



Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Landschaft und Natur

Management der Fisch- und Krebsbestände der Zürcher Gewässer

Pachtperiode 2018–2026





Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Landschaft und Natur

Fischerei- und Jagdverwaltung

Postfach

8090 Zürich

Telefon +41 52 397 70 70

Telefax +41 52 397 70 80

E-Mail fjv@bd.zh.ch

Verfasser:

Andreas Hertig, Adjunkt Fischerei

Franziska Heinrich, wissenschaftliche Mitarbeiterin

Urs Philipp, Leiter

August 2017

Titelbild: Michel Roggo

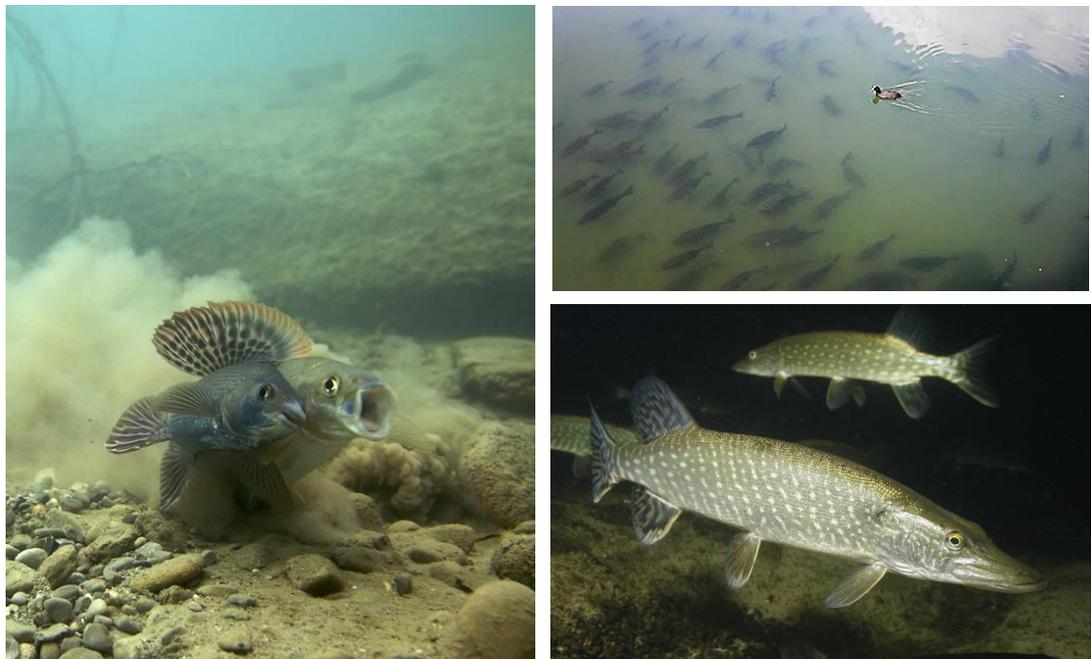
Inhalt

| | |
|---|-----------|
| 1. Einleitung | 3 |
| 2. Ausgangslage | 4 |
| 2.1. Rückgang vieler Fisch- und Krebsarten | 4 |
| 2.2. Situation der Fischerei im Kanton Zürich | 5 |
| 2.3. Gesetzliche Aufträge | 6 |
| 3. Ziele und allgemeine Grundsätze des Managements | 8 |
| 3.1. Ziele des Konzepts | 8 |
| 3.2. Grundsätze und Strategien | 8 |
| 4. Management einzelner Arten oder Artengruppen | 10 |
| 4.1. Forellen | 10 |
| 4.2. Äsche | 15 |
| 4.3. Felchen | 19 |
| 4.4. Egli | 22 |
| 4.5. Seesaibling | 24 |
| 4.6. Hecht | 26 |
| 4.7. Wels | 29 |
| 4.8. Zander | 30 |
| 4.9. Nase | 31 |
| 4.10. Kleinfischarten & Rundmäuler | 33 |
| 4.11. Unerwünschte Fischarten | 34 |
| 4.12. Flusskrebse | 35 |
| 5. Quellenverzeichnis | 36 |
| 6. Anhang | 38 |

1. Einleitung

Fische und Krebse stellen wichtige Organismen im Ökosystem der Gewässer dar. Sie sind Teil des Nahrungsnetzes und auch besonders sensible Indikatoren für Veränderungen und Störungen im aquatischen Lebensraum. Von den 61 einheimischen Fisch-, Krebs- und Rundmaultaxa sind gemäss der Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei (VBGF) acht ausgestorben, sechs vom Aussterben bedroht, sieben stark gefährdet und 12 gefährdet. Während der Pachtperiode 2010–2018 wurden in den Gewässern des Kantons Zürich 42 Fisch- und sieben Krebsarten sowie eine Rundmaulart nachgewiesen (vgl. Anhang). Gemäss Gefährdungsstatus nach der VBGF ist davon eine Art vom Aussterben bedroht (Nase) und fünf Arten sind stark gefährdet (Seeforelle, Bitterling, Bachneunauge, Stein- und Dohlenkrebs). Gegenüber diesen Arten trägt der Kanton Zürich eine besonders hohe ökologische Verantwortung.

Verschiedene Fischarten stellen auch wichtige Nahrungsressourcen dar, welche im Kanton Zürich durch die Berufs- und Angelfischerei genutzt werden. Ein Management der Fischbestände ist somit aus ökologischen und auch ökonomischen Gründen unumgänglich, um Schutz und Nutzung der Fischfauna sinnvoll und nachhaltig zu gestalten. Das vorliegende Konzept legt die Ziele und Strategien sowie geeignete Massnahmen für den Schutz und die Nutzung der zürcherischen Fisch- und Krebsbestände für die Jahre 2018-2026 fest.



In unseren aquatischen Ökosystemen spielen sie alle ihre Rolle: Äschen, hier beim Abläichen (linkes Bild: Michel Roggo), Brachsen im Schwarm (oben rechts) und Hecht (unten rechts, Bild: Fritz Liechti)

2. Ausgangslage

2.1. Rückgang vieler Fisch- und Krebsarten

Die Bevölkerung des Kantons Zürichs hat sich in den letzten 80 Jahren ungefähr verdoppelt. Der zivilisationsbedingte Druck auf die Gewässer, insbesondere auf die Fliessgewässer, und deren Fisch- und Krebsfauna hat sich dadurch stark erhöht. Als Resultat davon sind zahlreiche Fisch- und Krebspopulationen zurückgegangen oder gar verschwunden. Die Hauptgründe für den Rückgang vieler Arten sind, in nicht wertender Reihenfolge, folgende:

- Defizite in der Ökomorphologie der Gewässer
- Klimaerwärmung mit vermehrten und starken Hochwassern aber auch mehr Hitze und ausgedehnteren Trockenheitsphasen
- zunehmende chemisch-anorganische Belastung der Gewässer chronischer oder auch akuter Art, u.a. durch Mikroverunreinigungen aus Siedlungs- und Industrieabwässern sowie aus der Landwirtschaft
- vermehrte Grund- und Quellwassernutzung mit daraus folgender Abflussverminderung vor allem in Kleingewässern
- hydroelektrische Energiegewinnung mit Restwasserstrecken und Lebensraumzerstückelung
- Auftreten von neuen Krankheitserregern (z.B. PKD, Krebspest) oder Neozoen
- stellenweise starke Prädation von fischfressenden Vögeln
- zunehmende Störungen durch Freizeitbetrieb an und in Fliessgewässern



Naturnahe Fliessgewässer wie der Fisibach (links) sind im Kanton Zürich selten geworden. Begradigte und verbaute Bäche wie der Leutschenbach (oben) bringen starke Defizite in der Ökomorphologie mit sich und sind für den Rückgang vieler Fisch- und Krebsarten mitverantwortlich.

Als Ursachenbekämpfung werden im Wasserbau fortschreitend Lebensraumverbesserungen angestrebt und realisiert. Durch das Bevölkerungswachstum und den damit einhergehenden Zivilisationsdruck wird der Druck auf die Fischbestände und die Gewässer dennoch anhalten oder sogar zunehmen. Zur Kompensation von anthropogen verursachten Reproduktionsdefiziten bei den einheimischen Fischen wird daher als Symptombekämpfung auch der Einsatz von künstlich gezogenen Jungfischen (oder Initialeinsätze von nicht künstlich ziehbaren Fischarten in ökologisch aufgewertete Gewässerabschnitte) durchgeführt.

2.2. Situation der Fischerei im Kanton Zürich

Die Zürcher Gewässer werden intensiv aber nachhaltig fischereilich genutzt. In den vergangenen zehn Jahren (2007–2016) wurden für die staatlichen Fischereireviere jährlich 7500 bis 8500 Jahres-Angelfischereiberechtigungen ausgestellt. 11 bis 13 Berufsfischer fischten im Haupterwerb in den zürcherischen Gewässern. Der mittlere Jahresfangertrag der drei grossen Patentseen betrug in den erwähnten Jahren 174 Tonnen sowie 14 Tonnen in den kantonalen Pachtgewässern. Der Seenfang betrug damit rund 10 % des mittleren jährlichen Seenfangs der Schweiz gemäss der BAFU-Statistik von 2007 bis 2015. Der Marktwert der unverarbeiteten (nicht veredelten) Fische aus den Zürcher Gewässern ist nach einer konservativen Schätzung der Fischerei- und Jagdverwaltung mit mindestens zwei Mio. Franken zu veranschlagen. Die tatsächliche Wertschöpfung ist aber wesentlich höher und dürfte im Bereich von mehreren Mio. Franken liegen, insbesondere wenn die lokale Gastronomie miteinbezogen wird. Der volkswirtschaftliche Nutzen der Angelfischerei betrug in den 1990er Jahren gesamtschweizerisch rund 280 Mio. Franken (JSK 1999). Bezogen auf den Anteil an den gesamtschweizerisch ausgegebenen Jahresfischereiberechtigungen ergibt eine überschlagsmässige und konservative Abschätzung für den Kanton Zürich einen volkswirtschaftlichen Nutzen von rund 28 Mio. Franken pro Jahr, was einen erheblichen Wert darstellt. In der Fischereiartikelbranche bestehen im Kanton Zürich mindestens 13, in der Berufsfischerei 12 Vollzeitstellen (Stand April 2017). Der Erhaltung und Förderung einer attraktiven Fischerei in den zürcherischen Gewässern kommt deshalb auch aus wirtschaftlichen Gründen nach wie vor eine hohe Bedeutung zu.



Ein Berufsfischer auf dem Zürichsee bei der Arbeit.

2.3. Gesetzliche Aufträge

Das Bundesgesetz über die Fischerei vom 21. Juni 1991 (BGF), die Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei vom 24. November 1993 (VBGF) sowie das kantonale Fischereigesetz vom 5. Dezember 1976 (FG) verlangen neben einem angemessenen Schutz auch eine nachhaltige Nutzung der Fischbestände (Art. 1, 3-5 BGF; Art. 1,2,5 VBGF). Die Erhaltung und Verbesserung der Lebensräume ist dabei prioritär (Art. 7-9 BGF; § 33 FG).



Revitalisierungen wie hier an der Reppisch (Situation vorher oben links, Bild AWEL, und nachher unten links) und Massnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit wie diese Fischtreppe an der Töss (Bild rechts) werden wenn immer möglich gefördert und umgesetzt.

Zusätzlich sind die Fischbestände wo nötig und sinnvoll durch Jungfischeinsätze zu stützen und zu fördern (§§ 29 und 35 FG). Der Kanton Zürich hat dafür kantonale Fischzuchtanlagen zu betreiben (§ 31 FG). Die Kantone sind zudem verpflichtet, Gewässerabschnitte zu bezeichnen, in welchen Fischarten mit dem Gefährdungsstatus 1-3 vorkommen (Art. 10 VBGF). Daraus leitet sich die Überwachung der Fisch- und Krebsbestände mittels Bestandsenerhebungen und Monitorings als kantonale Aufgabe ab.



Für die Forellen-Nachzuchten mit autochthonem Besatzmaterial ist ein Laichfischfang notwendig (oben, Bild privat zVg).



Danach werden die reifen Weibchen und Männchen gestreift, die Befruchtung findet im Becken statt (links). Die geschlüpften Jungfische wachsen in Bruttrögen (oben) heran bevor sie ausgesetzt werden.

3. Ziele und allgemeine Grundsätze des Managements

3.1. Ziele des Konzepts

Basierend auf dem gesetzlichen Auftrag für einen angemessenen Schutz und eine nachhaltige Nutzung der Fisch- und Krebsbestände verfolgt das vorliegende Konzept folgende übergeordnete Ziele:

- **Erhaltung und Förderung der einheimischen Fisch- und Krebsfauna**
- **Schutz bedrohter und gefährdeter Arten**
- **Erhaltung, Förderung und Wiederherstellung der Fisch- und Krebslebensräume**
- **Erhaltung und Förderung einer nachhaltigen und attraktiven Berufs- und Angelfischerei**

Zur Erreichung der genannten Ziele sind die folgenden Grundsätze und Strategien massgebend.

3.2. Grundsätze und Strategien

Die Grundlage für ein Management der Fisch- und Krebsbestände ist die Kenntnis der Zusammensetzung der Fisch- und Krebspopulationen in den Gewässern.

Dokumentation und Monitoring der Bestände haben daher weiterhin hohe Priorität. Neben gezielten Erhebungen sind die Daten der zahlreichen elektrischen Befischungen (Baustellen, Trockenheit, Laichfischfänge etc.) weiterhin zu sammeln und für die zukünftige Verwendung im Geographischen Informationssystem (GIS) aufzubereiten. Eine GIS-basierte kantonale Verbreitungskarte der Fische ist mittelfristig zu planen und umzusetzen. Für die Krebsarten liegt mittlerweile ein Verbreitungsatlas vor.

Lebensraumverbesserungen sind zentral und gelten als Ursachenbekämpfung, Fischbesatz stellt meist eine Symptombekämpfung dar.

Die Förderung von Lebensraumverbesserungen (Revitalisierungen und Behebung von Durchgängigkeitsstörungen (siehe Seite 6) gehört zu den zentralen Aufgaben der FJV. Im Rahmen der Erteilung der fischereirechtlichen Bewilligung für technische Eingriffe in Gewässern wird eine stetige Verbesserung der aquatischen Lebensräume angestrebt; entsprechende Massnahmen werden als Auflagen bei Bauprojekten angeordnet. Spezifische wasserbauliche Artenschutzprojekte - wie beispielsweise die Sanierung von Wanderhindernissen - sollen zudem speziell gefördert werden.

Für die Besatzwirtschaft der zürcherischen Gewässer kommen nur Fische und Krebse lokaler/regionaler Herkunft zum Einsatz damit die genetische Integrität der lokalen Populationen erhalten bleibt.

Dies erfolgt im Sinne von Art. 6 VBGf und gemäss Empfehlungen des Bundes (BUWAL 2002). So weit als möglich erfolgt eine nach Einzugsgebieten getrennte Bewirtschaftung.

Alle Fisch- und Krebseinsätze im Kanton unterstehen der Aufsicht und Einwilligung der Fischerei- und Jagdverwaltung als zuständige kantonale Fachstelle.

Dies erfolgt gemäss § 32 FG. Soweit es die Auslastung der kantonalen Fischbrutanlagen zulässt, sind künstlich ziehbare Fische und Krebse darin zu züchten. Eine Beteiligung der Pachtgesellschaften und/oder Vereine an der fischereilichen Bewirtschaftung ist weiterhin erwünscht. Eine solche muss im Einzelfall detailliert geregelt werden.

Die Bewirtschaftung der Pachtgewässer mit Jungfischen ist integral im Pachtzins enthalten und wird flexibel den lokalen Verhältnissen angepasst.

Die Jungfischeinsätze für die Fischereireviere werden nach Bedarf und revierübergreifend der lokalen Situation angepasst. Eine angemessene fischereiliche Besatz-Bewirtschaftung ist im Pachtzins integriert. Als angemessene Bewirtschaftung kann jedoch auch ein durch Monitoring begleiteter Nichtbesatz in Frage kommen. Diese Option ist notwendig und wichtig, um die Effizienz von Besatzmassnahmen beziehungsweise den Erfolg der Naturverlaichung zu überprüfen und die Bewirtschaftung gegebenenfalls anpassen zu können. Die Pächter werden darüber informiert, welche Jungfischeinsätze in ihrem Gewässer/Gewässersystem getätigt werden oder welche Resultate ein begleiteter Nichtbesatz ergibt.

Für die fischereilich attraktiven Arten ist der Umfang der Jungfischeinsätze in den kommenden Jahren für die einzelnen Gewässer oder Gewässersysteme weiter zu überprüfen.

In der vergangenen Pachtperiode wurden bereits in vielen Einzugsgebieten und Revieren Erfolgskontrollen zur Naturverlaichung durchgeführt und wertvolle Erkenntnisse gewonnen. Damit das Bestandesmanagement optimiert und effizienter gestaltet werden kann, bedarf es weiterhin einer laufenden Überprüfung mit allfälligen Anpassungen.

Gewässerabschnitte oder Reviere, welche während der vergangenen Pachtperiode regelmässig trockenfielen, werden nicht aktiv besetzt.

Solche Reviere werden zu einem tiefen Betrag verpachtet mit der Verpflichtung zur Mithilfe oder selbständiger Vornahme von allfälligen Trockenheitsabfischungen durch die Pachtgesellschaften.

Die Förderung von einheimischen Krebsen und wenig befischten Arten (inkl. Kleinfischarten) soll primär durch lebensraumverbessernde Massnahmen erfolgen.

Dort, wo Arten ganz verschwunden sind, können sekundär auch Initialbesätze aus grösseren natürlichen Beständen erfolgen. Dabei sind die Grundsätze zur Bewirtschaftung einzelner Arten vorbehalten. Die Fischerei- und Jagdverwaltung führt über Initialbesätze wie über andere Besätze Buch.

4. Management einzelner Arten oder Artengruppen

4.1. Forellen



Bachforelle mit den charakteristischen roten Punkten (Bild: Michel Roggo)

Status und Entwicklung

Die Bachforelle (*Salmo trutta*) ist die am weitesten verbreitete Fischart im Kanton. Sie kommt in fast allen kleinen und grossen Fliessgewässern vor (STRAUB 2001). In Gewässern der Forellenregion ist sie ein ausgezeichneter Indikator für die Gewässergüte (BUWAL 2004), leidet daher aber auch besonders unter negativen anthropogenen Einflüssen in den Fliessgewässern (FISCHNETZ 2004).

Gemessen an den Fängen ist der Gesamtbestand der einheimischen Forellen in den zürcherischen Fliessgewässern seit 1990 um zwei Drittel gesunken (Abbildung 1).

Bach- und Seeforellenfänge in den Fliessgewässern

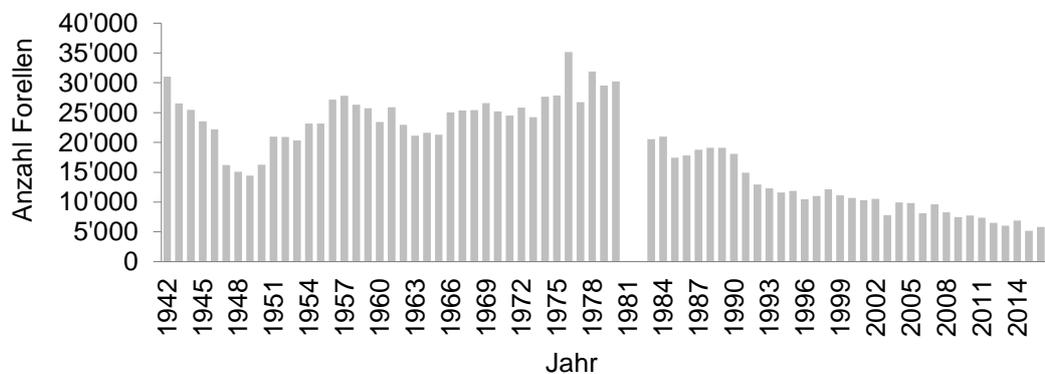


Abbildung 1: Entwicklung der Bach- und Seeforellenfänge in den Fliessgewässern des Kantons Zürich von 1942–2016 (Daten von 1981 und 1982 nicht verfügbar).

An dieser Entwicklung konnten auch die intensiven Besatzmassnahmen nichts ändern. In Abbildung 2 ist beispielhaft zu sehen, wie der Forellenfang in der Limmat trotz verdoppelter Besatzzahlen ab 1990 stark zurückging. Das gleiche Muster zeigt sich auch für die Töss (Abbildung 3). Daraus ist zu folgern, dass für die negative Entwicklung der Forellenebestände andere Faktoren wesentlich mehr Einfluss ausüben als der Besatz. Diese Entwicklung der Fischfänge wird auch durch Bestandeskontrollen mittels Elektrofischerei bestätigt; ein verändertes Anglerverhalten als primäre Ursache kann damit ausgeschlossen werden.

Bach- und Seeforellenfang und -besatz in der Limmat

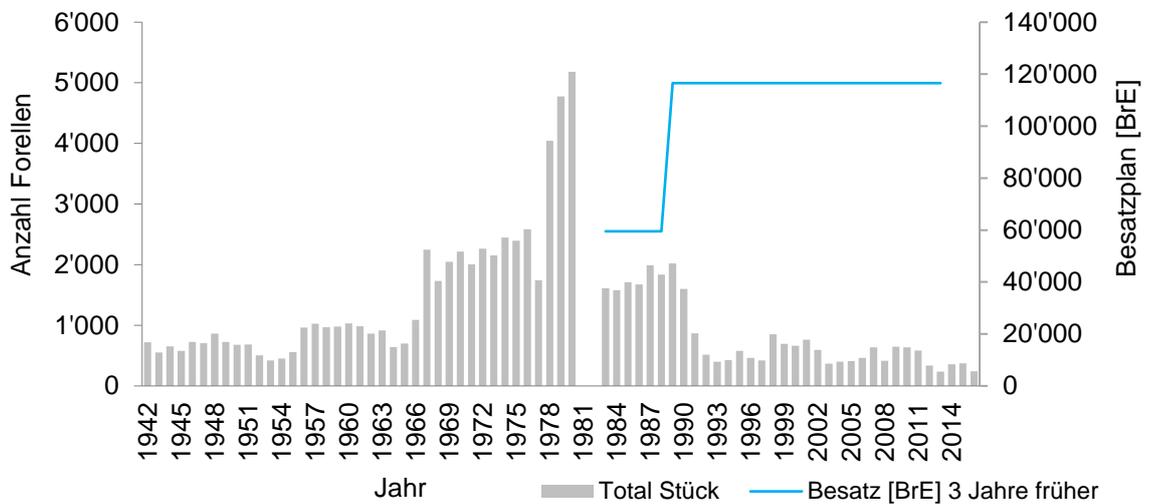


Abbildung 2: Entwicklung der Bach- und Seeforellenfänge in der Limmat von 1942–2016 (Daten von 1981 und 1982 nicht verfügbar) und der Jungforelleneinsätze drei Jahre zuvor in Brütlingseinheiten (BrE) gemäss Besatzplänen/Leitbildern von 1978–2010.

Bachforellenfang und -besatz in der Töss

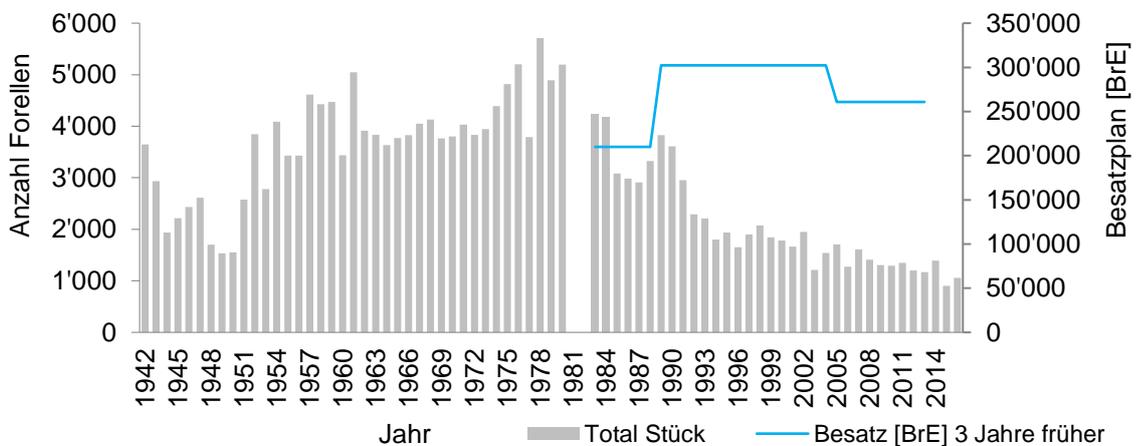


Abbildung 3: Entwicklung der Bachforellenfänge in der Töss von 1942–2016 (Daten von 1981 und 1982 nicht verfügbar) und der Jungforelleneinsätze drei Jahre zuvor Brütlingseinheiten (BrE) gemäss Besatzplänen/Leitbildern von 1978–2010.

Zivilisatorische Einflüsse auf die Forellenpopulationen

Für die Abnahme der Forellenpopulationen gibt es viele mögliche Faktoren, welche vermutlich in Kombination wirksam sind. Einer davon ist in Abbildung 4 ersichtlich: die Abnahme der Forellenfänge korreliert in der Limmat auffällig mit dem sinkenden Phosphatgehalt, welcher auf das Phosphatverbot und die Installation von Phosphatfällungsstufen in der Abwasserreinigung zurückzuführen ist. Für Stillgewässer ist dieser Zusammenhang bereits länger bekannt: Sinkt der Nährstoffgehalt unter ein bestimmtes Niveau, so wird er offenbar biomasserelevant für gewisse Fischarten.

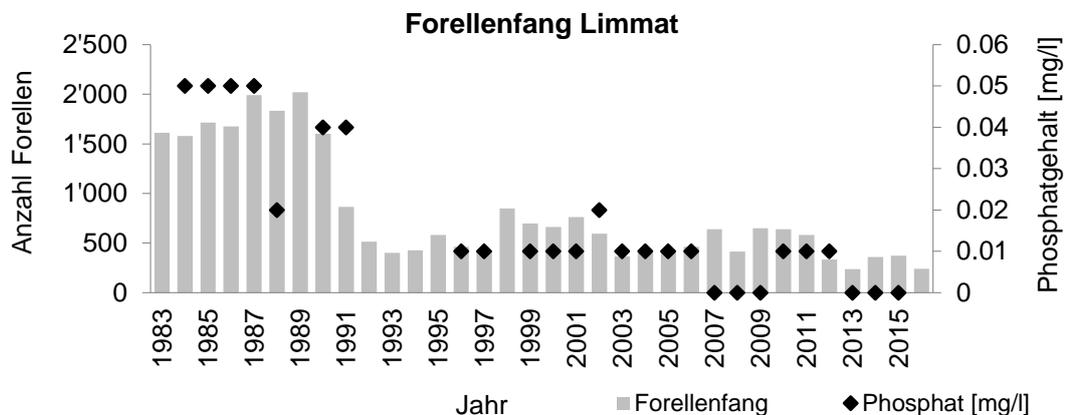


Abbildung 4: Entwicklung der Bach- und Seeforellenfänge und des Phosphatgehalts in der zürcherischen Limmat seit 1983

Abbildung 5 zeigt einen Vergleich zwischen dem Forellenfang des untersten und des obersten Tössreviers. Im obersten Tössrevier ist der Bachforellenbestand (gemessen an den Fängen) mit jährlichen Schwankungen stabil. Im untersten Tössrevier hat der Bestand über die Jahre trotz zunehmendem Besatz (vgl. Abbildung 3) um mehr als 90 % abgenommen. In einem intakten Gewässer wie dem obersten Lauf der Töss kann sich die Forellenpopulation also gut halten. Im untersten Teil, wo zivilisatorische Einflüsse wohl sehr stark wirken, können hingegen auch hohe Besatzzahlen einen Rückgang der Populationen nicht verhindern. Der Nutzen und die Effizienz von Besatzmassnahmen ist daher weiterhin kritisch zu hinterfragen und zu überprüfen.

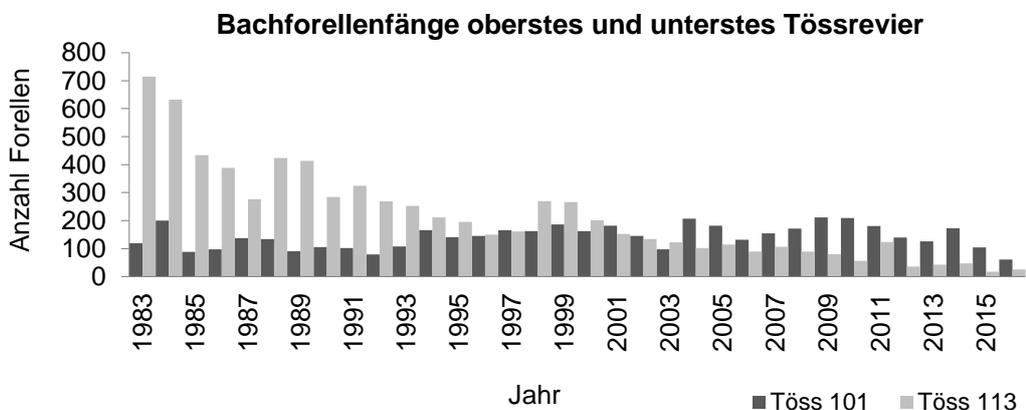


Abbildung 5: Entwicklung der Bachforellenfänge im obersten (Töss 101) und untersten (Töss 113) Tössrevier von 1983–2016

Erkenntnisse zur Effizienz von Besatz und Naturverlaichung

Die präsentierten und für weitere Gewässer beispielhaften Daten zeigen deutlich, dass sich ein Rückgang der Bestände trotz intensiver Besatzmassnahmen nicht verhindern liess. Erkenntnisse zur Effizienz von Besatzmassnahmen und dem Erfolg der Naturverlaichung sind deshalb zentral. Zu diesem Zweck wurden in der letzten Pachtperiode mehrere Einzugsgebiete anlässlich einer Nichtbesatz-Kampagne mit begleitendem Monitoring auf den Erfolg der Bachforellen-Naturverlaichung überprüft (BAUDIREKTION KANTON ZÜRICH, 2013).

An 126 der 149 untersuchten Stellen wurden Forellen-Sömmerlinge gefunden, die Dichten variierten mit einem Dutzend bis zu 46'000 Sömmerlingen pro Hektare jedoch sehr stark. Regionsunabhängig zeigte sich dabei ein klares Muster zwischen guter und schlechter Naturverlaichung und der Gewässergrösse: Hohe Dichten von Sömmerlingen wurden in kleinen, schmalen Gewässern gefunden, mit zunehmender Gewässersohlenbreite hingegen verringerte sich die vorgefundene Sömmerlingsdichte.

Ein Direktvergleich von Abschnitten mit und ohne Besatz zeigte mit wenigen Ausnahmen, dass die Sömmerlingsdichte in Jahren mit Besatz deutlich höher war. Bei allen untersuchten Abschnitten handelte es sich jedoch ausschliesslich um grössere Gewässer. Dies lässt die Folgerung zu, dass ein Jungfischbesatz in grösseren Gewässern, wo vermutlich auch die grösseren Naturverlaichungsdefizite vorliegen, eine bessere Wirkung zeigt als in kleinen Gewässern.

Die Erkenntnisse dieser Studie haben wichtige Implikationen auf das Management der Forellen in den Fliessgewässern.

Ziele

- Stabilisierung der Bestände und weitere Verbesserung der Lebensräume.
- Erhaltung von Lokalpopulationen: die Genetik der einzelnen Bäche/Einzugsgebiete ist mittelfristig zur Festlegung von Bewirtschaftungseinheiten zu untersuchen resp. überprüfen.
- Weitere Wissensvermehrung bezüglich der natürlichen Bestandserhaltung und der Besatzeffizienz.

Strategie Bachforelle

Neben den prioritären Massnahmen zur Verbesserung der Lebensräume und der Gewässerqualität werden die vorhandenen Bestände mit Jungfischen lokaler Herkunft gestützt. Damit die genetische Integrität der lokalen Rassen erhalten werden kann, müssen die Besatzfische weiterhin von lokalen Forellen-Stämmen abstammen (BUWAL 2004, LARGIADER 1993). Die Bachforellen-Bewirtschaftung ist deshalb weiterhin nach den Einzugsgebieten Sihl-Limmat-Zürichsee, Glatt und Töss-Rhein-Thur getrennt zu betreiben, solange nicht neue Erkenntnisse verfeinerte Bewirtschaftungseinheiten erfordern und erlauben.

In grösseren Gewässern, wo vermutlich auch höhere Defizite für eine erfolgreiche Naturverlaichung vorliegen, zeigt der Besatz mit Sömmerlingen eine tendenziell positive Wirkung und soll daher weitergeführt, aber auch genauer überprüft werden.

In kleineren Gewässern, die in der Studie auch ohne Besatz eine gute Sömmerlingsdichte erreichten, kann von einem guten Reproduktionspotenzial ausgegangen werden. Der Besatz soll dort folglich reduziert oder ganz gestoppt werden. Dies wurde in den letzten Jahren bereits so umgesetzt – seit 2005 wurde der Bachforellenbesatz im Kanton um rund 40 % reduziert.

In kleineren Gewässern mit geringen Dichten ist unklar, ob ein generelles Reproduktionsdefizit vorliegt oder ob diese auf ein Ausnahmeereignis (z.B. ein starkes Winterhochwasser) zurück zu führen sind. An solchen Orten sollen Nichtbesatz-Studien mit begleitendem Monitoring weitere Erkenntnisse liefern.

Massnahmen

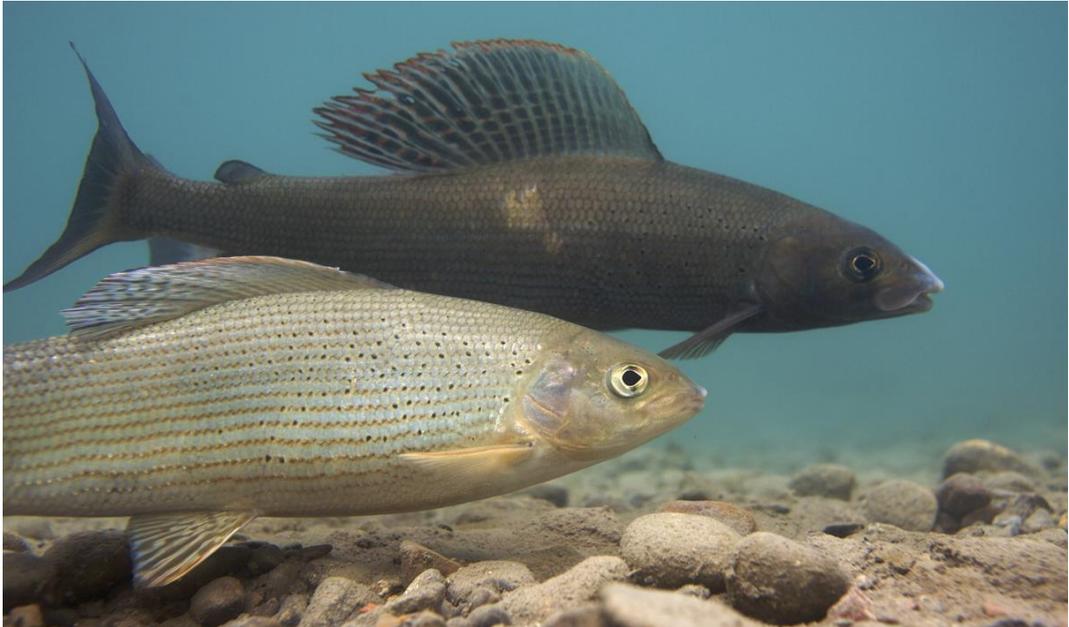
- Um schwankende Laichfischfänge auszugleichen, werden Laichtiere aus den erwähnten drei Einzugsgebieten gehältert. Diese sind Wildfische oder höchstens F1-Nachkommen von Wildfischen. Zusätzlich werden regelmässig Wildfische gefangen und mitgestreift, um einen Zucht-Effekt zu vermeiden.
- In sommerwarmen Gewässern, welche für die Auswirkungen der Proliferativen Nierenkrankheit (PKD) von Bedeutung sind (Limmat, Glatt, Thur und Rhein) sollte zumindest ein Teil der Besatzfische als Sömmerlinge eingesetzt werden.
- Es werden weitere Abklärungen und Versuche gemacht um die Effizienz und die Notwendigkeit von Jungfischbesätzen abzuklären (Überprüfung der Naturverlaidung, Besatz-Erfolgskontrollen).

Strategie übrige Forellen

Für die stark gefährdete Seeforelle (Gefährdungsstatus 2 nach VBGF) gilt das eigenständige Seeforellen-Managementkonzept 2018–2026.

Die Regenbogenforelle darf als landesfremde Art nicht in freie Gewässer ausgesetzt werden (Art. 7 und 8, Anhang 2 VBGF). Der Einsatz in Fischzucht- und Fischhälterungsanlagen sowie in künstliche stehende Gewässer, welche speziell für fischereiliche Zwecke angelegt wurden, bleibt vorbehalten.

4.2. Äsche



Äschenweibchen, hell, und –männchen, dunkel (Bild: Michel Roggo)

Status und Entwicklung

Die Äsche ist eine gefährdete Art (Status 3 nach VBGF). In den fließenden Abschnitten des Zürcher Rheins, der Limmat und der Thur leben Äschenpopulationen von nationaler Bedeutung (BUWAL 2002). Für den Erhalt dieser Populationen trägt der Kanton Zürich eine besondere Verantwortung. In weiteren Gewässern (z.B. Thur-Binnenkanal, Töss-Unterlauf, Sihl) existiert die Art in Kleinpopulationen.

Gemessen an den Fängen sind die Äschenbestände im Kanton in den 1990er Jahren sehr stark gesunken (Abbildung 6), was für die 1990er Jahre der Kormoranprädatoren anzulasten ist. Nach einem Anstieg um die Jahrtausendwende sind die Fänge nach 2002 erneut massiv gesunken. Ein Grossteil dieses Rückgangs lässt sich durch das Hitzesterben im Rhein und in der Limmat vom Sommer 2003 erklären (BAFU *et al.* 2004). Seit 2008 ist der Äschenbestand in Rhein und Limmat wieder deutlich angestiegen, infolge der drastischen Erhöhung des Fangmindestmasses von 30 auf 35 cm spiegelt sich dieser Anstieg jedoch nicht adäquat in den Fängen. Diese würden beim alten Fangmindestmass von 30 cm aktuell etwa doppelt bis dreimal so hoch ausfallen.

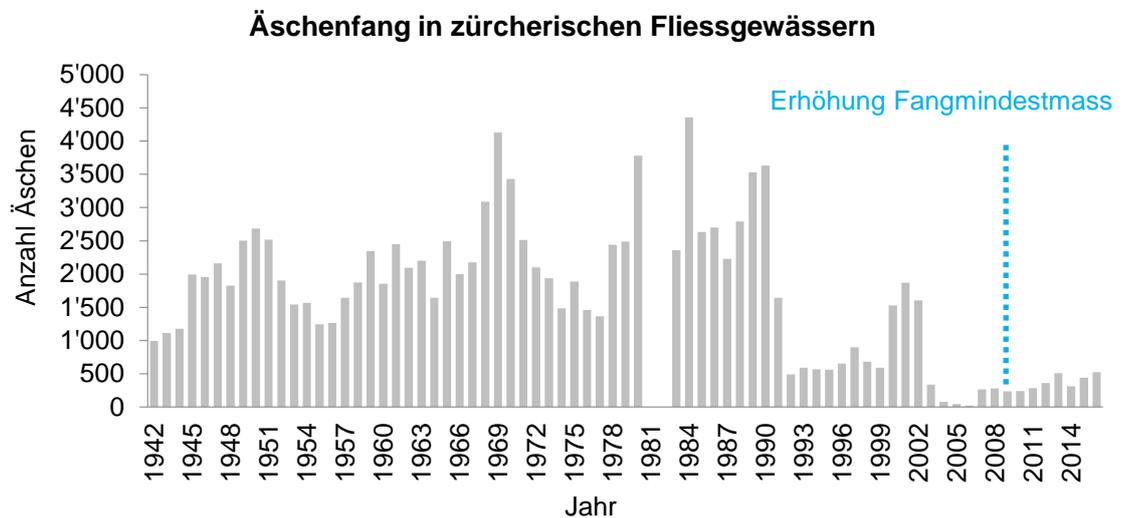


Abbildung 6: Entwicklung der Äschenfänge in den Fließgewässern des Kantons Zürich von 1942–2016 (Daten von 1981 und 1982 nicht verfügbar). In den Jahren 2005 und 2006 herrschte ein Fangverbot, 2007 und 2008 wurde eine reduzierte Fischerei gestattet und ab 2009 wurde das Fangmindestmass von 30 auf 35 cm erhöht.

Die Fangmindestmasserhöhung hatte den Zweck, alle Erstlaicher vor der Befischung zu schützen und somit die Naturverlaichung zu stärken. Zur Überprüfung der Naturverlaichung werden im Rhein seit dem Jahr 2005 auf fünf fixen Strecken von 20 Metern Äschenbrütlinge gezählt. Dieses Monitoring erfolgt jeweils bevor der kantonale Jungfischbesatz durchgeführt wird (BAUDIREKTION 2013). Die Brütlingszahlen sind seit 2005 stark angestiegen und haben sich dann bei rund 350-1000 Brütlingen pro 100 m eingependelt. Dies deutet auf eine gut funktionierende Naturverlaichung hin (Abbildung 7), welche den Bestand an und für sich sichern dürfte, sofern nicht ein Hitzesommer zu einer Bestandesdezimierung führt. Da der Rhein seit 2003 mehrmals nur knapp an temperaturbedingten Äschen-Massensterben vorbeischrämte (BAUDIREKTION 2013), ist es angezeigt, als genetische Reserve weiterhin rheinstämmige Sömmerlinge in der Fischzuchtanlage Dachsen zu ziehen. Dies insbesondere, da der Kanton Zürich für den Erhalt der Äschenpopulation von nationaler Bedeutung eine besondere Verantwortung trägt. Aus demselben Grund soll das grenzübergreifende Kormoran-Wintermanagement weitergeführt werden.

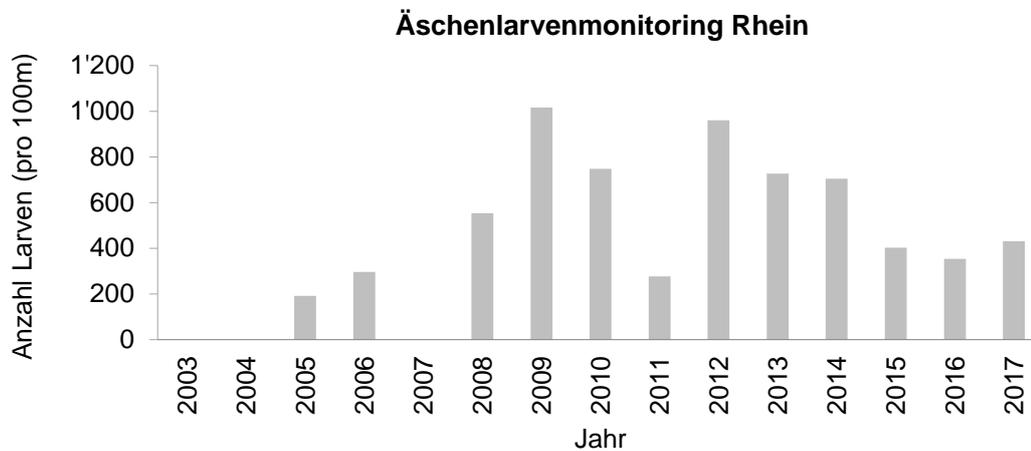


Abbildung 7: Das Äschenlarvenmonitoring der Fischerei- und Jagdverwaltung im Zürcher Rhein zeigt die Entwicklung der Äschenlarvenzahlen pro 100 m von 2005–2017. Im Jahr 2007 schlüpften die Äschenlarven wegen des warmen Winters rund drei Wochen früher, weshalb das Monitoring zu spät erfolgte und keine Larven mehr nachzuweisen waren.

Ziele

- Die bestehenden Populationen sind zu erhalten und zu fördern.
- In geeigneten Gewässern soll versucht werden, neue Populationen aufzubauen.

Strategie

Rhein und Limmat

Im Rhein und in der Limmat ist in Jahren mit normalen Abflussverhältnissen ein Jungfischbesatz nicht notwendig, da die Naturverlaichung dann gut funktioniert. Es kann jedoch nie vorausgesehen werden, wie sich die Sommer-Temperaturen entwickeln. Zur Bestandes-sicherung sollen deshalb weiterhin Sömmerlinge als genetische Reserve herangezogen werden, welche erst im Herbst (und damit nach einem allfälligen Hitzesommer) ausgesetzt werden. Insbesondere auch wegen der Wärme-Problematik ist unerlässlich, dass das Besatzmaterial genetisch optimal an das spezielle Temperaturregime des Rheins und der Limmat angepasst ist (beide Seeausflüsse erwärmen sich im Sommer bis an die oberste Temperaturlimite für Äschen) und von lokalen Muttertieren abstammt.

Sollten sich Hitzesommer mit grossen Äschensterben häufen, muss die Strategie für Rhein und Limmat entsprechend überdacht werden.

Sihl

Oberhalb des Sihlhölzliwehrs erlosch die Äschenpopulation in der Sihl nach dem Bau des Sihlsees aus unbekanntem Gründen. Noch 1937 stellte STEINMANN (1944a) in der Sihl bei Einsiedeln vor dem Aufstau des Sihlsees Äschen fest, diese «waren, vom Mittellauf der Sihl aufwärts wandernd, ohne Einsätze seit Jahren dort heimisch». Obwohl der Fluss zwischen Sihlbrugg und der Limmat eigentlich der Äschenregion angehört, war eine natürliche Wiederbesiedelung der Sihl wegen des unpassierbaren Sihlhölzliwehrs nicht möglich. Die Vernetzung von Sihl und Limmat muss deshalb langfristig unbedingt hergestellt werden, damit Äschen auch natürlicherweise aus der Limmat in den Mittellauf der Sihl einwandern

können. Ein entsprechendes Projekt wurde im Rahmen der Neukonzessionierung des Etzelwerks (Sihlsee) als ökologische Ausgleichsmassnahme gefordert und ist nun in Planung. Problematisch sind im Mittel- und Unterlauf der Sihl allerdings die hohen Sommertemperaturen sowie die verstärkte Prädation durch Gänsesäger.

Im Verlaufe der Pachtperiode 2010–2018 wurden seitens der FJV und einzelner Pachtgesellschaften Anstrengungen zur Wiederansiedlung und Förderung der Äsche unternommen. Diese scheinen von Erfolg gekrönt zu sein, wie zahlreiche Fänge untermässiger sowie einzelner mässiger Äschen belegen. 2016 wurden erstmals wieder Äschenfänge oberhalb des Sihlhölzliwehrs in der regulären Fischfangstatistik ausgewiesen. Zusätzlich konnten in der Fischaufstiegshilfe beim Kraftwerk «Schiffli» bei Sihlbrugg mehrere aufsteigende Äschen festgestellt werden. Ebenso wurden einzelne Äschen anlässlich von Abfischungen und Monitorings bei der Elektrofischerei gefangen.

Versuche, die Naturverlaichung der Äschen in der Sihl zu überprüfen, waren bisher nicht erfolgreich. Solange keine über mehrere Jahre gut funktionierende Naturverlaichung nachgewiesen werden kann, wird die Population weiterhin durch Besatzmassnahmen gestützt.

Töss

Die unterste Töss ist ein hervorragendes Äschen- und Nasenbiotop, welches vom Rhein-Thursystem erreichbar ist. Zur Bestandesstützung und -förderung sollen im Unterlauf regelmässig Äschen-Besätze ausgeführt werden.

Thur

Die Thur und der Thur-Binnenkanal wiesen früher gute Äschenbestände auf, welche aus nicht völlig geklärten Gründen stark zurückgegangen sind. Die Äschenbestände sollen in beiden Gewässern mit Besatzmassnahmen gestützt werden.

Massnahmen

- Lebensraumverbesserungen bezüglich Durchgängigkeit und Ökomorphologie haben weiterhin Priorität.
- Die vorhandenen Populationen werden durch Besatzmassnahmen gestützt. Das Besatzmaterial wird mittels eigenem Laichfischfang im Rhein beschafft und im Bedarfsfall durch Abtausch oder Zukauf von Rhein-stämmigen Eiern vom Kanton Schaffhausen ergänzt.
- Im Überschuss vorhandene Vorsommerlinge werden nach Bedarf für Initialeinsätze in potenziell geeignete Gewässer verwendet. Ansiedlungsversuche in anderen Gewässern sind zu dokumentieren.
- Ein Brüttingsmonitoring der einzelnen Populationen soll Aufschluss zur Naturverlaichung geben.
- Das Fangmindestmass von 35 cm wird beibehalten, der Schutz aller Erstlaicher hat sich bewährt.

4.3. Felchen

Status und Entwicklung

Felchen kamen ursprünglich in den drei grösseren Seen des Kantons vor. Infolge der Eutrophierung verschwanden sie im Greifen- und Pfäffikersee in den 1920er respektive 1930er-Jahren (HERTIG 2016). In diesen Gewässern wurden ab Mitte der 1970er Jahre Wiederansiedlungsversuche mit Sandfelchen aus dem Zürichsee gemacht. Einhergehend mit der verbesserten Wasserqualität bewirkten diese ab den 1980er Jahren durchschlagenden Erfolg (Abbildungen 8 und 9). In beiden Gewässern können seither Felchenbestände gehalten werden. Deren Naturverlaichung funktioniert infolge der Sauerstoffzehrung am Grund (eine Langzeitfolge der Eutrophierung) jedoch nach wie vor kaum. Die Bestände bestehen mutmasslich zu fast 100 % aus Besatzfischen. Da die Gewinnung des Laichmaterials in den beiden Seen selbst stattfindet, haben sich die Felchen durch die natürliche Selektion innert kurzer Zeit an die extremen Lebensraumbedingungen (anoxische Tiefenzone und warme Freiwasserzone im Sommer) angepasst und zu genetisch eigenständigen Populationen entwickelt (DOUGLAS 1998). Die Population im Greifensee erreicht seit dem Hitzesommer 2003 jedoch nicht mehr die frühere Populationsstärke (Abbildung 8); aus noch ungeklärten Gründen sind nur noch reduzierte Felchenfänge möglich.

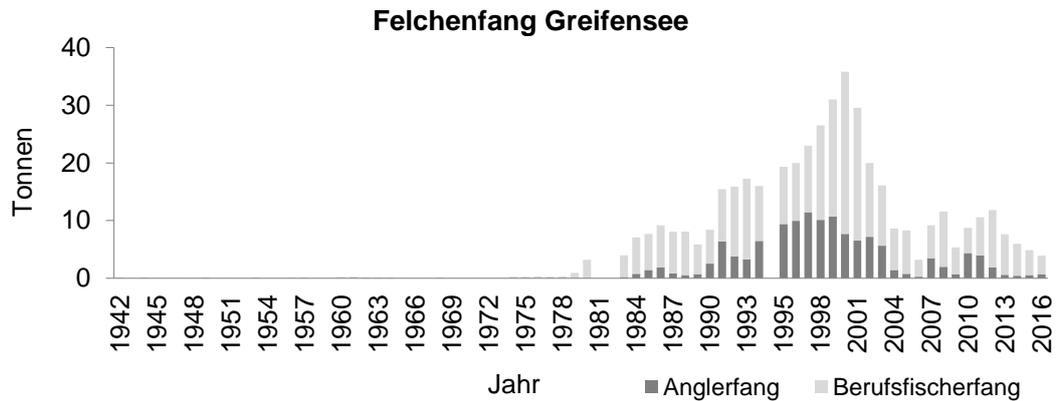


Abbildung 8: Entwicklung der jährlichen Felchenfänge im Greifensee von 1942–2016 von Netz- und Angelfischerei.

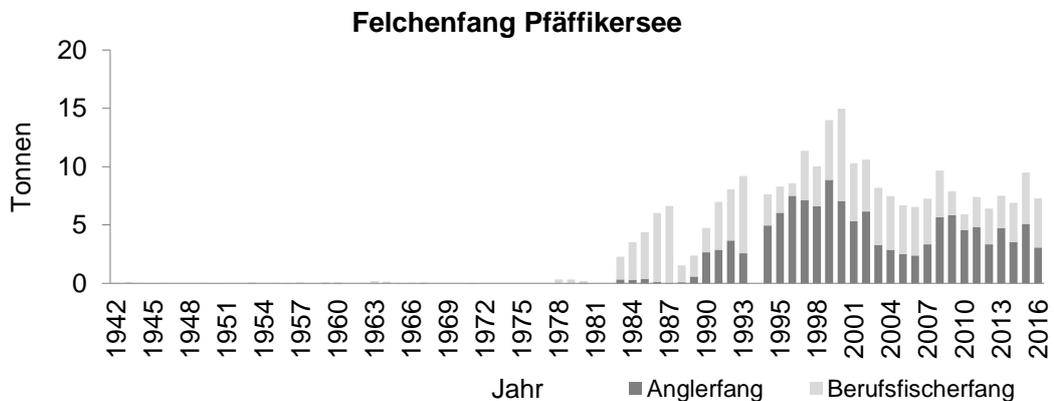


Abbildung 9: Entwicklung der jährlichen Felchenfänge im Pfäffikersee von 1942–2016 von Netz- und Angelfischerei.

Im Zürichsee kommen mehrere Formen des Felchenkomplexes vor. Zusammen mit den Sandfelchen sind heute winterlaichende Albeli die häufigsten Felchen, die Existenz von Sommeralbeli und sogenannten Schwebfelchen ist heute unklar. Die Felchenerträge im Zürichsee waren seit Beginn der 1970er Jahre mit grossen jährlichen Schwankungen insgesamt ansteigend (Abbildung 10). Felchenerträge von 50 Tonnen/Jahr waren bis Ende der 1970er Jahre überdurchschnittlich gut, während ein solcher Jahresertrag heute als schlechtes Felchenjahr bezeichnet wird. Die Steigerung der Erträge ab den 1990er Jahren wird auf die Reoligotrophierung mit einhergehender verbesserter Wasserqualität sowie die verstärkte Bewirtschaftung zurückgeführt. Aufgrund schlechter Fänge im Jahr 2016 und ausserordentlich tiefen Felchenfängen im laufenden Jahr 2017 befürchten die Berufsfischer bereits einen langfristigen Bestandesrückgang als Folge der veränderten Nährstoffverhältnisse im See. Die Ursachen für diesen Einbruch sind Gegenstand von Abklärungen.

Felchenfang im Zürich- und Obersee

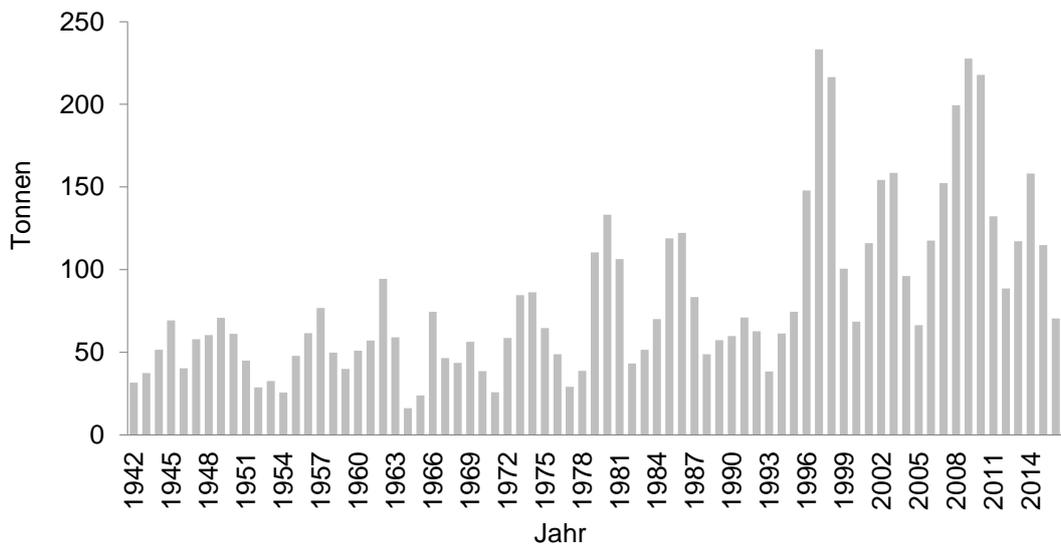


Abbildung 10: Entwicklung der jährlichen Felchenfänge (inkl. Albeli) im Zürichsee (inkl. Obersee) von 1942–2016 von Netz- und Angelfischerei zusammen.

Durch die deutliche Lebensraumveränderung (Reoligotrophierung) im Zürichsee ist eine Verbesserung der Naturverlaichung denkbar. Zur Optimierung und Überprüfung von Bewirtschaftungsmassnahmen ist deren Umfang in naher Zukunft zu untersuchen. Gleichzeitig kann ein weiterer Nährstoffrückgang dazu führen, dass der Felchenbestand deutlich abnimmt. Für eine effizientere Bewirtschaftung ist die Bestandeszusammensetzung zu überwachen.

Auch im Türlerseer See kann mittels Besatz ein Felchenbestand erhalten werden, welcher durch die Angelfischerei genutzt wird.

Felchen (inkl. Albeli) sind ertragsmässig mit Abstand die wichtigste Fischart der Zürcher Seen: Sie sind die Brotfische der Berufsfischer und mit den Egli die wichtigste Beute der Angelfischer in Pfäffiker- und Greifensee (ZH-Totalfang 2016: 45 Tonnen; Konkordats-Felchengesamtfang 2016 im Zürichsee: 71 Tonnen). Insbesondere die Felchenbewirtschaftung

tung von Pfäffiker- und Greifensee ist ein Beispiel für ein erfolgreiches künstliches Bestandesmanagement.

Ziele

- Erhaltung und Förderung der genetisch eigenständigen Felchenbestände der einzelnen Seen.
- Erhaltung und Förderung einer attraktiven Felchenfischerei.
- Bessere Kenntnisse des Naturverlaichungserfolgs, des Wachstums und der Alterszusammensetzung von Sandfelchen und Albeli.

Strategie

An der Felchen-Bewirtschaftung der drei grossen Seen und dem Türlensee wird im bisherigen Rahmen festgehalten, soweit sich nicht neue Erkenntnisse ergeben. Die Bewirtschaftung soll weiterhin getrennt nach See erfolgen, damit das Besatzmaterial den lokalen Verhältnissen optimal angepasst ist. Im Zürichsee ist eine Überprüfung des Erfolgs der Naturverlaichung angezeigt, dieser hat in Absprache und im Einverständnis mit dem Fischereikonkordat Zürichsee zu erfolgen. Im Zürichsee sollen die Bestände von Felchen und Albeli mittels Monitoring überwacht werden, um Veränderungen frühzeitig zu erkennen. Es ist denkbar, dass sich die ökologischen Verhältnisse im Pfäffikersee langfristig derart weiter verbessern, dass auch dort die Naturverlaichung wieder ausreichend funktionieren könnte.

Massnahmen

- In allen drei grossen Seen finden Laichfischfänge statt, im Zürichsee auf Sandfelchen und Albeli. Die Jungfische werden als frisch geschlüpfte Dottersackbrut ausgesetzt. Mittels Kalterbrütung soll versucht werden, die Brütlinge später schlüpfen zu lassen, damit beim Besatz möglichst optimale Futterbedingungen herrschen.
- Im Zürichsee sollen für eine effizientere Bewirtschaftung das Längenwachstum und die Alterszusammensetzung der Felchen- und Albelibestände mittels Monitoring überwacht werden. Zudem soll die Naturverlaichung in Absprache mit dem Fischereikonkordat überprüft werden.

4.4. Egli



Die Egli regulieren ihren Bestand durch starken Kannibalismus selbst (Bild: Michel Roggo)

Status und Entwicklung

Der Egli ist schweizweit nicht gefährdet. Es ist schon länger bekannt, dass sein Bestand unter anderem durch Kannibalismus sowie das Plankton-Nahrungsangebot während des Larvalstadiums reguliert wird (RUHLÉ *et al.* 2004). Der Kannibalismus ist dabei so enorm, dass er als Bestandesregulierung viel stärker wirkt als jegliche Art von Fischerei. Fischereiliche Schonvorschriften machen deshalb keinen Sinn. Der Kanton greift nur dort regulierend mit Schonvorschriften ein, wo der Bestand einer Art durch die Fischerei tatsächlich gefährdet werden kann. Da dies beim Egli aus genannten Gründen nicht der Fall ist, wurden die Schonvorschriften in den Jahren 2008 (Zürichsee) und 2009 (übrige Gewässer) aufgehoben. Die Netzmaschenweiten wurden jedoch nicht entsprechend gelockert.

Im Pfäffikersee ist denkbar, dass der Eglibestand zusätzlich durch ein beschränktes Angebot an Laichsubstrat limitiert wird; im Gegensatz zu Greifen- und Zürichsee gibt es fast keine submerse Vegetation, welche die Egli als Laichsubstrat nutzen können. Nachdem während mehrerer Laichperioden durch die lokalen Angelfischer sogenannte «Laichtannli» als Laichhilfen gesetzt wurden, stiegen die Eglifänge in den Jahren 2015 und 2016 erheblich an. Noch ist unklar, ob dieser Zusammenhang kausal ist; eine Fortführung dieser Massnahme ist vorderhand jedoch angezeigt.

Abbildung 11 zeigt die Entwicklung der Eglifänge im Zürichsee und Obersee seit 1942. Mit der Eutrophierung des Sees stiegen diese an und nahmen nachher wieder ab. Die Fangzahlen sind seit der Aufhebung des Schonmasses und der Schonzeit relativ konstant geblieben und zeigen wie erwartet keinerlei Anzeichen von fischereilicher Übernutzung.

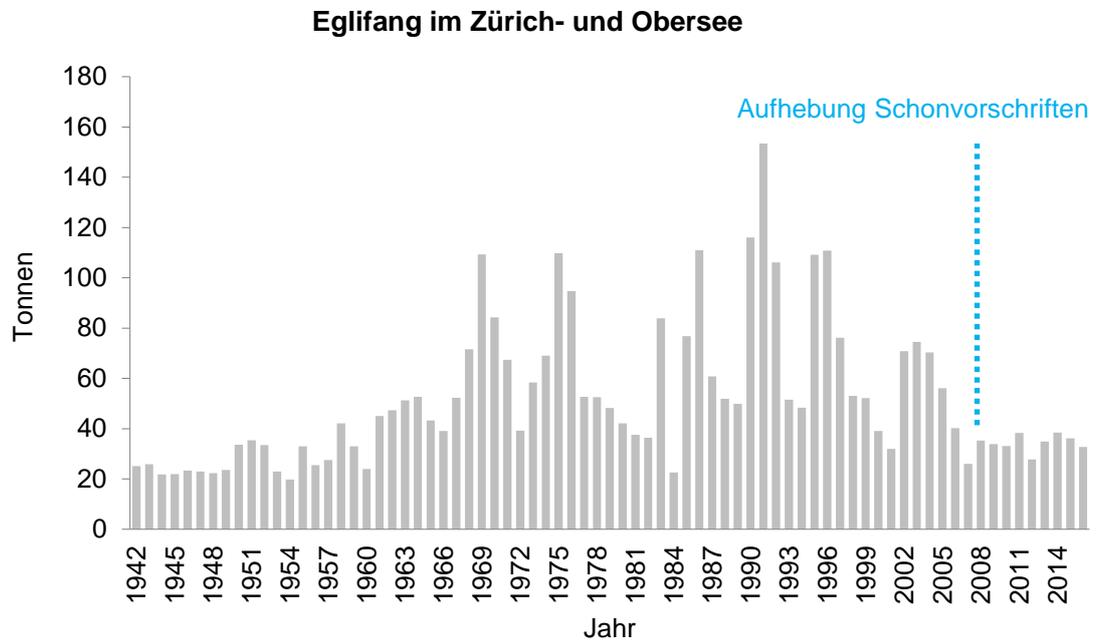


Abbildung 11: Eglifang der Angel- und Berufsfischer im Zürichsee und Obersee von 1942–2016. Das Fangmindestmass wurde im Jahr 2008 aufgehoben.

Ziele und Massnahmen

- Für den Egli werden weder Ziele formuliert noch findet eine Besatzbewirtschaftung statt.
- Das temporäre Setzen von Laichhilfen im Pfäffikersee wird weiterhin unterstützt.
- Die Beibehaltung einer Tagesfanglimite für Angelfischer soll dafür sorgen, dass die individuellen Fänge nicht überborden. Die Entwicklung der Fangzahlen wird weiter beobachtet.

4.5. Seesaibling



Beim Männchen des Seesaiblings sind Bauch und Flossen während der Laichzeit besonders intensiv rot gefärbt.

Status und Entwicklung

Der Seesaibling kommt im Kanton natürlicherweise nur im Zürichsee vor. Allein deshalb ist diese Population von besonderer Bedeutung. Die tiefen- und kaltwasserliebende Art mit VBGF-Gefährdungsstatus 3 bildet nur einen relativ bescheidenen Bestand, der historisch zwar grösser, aber nie sehr gross gewesen zu sein scheint (SCHINZ 1847). Die Ursache dafür lag wohl an der Tatsache, dass vermutlich nur eine geringe Anzahl geeigneter kiesig-felsiger Laichplätze im Tiefenwasser des Zürichsees existierte, wodurch das Reproduktionspotenzial der Art limitiert war. Sodann wurde die Mehrzahl der wenigen Laichhabitats durch die Eutrophierung verschlickt und der See durch menschliche Eingriffe vom Geschiebe der Zuflüsse weitgehend abgeschnitten, was das natürliche Reproduktionspotenzial zusätzlich schmälerte (SCHMID & SIGRIST 2015). Für juvenile und ältere Fische gäbe es hingegen nach wie vor genug Tiefwasserhabitats und ausreichende Nahrungsressourcen, so dass sich eine bedeutend stärkere Population halten könnte.

Untersuchungen und Versuche im Genfersee, wo ebenfalls ein limitiertes Laichplatzangebot besteht, belegen, dass der Saiblingsbestand in einem grossen Voralpensee mittels geeignetem Besatzmaterial stark erhöht werden kann (RUBIN & BÜTTIKER 1993). Dies zeigt auch die gezielte Bewirtschaftung im Zugersee mit dem berühmten Zugerrötel, wo die Laichplätze periodisch nachgeschüttet werden (RUHLÉ 1977).

Erkenntnisse zu künstlich geschaffenen Laichgründen

In einer Studie zur Restauration und Schaffung von Laichgründen für den Seesaibling im Zürichsee von SCHMID & SIGRIST (2015) wurden anhand festgelegter Kriterien und unter Berücksichtigung verschiedener Parameter fünf potentiell geeignete Standorte gefunden und näher beschrieben. Aufgrund der Erfahrungen mit Bekiesungen in anderen Seen ist die Annahme realistisch, dass das limitierte Angebot von geeigneten Laichplätzen im Zürichsee ebenfalls zu einer raschen Akzeptanz der neuen Laichgründe durch die Fische führen würde. Ob die vorherrschenden chemisch-physikalischen Bedingungen an diesen fünf Standorten aber auch effektiv eine erfolgreiche Eientwicklung zulassen würden, müsste anhand begleitender biologischer Untersuchungen überwacht werden.

Ziele

- Der Saiblingsbestand des Zürichsees soll durch den Einsatz von geeigneten Jungfischen lokaler genetischer Herkunft gestützt und zur Ertragssteigerung vergrößert werden.
- Für eine nachhaltige Populationszunahme ist eine Förderung der Naturverlaichung durch die Schaffung von zusätzlichen Laichplätzen anzustreben.

Strategie

Die zu den wohlschmeckendsten einheimischen Fischarten gehörenden Seesaiblinge erzielen auf dem Markt gute Preise und sind auch bei den Angelfischern als Zielfische beliebt. Eine Förderung der Art durch Stützungs- und Attraktionsbesatz ist daher von grossem Interesse. Die Muttertiere für den Besatz müssen aus dem Zürichsee stammen oder aus Eiern von Wildfängen aus dem Zürichsee nachgezüchtet sein.

Gleichzeitig ist die Schaffung zusätzlicher Laichplätze anzustreben. Selbst wenn dadurch kein gesicherter Fortpflanzungsbeitrag zur Populationserneuerung garantiert werden kann, so sollte jedoch ein gezielter Laichfischfang möglich sein. Bestenfalls könnte sogar ein Verzicht auf eine kostenintensive Muttertierhaltung möglich werden.

Massnahmen

- Infolge der schwierigen gezielten Laichfischerei (nur Beifang beim Albelilaichfischfang) wird ein Muttertierstamm in der Anlage in Wangen gehalten, weil dort auch im Sommer kühles Wasser zur Verfügung steht. Für Muttertier-Nachzuchten sind immer Eier von Wildfängen aus dem Zürichsee zu verwenden.
- Bei den Nachzuchten für den Besatz werden als Ergänzung Eier aus Wildfängen vom Albeli-Laichfang verwendet. Die Saiblinge werden bis zum Alter angeführte Brut und Vorsommerling aufgezogen und dann in den See ausgesetzt.
- Zur Förderung der Naturverlaichung soll die Schaffung zusätzlicher Laichplätze angestrebt werden (Schüttungen).

4.6. Hecht



Der Hecht ist der zweitgrösste einheimische Raubfisch (Bild: Michel Roggo)

Status und Entwicklung

Der Hecht war ursprünglich der grösste einheimische Raubfisch der Zürcher Gewässer, mittlerweile läuft ihm der Wels diesen Rang ab. Die Art steht am Ende der gewässerinternen Nahrungskette und ist fischereilich interessant - zusammen mit Egli und Seeforelle ist der Hecht die begehrteste Raubfischart. Er kommt in Seen und Flüssen mit gemischtem Fischbestand sowie zahlreichen Weihern und Kleinseen vor. Zur Reproduktion ist er auf eine Krautschicht oder Schilf angewiesen.

Erkenntnisse zur Besatzeffizienz und dem Erfolg der Naturverlaichung

Resultate vom Genfer- und Neuenburgersee deuten darauf hin, dass die Naturverlaichung in intakten Gewässern mit viel Naturufern, wie dem Pfäffiker- und Greifensee, gut funktionieren dürfte. Im Managementkonzept der Fischbestände 2010–2018 wurde deshalb als Ziel formuliert, dass die Besatzeffizienz und der Erfolg der Naturverlaichung im Pfäffiker- und Greifensee zu überprüfen seien. Seit 2010 fand deshalb kein Hechtbesatz mehr statt; die Auswirkungen wurden begleitend überwacht.

Abbildung 12 zeigt den Hechtfang der Angelfischer für die Jahre 1987–2016. Daraus wird ersichtlich, dass die Fangzahlen in beiden Seen trotz intensiver Besatzmassnahmen kontinuierlich zurückgegangen sind. Betrachtet man die fünf Jahre vor dem Besatzstopp und die fünf Jahre danach, so zeigt sich für den Pfäffikersee eine leicht abnehmende und für den Greifensee eine eher zunehmende Tendenz. Die Bestände sind aber in beiden Seen nach dem Besatzstopp nicht zusammengebrochen. Es gilt daher weiter zu beobachten, wie sich die Fangzahlen in Zukunft entwickeln. Vorläufig gibt es jedoch keinen Grund, den Nichtbesatz zu beenden bzw. eine Besatztätigkeit wiederaufzunehmen.

Angler-Hechtfang im Greifen- und Pfäffikersee

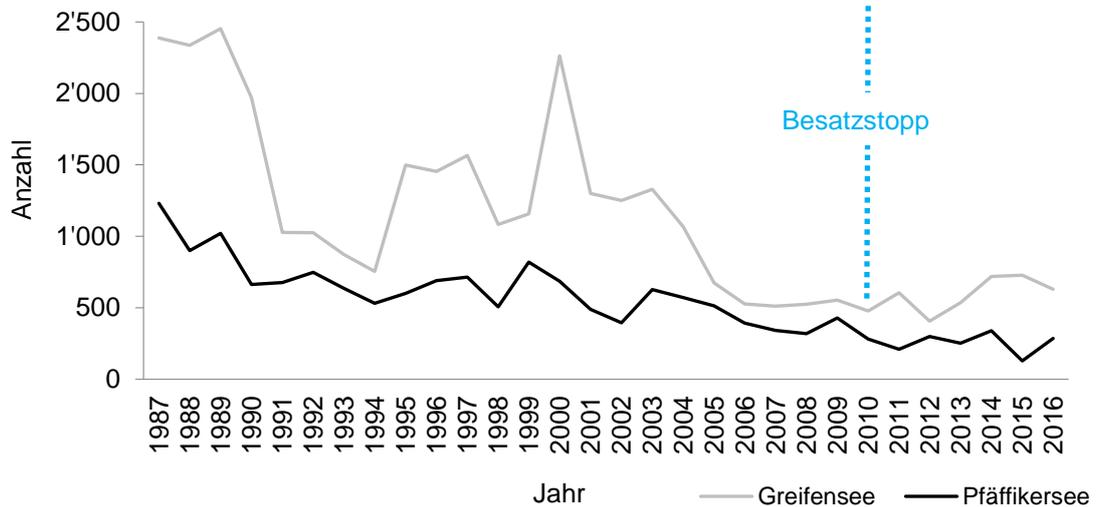


Abbildung 12: Hechtfang der Angler im Greifen- und Pfäffikersee vor (1987–2009) und nach (ab 2010) dem Besatzstopp (blau gestrichelt).

Im Zürichsee wurde der Hechtbesatz bis 2017 weitergeführt. Die Fangzahlen zeigen generell eine Zunahme (Abbildung 13). Ein Vergleich der Besatz- und Fangzahlen der Jahre 1970–2015 ergeben allerdings keine, beziehungsweise sogar eine leicht negative, Korrelation (Abbildung 14). Zudem ist auch im Zürichsee davon auszugehen, dass die Naturverlaidung gut funktionieren dürfte: In der Folge der Reoligotrophierung wurde der See klarer, so dass sich durch den verstärkten Lichteinfall bis in Tiefen von 8-10 m eine Krautschicht ausbilden konnte, welche dem Hecht als allgegenwärtiges Laichsubstrat dient.

Hechtfang im Zürichsee

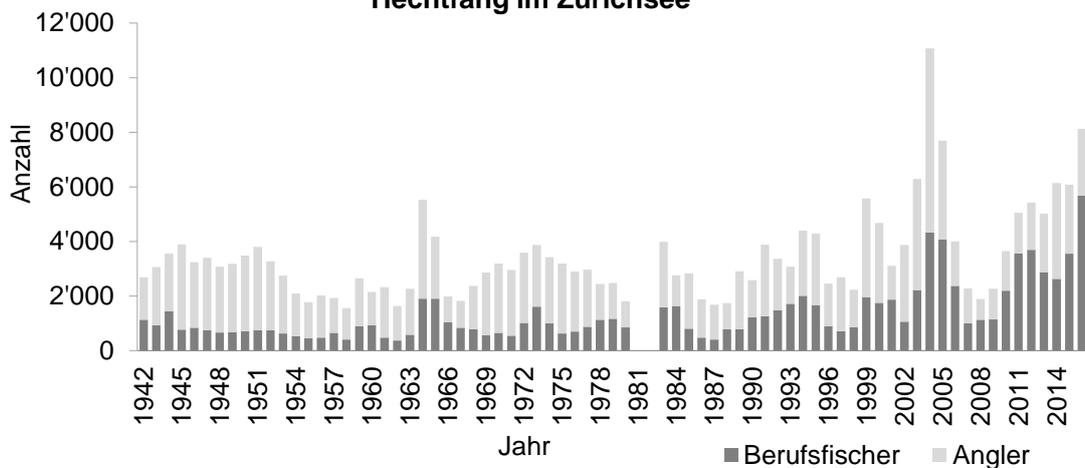


Abbildung 13: Hechtfang der Angler und Berufsfischer im zürcherischen Teil des Zürichsees über die Jahre 1942–2016. Die Daten der Jahre 1981 und 1982 sind nicht verfügbar.

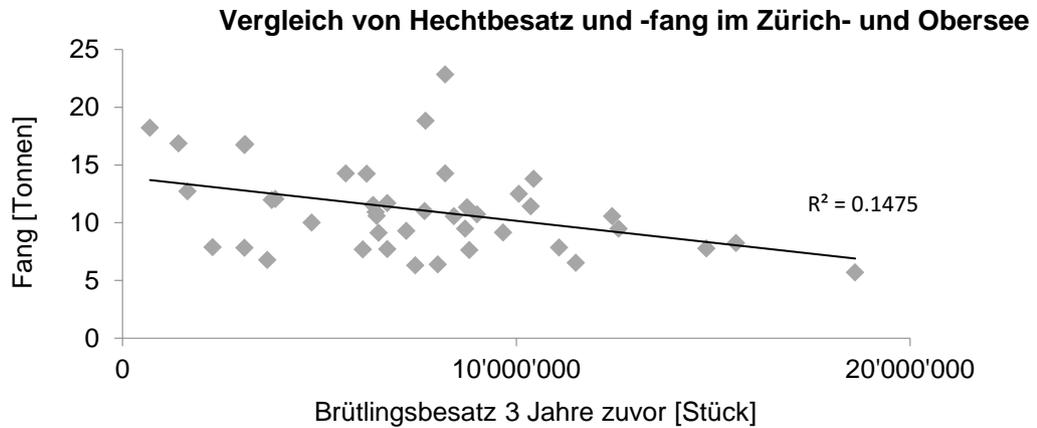


Abbildung 14: Ein Vergleich von Hechtbesatz und -fang im Zürichsee und Obersee über die Jahre 1970–2015 ergibt eine leicht negative Korrelation.

Ziele

- Natürliche Bestände von Hechten sind zu erhalten, Überpopulationen wegen des Hechtbandwurms hingegen zu vermeiden.

Strategie

Pfäffiker- und Greifensee

Aufgrund der relativ konstanten Fangentwicklung wird weiterhin auf einen Besatz verzichtet und die Bestandesentwicklung (gemessen an den Anglerfängen) weiterhin beobachtet. Sollte sich aufgrund der Resultate eine Notwendigkeit zur Anpassung der Bewirtschaftung ergeben, so werden entsprechende Massnahmen ergriffen.

Zürichsee

Aufgrund des hohen Hechtbestandes, der schlechten Korrelation von Besatz und Fang und den gleichzeitig stark verbesserten Bedingungen für die Naturverlaichung im Zürichsee hat die Fischereikommission für den Zürichsee, Linthkanal und Walensee beschlossen, ab dem Jahr 2018 auf den Hechtbesatz und -Laichfischfang zu verzichten und die Schonmassnahmen aufzuheben. Die Entwicklung der Hechtfänge wird dabei laufend überprüft; nach Bedarf werden die Massnahmen angepasst. Die Fangzahlbeschränkung für Angelfischer wird beibehalten. Ebenso die Maschenweitenregelungen der Berufsfischer: Diese dürfen im Frühjahr keine zusätzlichen Laichfischfangnetze mehr einsetzen.

Übrige Hecht-Gewässer

Im übrigen Kanton werden grundsätzlich keine Hecht-Besätze mehr getätigt. Vorbehalten sind ausgewählte Kleingewässer mit ungünstigen Bedingungen für die Naturverlaichung.

Massnahmen

- Auf einen Hechtbesatz wird im Kanton Zürich mit Ausnahmen verzichtet.
- Die Schonmassnahmen im Zürichsee werden aufgehoben.
- Die Entwicklung der Hechtfänge wird in Pfäffiker-, Greifen- und Zürichsee laufend überprüft. Die Massnahmen werden im Bedarfsfall angepasst.

4.7. Wels



Im Kanton Zürich ist der Wels nur im Rhein einheimisch (Bild: Michel Roggo)

Der Wels ist im Kanton Zürich nur im Rhein autochthon, kommt aber mittlerweile in den drei grossen Seen, der Limmat und vereinzelt auch in der Glatt und Töss vor. Er wird nicht speziell gefördert, anhand der Fangstatistiken (Abbildung 15) zeigt sich jedoch mit Ausnahme des Jahres 2016 eine Zunahme der Bestände. Für den Wels werden keine Ziele definiert und keine Massnahmen umgesetzt.

Welsfang im Greifensee

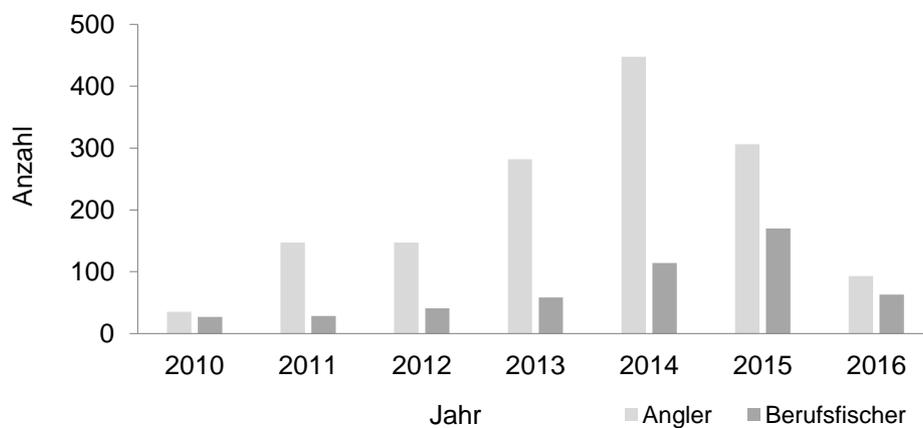


Abbildung 15: Welsfang im Greifensee von 2010–2017 (vorher nicht als separate Art erfasst).

4.8. Zander



Ursprünglich landesfremd aber als Angelfisch beliebt: der Zander (Bild: Michel Roggo)

Status und Entwicklung

Der Zander war ursprünglich eine landesfremde Art (Anhang 2 VBGF). Mittlerweile kommt sie jedoch im Rhein, Zürichsee, Greifensee, Pfäffikersee und in einigen stehenden Kleingewässern vor. Die Art ist kulinarisch sehr interessant und als Angelfisch beliebt. Unbekannt ist hingegen, wie weit sie einheimische Arten beeinflusst. Sie darf deshalb auch nur in Gewässer eingesetzt werden, in welchen sie bereits vorkommt (Anhang 2 VBGF). Wenn sich die Art einmal in grossen Gewässern etabliert hat, beeinflussen Besatzmassnahmen den Bestand bekanntermassen nicht mehr, die Art zeigt dem Egli ähnliche Selbstregulationsmechanismen. Aus den genannten Gründen werden die grossen Seen nicht aktiv mit Zander bewirtschaftet.

Ziele

- In den Seen gibt es keine Ziele für diese standortfremde Art.
- In einzelnen Pachtrevieren sollen bestehende Kleinbestände erhalten bleiben.

Strategie und Massnahmen

- Eine aktive Besatzwirtschaft ist nur für einzelne ausgewählte, stehende Kleingewässer sowie einzelne Stauhaltungen des Rheins vorgesehen. Das Ziel ist dabei, die bestehenden Kleinbestände als fischereiliche Attraktion zu erhalten (Attraktionsbesatz).
- Wenn immer möglich soll das Besatzmaterial von Fischen regionaler Herkunft beschafft werden.

4.9. Nase



Nasen sind schweizweit vom Aussterben bedroht (Bild: Michel Roggo)

Status und Entwicklung

Die Nase ist vom Aussterben bedroht und seit 2006 ganzjährig geschützt (Gefährdungsstatus 1 nach VBGF). Der Rückgang der Art ist anhand der Fangzahlen eindrücklich dokumentiert (Abbildung 16). Sie kommt im Kanton Zürich im System Rhein-Thur-Töss vor und war in diesem Verbreitungsgebiet einst eine der häufigsten Fischarten. Dieses Gebiet ist heute der grösste zusammenhängende Nasenlebensraum der Schweiz, und die Laichplätze in der Thur gehören zu den Laichgebieten von nationaler Bedeutung (BUWAL 2005). Eine entsprechend hohe Verantwortung trägt der Kanton Zürich zur Erhaltung dieser Art.

In der Limmat, der untersten Sihl und dem Schanzengraben gibt es eine weitere Nasenpopulation. Genetische Untersuchungen belegen, dass diese unter den schweizerischen Populationen einen genetischen Sonderstatus besitzt, während die anderen Populationen im Rhein-Einzugsgebiet kaum genetisch differenzierbar sind (VONLANTHEN P., HUDSON A. & SEEHAUSEN O. 2011). Eine mögliche Ursache für diese genetische Eigenständigkeit kann sein, dass die Nase in den 1940er Jahren in der Limmat als praktisch ausgestorben galt; der Nachweis einer einzelnen Nase war damals ein überraschender Befund (STEINMANN 1944b). Die Population im Limmat-Schanzengrabensystem ist demnach durch einen genetischen Flaschenhals gegangen und sollte als eigenständige Managementeinheit betrachtet werden. Allfällige Besatzmassnahmen müssen diese genetischen Eigenheiten berücksichtigen. Ein neuer Nasen-Massnahmenplan des Bundes ist in Vorbereitung und soll in das künftige Nasen-Management einfließen.

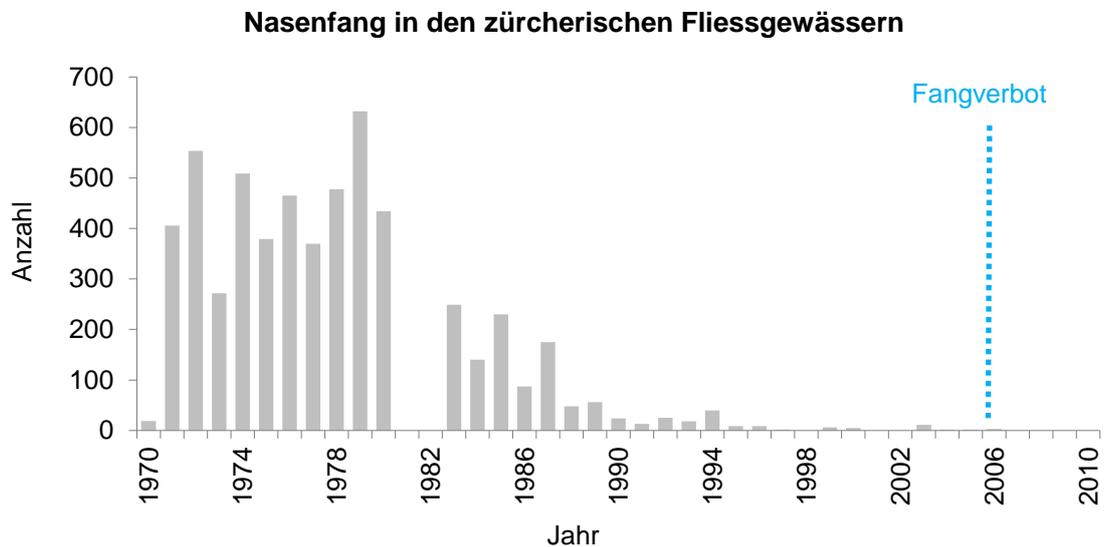


Abbildung 16: Nasenfang in den zürcherischen Fliessgewässern von 1970–2010 (vorher nicht als separate Art erfasst). Die Daten für 1981 und 1982 sind nicht verfügbar. Seit 2006 gilt ein generelles bundesrechtliches Fangverbot.

Ziele

- Die Nasenpopulationen im Kanton sollen überwacht, erhalten und vergrößert werden.

Strategie

Eine aktive Nasenbewirtschaftung (Stützungsbesatz) wird erst ins Auge gefasst, wenn entsprechende Empfehlungen des Bundes vorliegen. Als Ursachenbekämpfung werden primär wo immer möglich Massnahmen zur Verbesserung der Lebensräume und der Durchgängigkeit vorangetrieben. Mit dem Thurauenprojekt, den Ausgleichsmassnahmen für das Kraftwerk Eglisau sowie der Revitalisierung der Geroldswiler Auen sind bereits grosse Verbesserungen realisiert worden. Weitere Massnahmen sind in Planung (Fischgängigkeit Sihlhölzliwehr, Fischaufstieg KW Dietikon, Kiesschüttungen in der Limmat Limmat, Revitalisierung der Restwasserstrecke des KW Dietikon, Ausgleichsmassnahmen der SBB in der Sihl oberhalb der Postbrücke).

Massnahmen

- Die geplanten Massnahmen zur Verbesserung der Lebensräume und der Durchgängigkeit sind weiter voranzutreiben und umzusetzen.
- Ein koordiniertes Laichplatz-Monitoring des Bundes dokumentiert und überwacht die Entwicklung der Bestände in Thur, Töss und Limmat.
- Im Hinblick auf eine aktive Bewirtschaftung sind die Empfehlungen des Bundes massgebend.

4.10. Kleinfischarten & Rundmäuler



Der Strömer gehört zu den Kleinfischarten (Bild: Michel Roggo)

Status und Entwicklung

Der Bitterling und das Bachneunauge (beide Gefährdungsstatus 2) sowie der Strömer (Gefährdungsstatus 3) sind Arten, die im Kanton nur in wenigen Gewässerabschnitten vorkommen. Sie bedürfen einer besonderen Förderung. Infolge der sehr speziellen Lebensraumansprüche müssen für diese Arten sowie häufigere Kleinfischarten zuerst spezifische Förderkonzepte entwickelt werden, welche viel Fachwissen erfordern.

Ziele

- Erarbeitung und Umsetzung von Förderkonzepten für Kleinfischarten

Strategie und Massnahmen

- Damit ziel- und artgerechte Massnahmen ergriffen werden können, braucht es entsprechende Förderkonzepte. Für einzelne prioritäre Kleinfischarten sind daher in der kommenden Pachtperiode Aufträge zur Situationsanalyse und Erarbeitung von Förderkonzepten in Auftrag zu geben.
- Für das Bachneunauge sind ein Statusbericht und ein Förderkonzept in Vorbereitung, welche zu Beginn der Pachtperiode vorliegen werden.
- Einzelne bekanntere Kleinfischarten wie Groppen, Elritzen oder Schneider sollen im Rahmen von Abfischaktionen in revitalisierten Gewässerabschnitten, aus welchen sie verschwunden sind, wiederangesiedelt werden (Initialbesätze).

4.11. Unerwünschte Fischarten



Hübsch anzuschauen, aber unerwünscht: Fang eines Sonnenbarsches im Netz eines Zürichseefischers

Gemäss der Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei (Art. 9a VBGF) haben die Kantone Massnahmen zu treffen, damit sich landesfremde Fische, die in Gewässer gelangt sind und als unerwünschte Veränderung der Fauna gelten, nicht ausbreiten. Soweit möglich sollen sie entfernt werden. Von diesen in Anhang 3 der Verordnung aufgeführten Arten kommen im Kanton Zürich Blaubandbärbling, Katzenwels, Zwergwels, Sonnenbarsch und Forellenbarsch vor.

Für solche Arten ist das Ergreifen von Förder-, Schon- oder Schutzmassnahmen undenkbar. Vielmehr ist ihre Ausbreitung zu verhindern, und wo möglich sollen sie eliminiert werden. Längerfristig ist daher eine Entnahmepflicht anzustreben. Damit die Arten einzeln erhoben werden können, was Aufschluss über ihre Entwicklung gibt, wurden die Fischfangstatistiken angepasst: Der Sonnenbarsch ist bereits seit acht Jahren als separat zu erfassende Art aufgeführt, der Forellenbarsch seit 2017.

Ziele

- Verhinderung/Minimierung einer weiteren Ausbreitung der Arten. Falls möglich Elimination einzelner Populationen.

Strategie und Massnahmen

- Fischereiliche Entnahmepflicht für Arten nach Anhang 3 VBGF einführen.
- Wo möglich sollen einzelne Populationen eliminiert werden.

4.12. Flusskrebse



Steinkrebs im Dorfbach Meilen

Status und Entwicklung

Im Kanton Zürich kommen drei einheimische Krebsarten (Edelkrebs, Steinkrebs, Dohlenkrebs) und vier exotische (Signalkrebs, Kamberkrebs, Roter Amerikanischer Sumpfkrebs und Galizierkrebs) vor. Stein- und Dohlenkrebse sind nach VBGF stark gefährdete Arten, im Kanton Zürich ist bisher nur eine einzige Dohlenkrebspopulation (Lindenbach) bekannt.

Das bis anhin fehlende Wissen über die detaillierte Verbreitung einzelner Arten und Populationen machte es gleichzeitig schwierig, gezielte Abwehrmassnahmen gegen exotische Krebse zu treffen. Letztere sind als potenzielle Träger der für die einheimischen Krebse tödlichen Krebspest eine Gefahr.

Mittlerweile wurde ein flächiger Krebsatlas für den Kanton Zürich erstellt und darauf basierend ein eigener Flusskrebs-Managementplan erarbeitet (FORNAT 2017). In diesem werden Managementziele für den Kanton Zürich sowie Massnahmen zur Förderung der einheimischen und Bekämpfung der exotischen Krebsarten formuliert.

Ziele und Massnahmen

- Entsprechend den im Flusskrebs-Managementplan formulierten Ziele sind geeignete Massnahmen zu planen und durchzuführen.

5. Quellenverzeichnis

BAFU (2006). Nationaler Aktionsplan Flusskrebse. www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fischerei . 40 S.

BAUDIREKTION KANTON ZÜRICH (2008). Befragung der Fischereirevierpächter. Bericht zu den Auswertungsergebnissen als Grundlage für die Bonitierung der Fischereireviere im Kanton Zürich. 61 S.

BAUDIREKTION KANTON ZÜRICH (2013). Forellen-Naturverlaichung in den zürcherischen Fliessgewässern. 35 S.

BAUDIREKTION KANTON ZÜRICH (2013). Situation Äschenbestand im Zürcher Rhein 2013. 6 S.

BUWAL (2002). Äschenpopulationen von nationaler Bedeutung. Mitteilungen zur Fischerei Nr. 70. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. 21 S.

BUWAL (2002). Genetische Aspekte des Schutzes und der nachhaltigen Bewirtschaftung von Fischarten. Mitteilungen zur Fischerei Nr. 73. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. 114 S.

BUWAL (2002). Monitoring der Nase (*Chondrostoma nasus*) in der Schweiz 1995-2004. Mitteilungen zur Fischerei Nr. 82. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. 29 S.

BUWAL, BWG & METEO SCHWEIZ (2004). Auswirkungen des Hitzesommers 2003 auf die Gewässer. Schriftenreihe Umwelt, Nr. 369. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. 174 S.

CHAMPIGNEULLE A. & CACHERA S. (2003). Efficacité des repeuplements en truite (*Salmo trutta* et *Oncorhynchus mykiss*) de un an pour la pêche professionnelle aux filets et la pêche amateur à la traine dans le Lac du Bourget. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture 369: 1-16.

DOUGLAS M. (1998). Central Alpine *Coregonus* (Teleostei, Coregonidae): Evolution and Conservations of a Unique Assemblage. Inauguraldissertation der Philosophischen Fakultät II der Universität Zürich. 203 S.

FISCHNETZ (2004). Dem Fischrückgang auf der Spur. Schlussbericht des Projekts „Netzwerk Fischrückgang Schweiz“. 178 S.

FORNAT (2017). Flusskrebse-Managementplan Kanton Zürich. 47 S.

HERTIG (2016). Fische und Fischerei im Pfäffikersee. Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Zürich 218: 138-148.

JSK (1999). Angeln in der Schweiz. Sozioökonomische Studie im Auftrag des Schweizerischen Fischereiverbands. 45 S.

LARGIADÈR C. (1993) Genetische Differenzierung der Forellen (*Salmo trutta*) in der Schweiz und der Einfluss von Besatz auf die Lokalpopulationen. Inauguraldissertation der Philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern. 135 S.

RUBIN, J.F. & BÜTTIKER B. (1993). What is the proportion of arctic char, *Salvelinus alpinus*, coming from natural spawning or from stocking in Lake Geneva? Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture 329: 221-229.

RUHLÉ CH., KRÄMER A., STRAUB M.; STEINMANN P.; FIECHTER A.; RÖSCH R.; SCHMID W.; BRINKER A. & HAMERS R. (2004). Erkenntnisse zur Barsch-Biologie. Proceedings zum Barschworkshop vom 6. November 2003 in Zürich. Mitteilungen zur Fischerei Nr. 78. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. Bern. 51 S.

RUHLÉ CH. (1977). Biologie und Bewirtschaftung des Seesaiblings im Zugersee. Aquatic Sciences – Research Across Boundaries 39: 12-45.

SCHINZ H.R. 1848. Die Lachse. An die Zürcherische Jugend auf das Jahr 1848. Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft. 7 S.

SCHMID S. & SIGRIST M. (2015). Der Seesaibling (*Salvelinus umbla*) im Zürichsee. Studie zur Restauration und Schaffung von Laichgründen. CAS-Abschlussarbeit an der ZHAW. 93 S.

STEINMANN P. (1944a). Probleme der Systematik unserer einheimischen Forelle. Sonderdruck aus Nr. 4, 7 und 11 der Schweizerischen Fischereizeitung. 24 S.

STEINMANN P. (1944b). Bericht über das Ergebnis der Fischpasskontrolle beim Kraftwerk Dietikon, im Auftrag der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, durchgeführt von Dr. Paul Steinmann, Professor in Aarau. 15 S.

STRAUB M. (2001). Neuer Fischatlas des Kantons Zürich. Werd Verlag. 111 S.

VONLANTHEN P., HUDSON A. & SEEHAUSEN O. (2011) Genetische Differenzierung und lokale Anpassung der Nasenpopulationen der Schweiz. 42 S.

6. Anhang

Fisch-, Krebs- und Rundmaularten, die von 2010–2018 in zürcherischen Gewässern festgestellt wurden mit Gefährdungsstatus nach VBGF (1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; 4 potenziell gefährdet; NG = nicht gefährdet; LF = landesfremd):

Aalartige (Anguilliformes)

Aal (3)

Barschartige (Perciformes)

Dreistachliger Stichling (4)

Egli (NG)

Forellenbarsch (LF)

Kaulbarsch (NG)

Sonnenbarsch (LF)

Zander (LF)

Dorschartige (Gadiformes)

Trüsche (NG)

Hechtartige (Esociformes)

Hecht (NG)

Karpfenartige (Cypriniformes)

Alet (NG)

Barbe (4)

Bitterling (2)

Blaubandbärbling (LF)

Blicke (4)

Brachsmen (NG)

Elritze (NG)

Giebel (LF)

Goldfisch (LF)

Graskarpfen (LF)

Groppe (4)

Gründling (NG)

Hasel (NG)

Karausche (LF)

Karpfen (3)

Laube (NG)

Moderlieschen (4)

Nase (1)

Rotauge (NG)

Rotfeder (NG)

Schleie (NG)

Schneider (3)

Schmerle (NG)

Strömer (3)

Lachsartige (Salmoniformes)

Äsche (3)

Bachforelle (4)

Seeforelle (2)

Bachsaiibling (LF)

Felchen (mehrere Rassen, 4)

Regenbogenforelle (LF)

Seesaiibling (3)

Neunaugen (Petromyzontiformes)

Bachneunauge (2)

Welsartige (Siluriformes)

Wels (4)

Katzenwels (LF)

Zehnfusskrebse (Decapoda)

Edelkrebs (3)

Steinkrebs (2)

Dohlenkrebs (2)

Galizierkrebs (LF)

Signalkrebs (LF)

Kamberkrebs (LF)

Roter Amerikanischer Sumpfkrebs (LF)