausgesetzt. Weitere Informationen finden sich bei BAARS et al. (2001). Im Rahmen der vorliegenden Schrift wird der traditionelle Besatz mit einsömmrigen Tieren empfohlen, da zur Zeit noch Unsicherheiten über die Erfolgsaussichten mit Äschenbesatz besteht.

Besatzvorschläge für die Äsche pro ha und Jahr

Stillgewässer

oligotroph	mesotroph	eutroph
Kein Äschenbesatz	Kein Äschenbesatz	Kein Äschenbesatz

Fließgewässer

Forellenregion (nur im Übergangsbereich zur Äschenregion)	Äschenregion	Barben-/Brassenregion
1000-1500 Tiere (Körpergröße 8-12 cm)	2000-2500 Tiere (Körpergröße 8-12 cm)	Kein Äschenbesatz

Die optimale Besatzzeit für Äschen mit einer Körperlänge zwischen 8 - 12 cm ist der Herbst (September, Oktober).

Besatzzeit

Rotauge

Das Rotaug ist eine äußerst anpassungsfähige Fischart. Die Art besiedelt mit Ausnahme der sommerkühlen, rasch fließenden Bäche im Oberlauf der Mittelgebirge nahezu alle Gewässertypen. In Fließgewässern kommen Rotaugen vor allem in ruhig fließenden Bereichen der Barben- und Brassenregion vor.

Biologie und ökologische
Ansprüche

Die Nahrung des Rotauges besteht hauptsächlich aus kleinen wirbellosen Tieren und in geringem Umfang aus Wasserpflanzen und Detritus. Rotaugen können sich, wenn nur wenige Nährtiere im Gewässer vorhanden sind, auch ausschließlich von pflanzlicher Nahrung ernähren.

Die Laichzeit ist von April bis Mai. In dieser Zeit versammeln sich die laichbereiten Tiere im Uferbereich. Die Eier werden von den Weibchen an Wasserpflanzen, Baumwurzeln oder an ins Wasser ragenden Ästen abgelegt.



Beim Rotaugen sind
Besatzmaßnahmen in
den meisten Fällen
überflüssig.

In NRW ist das Rotaugen nicht gefährdet.

Rote-Liste-Status und
Gefährdungen

Ein Blick auf die nordrhein-westfälische Verbreitungskarte für das Rotaugen (MUNLV 2001) macht deutlich, dass die Art in Fließgewässern mit Ausnahme naturnah ausgeprägter Forellnbäche im Mittelgebirge in fast allen anderen Gewässern anzutreffen ist. In Bezug auf Stillgewässer ist davon auszugehen, dass die Art alle Gewässer vom kleinen Teich bis zur Talsperre besiedelt. Da das Rotaugen eine äußerst anpassungsfähige Fischart ist, pflanzt es sich auch in den meisten Gewässern selbstständig fort.

Auswertungen von zahlreichen Besatzstatistiken belegen, dass das Rotaugen eine Art ist, die häufig in Gewässern ausgesetzt wird. Dies gilt in erster Linie für Stillgewässer. Der Hauptgrund für Rotaugenbesatz ist, dass die eingesetzten Fische, als „Futterfische“ eine bessere Nahrungsgrundlage für angelfischereilich interessante Raubfischarten bilden sollen. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass auch für das Rotaugen gilt: Die Ausprägung des Lebensraumes ist ausschlaggebend für die Bestandsdichte. In solchen Gewässern, in denen sich das Rotaugen fortpflanzt, und das ist in fast allen Gewässern der Fall, ist ein zusätzlicher Besatz überflüssig. Bekanntermaßen ist diese Art auch besonders vermehrungsrobust. Das Aussetzen von Rotaugen kann nur zeitlich begrenzt zu einer Erhöhung der Bestandsdichte führen. Schon nach kurzer Zeit wird sich der Zustand, der vor der Besatzmaßnahme vorhanden war, wieder einstellen.

Problem Rotaugenbesatz

Vor dem Hintergrund, dass Besatzmaßnahmen in den meisten Gewässern keinen Sinn machen und Ausnahmen nur in seltenen Fällen (z. B. Besatz in Kanälen, Initialbesatz) gewässerökologisch und im Sinne der Hege sinnvoll sind, wird von der Arbeitsgruppe „Fischbesatz und Fischhege“ folgende Empfehlung gegeben:

Besatzmaßnahmen mit Rotaugen sollen nur durchgeführt werden, wenn diese von den Dezernenten der entsprechenden Bezirksregierungen oder von den Fachbiologen der Verbände als sinnvoll beurteilt werden.

Eine Ausnahme wäre z. B. der Fall eines drastischen Rückganges des Rotauges ohne eine Tendenz zur Erholung. Hier hat sich im Einzelfall ein Frühjahrsbesatz mit nahezu laichreifen Rotaugen in geringer Menge und an geeigneten Laichorten im Gewässer bewährt. Das zeitliche Fenster zwischen dem Abflug der Kormorane im Frühjahr sowie der Laichreife und der damit nachlassenden Transportfähigkeit der Fische muss gewählt werden.

Wiederansiedlungsmaßnahmen mit Kleinfischen

Unter dem Begriff Kleinfische sind solche Fischarten zusammengefasst, die in Bezug auf ihre Körpergröße im Adultstadium im Vergleich mit Nutzfischen klein sind. Es handelt sich nicht um eine nach Verwandtschaft systematisch zusammengefasste Gruppe. Zu den Kleinfischen zählen Arten wie Elritze, Bitterling, Moderlieschen, Steinbeißer, Schlammpeitzger, Koppe und Schmerle. Mit Ausnahme der Schmerle sind die vorab genannten Arten in der nordrhein-westfälischen Roten Liste als gefährdete Arten verzeichnet.

Vor dem Hintergrund, dass die meisten Kleinfischarten landesweit einen Gefährdungsstatus aufweisen und fischereilich keine Rolle spielen, sind Besatzmaßnahmen mit diesen Arten nur im Rahmen von genau überlegten Artenschutzprogrammen zu befürworten.

Kleinfischarten sollen grundsätzlich nur im Rahmen von Wiederbesiedlungsmaßnahmen in Gewässern ausgesetzt werden. D. h. durch Besatzmaßnahmen soll die entsprechende Art in solchen Gewässern, in denen sie natürlicherweise vorgekommen ist, aktuell jedoch nicht mehr vorkommt, oder in künstlichen Gewässern, die gute Besiedlungsmöglichkeiten bieten, wieder- bzw. angesiedelt werden.

Die Vorgehensweise bei Wieder- bzw. Ansiedlungsmaßnahmen ist detailliert in der Broschüre „Leitfaden zum Fischartenschutz“ von SCHMIDT (1994) beschrieben. Die Broschüre ist bei der LÖBF NRW erhältlich.



Die Elritze benötigt als Lebensraum naturnah ausgeprägte Gewässerabschnitte.

Beim Bitterling ist das
Vorkommen von Großmuscheln
Voraussetzung für
Wiederansiedlungsversuche.



Zum Abschluss noch ein wichtiger Hinweis: in den verschiedenen Angelzeitschriften werden immer wieder Kleinfische angeboten. Mit dem Argument, etwas Sinnvolles für den Artenschutz zu tun, werden Kleinfischarten häufig einzeln oder sogar als Mischbesatz angeboten. An dieser Stelle möchte die Arbeitsgruppe die dringende Bitte äußern: Hände weg von solchen Angeboten! Herkunft und Art dieser

Besatzfische sind häufig unklar. Die Folgen sind beispielsweise, dass im Rahmen einer gut gemeinten Maßnahme der in NRW nicht heimische Asiatische Bitterling in unseren Gewässern verbreitet wird. Es wird in der Wissenschaft immer klarer, dass Fischarten genetisch geografische Rassen aufweisen, die nicht unüberlegt außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes ausgesetzt werden sollten.

Fazit:

Wiederansiedlungsmaßnahmen mit Kleinfischen sollen immer in Zusammenarbeit mit der LÖBF NRW, den Fischereidezernenten bei den Bezirksregierungen, den Fachbiologen der Fischereiverbände und – nicht zuletzt – den unteren Fischereibehörden mit ihren Kreisfischereiberatern geplant und durchgeführt werden.

► Kontaktadressen

Im Rahmen des vorliegenden Leitfadens können nicht alle Fragen in Bezug auf Besitzmaßnahmen abgehandelt werden. Die Schrift soll vielmehr dazu beitragen, dass das kritische Auseinandersetzen mit Besitzmaßnahmen gefördert wird. Falls sich über den Leitfaden hinaus noch Fragen zu dem einen oder anderen Thema oder auch zu geplanten Besitzmaßnahmen ergeben, so stehen die Verbände als Ansprechpartner zur Verfügung. Darüber hinaus können bei Problemen aber auch die Dezernenten der Oberen Fischereibehörden sowie die Mitarbeiter der Dezernate für Fischerei der LÖBF NRW in Albaum beratend hinzugezogen werden, in Grundsatzfragen auch der Fischereireferent des Ministeriums. Im Folgenden sind die Adressen und die Ansprechpartner aufgelistet.

Untere Fischereibehörden (UFB):

In NRW gibt es insgesamt 54 UFB der Kreise und kreisfreien Städte mit ihren Kreisfischereiberatern. Ihre Anschrift ist bei jeder Kreisverwaltung oder aus dem Internet zu erfahren.

Fischereiverbände:

Landesfischereiverband Westfalen und Lippe e. V.

Ansprechpartner: Herr Uhlitzsch, Herr Dr. Heddergott, Herr Dr. Möhlenkamp
Von-Vincke-Straße 4
48143 Münster
Tel.: 0251/56618
Fax: 0251/42831
E-Mail: info@lfv-westfalen.de

Landesverband Westfalen-Lippe e. V.

Ansprechpartner: Herr Dr. Hagemeyer
Köckingstraße 25
58135 Hagen
Tel.: 02331/462514
Fax: 02331/45658
E-Mail: lwwestflippe@freenet.de

Landesfischereiverband Nordrhein e. V.

Ansprechpartner: Herr Sollbach
Webersbitze 20
53804 Much
Tel. und Fax: 02245/4119
E-Mail: LFV-Nr-e.V.BONN@t-online.de

Sportfischerverband Nordrhein e. V.

Ansprechpartner: Herr Zachary
Herdt 21
41179 Mönchengladbach
Tel.: 02161/209772
Fax: 02161/12843
E-Mail: SFVNordrhein@aol.com

Bezirksregierungen:

Bezirksregierung Detmold

Ansprechpartner: Herr Bartmann
Leopoldstr. 15
32756 Detmold
Tel.: 05231/715130
Fax: 05231/715127
E-Mail: ludwig.bartmann@bezreg-detmold.nrw.de

Bezirksregierung Arnsberg / Münster

Seibert Straße 1
Ansprechpartner: Herr Dr. Stemmer
Tel.: 02931/822771
Fax: 02931/823306
E-Mail: bernd.stemmer@bezreg-arnsberg.nrw.de

Bezirksregierung Köln / Düsseldorf

Ansprechpartner: Herr Dr. Mellin
Zeughausstraße 2 - 10
50667 Köln
Tel.: 0221/1473407
Fax: 0211/1473339
E-Mail: andreas.mellin@bezreg-koeln.nrw.de

Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW

Dezernate für Fischerei
Ansprechpartner: Herr Dr. Klinger
Tel.: 02723/779-0
Fax: 02723/779 34
E-Mail: heiner.klinger@loebf.nrw.de

Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW:

Ansprechpartner: Herr Dr. Schulze-Wiehenbrauck
40190 Düsseldorf
Tel.: 0211/4566-245 oder - 720
Fax: 0211/4566-388
E-Mail: schulze-w@munlv.nrw.de

► Fachausdrücke

adult:	erwachsen bzw. geschlechtsreif
Altwasser:	Stillgewässer in der Aue, die von einem Fließgewässer durch natürliche Vorgänge oder durch bauliche Maßnahmen abgetrennt sind.
Aue:	Landschaft im Überschwemmungsbereich von Fließgewässern
Ausgleichsmaßnahme:	Eine nach einem Eingriff in Natur und Landschaft zu treffende Maßnahme, die den Eingriff am Eingriffsort ausgleicht.
Bestand:	Lebensgemeinschaft von Individuen einer oder mehrerer Arten in einem definierten geografischen Raum
bodenständig:	Art, die natürlicherweise in einem geografischen Raum vorkommt.
Elektrofischung:	Fischfang mit Hilfe von elektrischen Fanggeräten
Ertragsfähigkeit:	Menge an ausgewachsenen fischereilich relevanten Fischen, die dem Gewässer entnommen werden kann, ohne den Bestand zu gefährden.
EU-WRRL:	Europäische Wasserrahmenrichtlinie; Richtlinie der Europäischen Union zur Verbesserung der Oberflächengewässer und des Grundwassers
Fadenwurm:	(Nematoda); zu den Rundwürmern zählende Tierklasse, oft parasitisch lebend
fiktiv:	nur angenommen
gebietsfremd:	im Gegensatz zu bodenständigen, regionstypischen Arten, solche, die im Naturraum natürlicherweise nicht vorkommen
Gewässerökologie:	Lehre von den Wechselbeziehungen der Gewässerlebewesen untereinander und mit ihrem Lebensraum
Habitat:	charakteristischer Wohn- oder Standort eines Individuums, an dem es regelmäßig anzutreffen ist
(Fisch-)Hege:	Erhaltung, Pflege und Hebung (Verbesserung) des Fischbestandes eines Gewässers
Initialbesatz:	Erstbesatz mit Organismen in einem neu geschaffenen Gewässer
Kondition:	körperliche Verfassung eines Individuums
Leitbild:	beschreibt die charakteristische Vergesellschaftung von Arten eines Fließgewässertyps bzw. die Verteilung der funktionalen Gruppen auf der Grundlage des heutigen potenziell natürlichen Gewässerzustandes

Leitlinie:	Handlungsempfehlung ohne gesetzlichen Charakter
pH-Wert:	Maß für die Konzentration freier Wasserstoffionen in einer Flüssigkeit (Säuregrad)
Plankton:	im Wasser schwebende Organismen
Population:	Gesamtheit der Individuen einer Organismenart in einem bestimmten Raum, die über mehrere Generationen genetisch verbunden sind (Fortpflanzungsgemeinschaft).
Reproduktion:	Fortpflanzung
Rote Liste:	Zusammenstellung von Arten, Gesellschaften oder Biotoptypen, die lokal, regional oder überregional durch die Einwirkungen des Menschen ausgestorben, vom Aussterben bedroht oder gefährdet sind.
Sargasso-See:	Gebiet im Atlantik zwischen den Bahamas und den Azoren
Sedimentation:	Ablagerung von Bodenmaterial oder organischer Substanz
Trophie:	Gehalt an mineralischen und organischen Nährstoffen, z. B. in einem Gewässer
Verdriftung:	passive Fortbewegung von Organismen mit dem strömenden Wasser
Wanderfischprogramm:	Programm zur Förderung und Wiederansiedlung von Langdistanzwanderfischen (z. B. Lachs)
Wiederansiedlung:	Ansiedeln von Arten, die im Gebiet regionstypisch sind, aktuell aber nicht mehr vorkommen.

► Literatur

- Baars, M., Mathes, E., Stein, H. und Steinhörster, U. (2001):** Die Äsche.- Die Neue Brehm-Bücherei, Westarp Wissenschaften, 125 S., Hohenwarsleben
- Borne, M. von dem (1889):** Die Fischerei-Verhältnisse des Deutschen Reiches, Oesterreichs, Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs.- W. Moeser Hofbuchdruckerei Berlin, 165 S.
- Conrad, B., Klinger, H., Schulze-Wiehenbrauck, H. und Stang, C. (2002):** Kormoran und Äsche - ein Artenschutzproblem.- LÖBF-Mitteilungen 1/02, Recklinghausen, S. 46-54
- Dehus, P. (2000):** Fische in Baden-Württemberg - Lebensraum Seen und Weiher.- Info-Broschüre des Ministeriums Ländlicher Raum Baden-Württemberg, 128 S., Stuttgart
- IfB – Institut für Binnenfischerei e. V. (2000):** Fischereiliche Ertragswertbestimmung von 7 Baggerseen im Verbandsgebiet des Landes-Fischereiverbandes Nordrhein e. V. Bonn.- unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Landesfischereiverbandes Nordrhein e. V.
- Illies, J. (1961):** Versuch einer allgemeinen biozönotischen Gliederung der Fließgewässer.- Int. Rev. Ges. Hydrobiol. 46, S. 205-213
- Klee, O. (1985):** Angewandte Hydrobiologie.- Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York, 271 S.
- Knösche, R. (1999):** Hechtbesatz – Tradition oder Notwendigkeit?.- Vortrag im Rahmen eines Workshops „Naturschutz und Fischerei“ beim Landesfischereiverband Westfalen und Lippe e. V., Münster
- Knösche, R. (2002):** Karpfenbesatz in freien Gewässern.- Fischer & Teichwirt 10/2002, S. 376-378
- Landesfischereiverband-Nordrhein e. V. (2002):** Grundsätze zur fischereilichen Bewirtschaftung von Baggerseen.- Info-Broschüre 19 S., Köln
- LÖBF/LAFAO - Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/ Landesamt für Agrarordnung NRW (1997):** Fischbesatz mit Bachforellen, Tradition oder Notwendigkeit?.- Info-Broschüre 13 S., Kirchhundem-Albaum
- Landesamt für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holstein (1986):** Bewertung des Zustandes von Seen - eine Literaturstudie.- Selbstverlag des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holstein, LW 311-5.37.03-02
- LUA – Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (1999):** Leitbilder für kleine bis mittelgroße Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen.- Merkblatt Nr. 17 des Landesumweltamtes, S. 87, Essen
- LUA – Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (2001):** Leitbilder für mittelgroße bis große Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen.- Merkblatt Nr. 34 des Landesumweltamtes, S. 130, Essen
- MUNLV NRW - Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2001):** Fische unserer Bäche und Flüsse – Aktuelle Verbreitung, Entwicklungstendenzen, Schutzkonzepte für Fischlebensräume in Nordrhein-Westfalen.- Düsseldorf, 200 S.

- MURL NRW - Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (1998):**
Wanderfischprogramm Nordrhein-Westfalen.- Info-Broschüre 26 S., Düsseldorf
- MURL NRW - Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (1999):**
Richtlinie für naturnahe Unterhaltung und naturnahen Ausbau der Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen.- Info-Broschüre des Umweltministeriums, S. 86, Düsseldorf
- NABU - Naturschutzbund Deutschland, Landesverband Baden-Württemberg (2000):** Ökologische Auswirkungen von Besatzmaßnahmen in Fließgewässern und Seen – Gutachten der IUS Weisser & Ness, Kandel im Auftrag des NABU
- NZO-GmbH (1996):** Studie zur Optimierung von Besatzstrategien.- Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der LÖBF NRW, Dezernate für Fischerei
- Schmidt, G. (1994):** Leitfaden zum Fischartenschutz in Nordrhein-Westfalen.- Schriftenreihe der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/Landesamt für Agrarordnung Nordrhein-Westfalen, Band 2, 58 S. Kirchhundem-Albaum

► Bildnachweise

- Werner Fiedler:** Seiten 33, 40, 42, 47, 51
Herbert Frei: Seiten 37, 49
Dr. Andreas Hoffmann: Titel, Seiten 16, 18
Dr. Michael Möhlenkamp: Seite 19
Olaf Niepagenkemper: Seite 11
Dr. Bernd Stemmer: Titel, Seiten 6, 10, 13, 22, 28, 30, 31, 38, 44, 50

