

MITTEILUNGEN ZUR
FISCHEREI

NR. 72

**Einwanderung
von Fischarten
in die Schweiz
Rheineinzugsgebiet**



Bundesamt für
Umwelt, Wald und
Landschaft
BUWAL

**MITTEILUNGEN ZUR
FISCHEREI**

NR. 72

**Einwanderung
von Fischarten
in die Schweiz**

Rheineinzugsgebiet

**Herausgegeben vom Bundesamt
für Umwelt, Wald und Landschaft
BUWAL
Bern, 2002**

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
BUWAL

Autoren

Werner Dönni, AquaPlus, Zug
J. Freyhof, Institut für Gewässerökologie und
Binnenfischerei, Berlin (D)

Mitarbeit BUWAL

Claudia Friedl, Sektion Fischerei

Bezug

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
Dokumentation
3003 Bern
Fax + 41 (0)31 324 02 16
E-Mail: docu@buwal.admin.ch
Internet: www.buwalshop.ch

Bestellnummer

MFI-72-D

© BUWAL 2002

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
Résumé	5
Riassunto	6
1. Problemstellung und Auftrag	7
2. Definition des Begriffs «Neozoen»	8
3. Darstellung der Problematik	10
3.1. Gesetzesgrundlage	10
3.2. Kurze Chronologie der Einführung neuer Fischarten im Rheineinzugsgebiet der Schweiz	10
3.3. Warum und wie gelangen allochthone Fischarten in die Schweiz?	12
3.3.1. Direkt anthropogen bedingte Ausbreitung	12
3.3.2. Indirekt anthropogen bedingte Ausbreitung	13
3.3.3. Nicht anthropogen bedingte Ausbreitung	16
3.4. Ökologische Auswirkungen	16
4. Was ist zu tun?	19
4.1. Wie ist die Einwanderung allochthoner Fischarten zu werten?	19
4.2. Einige Ideen zu einem Monitoring	20
4.3. Welche Massnahmen sollen getroffen werden?	21
5. Empfehlungen für den Bereich Gesetzgebung und Vollzug	23
6. Beschreibung der Fischarten	24
6.1. Systematische Übersicht	24
6.1.1. Autochthone, ausgestorbene Arten (nur Rheineinzugsgebiet)	24
6.1.2. Allochthone, rezente Arten (ganze Schweiz)	24
6.1.3. Allochthone, potenzielle Arten (nur Rheineinzugsgebiet)	25
6.2. Detaillierter Beschrieb der Arten	26
7. Literaturverzeichnis	78
8. Farbiger Bildkatalog der Fischarten	85

Zusammenfassung

Die Fischartengemeinschaft der Schweiz war durch das Aussterben und die Neu- oder Wiedereinwanderung seit jeher Veränderungen unterworfen. Neben natürlichen Ursachen wie z. B. Klimaschwankungen ist seit einigen hundert Jahren der Mensch zunehmend verantwortlich für Verschiebungen im Artengefüge. Seit Ende des 19. Jahrhunderts ist die Beeinflussung durch den Menschen derart gross, dass in der Schweiz 8 Fischarten als Folge der Gewässerverschmutzung, der Überfischung, vor allem aber der Flussverbauungen ausgestorben sind.

Gleichzeitig mit dem Verschwinden dieser Arten wurde eine beträchtliche Anzahl nicht einheimischer (allochthoner) Fischarten (Fisch-Neozoen) vorwiegend aus fischereilichen Überlegungen in unsere Gewässer eingesetzt. Heute umfasst die Fischfauna der Schweiz mindestens 16 fremde Fischarten, die zu meist etablierte Bestände bilden konnten. 13 Arten gelangten durch gezielten Besatz oder das Einschleppen via Besatzmaterial, 2 Arten über die Zierfischhaltung und 1 Art aus unbekannten Gründen in die Gewässer. Heute ist das Einsetzen allochthoner Fischarten in der Schweiz auf gesetzlicher Ebene befriedigend geregelt.

Allochthone Fischarten können in vielerlei Hinsicht negative ökologische Auswirkungen haben. So sind beispielsweise ein Konkurrenz- oder Prädationsdruck auf einheimische (autochthone) Arten möglich. Auch eine Hybridisierung mit nah verwandten Vertretern der lokalen Fauna oder das Einschleppen von Krankheiten und Parasiten kann zu Beeinträchtigungen führen. Neozoen müssen aber nicht immer Probleme verursachen. Sie können sich auch unauffällig in die lokale Artengemeinschaft einfügen.

Das Wissen über die Rolle, die die allochthonen Fischarten innerhalb der autochthonen Artengemeinschaft spielen, weist fast durchwegs grosse Lücken auf. Unerwünschte Interaktionen mit den einheimischen Arten können daher unbemerkt ablaufen. Bei unerklärlichen Bestandesrückgängen autochthoner Fischarten sollte daher auch der Einfluss von Neozoen in Betracht gezogen werden. Dieser könnte in den nächsten Jahren an Bedeutung gewinnen, da eine ganze Anzahl neuer Fischarten quasi vor der Tür in die Schweiz steht. Nachdem der Rapfen (*Aspius aspius*) und der Blaubandbärbling (*Pseudorasbora parva*) in den letzten Jahren via Hochrhein den Weg in die Schweiz gefunden haben, ist zu erwarten, dass kurzfristig 6, mittel- und langfristig 9 zusätzliche allochthone Fischarten auf diesem Weg in die Schweizer Gewässer gelangen könnten. Bei 6 dieser potenziellen Neozoen ist mit beträchtlichen negativen Auswirkungen auf die autochthone Fischgemeinschaft (Konkurrenz, Prädation) zu rechnen; es handelt sich um die Dickkopf-Elritze (*Pimephales promelas*), die Amurgrundel (*Perccottus glehni*), die Flussgrundel (*Neogobius fluviatilis*), die Nackthals-Grundel (*N. gymnotrachelus*), die Kessler-Grundel (*N. kessleri*) und die Schwarzmund-Grundel (*N. melanostomus*).

Neben einer Einwanderung allochthoner ist auch die Immigration ausgestorbener, autochthoner Fischarten in den nächsten Jahren zu erwarten. Dies gilt vor allem für das Flussneunaue (*Lampetra fluviatilis*), den Lachs (*Salmo salar*) und die Meerforelle (*Salmo trutta*).

Der vorliegende Bericht liefert eine Übersicht über die Neozoen der Schweizer Fischfauna. Neben den bereits vorkommenden Arten befasst er sich mit möglichen Neueinwanderern, aber auch mit den heute ausgestorbenen, dereinst hoffentlich wieder einwandernden Arten. Die Situation im Einzugsgebiet des Rheins steht dabei im Zentrum der Betrachtung. 37 Arten (bzw. Taxa) werden im Detail beschrieben.

Résumé

Au cours du temps, la faune piscicole de la Suisse n'a cessé de se modifier (disparitions, immigrations, recolonisation). Outre les causes naturelles, comme les variations climatiques, l'homme participe aux modifications de la faune depuis plusieurs centaines d'années. L'influence humaine se manifeste en particulier dès la fin du XIX^{ème} siècle: 8 espèces de poissons disparaissent de la Suisse en raison de la pollution des eaux, de la sur-pêche, mais surtout des aménagements massifs réalisés sur les cours d'eau.

En même temps que ces espèces disparaissent, un nombre considérable d'espèces allochtones (non indigènes) ou néozones sont introduites dans nos eaux principalement pour des raisons halieutiques. La faune piscicole de Suisse compte aujourd'hui au moins 16 espèces allochtones de poissons qui, en grande partie, forment des populations établies. 13 espèces ont été introduites soit de manière volontaire, soit involontairement via les programmes de repeuplement, 2 espèces par la détention de poissons d'ornement et 1 espèce pour des raisons inconnues. Aujourd'hui, l'introduction d'espèces de poissons non indigènes en Suisse est suffisamment réglementée au plan légal.

Les espèces allochtones peuvent avoir des effets écologiques négatifs à maints égards. Elles peuvent par exemple agir comme concurrents ou prédateurs des espèces indigènes (autochtones). Elles peuvent aussi causer des dommages en cas d'hybridation avec les représentants les plus proches de la faune locale ou par la transmission de maladies et de parasites. Les nouvelles espèces ne causent toutefois pas systématiquement des problèmes. Elles peuvent aussi s'intégrer discrètement dans la communauté locale d'espèces.

Les connaissances sur le rôle que jouent les espèces allochtones de poissons au sein de la communauté d'espèces autochtones présentent encore des lacunes. C'est pourquoi les interactions indésirables avec les espèces indigènes passent souvent inaperçues. Il faut donc prendre en considération l'influence possible des néozones si l'on constate des baisses inexplicables des effectifs d'espèces de poissons autochtones. Cette problématique pourrait s'accroître encore ces prochaines années car un grand nombre de nouvelles espèces de poissons sont sur le point d'entrer en Suisse. Après l'apparition en Suisse de l'aspe (*Aspius aspius*) et du *Pseudorasbora parva* ces dernières années, il est possible que 6 autres espèces allochtones entrent dans les eaux suisses à court terme et 9 à moyen et long termes. Ces 6 nouvelles espèces potentielles risquent d'avoir des effets négatifs considérables sur la communauté de poissons autochtones (concurrence, prédation); il s'agit des espèces suivantes: *Pimephales promelas*, *Perccottus glehni*, *Neogobius fluviatilis*, *N. gymnotrachelus*, *N. kessleri* et *N. melanostomus*.

Les prochaines années devraient voir non seulement l'immigration d'espèces allochtones mais aussi le retour d'espèces autochtones éteintes. Il s'agit principalement de la lamproie de rivière (*Lampetra fluviatilis*), du saumon atlantique (*Salmo salar*) et de la truite de mer (*Salmo trutta*).

Le présent rapport donne un aperçu sur les nouvelles espèces de la faune piscicole suisse. Il traite des espèces déjà présentes, ainsi que des espèces néozones et aussi des espèces aujourd'hui disparues mais qu'on espère voir revenir. La situation dans le bassin versant du Rhin est donc au centre de l'observation. 37 espèces (taxa) au total font l'objet d'une description détaillée.

Riassunto

La comunità delle specie di pesci della Svizzera era da sempre soggetta a cambiamenti con l'estinzione e le nuove immigrazioni o i ritorni delle specie nel Paese. Accanto alle cause naturali, come ad esempio le variazioni di clima, da alcuni secoli l'uomo è sempre più responsabile dei cambiamenti della struttura delle specie. A partire dalla fine del 19esimo secolo l'influenza dell'uomo è stata talmente grande che in Svizzera 8 specie di pesci si sono estinte come conseguenza dell'inquinamento delle acque, della pesca eccessiva, ma soprattutto degli sbarramenti dei fiumi.

Nello contempo, con l'estinzione di queste specie nelle nostre acque è stato introdotto un numero considerevole di specie di pesci (pesci neozoi) non indigeni (alloctoni) essenzialmente per motivi legati alla pesca. Oggi la fauna ittica in Svizzera comprende almeno 16 specie di pesci straniere, i cui effettivi si sono per lo più insediati nel nostro Paese. 13 specie sono giunte nelle acque con un ripopolamento mirato o tramite l'introduzione con materiale da ripopolamento, 2 specie tramite l'allevamento di pesci ornamentali e una specie per motivi sconosciuti. Oggi l'impiego di specie di pesci alloctone in Svizzera è disciplinato in modo soddisfacente a livello legislativo.

Sotto molti aspetti le specie di pesci alloctone possono avere effetti ecologici negativi. E' così possibile, ad esempio, che le specie indigene (autoctone) subiscano pressioni dovute alla selezione o alla predazione. Anche l'incrocio con specie della fauna locale appartenenti alla stessa famiglia o l'introduzione di malattie e parassiti può comportare rischi. I neozoi non causano però sempre problemi. Possono anche inserirsi discretamente nella comunità biotica.

Vi sono ancora molte lacune sulla conoscenza del ruolo svolto dalle specie di pesci alloctone all'interno della comunità delle specie. Interazioni indesiderate con specie indigene possono quindi avvenire senza che ci si accorga. Nel caso di inspiegabili diminuzioni delle specie di pesci autoctone occorre quindi prendere in considerazione anche l'influenza dei neozoi. Ciò potrebbe acquistare importanza nei prossimi anni, poiché un gran numero di nuove specie di pesci arriveranno in Svizzera. Dopo che l'aspio (*Aspius aspius*) e la pseudorasbora (*Pseudorasbora parva*) negli ultimi anni hanno raggiunto la Svizzera lungo il Reno superiore, è da prevedere che a breve termine altre 6, a medio e lungo termine altre 9 specie di pesci alloctone potrebbero giungere nelle acque svizzere attraverso questa via. Per 6 di questi potenziali neozoi si prevedono importanti effetti negativi sulla comunità di pesci autoctona (selezione, predazione); si tratta dei ciprinidi (*Pimephales promelas*), della specie *Perccottus glehni*, dei ghiozzi di fiume (*Neogobius fluviatilis*), della specie *Neogobius gymnotrachelus*, dei ghiozzi di Kessler (*Neogobius kessleri*) e della specie *Neogobius melanostomus*.

Nei prossimi anni oltre all'immigrazione di specie di pesci alloctone è da prevedere anche quella di specie di pesci estinte, autoctone. Ciò vale soprattutto per la lampreda di fiume (*Lampetra fluviatilis*), il salmone (*Salmo salar*) e la trota di mare (*Salmo trutta*).

Il presente rapporto offre un quadro generale dei neozoi della fauna ittica in Svizzera. Accanto alle specie già presenti tratta le possibili nuove immigrazioni, ma anche le specie oggi estinte, che si spera ritorneranno in futuro. La situazione nel bacino imbrifero del Reno è quindi al centro dell'attenzione. In totale sono descritte nel dettaglio 37 specie (rispettivamente taxon).

1. Problemstellung und Auftrag

Die heutige Überzeugung, dass an den grossen Flüssen Mitteleuropas die Durchgängigkeit für die Fische wiederhergestellt werden sollte, führt dazu, dass zunehmend Flusskraftwerke mit funktionierenden Fischaufstiegshilfen ausgestattet werden. Die Ausbreitung von in der Schweiz ausgestorbenen Arten, wird dadurch begünstigt, zum Teil sogar erst möglich, so dass in den nächsten Jahren mit einer Wiedereinwanderung gerechnet werden kann.

In den letzten Jahren haben sich die Meldungen über neue, ins deutsche Rheineinzugsgebiet eingewanderte Fischarten gehäuft. Das Auftauchen dieser Neozoen wird vor allem mit fischereilichen Besatzmassnahmen und dem 1993 eröffneten Rhein-Main-Donau-Kanal in Verbindung gebracht. Über diese Schifffahrtsstrasse breiten sich Fischarten vom Donauraum in das Einzugsgebiet des Rheins aus.

Die Einwanderung neuer Fischarten kann mit mehr oder weniger starken Auswirkungen auf die lokale Fischgemeinschaft, unter Umständen auf das ganze aquatische Ökosystem verbunden sein.

Der Schwerpunkt der vorliegenden Situationsanalyse liegt mehr auf dem Beschrieb der einzelnen Fischarten als auf der allgemeinen Problematik um die Neozoen. In erster Linie wird die Situation im Rheineinzugsgebiet aufgezeigt. Die übrigen grossen Flusseinzugsgebiete, denen die Schweiz angehört (Rhône, Po, Donau), werden weniger detailliert behandelt. Die Thematik wurde auf folgende Artengruppen eingegrenzt:

- **Autochthone, ausgestorbene Arten:** Fischarten, die in der Schweiz einst heimisch waren, nach dem Jahre 1800 ausgestorben sind, in Zukunft aber wieder einwandern könnten. Es handelt sich somit nicht um Neozoen im Sinne der Definition in Kapitel 2. Die Ausführungen beschränken sich auf Arten, die im schweizerischen Rheineinzugsgebiet vorkommen. Die Situationsanalyse dieser Arten bezieht sich aber auf die ganze Schweiz.
- **Allochthone, rezente Neozoen:** Fischarten, die vor dem Jahre 1492 (Kap. 2.) in der Schweiz nie heimisch waren, nun aber in der Schweiz vorkommen. Die Ausführungen beschränken sich auf Arten, die im schweizerischen Rheineinzugsgebiet vorkommen. Die Situationsanalyse dieser Arten bezieht sich aber auf die ganze Schweiz.
- **potenzielle Neozoen:** Fischarten, die in der Schweiz nie heimisch waren, in der nächsten Zukunft aber einwandern könnten oder unbemerkt schon hier sind. Die Ausführungen beschränken sich auf Arten, die im Rheineinzugsgebiet vorkommen oder in den nächsten Jahren in diesem erwartet werden.

Wenn hier von Neozoen gesprochen wird, sind ausschliesslich Neozoen der Fischfauna gemeint. Zur Situation der wirbellosen Neozoen vgl. Rey et al. (2000).

2. Definition des Begriffs «Neozoen»

Spricht man von der «einheimischen», «angestammten», «indigenen» oder «**autochthonen**» Fauna sind im allgemeinen wildlebende Arten gemeint, die seit langem bei uns vorkommen. Hier wird in erster Linie der Begriff «autochthon» verwendet. Als «fremde», «nicht heimische», «exotische», «eingeführte», «nicht-indigene», «gebietsfremde», «**allochthone**» Tierarten oder eben «**Neozoen**» bezeichnet man meist Arten, die erst in jüngerer Zeit die Schweiz besiedelt haben¹. So wird der vermutlich von den Römern eingeführte Karpfen (*Cyprinus carpio*) im allgemeinen nicht zu den Neozoen gerechnet. Hingegen gilt der Ende des 19. Jh. eingeführte Sonnenbarsch (*Lepomis gibbosus*) eindeutig als allochthon. Im Folgenden werden die Begriffe «Neozoen» (Einzahl «Neozoon») und «allochthon» verwendet.

Artengemeinschaften haben sich immer verändert. Über einen längeren Zeitraum gesehen blieben sie nie stabil. Daraus folgt, dass die Bezeichnung «Neozoen» nur für einen gewissen Zeitraum zutreffend sein kann. Eine Definition des Begriffs muss also eine **zeitliche Dimension** beinhalten.

Neben dem zeitlichen ist auch der **räumliche Aspekt** von entscheidender Bedeutung. Der aus Ostasien eingeschleppte Blaubandbärbling (*Pseudorasbora parva*) gilt für die gesamte Schweiz als Neozoon. Der heute in der Schweiz ausgestorbene Huchen (*Hucho hucho*) hingegen wird als einheimische Art angesehen. Da er aber ursprünglich nur im Inn vorkam, muss er im Einzugsgebiet des Rheins, wo erfolglos versucht wurde, ihn anzusiedeln (Anonymus 1950), als Neozoon betrachtet werden.

Die **Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei** (VBGF, SR 923.01) bezeichnet zwar die Neozoen in den Anhängen 2 und 3, liefert aber keine eigentliche Definition. Betrachtet man aber den Zeitpunkt der ersten Einführung dieser Arten in die Schweiz (soweit bekannt, Tab. 1), so erkennt man, dass es sich ausschliesslich um Arten handelt, die nach 1700 eingeführt wurden.

Die unter der Leitung von Prof. Dr. R. Kinzelbach stehende «Arbeitsgruppe Neozoen» des Instituts für Biodiversitätsforschung der Universität Rostock erarbeitete 1995 im Rahmen eines fachlich breit abgestützten Kolloquiums (Gebhardt et al. 1996) folgende, im deutschen Sprachraum heute meist anerkannte **Definition** für den Begriff Neozoen:

«Neozoen sind Tierarten, die nach dem Jahr 1492 unter direkter oder indirekter Mitwirkung des Menschen in ein bestimmtes Gebiet gelangt sind und dort wild leben.»

Hierzu liefert die Arbeitsgruppe folgende Erläuterungen (AG Neozoen 1997):

«Der Neozoenstatus bezieht sich nur auf **Arten**. Eine neu auftretende Rasse einer vorhandenen Art ist damit unabhängig von deren ökologischen Auswirkungen nicht als Neozoon... einzustufen... Das Jahr **1492** wird als Symbol (Entdeckung Amerikas durch Kolumbus) für den Beginn des Kolonialzeitalters verwendet. Seit dieser Zeit ist es durch die zunehmende Vernetzung der verschiedenen Kontinente auch zu einem verstärkten Austausch von Tier- und Pflanzenarten gekommen. Vor 1492 eingeführte oder eingeschleppte Tiere werden als Archäozoen bezeichnet ...

¹ Diese etwas diffuse Vorstellung darüber, was Neozoen sind und die vielfältige Terminologie findet man auch im englischen Sprachgebrauch. Hier könnte sich die Bezeichnung «nonindigenous» durchsetzen. Nico & Fuller (1999) definieren diesen Begriff «...as an individual, group, or population of a given fish taxon that is introduced, as the result of human activities, into an area or ecosystem outside its historic or native geographic range.». Unter «historisch» wird vermutlich die Zeit vor der europäischen Besiedlung Nordamerikas also vor etwa 1600 verstanden (Rahel 2000).

Direkte oder indirekte Mitwirkung des Menschen für das Auftreten einer Tierart in einem Gebiet kann u. a. sein: bewusste Einbürgerung ..., unbeabsichtigte Einschleppung mit Waren ..., Entweichen aus Haltungen ..., Vernichtung von Ausbreitungsbarrieren ... Im Gegensatz dazu steht die **natürliche Einwanderung**. Von ihr kann gesprochen werden, wenn das Tier ohne erkennbaren Zusammenhang zu menschlichen Aktivitäten in dem betreffenden Gebiet erscheint ... Im Einzelfall kann es recht schwierig sein, zwischen diesen beiden Fällen zu unterscheiden. Ein Sonderfall ist die natürliche Einwanderung aus einem Gebiet, in dem die betreffende Tierart Neozoon ist ... Da hier eine direkte menschliche Mitwirkung durch die Ansiedlung in einem fremden Gebiet vorliegt, sprechen wir auch hier von einem Neozoon.

... Tierarten gelten in einem **Gebiet** als ursprünglich heimisch, wenn sie in diesem Gebiet vor 1492 immer, regelmäßig ... oder gelegentlich ... lebten. Es ist also nicht erforderlich, daß eine Reproduktion in dem Gebiet stattfand.

Ein Tier lebt **wild**, wenn es sich länger ohne menschliche Kontrolle seiner Biologie entsprechend frei in seiner Umgebung bewegt und nicht im Besitz eines Menschen ist. **Etablierte Neozoen** sind Neozoen, die einen längeren Zeitraum (mind. 25 Jahre) und/oder über mindestens drei Generationen in dem entsprechenden Gebiet existieren.»

Basierend auf den Überlegungen der Rostocker Arbeitsgruppe definieren wir hier den Begriff «Neozoen» wie folgt:

Neozoen sind wildlebende Tierarten, die nach 1492 mit direkter oder indirekter Hilfe des Menschen in ein Gebiet eingewandert sind, in dem sie zuvor nie heimisch waren.

Unter dem Begriff «Gebiet» verstehen wir hier einerseits die politischen Grenzen der Schweiz, andererseits aber auch die vier Gewässer-Teileinzugsgebiete in der Schweiz (Rhein, Rhone, Po, Donau).

Fischarten, die bereits vor 1492 in der Schweiz vorkamen, werden in diesem Bericht als «**autochthone**» Arten, Neozoen entsprechend als «**allochthone**» Arten bezeichnet.

3. Darstellung der Problematik

3.1. Gesetzesgrundlage

Die VBGF¹ spricht von landesfremden und standortfremden Arten, Rassen und Varietäten (Art. 6). Mit «**landesfremd**» sind die Neozoen gemäss der Definition in Kapitel 2 gemeint. Ihre Aussetzung ist bewilligungspflichtig. Unter dem Begriff «**standortfremd**» werden Arten, Rassen und Varietäten verstanden, die in der Schweiz natürlicherweise vorkommen, aber in einem bestimmten Gewässereinzugsgebiet der Schweiz natürlicherweise nicht vorkommen (z. B. Huchen (*Hucho hucho*) aus dem Inn im Rheineinzugsgebiet) oder die mit den Populationen des Einsatzortes genetisch nicht ausreichend verwandt sind (z. B. Bodenseefelchen (*Coregonus* sp.) im Zugersee).

Der vorliegende Bericht behandelt nur die **landesfremden** Arten im Sinne der VBGF. Standortfremde Formen werden nicht oder nur am Rande erwähnt. Insbesondere die Problematik um das Aussetzen genetisch unterschiedlicher Rassen und Varietäten (z. B. Zuchtformen des Karpfen, Besatzproblematik bei der Bachforelle) sind nicht Teil dieser Arbeit. Ebenso wird die Thematik der verschiedenen seespezifischen Arten (Felchen, Seesaibling) nicht behandelt.

3.2. Kurze Chronologie der Einführung neuer Fischarten im Rheineinzugsgebiet der Schweiz

Die heutige Artenzusammensetzung der autochthonen Fischfauna der schweizerischen Gewässer hat sich vermutlich weitgehend nach der letzten **Eiszeit** vor etwa 11'000 Jahren gebildet. Sie ist das Ergebnis einer Neubesiedlung der neuentstandenen Gewässer durch Fischarten aus eisfreien Gebieten. Klimatische Schwankungen führten in den folgenden Jahrtausenden wahrscheinlich zum zeitweiligen Verschwinden und Auftauchen von Arten, für die die Schweiz am Rande ihres natürlichen Verbreitungsareals liegt (z. B. Moderlieschen (*Leucaspius delineatus*), Dreistachliger Stichling (*Gasterosteus aculeatus*), Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*)).

Erste anthropogen bedingte Veränderungen der Fischfauna Europas verursachte die Karpfenzucht der **Römer**. Zu dieser Zeit, spätestens aber im **Mittelalter**, gelangte der Karpfen aus dem Donauraum in das Einzugsgebiet des Rheins (Balon 1995). Aus den folgenden Jahrhunderten liegen viele Angaben über wirtschaftlich interessante Arten vor. Unser Kenntnisstand über die damaligen Artengemeinschaften, insbesondere quantitative Angaben, ist aber sehr bescheiden (Lelek 1996).

Die ersten Jahrhunderte der **Neuzeit** waren geprägt durch Entdeckungen und Kolonialismus. Sie bescherten Europa viele neue Pflanzen- und Tierarten aus fernen Ländern. In dieser Zeit gelangte der Goldfisch (*Carassius auratus auratus*) als Zierfisch in die Teiche wohlhabender Leute und von dort bald in die natürlichen Gewässer (Kottelat 1997).

¹ Verordnung vom 24.11.1993 (Stand 16.1.2001) zum Bundesgesetz über die Fischerei

Die ab 1817 durchgeführten **Korrekturen des Oberrheins** bewirkten Habitatveränderungen, die aus unbekannten Gründen eine Ausbreitung von Tierarten begünstigten (Kinzelbach 1990). Das betraf in erster Linie die Ausbreitung flussabwärts. Soweit uns bekannt ist, kam es in dieser Zeit zu keiner Einwanderung neuer Fischarten in die Schweiz.

In der 2. Hälfte des 19. Jh. wurden mehrere **nordamerikanische Fischarten** nach Mitteleuropa eingeführt und gelangten schnell auch in die Schweiz. Als emsiger Importeur und Vermittler neuer Fischarten machte sich vor allem der deutsche Fischzüchter Max von dem Borne einen Namen (Arnold 1990). Auf ihn gehen die Einfuhren und Aussetzungen von Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*), andere pazifische Forellenarten (*Oncorhynchus* spp.), Bachsaibling (*Salvelinus fontinalis*), Zwergwels (*Ameiurus* spp.), Sonnenbarsch (*Lepomis gibbosus*), Forellenbarsch (*Micropterus salmoides*) und Schwarzbarsch (*M. dolomieu*) sowie Kamberkrebs (*Orconectes limosus*) zurück. Seine Aktivitäten entsprachen dem damaligen Zeitgeist, die angestammte Fauna bunter und schöner zu gestalten, aber auch wirtschaftlichen Nutzen darauszuziehen. So gelangten innert weniger Jahre einige neue Fischarten in unsere Gewässer.

Gleichzeitig nahm der Druck auf die einheimischen Arten zu. **Wasserbau** und zunehmende Probleme mit der **Wasserqualität** brachten die ersten Arten zum verschwinden. In der ersten Hälfte des 20. Jh. kam auch der Bau von **Kraftwerken** hinzu, der für das Aussterben einiger Langdistanzwanderfische (z. B. Lachs, Maifisch) zumindest mitverantwortlich war.

In den 60er- und 70er-Jahren des 20. Jh. versuchte man die übermässige Verkräutung eutropher Gewässer mit Hilfe der **Biomanipulation** in den Griff zu bekommen. Zur Bekämpfung der Wasserpflanzen wurden vielerorts ostasiatische Karpfenarten eingesetzt, insbesondere der Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idellus*) (Müller 1995).

In den 70er- und 80er-Jahren des 20. Jh. setzte eine Trendwende im Gewässerschutz ein. Zuerst wurde eine deutliche Verbesserung der Wasserqualität im Rhein erreicht. Anschliessend begann dessen strukturelle Aufwertung. Ein diesbezüglicher Rückschlag war die Inbetriebnahme des **Rhein-Main-Donau-Kanals** im Jahre 1993. Diese Wasserstrasse verbindet die Donau via Main mit dem Rhein. Damit wurde die natürliche Wasserscheide zwischen den Einzugsgebieten des Rheins und der Donau für Fische durchlässig¹. Die Ausbreitung der ursprünglich nur im Donauegebiet heimischen Marmorgrundel (*Proterorhinus marmoratus*) setzte im Rheineinzugsgebiet ein. Weitere Vertreter der Grundeln (Gobiidae) werden vermutlich folgen (Kap. 6.2.).

Weitere Fischarten (z. B. Rapfen, Zährte (*Vimba vimba*)) gelangten vermutlich über gemischten **Cyprinidenbesatz** in jüngerer Zeit ins deutsche Rheineinzugsgebiet (Bischoff et al. 1998).

Die Ausbreitung dieser Neozoen rheinaufwärts wurde bisher durch die 10 **Kraftwerke am Oberrhein** verhindert oder zumindest verzögert. Dass diese Barriere nicht völlig unüberwindbar ist, beweist das erst kürzliche Erscheinen des Rapfens bei Basel. Das unterste Kraftwerk am Oberrhein (bei Iffezheim) verfügt seit dem Jahre 2000 über einen funktionierenden Fischpass. Beim nächsten Kraftwerk, bei Gamsheim, wird in den nächsten Jahren ebenfalls eine Fischtreppe gebaut. Für die nächsten vier Staustufen wird zur Zeit eine Machbarkeitsstudie zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit erarbeitet. Die obersten vier Kraftwerke sollen von den Fischen künftig via Alter Rhein umgangen werden können.

¹ Der Ludwig-Kanal verband bereits vor dem Rhein-Main-Donau-Kanal während etwa 40 Jahren die beiden Flusssysteme. Es kam aber zu keiner Einwanderung von Fischarten aus der Donau in den Rhein (Aron & Smith 1971, zitiert in Bischoff et al. 1998).

3.3. Warum und wie gelangen allochthone Fischarten in die Schweiz?

Artengemeinschaften bleiben über längere Zeiträume gesehen nicht stabil. Sie sind dauernden Veränderungen durch das Einwandern neuer und durch das Aussterben alter Arten unterworfen. Die Einwanderung von ursprünglich nicht heimischen Arten erfolgt einerseits durch den Wegfall oder die Verschiebung von Barrieren (z. B. Klimaschranken), andererseits durch die Entwicklung von artspezifischen Ausbreitungsmechanismen. Schon früh begann der Mensch aber auch aktiv neue Arten anzusiedeln, unter anderem auch aus fischereilichen Gründen.

Grundsätzlich können bei den Fischen drei Gruppen von Ausbreitungstypen unterschieden werden:

- Direkte, anthropogen bedingte Ausbreitung: Aussetzung und Einschleppung durch den Menschen,
- Indirekte, anthropogen bedingte Ausbreitung: Einwanderung mit indirekter Hilfe des Menschen,
- Nicht anthropogen bedingte Ausbreitung: natürliche Einwanderung.

3.3.1. Direkt anthropogen bedingte Ausbreitung

Bis vor wenigen Jahrzehnten gelangten allochthone Fischarten in erster Linie über das bewusste Aussetzen oder das versehentliche Einschleppen durch den Menschen in die Schweiz. Seither ist die Erkenntnis gewachsen, dass deren Einführung grosse ökologische Risiken bergen kann. Die Aussetzung von Neozoen ist heute durch eine restriktive Gesetzgebung geregelt¹.

Mit **Aussetzung** ist das bewusste Einbringen autochthoner Fischarten in die natürlichen Gewässer gemeint. Sie beruht vor allem auf der Hoffnung, den Ertrag steigern zu können und ist vom Wunsch einer erweiterten Fangpalette getragen. Zudem will man zur «besseren Nutzung» der Gewässer vermeintlich offene ökologische Nischen besetzen (Löffler 1996). Seit dem 19. Jahrhundert wird der Austausch von Fischarten zwischen Europa, Nordamerika und Australien/Neuseeland betrieben. Dank der künstlichen Fischzucht, die den Transport befruchteter Eier in grosser Zahl ermöglichte, und dank gebietsweise vergleichbaren klimatischen Verhältnissen auf den verschiedenen Kontinenten, waren diese Aussetzungsversuche oft erfolgreich. So gelangten beispielsweise die Regenbogenforelle, der Zergwels und der Sonnenbarsch von Nordamerika nach Europa und die Bachforelle (*Salmo trutta*), der Karpfen und die Schleie (*Tinca tinca*) von Europa nach Nordamerika und Australien. 12 der 16 bekannten Fisch-Neozoen der Schweiz gelangten teilweise oder ausschliesslich durch Aussetzung in unsere Gewässer (Tab. 1).

Unter **Einschleppung** versteht man das unbewusste Einbringen autochthoner Fischarten in die natürlichen Gewässer. Einschleppungen können auf die Aquakultur (Entweichen von Fischen aus Fischzuchtanlagen, z. B. Regenbogenforelle), den Fischbesatz (unerwünschte Arten im Besatzmaterial, z. B. in Cypriniden-Mischbesatz) oder den Einsatz von Neozoen als Köderfische (evtl. Blaubandbärbling) zurückgeführt werden. Auch mit dem Aufkommen der Haltung von Zierfischen in Teichen (Entweichen bei Überflutung oder Entleerung, z. B. Goldfisch) und Aquarien (Freisetzung, z. B. Zergwelse) gelangten immer

¹ Anhang 2 und 3 der Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei

wieder allochthone Fischarten in unsere Gewässer. 6 der 16 bekannten Fisch-Neozoen der Schweiz fanden teilweise oder ausschliesslich durch Einschleppung den Weg in unsere Gewässer (Tab. 1).

3.3.2. Indirekt anthropogen bedingte Ausbreitung

Heute gelangen neue Fischarten vor allem aufgrund anthropogener Veränderungen des Gewässersystems und durch ihre eigene aktive Ausbreitung in die Schweiz. Die meisten der potenziell im Hochrhein der Schweiz zu erwartenden Neozoen gehören denn auch zu dieser Gruppe (Tab. 2), auch wenn ihr heutiges Vorkommen im nichtschweizerischen Einzugsgebiet des Rheins teilweise auf Aussetzung oder Einschleppung zurückgeht. Eine Ausbreitung kann unter Umständen völlig unbemerkt ablaufen, da einige dieser Neozoen leicht mit einheimischen Arten verwechselt werden können (z. B. der Aland (*Leuciscus idus*) mit dem Alet (*Leuciscus cephalus*)).

Der Bau von **Kanälen**, die hydrologisch getrennte Einzugsgebiete verbinden, ermöglicht die Ausbreitung anspruchsloser Arten. Für das Rheineinzugsgebiet wird vor allem die Öffnung des Rhein-Main-Donau-Kanals im Jahre 1993 einige neue Fischarten bringen, die ursprünglich im Einzugsgebiet der Donau heimisch waren. Die Marmorgrundel ist so bereits bis in den Mittelhhein vorgedrungen. Diesen Ausbreitungsweg haben nachweislich bereits einige andere Gewässerorganismen bis in die Schweiz beschritten, z. B. die unserem Bachflohkrebs verwandte Art *Dikerogammarus haemobaphes* (Rey et al. 2000).

Im allgemeinen ist die Ausbreitung von Fischen flussabwärts deutlich einfacher als flussaufwärts. Dies gilt insbesondere für schlechte Schwimmer wie die aus dem Donaauraum sich ausbreitenden Grundeln (*Neogobius* spp.). Bei diesen Arten wurde aber auch eine rasche Aufwärtswanderung beobachtet. Vermutlich funktioniert sie mit Hilfe der **Schifffahrt**. Dabei könnten die Fische mit dem Ballastwasser verschleppt werden. So ist bekannt, dass beispielsweise der Kaulbarsch mit dem Wasser in Ballasttanks von Hochseefrachtschiffen nach Nordamerika (Hölker et al. 1997) gelangte. Die Schiffe auf dem Rhein bunkern im allgemeinen kein Ballastwasser. Bei Container-Schiffen kommt dies aber ab und zu vor (Auskunft Rheinschiffahrtsgesellschaft, Basel), so dass diese Art der Verbreitung flussaufwärts nicht ausgeschlossen werden kann. Denkbar wäre auch, dass sich die Fische oder deren Eier im Aufwuchs auf dem Rumpf der Schiffe festsetzen und so die Reise flussaufwärts antreten. Die internationale Schifffahrt auf dem Rhein könnte auf diese Weise Organismen bis zum schweizerischen Rheinfeldens transportieren. Beweise hierfür gibt es aber nicht.



«Sportangler werden immer öfter mit kampfstarke Gegnern konfrontiert, die im Zuge der Klimaveränderung von Übersee eingewandert sind.» (Comic Marunde).

Tab. 1: Liste der bekannten, allochthonen, Fischarten, die in die Schweiz eingeführt wurden (rezente Neozoen), aufgeschlüsselt nach der systematischen Einheit der Familie. Angabe verschiedener Kenndaten.

Familie/Art ¹⁾	Status gemäss VBGF ²⁾	Herkunft	Situation in der Schweiz			Fortpflanzung ⁴⁾	Quelle ⁵⁾
			Ausbreitungsart ³⁾	Ausbreitungsursache	Status		
Cyprinidae							
Rapfen	nicht in Anhang 1	östlich Rhein-EZG	Aussetzung	Fischerei	um 1998	? - selten	Lelek 1996
Goldfisch	Anhang 2	Ostasien	Einschleppung	Zierfisch, Aquaristik	um 1730	etabliert -häufig	Kottelat 1997
Karusche	Anhang 2	nödl. Mitteleuropa	Aussetzung	?	?	etabliert -selten	Lelek 1996
Giebel	Anhang 2	nödl. Mitteleuropa	Einschleppung	Fischerei	?	etabliert -häufig	Lelek & Buhse 1992
Graskarpfen	Anhang 3	Ostasien	Aussetzung	Biomaniplulation ⁶⁾	um 1965	kaum überlebensfähig	Müller 1995
Silberkarpfen	Anhang 3	Ostasien	Aussetzung	Biomaniplulation ⁶⁾	um 1965	kaum überlebensfähig	Müller 1995
Marmorkarpfen	Anhang 3	Ostasien	Aussetzung	Biomaniplulation ⁶⁾	um 1965	kaum überlebensfähig	Müller 1995
Blaubandbärbling	Anhang 3	Ostasien	Einschleppung	Fischerei	1996	nicht etabliert -selten	Arnold 1990, Lelek 1996
Ictaluridae							
Brauner Zwergwels	Anhang 3	Nordamerika	Aussetzung, Einschlepp.	Fischerei, Aquaristik	um 1890	etabliert -häufig	Arnold 1990, Lelek 1996
Schwarzer Zwergwels	Anhang 3	Nordamerika	Aussetzung, Einschlepp.	Fischerei, Aquaristik	um 1890	etabliert -selten	Arnold 1990, Lelek 1996
Salmonidae							
Regenbogenforelle	Anhang 2	Nordamerika	Aussetzung	Fischerei, Fischzucht	1887	etabliert -häufig	Ja
Bachsäibling	Anhang 2	Nordamerika	Aussetzung	Fischerei	um 1880	etabliert -selten	Ja
Namaycush	Anhang 2	Nordamerika	Aussetzung	Fischerei	um 1886	etabliert -selten	Ja
Centrarchidae							
Sonnenbarsch	Anhang 3	Nordamerika	Einschleppung	Zierfisch, Aquaristik	um 1890	etabliert -häufig	Dussling & Berg 2001
Forellenbarsch	Anhang 3	Nordamerika	Aussetzung	Fischerei	um 1890	etabliert -selten	Lelek 1996
Percidae							
Zander	Anhang 2	östlich Rhein-EZG	Aussetzung	Fischerei	um 1886	etabliert -häufig	Ja

¹⁾ Die wissenschaftlichen Namen finden sich in Kapitel 6.1.

²⁾ Verordnung vom 24.11.1993 (Stand 16.1.2001) zum Bundesgesetz über die Fischerei

nicht in Anhang 1: Als landesfremde Fische und Krebse gelten Arten, Rassen und Varietäten, die nicht in Anhang 1 aufgeführt sind.

Anhang 2: Fische, für welche die Bewilligungspflicht für das Einsetzen innerhalb des erlaubten Einsatzbereichs entfällt.

Anhang 3: Arten, Rassen und Varietäten von Fischen und Krebsen, deren Anwesenheit als unerwünschte Veränderung der Fauna gilt.

³⁾ Begriffe vgl. Kapitel 3.3.

⁴⁾ Eine natürliche Fortpflanzung ausserhalb des natürlichen Verbreitungsareals ist möglich.

⁵⁾ Angabe der wichtigsten Quelle neben den Kenntnissen der Autoren. Weitere Quellenangaben vgl. Kapitel 6.3.

⁶⁾ Begriffserklärung vgl. Kapitel 3.2.

Tab. 2: Liste der für das schweizerische Rheineinzugsgebiet allochthonen Fischarten, die dereinst in der Schweiz auftauchen könnten (potenzielle Neozoen), aufgeschlüsselt nach der systematischen Einheit der Familie. Angabe verschiedener Kenndaten.

Familie/Art ¹⁾	Status gemäss VBG ²⁾	Herkunft	Situation ausserhalb des natürlichen Verbreitungsareals		Einwanderung in die Schweiz		Quelle ⁶⁾
			Ausbreitungsart ³⁾	Ausbreitungsursache	Fortpflanz.	Zeitraum ⁴⁾ Auswirkungen ⁵⁾	
Acipenseridae							
Sterlet	nicht in Anhang 1	Osteuropa	Einschleppung	Fischzucht	?	mittelfristig	Lelek 1996
Cyprinidae							
Zobel	nicht in Anhang 1	Mitteleuropa	Einschleppung, aktive Ausbreitung	Fischerei	Ja	mittelfristig	Bischoff et al. 1998
Aland	Anhang 2	Niederrhein	Einschleppung, aktive Ausbreitung	Zierfisch, Fischerei	Ja	kurzfristig	Staas 1997
Dickkopf-Elritze	nicht in Anhang 1	Nordamerika	Einschleppung	Zierfisch	Ja	kurzfristig	Lelek 1996
Weissflossengründling		Mitteleuropa	scheinbares Neozoon/aktive Ausbreitung?	Fischerei	Ja	kurzfristig	Freyhof et al. 2000
Zährte	nicht in Anhang 1	Mitteleuropa	Einschleppung, aktive Ausbreitung	Fischerei	Ja	mittelfristig	Freyhof 1999
Cobitidae							
Chin. Schlammpeitzger	nicht in Anhang 1	Ostasien	Einschleppung	Zierfisch	Ja	kurzfristig	Riffel et al. 1996
Umbridae							
Amerik. Hundsfisch	Anhang 3	Nordamerika	Einschleppung	Zierfisch	Ja	kurzfristig	De Nie 1997
Gasterosteidae							
Zwergstichling	nicht in Anhang 1	Niederrhein	Einschleppung	Zierfisch	Ja	kurzfristig	Paepke 1996
Odontobutidae							
Amurgrundel	nicht in Anhang 1	Ostasien	Einschleppung	Fischerei	Ja	mittelfristig	Hark&Farkas 1998
Gobiidae							
Flussgrundel	nicht in Anhang 1	untere Donau	Schiffahrt (?), aktive Ausbreitung	Rhein-Main-Donau-Kanal	Ja	langfristig	Anhelt et al. 1998
Nackthals-Grundel	nicht in Anhang 1	untere Donau	Schiffahrt (?), aktive Ausbreitung	Rhein-Main-Donau-Kanal	Ja	langfristig	Anhelt et al. 1998
Kessler-Grundel	nicht in Anhang 1	untere Donau	Schiffahrt (?), aktive Ausbreitung	Rhein-Main-Donau-Kanal	Ja	langfristig	Anhelt et al. 1998
Schwarzmund-Grundel	nicht in Anhang 1	untere Donau	Schiffahrt (?), aktive Ausbreitung	Rhein-Main-Donau-Kanal	Ja	langfristig	Anhelt et al. 1998
Marmorgrundel	nicht in Anhang 1	untere Donau	Schiffahrt (?), aktive Ausbreitung	Rhein-Main-Donau-Kanal	Ja	langfristig	Anhelt et al. 1998

¹⁾ Die wissenschaftlichen Namen finden sich in Kapitel 6.1.

²⁾ Verordnung vom 24.11.1993 (Stand 16.1.2001) zum Bundesgesetz über die Fischerei

nicht in Anhang 1: Als landesfremde Fische und Krebse gelten Arten, Rassen und Varietäten, die nicht in Anhang 1 aufgeführt sind.

Anhang 2: Fische, für welche die Bewilligungspflicht für das Einsetzen innerhalb des erlaubten Einsatzbereichs entfällt.

Anhang 3: Arten, Rassen und Varietäten von Fischen und Krebsen, deren Anwesenheit als unerwünschte Veränderung der Fauna gilt.

³⁾ Begriffe vgl. Kapitel 3.3.

⁴⁾ Zeitraum, in dem eine Einwanderung in die Schweiz potenziell zu erwarten wäre. Eine Abschätzung in Jahren ist nicht möglich

⁵⁾ Ausmass der zu erwartenden ökologischen Auswirkungen auf die autochthone Fischgemeinschaft (Details vgl. Kap. 6.2.)

⁶⁾ Angabe der wichtigsten Quelle neben den Kenntnissen der Autoren. Weitere Quellenangaben vgl. Kapitel 6.2.

3.3.3. Nicht anthropogen bedingte Ausbreitung

Fischarten können sich auch durch natürliche Arealausdehnung oder -verschiebung ausbreiten, z. B. aufgrund von Klimaveränderungen. In diesem Fall sprechen wir gemäss Definition (Kap. 2.) nicht von Neozoen. Für alle hier behandelten Fischarten ist aber das Vorkommen in der Schweiz oder die Ausbreitung in Richtung der Schweiz mit Sicherheit oder zumindest mit grosser Wahrscheinlichkeit auf anthropogene Einflüsse zurückzuführen.

Vielleicht gibt es in der Schweiz auch «**scheinbare Neozoen**». Dabei handelt es sich um Fischarten, die zur autochthonen Fauna gehören, aber, wegen ihrer Ähnlichkeit mit einer anderen autochthonen Art, nie als solche erkannt wurden. Ein Nachweis wäre also nicht auf eine Einwanderung dieser Art, sondern auf neuere taxonomische Erkenntnisse zurückzuführen. Ein solches Zwillingspaar sind der allseits bekannte Gründling (*Gobio gobio*) und der für die Schweiz bisher nicht nachgewiesene Weissflossengründling (*Romanogobio albipinnatus*; Kap. 6.2., Freyhof et al. 2000).

3.4. Ökologische Auswirkungen

Einige der in der Schweiz eingesetzten fremden Fischarten konnten sich in unseren Gewässern erfolgreich behaupten (z. B. Sonnenbarsch), andere etablierten sich zwar, blieben aber eher selten (z. B. Narmaycush (*Salvelinus fontinalis*)) und wieder andere verschwanden kurz nach dem Einsetzen (z. B. Coho-Lachs (*Oncorhynchus kisutch*)). Für Probleme kann in erster Linie die erste Gruppe sorgen. Es handelt sich um bezüglich ihrer Ökologie eher anspruchslose (opportunistische) Arten.

Ein gehäuftes Auftreten von Vertretern dieser Arten kann zu unerwünschten ökologischen Effekten führen, die im schlimmsten Fall zum Aussterben einheimischer Arten und damit zum Verlust an Biodiversität führen könnten. Sind Wirtschaftsfische betroffen, kann es auch zu fischereiwirtschaftlichen Schäden kommen. Folgende ökologische Auswirkungen sind bekannt:

- **Konkurrenz** beim Kampf um begrenzte Ressourcen.

Insbesondere gilt dies für Zwillingsarten, welche z. B. im Donauraum stellvertretend für nah verwandte Arten des Rheineinzugsgebietes vorkommen und mit diesen einen gemeinsamen Urahn haben. Vom Luganersee wird vermutet, dass das fast vollständige Verschwinden der autochthonen Alborella (*Alburnus alburnus alborella*) eine Folge der Einschleppung des Rotauges (*Rutilus rutilus*) und anderer Neozoen sein könnte (Guthruf 2002).

- Erhöhter **Prädationsdruck** auf autochthone Arten.

Bekanntestes Beispiel hierfür ist wohl die Bedrohung und teilweise das Aussterben vieler endemischer Fischarten des Viktoriasees (Afrika) als Folge des intensiven Besatzes mit dem Nilbarsch (*Lates niloticus*) (Okemwa & Ogari 1994).

- Tendenz zur Vereinheitlichung der Artengemeinschaften (**Homogenisierung**).

Damit ist die Ausbreitung einiger weniger, anspruchsloser Arten mit Hilfe des Menschen auf Kosten lokal adaptierter und damit spezialisierter Arten gemeint. Dies hat einen Verlust an Biodiversität zur Folge und kann dazu führen, dass die durch Lokalformen definierten biogeographischen Regionen sich auflösen beginnen (Scott & Helfman 2001).

Beispiel: Untersuchungen aus der USA haben gezeigt, dass die verschiedenen regionalen Fischfaunen sich in ihrer Artenzusammensetzung zusehends angleichen (Rahel 2000). Der Grund hierfür ist der Besatz der Gewässer mit einigen anpassungsfähigen Fischarten zwecks Förderung der Fischerei.

- **Hybridisierungen** mit eng verwandten autochthonen Arten.

Fische haben ein grosses Potential zur zwischenartlichen Fortpflanzung mit zeugungsfähigen Nachkommen. Die Hybridisierung mit allochthonen Arten birgt grosse genetische Risiken und kann sogar zum Verschwinden einer oder beider Arten führen.

Beispiel: Die im Einzugsgebiet des Pos (auch im Tessin) und im Balkan heimische Marmorierte Forelle (*Salmo trutta marmoratus*) hybridisiert mit der atlantischen Form der Bachforelle (*Salmo trutta*), die aus fischereilichen Gründen erstmals 1906 eingesetzt wurde (Delling et al. 2000). Heute sind die Bestände der Marmorierte Forelle verschwunden oder zumindest stark gefährdet. Dafür hat sich ein grosser Bestand an Hybriden und/oder Bachforellen etabliert.

- Auftreten neuer **Krankheiten** und neuer **Parasiten**.

Die Problematik liegt darin, dass die autochthonen Fischarten im Gegensatz zu den Überträgern nicht immun sind, da sie keine Zeit für eine evolutive Anpassung hatten.

Beispiel: Der Fadenwurm *Anguillicola crassus* war ursprünglich ein unbedeutender Parasit des in Japan, Taiwan und Ostchina beheimateten Japanischen Aals (*Anguilla japonica*). Wohl hauptsächlich durch den Import infizierter Tiere dieser Fischart konnte er sich seit etwa 1980 als gefährlicher Parasit des Europäischen Aals (*Anguilla anguilla*) in Europa ausbreiten (Höglund & Thomas 1992). Wahrscheinlich gelangte der Parasit durch die in der Praxis übliche Zwischenhälterung oder beim Wasserwechsel während des Überlandtransportes in die Gewässer, wo er die europäischen Wildaal-Bestände infizierte. Innerhalb nur weniger Jahre breitete sich *A. crassus* nahezu über das gesamte natürliche Verbreitungsareal des Europäischen Aals aus.

- Auftreten neuer Arten von **wirbellosen Wassertieren**.

Fische können als Transportmittel für Wasserwirbellose dienen. Beispielsweise ist die flussaufwärts gerichtete Verbreitung einiger autochthoner Muschelarten (Vertreter der Familie der Unioniden) nur durch den Transport der parasitisch an den Fischen haftenden Muschellarven möglich. So wurde beispielsweise *Anodonta woodiana* mit Graskarpfen und Silberkarpfen (*Hypophthalmichthys molitrix*) nach Osteuropa eingeschleppt (Mienis 1999). Ähnliche Ausbreitungsmechanismen sind auch bei anderen, allochthonen Wirbellosen denkbar.

- Veränderungen des **Lebensraums**.

Habitatveränderungen durch allochthone Fischarten beinhalten typischerweise die Reduktion des Wasserpflanzenbestandes durch Frass (z. B. Graskarpfen, vgl. unten) oder durch Grabtätigkeit. Die entstehende Trübung kann zu einer Veränderung der Wasserqualität führen, was sich wiederum negativ auf die Wasserpflanzen auswirkt (Elvira 2000).

Beispiel: Graskarpfen ernähren sich von Wasserpflanzen. Gelangen sie in ein kleines Stehgewässer, kann sich der Wasserpflanzenbestand drastisch reduzieren. Damit verändern sich die Lichtverhältnisse, was weitreichende Folgen für das ganze Gewässer nach sich ziehen kann. So kann eine Zunahme der Eutrophierung durch die Freisetzung von Nährstoffen resultieren, die ursprünglich in den Wasserpflanzen gebunden waren. Dies kann eine Erhöhung der Phyto- und Zooplanktonproduktion und somit eine erhöhte Wachstumsrate bei planktivoren Fischarten nach sich ziehen. Das Fehlen des Deckungsangebotes verstärkt den Prädationsdruck insbesondere auf Jungfische. Zudem ist auch eine verstärkte Ufererosion denkbar.

4. Was ist zu tun?

4.1. Wie ist die Einwanderung allochthoner Fischarten zu werten?

Das Auftreten neuer Arten ist an sich eine natürliche Entwicklung, die aber im Falle der Neozoen durch die Dominanz des Menschen in der Natur massiv beschleunigt oder erst ermöglicht wurde. Die Frage, ob das Vorkommen von Neozoen grundsätzlich als unnatürlich zu bewerten ist, nur weil der Mensch die Hand im Spiel hat, ist vermutlich weniger eine Angelegenheit der Wissenschaft als eine der Ethik. Unabhängig davon, ob wir das Auftreten von Neozoen gut heissen oder nicht, müssen wir eine «geeignete ethische Position und einen sachgerechten Umgang mit diesen neuen Erscheinungen» finden (Kinzelbach 1996, S. 3).

Im Gegensatz zur direkt anthropogen bedingten Ausbreitung (Kap. 3.3.1.) kann die indirekt anthropogen bedingte (Kap. 3.3.2.) und die natürliche (Kap. 3.3.3.) Ausbreitung allochthoner Fischarten nicht verhindert werden. Die natürliche Einwanderung wird von Seite der Ökologie vollständig akzeptiert. Sie spielt für die Fischfauna der Schweiz aber vermutlich keine Rolle. Die anthropogen bedingte Ausbreitung allochthoner Fischarten birgt hingegen ein potenzielles ökologisches Risiko (Kap. 3.4.) für die autochthone Fischfauna, unter Umständen sogar für das ganze aquatische Ökosystem.

Zur Zeit liegen uns nur wenige Anhaltspunkte vor, dass die **rezenten Neozoen** der schweizerischen Fischfauna die autochthonen Fischbestände bzw. das aquatische Ökosystem negativ beeinflussen (Konkurrenz zwischen Regenbogenforelle und Bachforelle (Peter 1997), Graskarpfenbesatz (Müller 1995)). Dies ist erstaunlich, zumal aus einigen Gewässern Massenvermehrungen bekannt sind. So besteht die Fischfauna in der Rhone bei Genf heute offenbar zu einem Grossteil aus den Neozoen Sonnenbarsch und Zwergwels (Müller et al. 2000). Abgesehen von den oben erwähnten Studien wurden bisher in der Schweiz aber kaum detaillierte Untersuchungen durchgeführt, die die Auswirkung von Neozoen auf die autochthonen Fischbestände zum Ziel hatten.

Aus anderen Teilen der Erde sind aber massive derartige Schäden an der autochthonen Fischfauna bekannt. Beispielsweise leidet der Fischbestand der Grossen Seen Nordamerikas unter dem aus Europa eingeschleppten parasitierenden Meerneunauge (Schneider et al. 1996). Bekanntestes Beispiel aus Afrika ist die bereits erwähnte Bedrohung der endemischen Fischfauna des Viktoriasees durch den aus fischereiwirtschaftlichen Gründen eingesetzten Nilbarsch (Okemwa & Ogari 1994). Aus Australien und Neuseeland ist unter anderem die schädliche Wirkung der eingeführten Bachforelle auf verschiedene autochthone Kleinfischarten bekannt (Townsend 1996).

Die **potenziellen Neozoen**, die sich ohne direkte Hilfe des Menschen dereinst in die Schweiz ausbreiten könnten, stellen vermutlich eine grosse Gefahr dar, sofern sie nicht zur mitteleuropäischen Fischfauna gehören. Sie haben bereits bewiesen, dass sie ohne direkte Aussetzung oder Einschleppung, nur dank ihrer grossen Anpassungsfähigkeit, ganze Gewässersysteme erobern können. Auf der Seite der Wasserwirbellosenfauna sind negativen Auswirkungen durch in jüngster Zeit in den Hochrhein eingewanderte Neozoen wahrscheinlich, aber noch nicht belegt (Rey et al. 2000). So dominiert der ursprünglich aus dem Schwarzmeerraum stammende allochthone Flohkrebs *Dikerogammarus haemobaphes*

bereits zwei Jahre nach seiner Einwanderung die Fauna der benthischen Wasserwirbellosen im Gebiet von Basel. Die einheimischen Arten der Flohkrebse werden offenbar zurückgedrängt.

Eine definitive Beurteilung der Situation bei den Fischen ist zur Zeit nicht möglich, da die Kenntnisse über die ökologischen Einflüsse der Neozoen auf die einheimischen Arten sehr lückenhaft sind.

4.2. Einige Ideen zu einem Monitoring

Es scheint, dass bei den rezenten Fisch-Neozoen zur Zeit kein sofortiger Handlungsbedarf besteht, der über die bisher ergriffenen Massnahmen (gesetzliche Regelungen) hinausgeht. Geht man aber davon aus, dass die allochthonen Fischarten, die aus eigenem Antrieb in die Schweiz einwandern werden, über deutlich aggressivere Ausbreitungsmechanismen verfügen (Kap. 4.1.), so ist eine frühzeitige Überwachung der Fischbestände hinsichtlich des Vorkommens und der Auswirkung von Neozoen angezeigt¹. Es muss aber auch erwähnt werden, dass mit einem blossen Erkennen von Beeinträchtigungen durch Neozoen, die Lösung des Problems noch nicht gefunden ist (Kap. 4.3.).

Das erste und im heutigen Zeitpunkt wohl primäre Ziel eines Monitorings der Fisch-Neozoen der Schweiz soll die Überwachung der **Ausbreitungsrichtung** und -geschwindigkeit aller oder einer repräsentativen Auswahl allochthoner Arten umfassen. Die heute bekannten Verbreitungsgrenzen der rezenten Neozoen können dem «Verbreitungsatlas der Fische und Rundmäuler der Schweiz» (erscheint 2002) entnommen werden. Regelmässige Erhebungen in Testgewässern im Bereich dieser Verbreitungsgrenzen können die erforderlichen Daten zur Beurteilung der Ausbreitung liefern.

Zur Erfassung neuer Neozoen genügt es, wenn die «Eingangspforten» in die Schweiz (v. a. Rhein bei Basel, Rhone bei Genf) regelmässig überwacht werden. Hier bieten sich insbesondere Fischpasskontrollen an. Mit Hilfe eines Abundanzindexes können auch Veränderungen der Häufigkeit erfasst werden.

Da die Problematik um Neozoen immer auch eng mit der Frage der Biodiversität verknüpft ist, sollte auch eine Anbindung eines Neozoen-Monitorings an das «Biodiversitätsmonitoring Schweiz» (BDM) geprüft werden.

Neben der rein zoogeografischen und quantitativen Überwachung sollte das Monitoring bei Bedarf auf die **Früherkennung** allfälliger ökologischer und evtl. auch ökonomischer Probleme ausgelegt werden. Aber wie misst man eine Beeinträchtigung der autochthonen Fischfauna durch Neozoen? Dies kann je nach Situation eine sehr komplexe Aufgabe sein (Parker et al. 1999). Grundsätzlich müssen geeignete Indikatoren definiert werden, die möglichst einfach erhoben werden können. Diese Indikatoren sollen sich an den potenziell zu erwartenden Konkurrenz- oder Prädationssituationen orientieren (Kap. 4.3.). Vorstellbar wären u. a. populationsbezogene Indikatoren wie z. B. der Konditionsindex oder Indikatoren zur Beschreibung der Artengemeinschaft (z. B. die verschiedenen Diversitätsindices oder eine angepasste Form des Index of Biotic Integrity (Harris 1995)).

¹ Bei den Neophyten hat man eine «Watchlist» definiert. Diese Liste umfasst Arten, die in der Schweiz nicht weit verbreitet sind und keine Probleme verursachen; deren Ausbreitung aber beobachtet werden muss (Weber et al. 2002).

4.3. Welche Massnahmen sollen getroffen werden?

Das aktive Einbringen von Neozoen in unsere Fischfauna ist heute gemäss dem Vorsorgeprinzip der Konvention von Rio von 1992 nicht mehr tolerierbar. Der Gesetzgeber hat das seit längerem erkannt und in der VBGF entsprechend geregelt. Somit kann zum Beispiel das Einschleppen von Neozoen mit Cypriniden-Mischbesatz (Karpfen, Schleien u. a. Arten), das in Deutschland ein grosses Problem ist, weitgehend ausgeschlossen werden.

Die straffe gesetzliche Regelung bezüglich des Aussetzens allochthoner Fischarten ist ein wichtiger Schritt, um die Problematik um die Neozoen in den Griff zu bekommen. Es stellt sich aber die Frage, was mit den allochthonen Arten geschehen soll, die bereits in unseren Gewässern leben oder in Zukunft in die Schweiz einwandern werden.

Grundsätzlich muss entschieden werden, ob eine Bekämpfung überhaupt nötig bzw. sinnvoll ist. Das bedeutet, es müssen bekannte oder potenzielle Probleme erkannt und gewertet werden. Ein systematischer Entscheidungsfindungsprozess kann dabei sehr hilfreich sein (Beamesderfer 2000). Hat man sich zu einer Bekämpfung entschieden, können eigentlich nur zwei Lösungsansätze in Betracht gezogen werden: Ausrottung oder Begrenzung (Elvira 2000).

Die **Ausrottung** von Neozoen, d. h. deren Entfernung aus der autochthonen Artengemeinschaft, ist vermutlich nur dort möglich, wo sich die Tiere sowieso nicht hätten etablieren können und bald von selbst verschwunden wären. Bisherige Erfahrungen zeigen, dass die Entfernung etablierter Bestände fast unmöglich ist (Elvira 2000). Die einzigen Möglichkeiten einen Fischbestand komplett auszurotten, ist dessen Vergiftung oder das Trockenlegen des Gewässers. Beides ist im allgemeinen nicht machbar. Eine völlige Eliminierung dieser Arten ist deshalb in der Schweiz unrealistisch, wie unlängst das Beispiel des Roten Amerikanischen Sumpfkrebsses im Schübelweiher, Kanton Zürich, gezeigt hat (Frutiger 1999).

Somit ist es sinnvoller, an Stelle einer Ausrottung, die Dichte der Neozoen mittels geeigneter Massnahmen möglichst tief zu halten (**Begrenzung**). Ein solches Vorgehen muss auf einer sauberen Planung mit klar definierten Zielen beruhen, um Schäden an der autochthonen Fauna ausschliessen oder zumindest minimieren zu können. Der Erfolg der Bestandesreduktion sollte eigentlich am Grad der Verminderung der negativen Auswirkungen durch die Neozoen gemessen werden. In der Praxis ist das aber oft sehr schwierig und aufwendig. Als vereinfachte Erfolgskontrolle kann auch die Bestandesentwicklung der Neozoen beurteilt werden. Da die absolute Bestandesgrösse meist nicht erfasst werden kann, muss mittels eines mehrmals erhobenen Abundanzindex (z. B. Anzahl mit dem Elektrofangergerät gefangener Sonnenbarsche pro 100 m Flussstrecke) die relative Änderungen der Bestandesgrösse erfasst werden. Heute wird aber meist nur die Anzahl gefangener Fische ausgewiesen, was keine Erfolgskontrolle zulässt.

Im Prinzip lassen sich zwei Typen von Massnahmen zur Bestandesbegrenzung unterscheiden:

- **Direkte Massnahmen:** Intensive Befischung des Neozoenbestandes mit geeigneten Fangmethoden.

- **Indirekte Massnahmen:** Veränderung der Umwelt in der Weise, dass sie eine ursprünglichere, historisch oder zoogeographisch belegte Artenzusammensetzung begünstigt. Dieser Ansatz beruht auf der Annahme, dass Neozoen sich insbesondere in anthropogen veränderten Lebensräumen etablieren können. Die Revitalisierung von Fließgewässern würde somit die autochthone Fischfauna begünstigen, die an diesen Lebensraum genetisch optimal angepasst ist. Die allochthonen Arten wären zumindest teilweise weniger konkurrenzfähig, würden vielleicht sogar verschwinden. Mehrere Untersuchungen bestätigen diese Annahme (z. B. Baltz & Moyle 1993, Moyle & Light 1996). Inwieweit diese Theorie auch für schweizerische Verhältnisse zutrifft, muss erst noch überprüft werden. Revitalisierungen sind aber sicher keine Garantie dafür, dass sich keine der verschiedenen allochthonen Fischarten etablieren könnte.

Abgesehen von den sinnvollen und wichtigen gesetzlichen Einführungsbeschränkungen, sind wir zur Zeit kaum in der Lage eine geeignete Strategie zur Bekämpfung allochthoner Fischarten zu formulieren. Für viele dieser Arten müssen zuerst grundlegende Kenntnisse erarbeitet werden, bevor überhaupt eine Planung zu deren Bekämpfung, sofern dies denn nötig ist, angegangen werden kann. In erster Linie müssen Informationen zu den folgenden Bereichen zusammengetragen werden:

- **Ökologie:** Für viele Arten fehlen grundlegende ökologische Informationen wie z. B. Ansprüche an den Lebensraum, Zusammensetzung der Nahrung, Biologie der Fortpflanzung, Aspekte der Populationsdynamik. Neben einer vertieften Literaturanalyse müssen unbedingt auch Felderhebungen durchgeführt werden, um die spezifische Situation in unseren Gewässern erfassen zu können.

Es stellen sich aber auch Fragen bezüglich derjenigen Umweltbedingungen (Verbauungsgrad der Gewässer, Wasserqualität, fischereiliche Bewirtschaftung u. a.), die eine Ausbreitung begünstigen bzw. behindern könnten.

- **Verbreitung:** Die Verbreitung der rezenten Neozoen in der Schweiz ist relativ genau bekannt (Verbreitungsatlas der Fische und Rundmäuler der Schweiz, erscheint 2002). Was aber fehlt, sind Daten zur Expansionsrichtung und -geschwindigkeit. Einige potenzielle Neozoen sind auf den ersten Blick kaum von autochthonen Arten zu unterscheiden. Ihr Eintreffen in der Schweiz kann unerkannt ablaufen, weil sie nicht erkannt werden. Eine praxisnahe Aufklärung der öffentlichen und privaten Fischereiorgane ist deshalb angezeigt, damit die Ausbreitung dieser Arten dokumentiert werden kann.
- **Schädlichkeit:** Schwierig und aufwendig dürfte es sein, die Auswirkungen der Neozoen auf die autochthonen Arten erfassen und beurteilen zu können. In einem ersten Schritt sollte deshalb anhand der ökologischen Ansprüche der Neozoen und der daraus abzuleitenden potenziellen Konkurrenz- oder Prädationssituationen zu autochthonen Arten eine Risikobeurteilung vorgenommen werden¹.

¹Methodischen Ansätze für solche Risikobeurteilungen findet sich bei Parker et al. (1999).

5. Empfehlungen für den Bereich Gesetzgebung und Vollzug

Mit dem Beitritt zum Übereinkommen über die Biologische Vielfalt (SR 0.451.43), abgeschlossen 1992 in Rio de Janeiro, hat sich die Schweiz verpflichtet «...soweit möglich und sofern angebracht, die Einbringung nichtheimischer Arten, welche Ökosysteme, Lebensräume oder Arten gefährden, zu verhindern, diese Arten zu kontrollieren oder zu beseitigen» (Art. 8 h). Diese Verpflichtung besteht auch aufgrund anderer internationaler Abkommen (z. B. Berner Konvention von 1979: Art. 11 Abs. 2; Bonner Konvention von 1979: Art. III Abs. 4 lit. c; Alpenkonvention von 1991: Art. 17).

«Die Einbringung nichtheimischer Arten» gemäss dem Übereinkommen über die Biologische Vielfalt umfasst die Aussetzung und die Einschleppung von Neozoen (Kap. 3.3.1.). Die bewusste **Aussetzung von Neozoen** in die Gewässer ist in Abschnitt 2 der VBGF geregelt (Kap. 3.1.). Die allochthonen Arten sind dort in den Anhängen 2 und 3 explizit aufgelistet. Viele der in Kapitel 6 dieses Berichtes beschriebenen potenziellen Neozoen sind in der VBGF aber nicht erwähnt. Die Notwendigkeit zeigt, dass insbesondere die Liste in Anhang 3 der VBGF (unerwünschte Arten) periodisch überarbeitet werden sollte.

Die unbewusste **Einschleppung** von Neozoen kann nur begrenzt mit Gesetzen verhindert werden. Die VBGF beschränkt sich daher auf Vorschriften über das Entweichen aus Fischzucht- und Fischhälterungsanlagen (Art. 7 Bst. b und c, Art. 8 Bst. c) und aus Aquarien (Art. 7. Bst. d) sowie über die Verwendung von autochthonen Arten als Köderfische (Art. 6 Abs. 4). Eine wiederholte Aufklärung bei Angelfischern und Aquarianern ist deshalb notwendig.

In Bezug auf die **Begrenzung** und allenfalls die **Ausrottung** der Neozoen im Sinne des Übereinkommens über die Biologische Vielfalt verfügt das BUWAL über kein spezifisch auf diese Problematik ausgelegtes Überwachungs- und Entscheidungsinstrument. Das «Biodiversitätsmonitoring Schweiz» kann aber wertvolle Hinweise zur Ausbreitung der Neozoen liefern. Trotzdem sollte geprüft werden, ob für die Fischfauna (allenfalls auch andere Organismengruppen) ein spezielles Neozoen-Management nötig ist.

Im Rahmen eines **Neozoen-Managements** sollte neben einem Monitoring (Kap. 4.3.) für jede einzelne rezent oder potenziell allochthone Fischart eine Risikobeurteilung vorgenommen werden. Hierfür muss ein Leitfaden als Entscheidungshilfe erarbeitet werden, der es erlaubt, anhand klar definierter Kriterien die «potenzielle Schädlichkeit» zu beurteilen und geeignete Massnahmen zu ergreifen. Da ein Neozoon in einem Gewässer ein Risiko darstellen kann, in einem anderen aber nicht, müssen die geografisch unterschiedlichen Bedingungen berücksichtigt werden.

Der Schutz der 6 autochthonen **ausgestorbenen Fischarten** hat der Bund in Art. 5 und Anhang 1 der VBGF geregelt (Meerneunaugen nicht in dieser Liste). Für diese Arten besteht die Chance, dass sie bis in einigen Jahren wieder den Weg bis nach Basel finden werden. Eine Wiederbesiedlung durch den Stör ist aber auch langfristig sehr unwahrscheinlich (Kap. 6.2.). Die Verbreitung in der Schweiz hängt in erster Linie von der Durchgängigkeit bei den Flusskraftwerken ab. Sämtliche Kraftwerke an unseren grossen Flüssen sollten über funktionierende und, auch für grosse Fische wie den Lachs, ausreichend dimensionierte Fischpässe oder Umgehungsgewässer verfügen. Zudem sollten die Fischeaufstiegshilfen über geeignete Fangeinrichtungen verfügen, die ein Monitoring der Wiederbesiedlung durch diese Fischarten (aber auch durch Neozoen) erlauben. Ein besonderes Augenmerk sollte auch auf der Möglichkeit der flussabwärtsgerichteten Wanderung liegen.

6. Beschreibung der Fischarten

6.1. Systematische Übersicht

Die Angabe der Seitenzahl bezieht sich auf die Artbeschreibungen in Kapitel 6.2. Die wissenschaftliche taxonomische Bezeichnung folgt derjenigen der VBGf.

6.1.1. Autochthone, ausgestorbene Arten (ganze Schweiz)

Insgesamt 9 Fischarten sind heute bei uns ausgestorben. Eine Wiederbesiedlung, zumindest des unteren Hochrheins, durch 5 der 6 Arten aus dem Rheineinzugsgebiet (ohne Stör) scheint bis in ein paar Jahren möglich zu sein. Die Etablierung reproduzierender Populationen dürfte weitaus länger dauern.

Petromyzontidae	Neunaugen	Seite/EZG
<i>Lampetra fluviatilis</i>	Flussneunauge	27
<i>Petromyzon marinus</i>	Meerneunauge	28
Acipenseridae	Störe	
<i>Acipenser sturio</i>	Atlantischer Stör	29
Clupeidae	Heringe	
<i>Alosa alosa</i>	Maifisch	30
<i>Alosa fallax</i>	Cheppia	Ticino
Salmonidae	Lachsfische	
<i>Salmo salar</i>	Lachs	31
<i>Salmo trutta</i>	Meerforelle	32
<i>Salmo trutta marmoratus</i>	Marmorierte Forelle	Ticino
<i>Hucho hucho</i>	Huchen	Inn

6.1.2. Allochthone, rezente Arten (ganze Schweiz)

Die Liste umfasst 16 Arten, ist aber möglicherweise nicht vollständig. Es ist anzunehmen, dass eine Reihe weiterer allochthoner Fischarten durch einzelne Besätze oder durch Einschleppung in unsere Gewässer gelangt sind (z. B. südamerikanische Schilderwelse im Bodensee (Löffler 1996)). Die meisten von ihnen dürften nicht überlebt haben. Ihre Vorkommen wären sonst vermutlich bekannt. Europaweit geht man von mindestens 40 allochthonen Fischarten aus (Elvira 2000).

Die heute in der Schweiz nachgewiesenen Fisch-Neozoen gelangten aus Nordamerika (7 Arten, 44%), aus Asien (5 Arten, 31%) und aus Europa (4 Arten; 25%) in die Schweiz (Tab. 1).

Cyprinidae	Karpfenfische	Seite
<i>Aristichthys nobilis</i>	Marmorkarpfen, Gefleckter Tolstolob	33
<i>Aspius aspius</i>	Rapfen	34
<i>Carassius auratus auratus</i>	Goldfisch	35
<i>Carassius auratus gibelio</i>	Giebel	36
<i>Carassius carassius</i>	Karausche	37
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Graskarpfen, Weisses Amur	38
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	Silberkarpfen	39
<i>Pseudorasbora parva</i>	Blaubandbärbling	40
Ictaluridae	Katzenwelse	
<i>Ameiurus melas</i>	Schwarzer Zwerg- oder Katzenwels	41
<i>Ameiurus nebulosus</i>	Brauner Zwerg- oder Katzenwels	41
Salmonidae	Lachsfische	
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Regenbogenforelle	42
<i>Salvelinus fontinalis</i>	Bachsaibling	43
<i>Salvelinus namaycush</i>	Namaycush, Kanadische Seeforelle	44
Centrarchidae	Sonnenbarsche	
<i>Lepomis gibbosus</i>	Sonnenbarsch	45
<i>Micropterus salmoides</i>	Forellenbarsch	46
Percidae	Barsche	
<i>Sander lucioperca</i>	Zander	47

6.1.3. Allochthone, potenzielle Arten (nur Rheineinzugsgebiet)

Das ursprüngliche Verbreitungsareal der 15 potenziellen, allochthonen Fischarten liegt vorwiegend in Mittel- und Osteuropa (11 Arten, 73%). Je 2 Arten (13.5%) stammen aus Asien und Nordamerika (Tab. 2).

Acipenseridae	Störe	Seite
<i>Acipenser ruthenus</i>	Sterlet	48
Cyprinidae	Karpfenfische	
<i>Abramis sapo</i>	Zobel	50
<i>Leuciscus idus</i>	Aland, Goldorfe (Zuchtform)	52
<i>Pimephales promelas</i>	Dickkopf-Elritze	54
<i>Romanogobio albipinnatus</i>	Weissflossengründling	56
<i>Vimba vimba</i>	Zährte	58
Cobitidae	Dornschmerlen	
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	Chinesischer Schlammpeitzger	60

Umbridae*Umbra pygmaea***Gasterosteidae***Pungitius pungitius***Odontobutidae***Perccottus glehni***Gobiidae***Neogobius fluviatilis**Neogobius gymnotrachelus**Neogobius kessleri**Neogobius melanostomus**Proterorhinus marmoratus***Hundsfische**

Amerikanischer Hundsfisch

62

Stichlinge

Zwergstichling

64

China-Grundeln

Amurgrundel

66

Grundeln

Flussgrundel

68

Nackthals-Grundel

70

Kessler-Grundel

72

Schwarzmund-Grundel

74

Marmorgrundel

76

6.2. Detaillierter Beschrieb der Arten

Nachfolgend werden die einzelnen Arten gemäss der Einteilung und Reihenfolge in Kapitel 6.1. beschrieben. Hinter der wissenschaftlichen Artbezeichnung im Kasten «Systematik» steht der Name des Erstbeschreibers der Art sowie das Jahr dieser Erstbeschreibung. Beide Angaben werden gemäss den nomenklatorischen Regeln teilweise mit Klammern, teilweise ohne Klammern dargestellt.

Flussneunauge

Lampetra fluviatilis

**autochthon
ausgestorben**

Systematik

Art: Flussneunauge
Lampetra fluviatilis (Linnaeus, 1758)
Familie: Petromyzontidae (Neunaugen)
Ordnung: Petromyzontiformes
Klasse: Cyclostomata (Rundmäuler)
Verwandte Art (rezent/autochthon): Bachneunauge *Lampetra planeri*

Historische Verbreitung in der Schweiz

Im Hochrhein war das Flussneunauge früher recht häufig. Es stieg bis zum Rheinfall auf. In den grösseren Zuflüssen (Aare, Reuss, Limmat, Töss, Thur) war es aber eher selten. Ein Aufstieg bis in den Neuenburger-, Zürich- und Vierwaldstättersee ist belegt. Im 19. Jh. wurde eine bedeutende Abnahme des Bestandes registriert. Anfang des 20. Jh. gab es nur noch vereinzelte Vorkommen, vor allem noch im Hochrhein. Seit den 1920er-Jahren wurde die Art in der Schweiz nicht mehr gefunden.

Verbreitung im Einzugsgebiet des Rheins

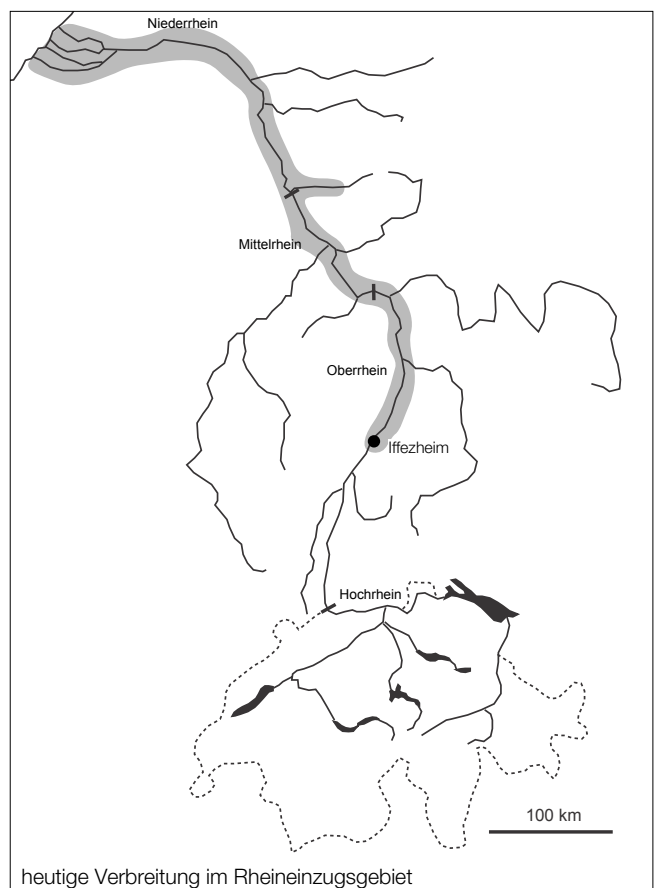
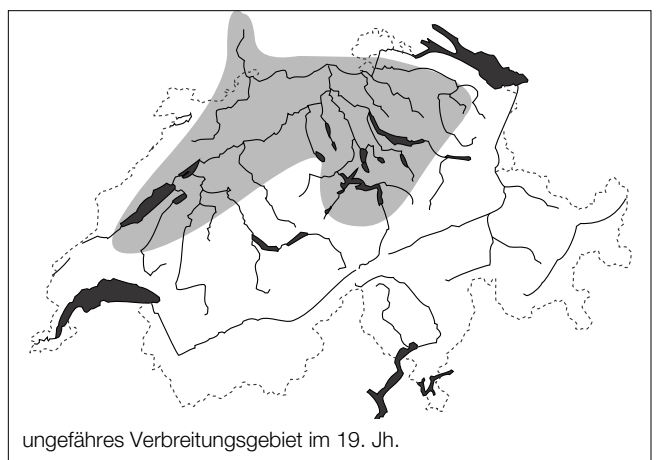
Die anadromen Flussneunaugen waren im Rheineinzugsgebiet ursprünglich sehr häufig. Bereits Ende des 18. Jh. soll es aber, zumindest in gewissen Gegenden, selten gewesen sein. Die Art wurde auch während der Zeit stärkster Gewässerverschmutzung noch in geringen Stückzahlen gefangen. Seit den frühen 1980er-Jahren lässt sich ein positiver Bestandstrend feststellen. Inzwischen ist das Flussneunauge im Rhein bis unterhalb Iffezheim sowie in den grösseren Zuflüssen anzutreffen. Aufgrund der Querriegel der Flusskraftwerke bleibt aber ein deutlicher Arealverlust bestehen. Ein Nachweis in der Fischtreppe des Kraftwerks Iffezheim war bisher vermutlich wegen der grossen Maschenweite der eingesetzten Reuse nicht möglich. Offensichtlich kommt die Art mit den Bedingungen im Rhein gut zurecht. Einer Wiederbesiedlung der Schweiz stehen vermutlich nur die noch unpassierbaren Stauwehre im Weg.

Quellenangaben

Brenner et al. 2002; De Nie 1997; Freyhof 1996; Hofer 1911b; Kirchhofer 1996; Nau 1787 (in Riethe 1991); Pedrolì et al. 1991; Steinmann 1948; Volz & Cazemir 1991; von dem Borne 1883; Weibel 1991.



Foto J. Freyhof



Meerneunaue

Petromyzon marinus

**autochthon
ausgestorben**

Systematik

Art: Meerneunaue
Petromyzon marinus Linnaeus, 1758
 Familie: Petromyzontidae (Neunaugen)
 Ordnung: Petromyzontiformes
 Klasse: Cyclostomata (Rundmäuler)
 Verwandte Art (rezent/autochthon): Bachneunaue *Lampetra planeri*

Historische Verbreitung in der Schweiz

Die Art war in der Schweiz immer sehr selten. Sie stieg zusammen mit Lachs und Maifisch den Rhein aufwärts. Selten gelangten sie auch in den Hochrhein, wo sie bis nach Laufenburg festgestellt werden konnte. Der letzte datierte Beleg aus der Schweiz stammt von 1884.

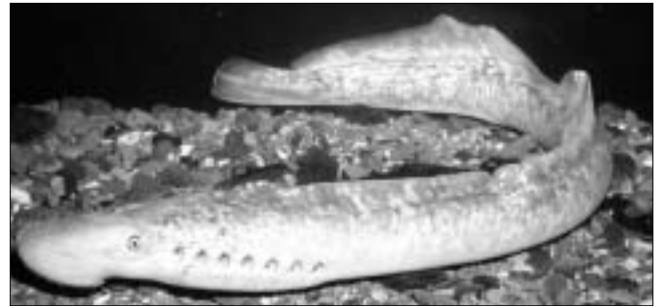
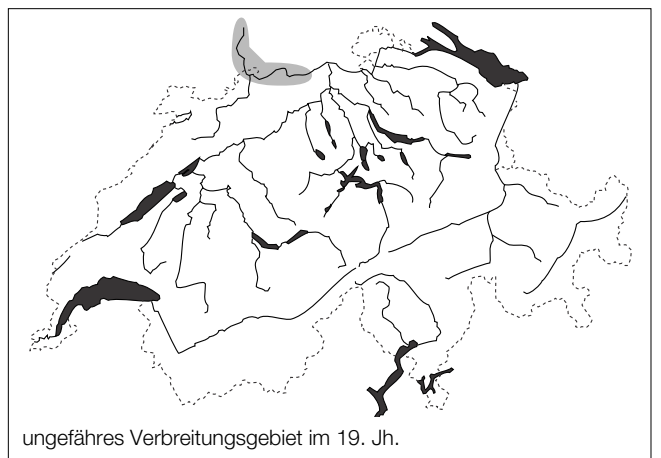


Foto J. Freyhof

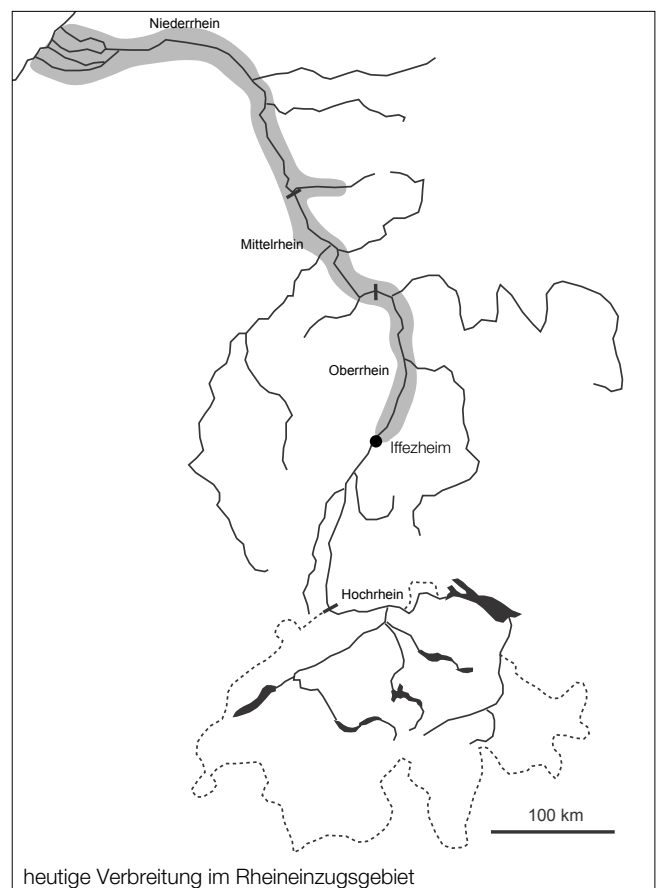


Verbreitung im Einzugsgebiet des Rheins

Meerneunaugen waren noch im 17. Jh. regelmässig im Oberrhein zu finden. Bereits Ende des 19. Jh. waren sie aber selten. Ob die Art je gänzlich aus dem Rhein verschwunden war, ist unklar. Seit den frühen 1980er-Jahren lässt sich eine positive Bestandsentwicklung unterhalb Iffezheim feststellen. Inzwischen ist die Art im Rhein regelmässig anzutreffen. Die Funde erwachsener und junger Tiere belegen, dass sich Meerneunaugen im Oberrhein erfolgreich fortpflanzen. Ein deutlicher Arealverlust ist auf die Querriegel der Flusskraftwerke zurückzuführen. Die Tiere wandern jährlich bis zur Staumauer bei Iffezheim, in deren Fischtreppe sie regelmässig nachgewiesen werden. Meerneunaugen steigen auch wieder in die grösseren Seitenflüsse des Rheins auf. Einer Wiederbesiedlung der Schweiz stehen wahrscheinlich nur die noch unpassierbaren Stauwehre zwischen Iffezheim und Basel im Weg.

Quellenangaben

Brenner et al. 2002; De Nie 1997; Fatio 1890; Hofer 1911b; Kirchhofer 1996; Dussling & Berg 2001; Volz & Cazemier 1991; von dem Borne 1883; Weibel 1991.



Atlantischer Stör

Acipenser sturio

**autochthon
ausgestorben**

Systematik

Art: Atlantischer Stör
Acipenser sturio Linnaeus, 1758
Familie: Acipenseridae (Störe)
Ordnung: Acipenseriformes
Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)

Historische Verbreitung in der Schweiz

Der Stör stieg im Rhein sicher bis Rheinfelden auf. Eine natürliche Ausbreitungsbarriere stellten vermutlich die Stromschnellen von Laufenburg dar. Die Art war im Hochrhein immer eine Rarität. Aus der Zeit von 1586-1854 sind lediglich 7 Nachweise bekannt. Der Stör war so selten, dass er in Basel gegen Entgelt zur Schau gestellt wurde. Der letzte bekannte Nachweis aus der Schweiz stammt von Rheinfelden aus dem Jahre 1854. Der Stör stieg in seltenen Fällen auch über den Ticino bis in die Schweiz (Tessin) auf.

Im Langensee kommt eine andere Störart selten vor, bei der es sich um den Adriatischen Stör (*Acipenser naccarii*) handeln könnte. Gelegentlich wird diese Art auch von schweizerischen Berufsfischern gefangen. Es ist unbekannt, ob es sich dabei um eine autochthone Population oder um Zuchtfische handelt. Diese Art wird auch im Luganersee gefunden, wo sie aber sicher eingesetzt wurde.

Verbreitung im Einzugsgebiet des Rheins

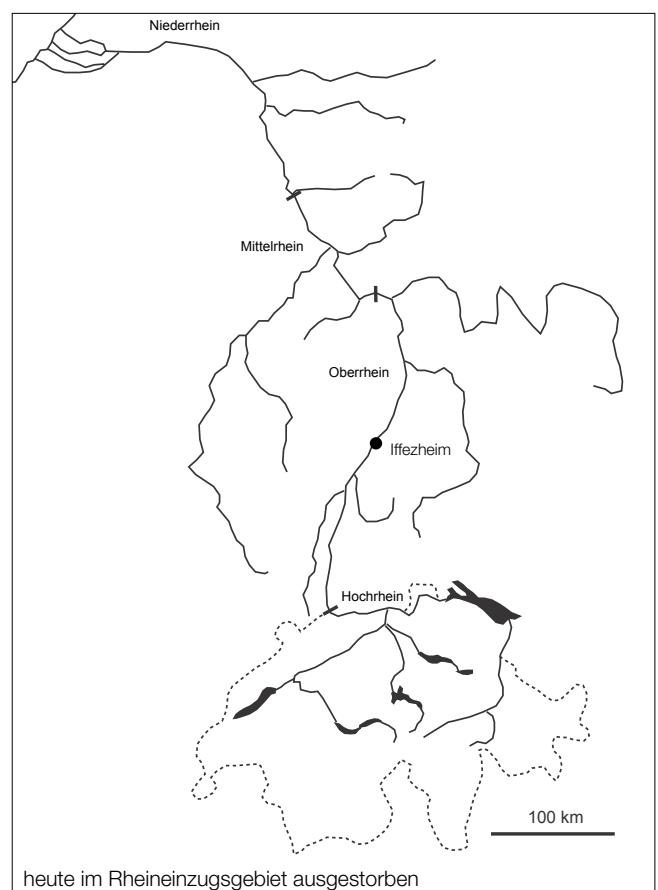
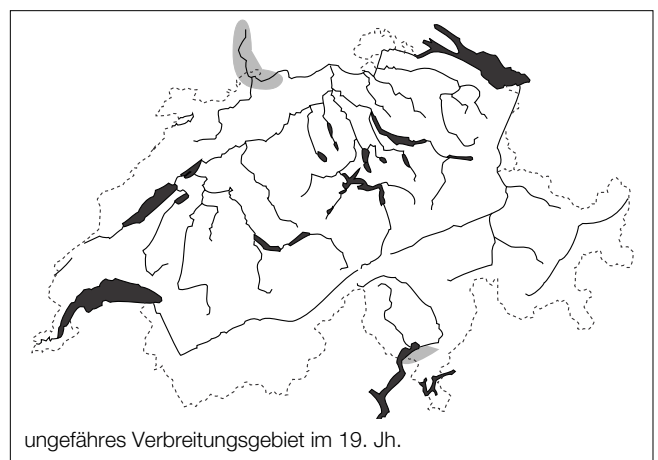
Der Bestand brach im gesamten Rhein in der 2. Hälfte des 19. Jh. relativ plötzlich zusammen, unter anderem infolge Überfischung. Der letzte Nachweis für den Oberrhein, wo der Stör immer selten war, datiert von 1916. Im deutschen Niederrhein wurde er letztmals 1942 und im niederländischen Rhein 1952 nachgewiesen. Eine sehr kleine, nach wie vor schrumpfende Restpopulation existiert noch in der französischen Garonne. Der Atlantische Stör ist somit weltweit akut vom Aussterben bedroht und eine der seltensten Fischarten der Welt. Eine Wiederbesiedlung des Rheins erscheint vor diesem Hintergrund auch langfristig unrealistisch.

Quellenangaben

Benecke 1986; Debus 1995; Hofer 1911a, 1911/12; Kinzelbach 1987; Dussling & Berg 2001; Müller & Meng 1992; Pedrol et al. 1991; Volz & De Groot 1992.



Foto J. Freyhof



Maifisch

Alosa alosa

**autochthon
ausgestorben**

Systematik

Art: Maifisch
Alosa alosa (Linnaeus, 1758)
 Familie: Clupeidae (Heringe)
 Ordnung: Clupeiformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)

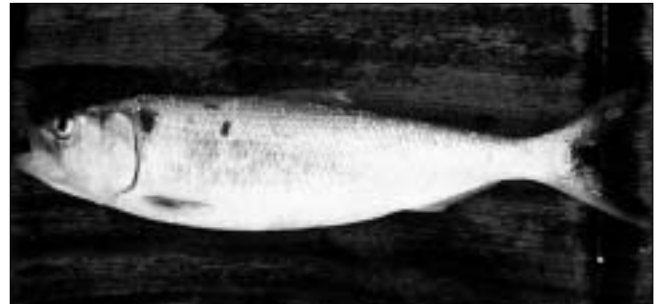
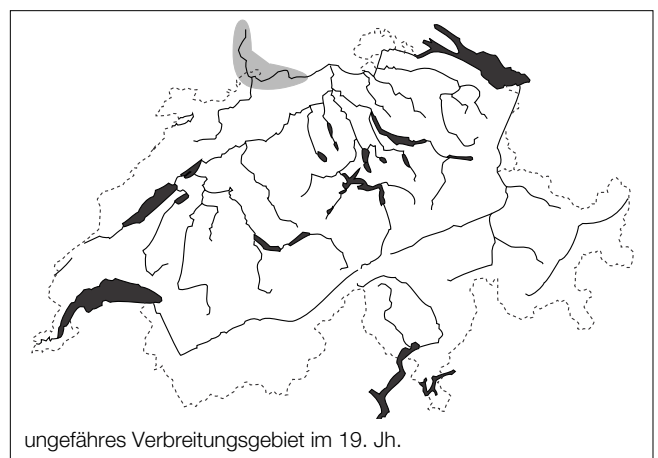


Foto J. Freyhof

Historische Verbreitung in der Schweiz

Der Maifisch stieg im Hochrhein bis zu den Stromschnellen von Laufenburg (selten darüber hinaus) sowie in die Mündungsbereiche von Birs und Wiese zum Laichen auf. Noch im 19. Jh. wurde die Art «täglich zu Tausenden» bei Basel gefangen. Bereits in den 1890er-Jahren wurde ein allmähliches Verschwinden aus dem Hochrhein festgestellt. Um 1910 war der Maifisch im aargauischen Teil des Rheins bereits selten. Der Bau der Kraftwerke am Hochrhein führte schliesslich zum endgültigen Aussterben in der Schweiz. Der letzte Nachweis stammt von 1930 aus dem Hochrhein.



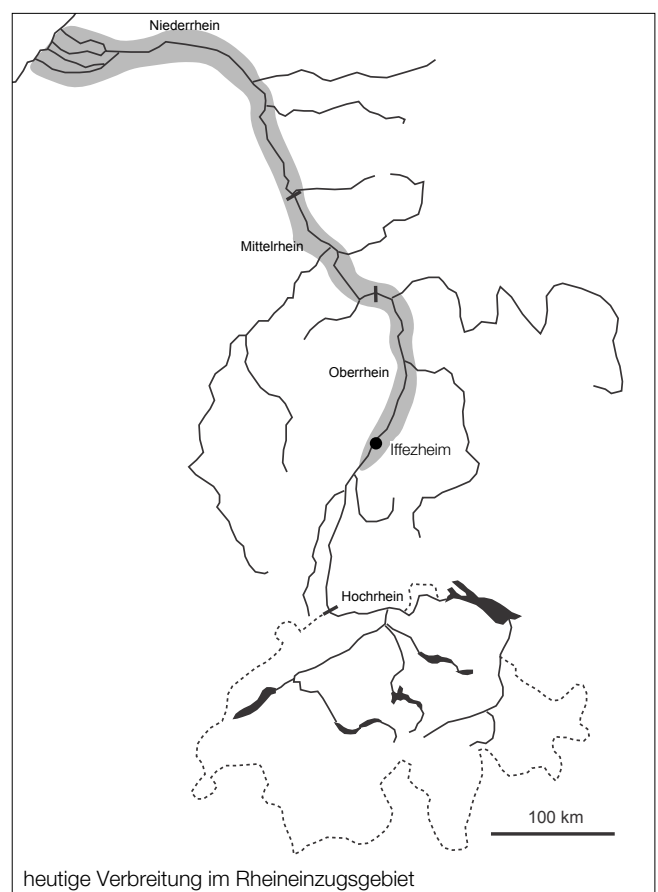
ungefähres Verbreitungsgebiet im 19. Jh.

Verbreitung im Einzugsgebiet des Rheins

Der Bestandesrückgang setzte im Rhein Ende der 1870er-Jahre ein. Noch Anfang des 20. Jahrhunderts war der Maifisch wirtschaftlich bedeutend. Während der Mitte des 20. Jahrhunderts brachen die Bestände aber zusammen. Flussverbauungen, Gewässerverschmutzung und die massive Überfischung haben gemeinsam das Aussterben des Maifisches bewirkt. Seit 1978 nehmen die Fundmeldungen unterhalb des Kraftwerks Iffezheim wieder zu. Die Tiere werden auch vereinzelt in dessen Fischpass und im rheinaufwärts gelegenen Stauraum vereinzelt nachgewiesen. Der Fund mariner Parasiten belegt, dass die Tiere im Meer waren. Es handelt sich also nicht um eine Binnenform. Ob sich wieder eine kleine Population dieser anadrom wandernden Art im Rhein angesiedelt hat, oder ob es sich um Irläufer aus den grossen französischen Populationen handelt ist unklar. Nachweise von jungen, im Rhein geborenen Maifischen liegen bisher nicht vor.

Quellenangaben

Bartl & Troschel 1997; Brenner et al. 2002; Gerster 1991; Hofer 1911/12; Koch 1955; Nötlich, pers. Mitt.; von dem Borne 1882.



heutige Verbreitung im Rheineinzugsgebiet

Lachs

Salmo salar

**autochthon
ausgestorben**

Systematik

Art: Lachs
Salmo salar Linnaeus, 1758
 Familie: Salmonidae (Lachsfische)
 Ordnung: Salmoniformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)
 Verwandte Art (rezent/autochthon): Bach-/Seeforelle *Salmo trutta*

Historische Verbreitung in der Schweiz

Der Lachs war ursprünglich in weiten Teilen des schweizerischen Rheineinzugsgebiets verbreitet. Besonders häufig war er im Hochrhein, wo er auch in grossen Mengen gelaicht hatte. Nach Inbetriebnahme des Aarekraftwerks Wynau (1895) gelangten nur noch einzelne Lachse in den Kanton Bern. 1902 kam mit dem Aarekraftwerk Beznau das Aus für die Lachse in den Kantonen Solothurn und Luzern. Der Bau des Kraftwerkes Augst-Wyhlen 1912 bedeutete das Ende im Hochrhein. Schlussendlich verschwand er auch aus dem Raum Basel, als 1932 das Kraftwerk Kembs ans Netz ging. Nach dessen Zerstörung 1945 durch die Alliierten gelangten wieder einige hundert Lachse nach Basel. Der letzte Nachweis für die Schweiz stammt von 1963 aus Basel.

Verbreitung im Einzugsgebiet des Rheins

Mitte des 19. Jh. begann der Niedergang des Lachses als Folge von Flusskorrekturen, Gewässerverschmutzung und Überfischung. Der Bau der Rheinkraftwerke ab Ende des 19. Jh. besiegelte seinen Untergang. Zwischen den 1940er- und 1960er-Jahren verschwand er wahrscheinlich vollständig aus dem Rheineinzugsgebiet. Allerdings lässt sich das infolge der seit den frühen 1970er-Jahren durchgeführte Besatzmassnahmen nicht nachweisen. Seit 1983 werden auch in der Region Basel Junglachse ausgesetzt.

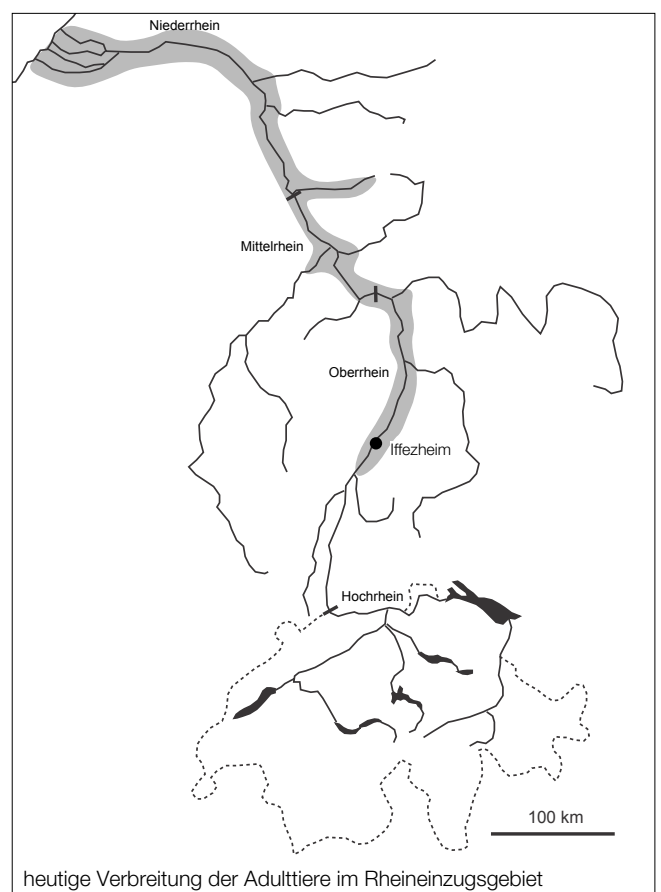
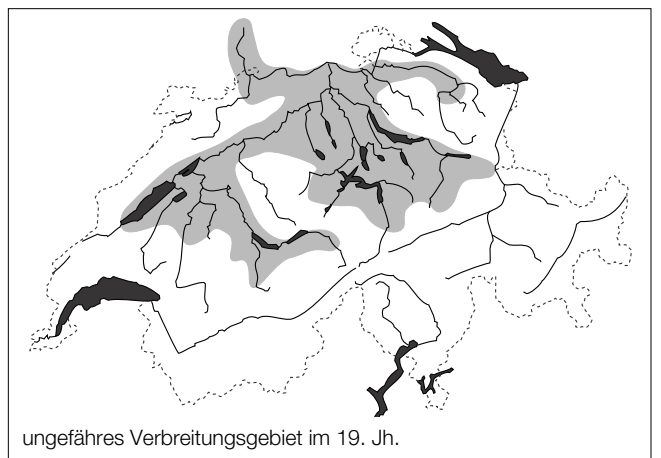
Die Zahl der in den Rhein zurückkehrenden Lachse nimmt heute dank intensiviertem Besatz zu. Inzwischen wandern wahrscheinlich jährlich einige tausend dieser Fische rheinaufwärts. Die Fische gelangen, dank einer erst im Jahre 2000 in Betrieb genommenen Fischtreppe, bis über das Stauwehr bei Iffezheim. Einer Wanderung bis in die Schweiz stehen noch die zahlreichen flussaufwärts folgenden Stauwehre im Weg. Allerdings führte bisher keines der am Rhein durchgeführten Lachsprojekte zu einer sich selbst tragenden Population. Mangelhafte Habitatqualitäten in den Besatzgewässern sind offensichtlich das Problem.

Quellenangaben

Gerster 1991; Güntert 1985; Lelek & Buhse 1992; Müller 1992; Rey et al. 1996; VDSF 2000; von dem Borne 1882.



Foto J. Freyhof



Meerforelle

Salmo trutta

**autochthon
ausgestorben**

Systematik

Art: Meerforelle
Salmo trutta Linnaeus, 1758
 Familie: Salmonidae (Lachsfische)
 Ordnung: Salmoniformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)

Die atlantische Forelle (*Salmo trutta*) wird grob in drei ökologische Formen unterteilt, die in der Natur wahrscheinlich nach ökologischen Rahmenbedingungen ineinander transformieren: Prinzipiell wachsen alle Forellen in kleinen bis mittelgrossen Fließgewässern auf. Nach 2-3 Jahren „entscheiden“ sich die jungen Forellen ob sie in ihrem Bach bleiben (Bachforellen) oder ob sie ins Meer (Meerforellen) oder in einen See (Seeforellen) abwandern.

Historische Verbreitung in der Schweiz

Alle drei ökologischen Typen kamen historisch in der Schweiz vor. Bach- und Seeforelle sind weiterhin vorhanden, doch ihre lokale, genetische Identität ist wahrscheinlich weitgehend durch grossräumige Besatzmassnahmen verfälscht.

Die historische Verbreitung der Meerforelle in der Schweiz ist unbekannt. Es gibt Hinweise, dass sie früher bis zum Rheinfall, selten auch in die Aare zum Laichen aufstieg. Verwechslungen mit dem Lachs waren aber durchaus möglich. Wie beim Lachs dürften Flusskorrekturen, Gewässerverschmutzung und Überfischung im 19. Jh. zu einem Bestandesrückgang geführt haben. Der Bau der Kraftwerke an Oberrhein und Hochrhein seit Ende des 19. Jh. verhinderten endgültig den Aufstieg der Meerforelle in die Schweiz.

Verbreitung im Einzugsgebiet des Rheins

Wenig beachtet starb die Meerforelle spätestens mit dem Bau der Stauwehre am Rhein aus. Diese anadrom wandernde Form der Forelle verschwand aber nie gänzlich aus dem Rhein, zumal immer wieder Jungforellen aus den Bachpopulationen abwanderten.

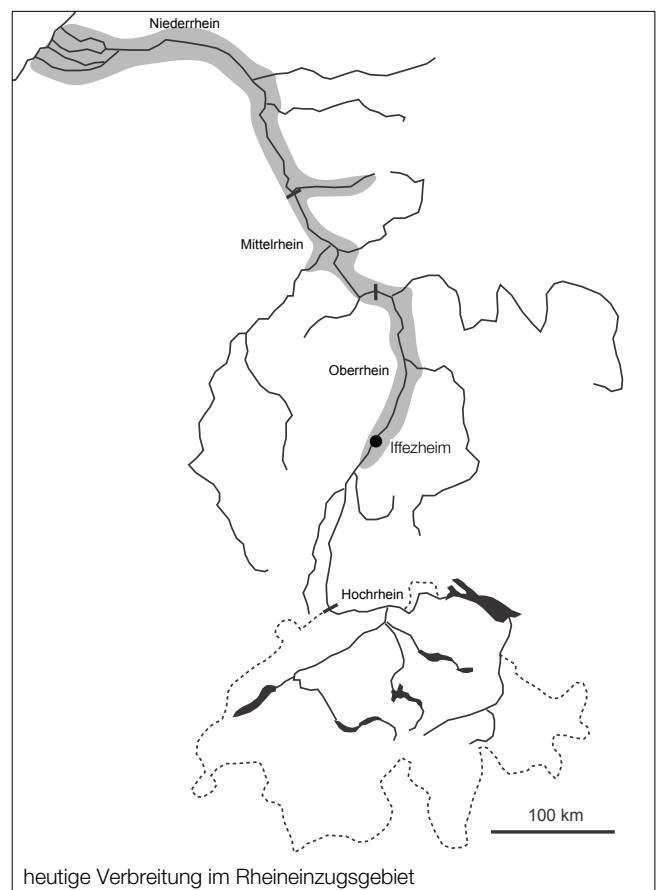
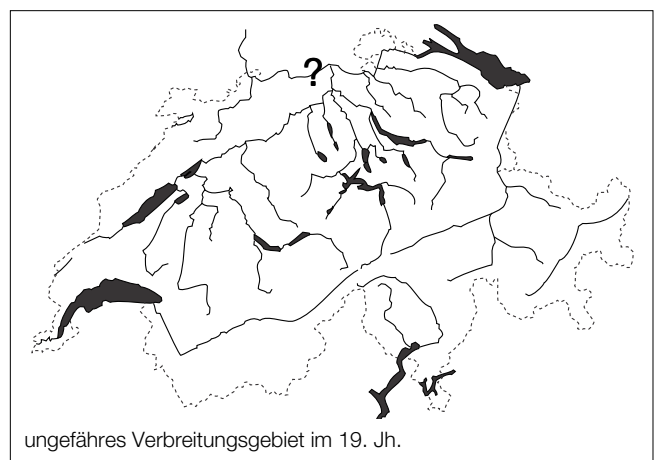
Die Zahl der erfolgreich in den Rhein zurückkehrenden Laichfische ist Anfang der 1980er-Jahre deutlich angestiegen. Heute ist diese Forellenform im Rhein relativ häufig. Die Fische gelangen regelmässig bis über das Stauwehr bei Iffezheim. Einer Wiederbesiedlung der Schweiz stehen wahrscheinlich nur die zahlreichen Stauwehre im Weg.

Quellenangaben

Brenner et al. 2002; De Nie 1997; Pedrolí et al. 1991; Küry & Morel 1995; Largiadèr & Scholl 1995; VDSF 2000; Volz & Cazemier 1991; von dem Borne 1882; Weibel 1991.



Foto J. Freyhof



Marmorkarpfen

Aristichthys nobilis

allochthon
rezent

Systematik

Art: Marmorkarpfen, Gefleckter Tolstolob
Aristichthys nobilis (Richardson, 1845)
Familie: Cyprinidae (Karpfenfische)
Ordnung: Cypriniformes
Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)

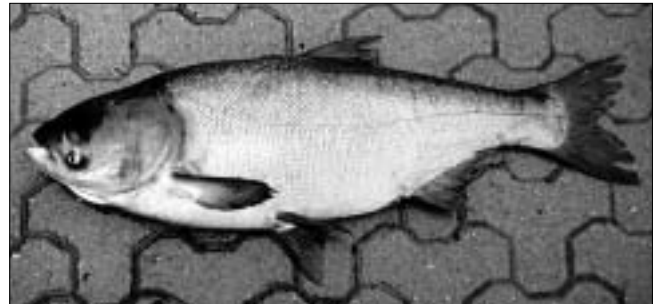
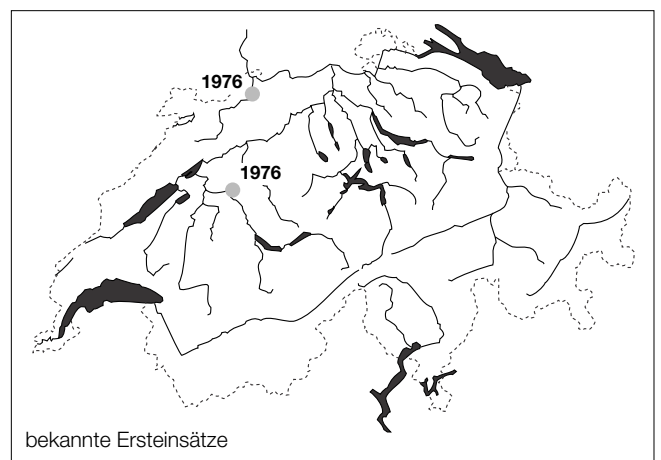


Foto EAWAG

Besiedlung der Schweiz

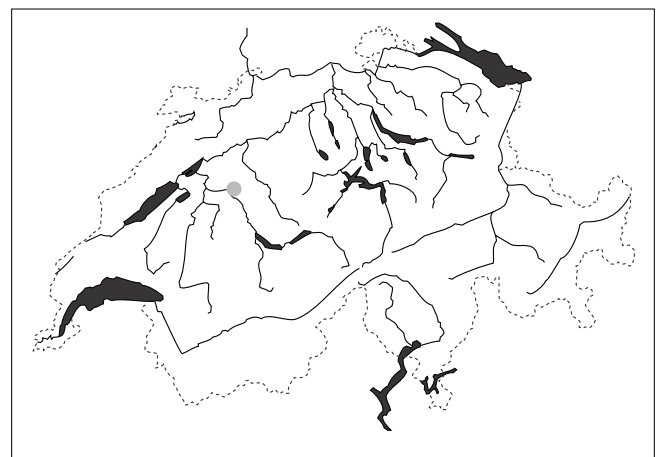
Die Art stammt ursprünglich aus Ostasien. In Europa wurde sie als geschätzter Speisefisch, vor allem aber zur Verbesserung der Wasserqualität eutropher Kleinseen und Weihern eingeführt. Der Marmorkarpfen bewirkte aber keine Enttrübung der Gewässer, da er sich entgegen der Erwartungen von Zooplankton statt von Phytoplankton ernährt hatte.

In den 1960er-Jahren wurde die Art erstmals in die Schweiz eingeführt und an einem unbekannten Ort ausgesetzt.



Heutige Verbreitung in der Schweiz

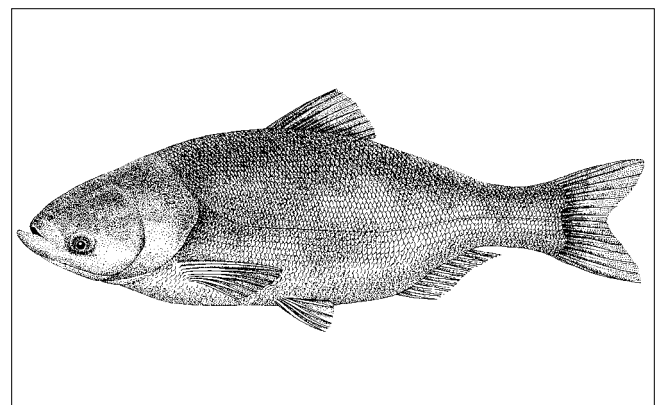
Die Wahrscheinlichkeit, dass sich Marmorkarpfen in unseren Gewässern etablieren können, ist gering. Eine natürliche Fortpflanzung gilt wegen der hohen Temperatursprüche als ausgeschlossen. Die Fische des letzten bekannten Standorts werden in den nächsten Jahren verschwinden.



Gemäss Verbreitungsatlas der Fische und Rundmäuler der Schweiz (erscheint 2002)

Quellenangaben

Gerstmeier & Romig 1998; Müller 1995; Sterba 1990.



© B. Gysin, Hinterkappelen

Rapfen

Aspius aspius

**allochthon
rezent**

Systematik

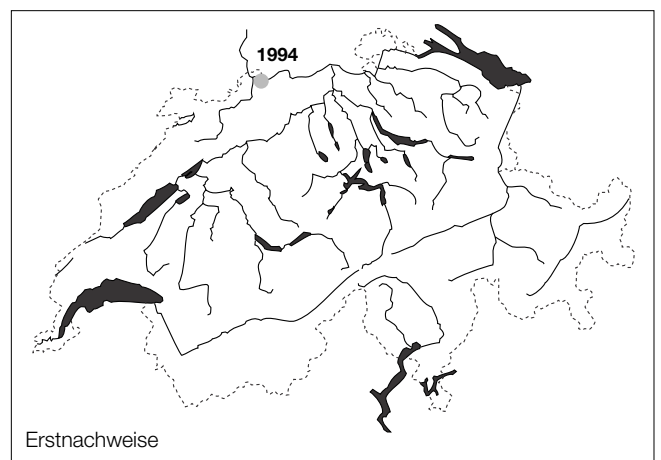
Art: Rapfen, Schied
Aspius aspius (Linnaeus, 1758)
 Familie: Cyprinidae (Karpfenfische)
 Ordnung: Cypriniformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)



Foto J. Freyhof

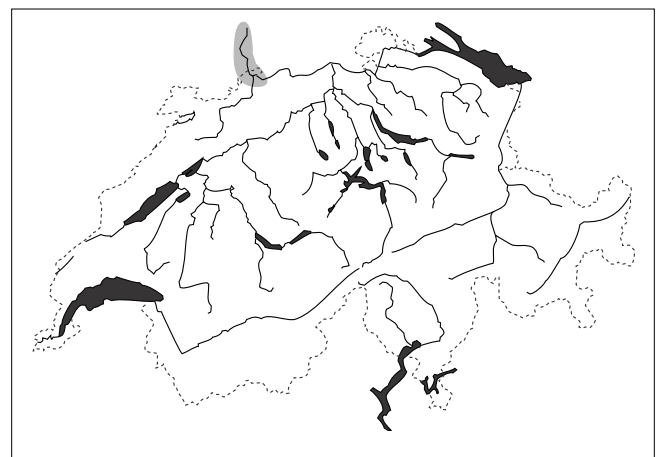
Besiedlung der Schweiz

Im Einzugsgebiet des deutschen Rheins kam der Rapfen gemäss neuerer Erkenntnisse ursprünglich bis nach Strassburg vor, war aber immer nur sehr selten. Seit Mitte der 1970er-Jahren wurde die Art im Nieder- und Mittelrhein gefunden. In den 1980er-Jahren tauchte sie auch im Oberrhein auf. In den letzten Jahren konnte eine massive Bestandeszunahme bis zum Oberrhein und seinen grösseren Zuflüssen beobachtet werden. Der erste Nachweis aus dem Hochrhein (Stau Birsfelden) erfolgte 1994.



Heutige Verbreitung in der Schweiz

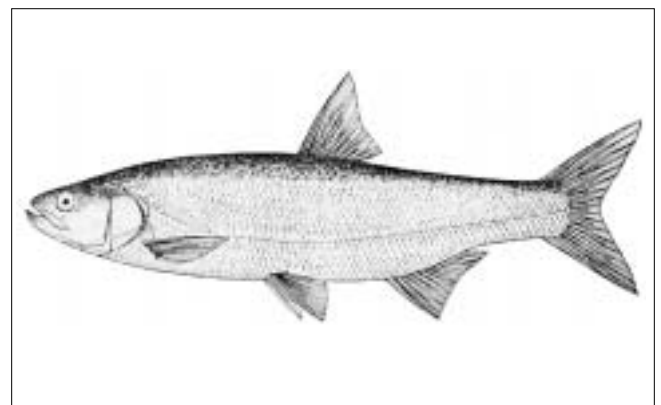
Der Rapfen ist in der Schweiz bisher nur für den Hochrhein bei Basel nachgewiesen worden. Eine weitere Ausbreitung rheinaufwärts sowie in die grösseren Zuflüsse ist wahrscheinlich.



Gemäss Verbreitungsatlas der Fische und Rundmäuler der Schweiz (erscheint 2002)

Quellenangaben

Brenner et al. 2002; Dussling & Berg 2001; Fangstatistik Hochrhein (BUWAL).



aus Ladiges & Vogt (1979)

Goldfisch

Carassius auratus auratus

**allochthon
rezent**

Systematik

Art: Goldfisch
Carassius auratus auratus (Linnaeus, 1758)
 Familie: Cyprinidae (Karpfenfische)
 Ordnung: Cypriniformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)
 Taxonomische Bezeichnung nach Kottelat (1997): *Carassius auratus*

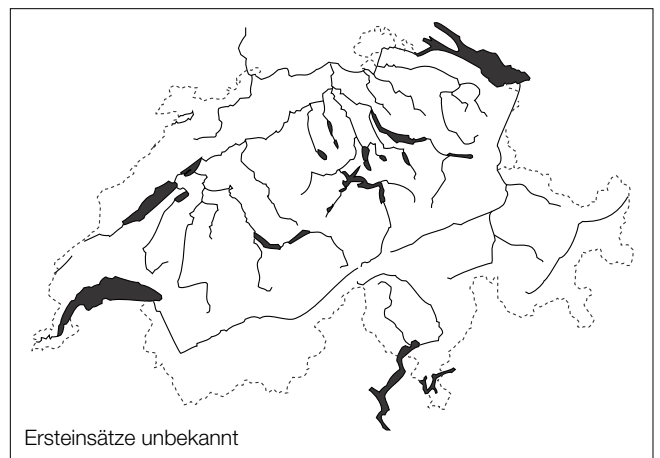


Foto J. Freyhof

Besiedlung der Schweiz

Der Goldfisch wurde seit dem 17. Jh. als teurer Zierfisch aus Ostasien nach Europa importiert. Eine erfolgreiche Zucht war in Europa erst seit 1728 möglich. Seither ist die Art in der freien Natur anzutreffen.

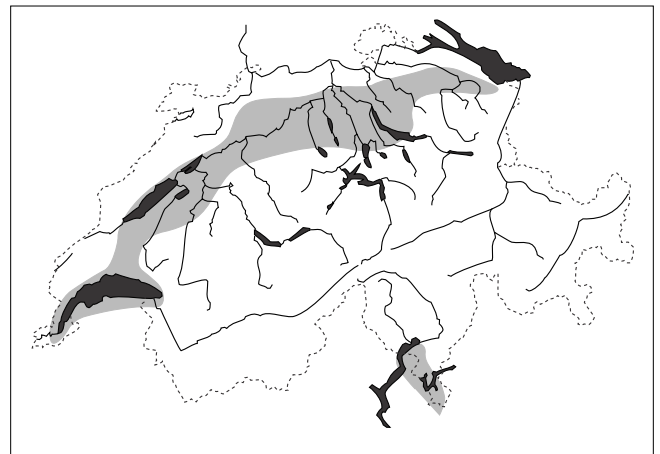
Die Besiedlung der Schweiz konnte nicht rekonstruiert werden.



Ersteinsätze unbekannt

Heutige Verbreitung in der Schweiz

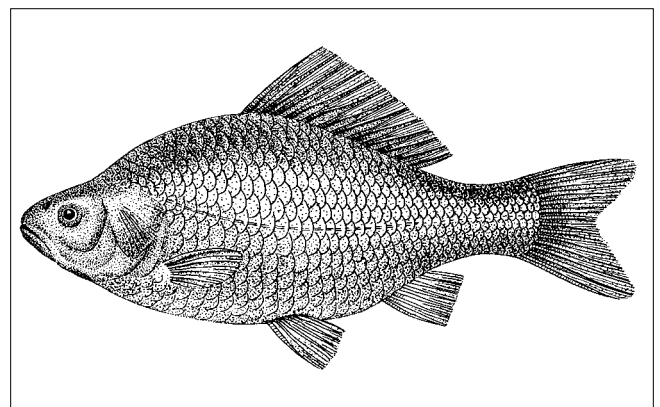
Die Art besiedelt einen Grossteil des Mittellandes und das südliche Tessin.



Gemäss Verbreitungsatlas der Fische und Rundmäuler der Schweiz (erscheint 2002)

Quellenangaben

Kottelat 1997; Sterba 1987.



© B. Gysin, Hinterkappelen

Giebel

Carassius auratus gibelio

**allochthon
rezent**

Systematik

Art: Giebel
Carassius auratus gibelio (Bloch, 1782)
 Familie: Cyprinidae (Karpfenfische)
 Ordnung: Cypriniformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)
 Taxonomische Bezeichnung nach Kottelat (1997): *Carassius gibelio*

Besiedlung der Schweiz

Bis vor wenigen Jahren ging man davon aus, dass der Giebel die Wildform des Goldfisches sei oder eine Kreuzung zwischen Goldfisch und Karausche. Giebelvorkommen sind in Europa aber mindestens seit dem 16. Jh. bekannt. Heute tendiert man dazu, den Giebel als eigenständige Art zu betrachten, deren Herkunftsgebiet das östliche Mitteleuropa ist. Von hier aus hat er sich bereits im 17. und 18. Jh. nach Westeuropa ausgebreitet. In den letzten Jahrzehnten wurde diese Ausbreitung, vermutlich durch die Einschleppung mit Besatzfischen, massiv verstärkt. Die Besiedlung der Schweiz konnte nicht rekonstruiert werden.

Heutige Verbreitung in der Schweiz

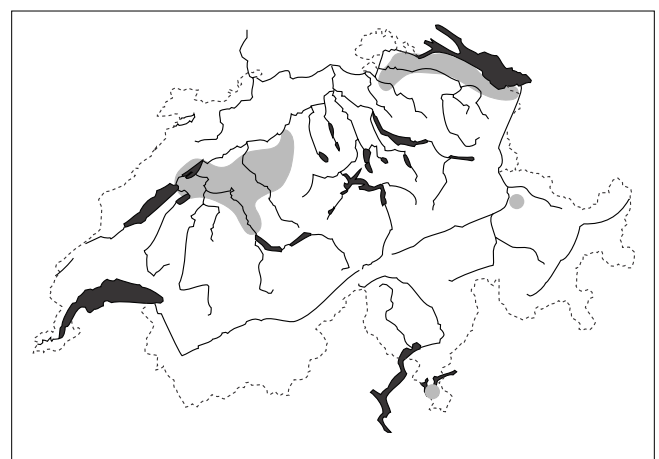
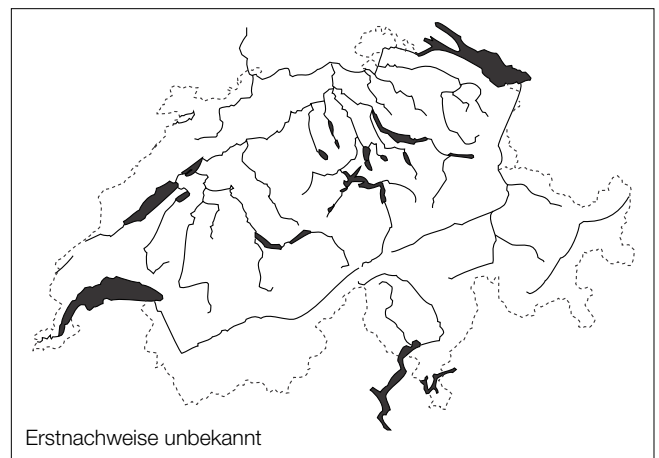
Die heute bekannten Vorkommen liegen im Bodenseegebiet, im bernischen Mittelland, im Luganersee und an einem Standort im Kanton Graubünden.

Quellenangaben

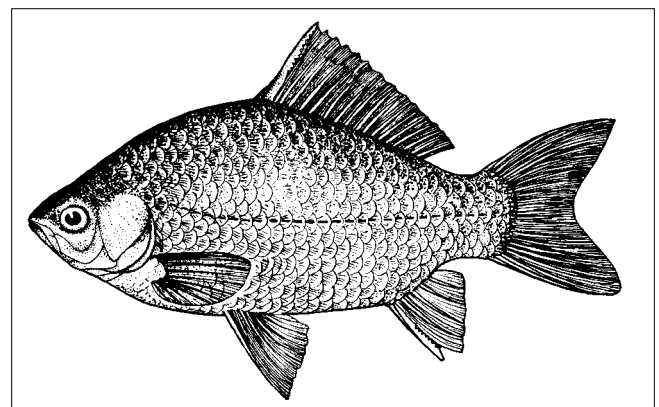
Arnold 1990; Kottelat 1997; Lelek & Buhse 1992.



Foto J. Freyhof



Gemäss Verbreitungsatlas der Fische und Rundmäuler der Schweiz (erscheint 2002)



aus Ladiges & Vogt (1979)

Karausche

Carassius carassius

**allochthon
rezent**

Systematik

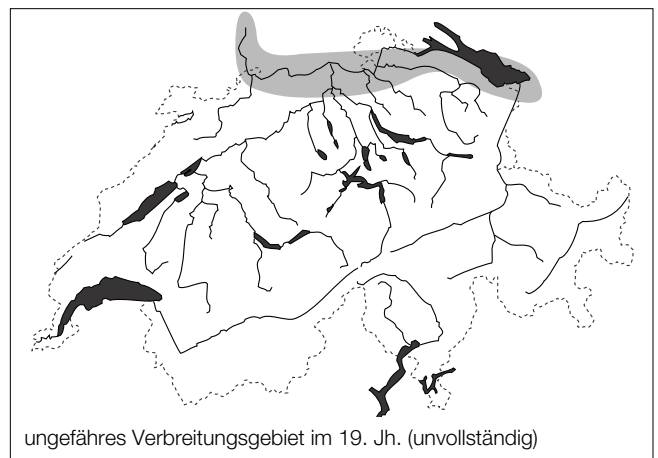
Art: Karausche
Carassius carassius (Linnaeus, 1758)
 Familie: Cyprinidae
 Ordnung: Cypriniformes (Karpfenartige)
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)



Foto J. Freyhof

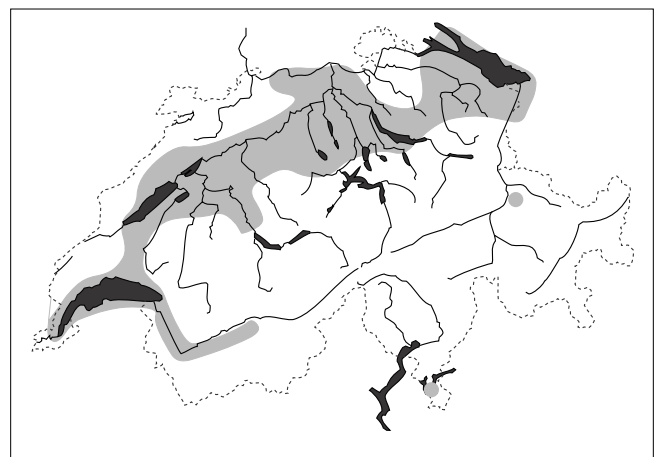
Besiedlung der Schweiz

Die Karausche ist eine autochthone Art des Rheins. Sie war einst der häufigste Cyprinide in den Stehgewässern entlang des Nieder rheins. Im Ober rhein und seinen Zuflüssen war sie aber selten. Die Vorkommen in der Schweiz beruhen vermutlich auf Aussetzungen. Im 19. Jh. war die Art im Hoch rhein selten. Auch in den Zuflüssen und im Bodensee kam sie nur vereinzelt vor.



Heutige Verbreitung in der Schweiz

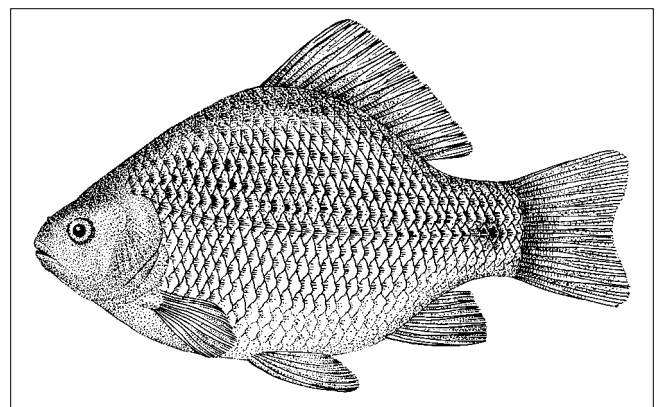
Die Art besiedelt den grössten Teil des Schweizer Mittellandes und die Talebene des Wallis. Zudem kommt sie an je einem Standort in den Kanton Graubünden und Tessin vor.



Gemäss Verbreitungsatlas der Fische und Rundmäuler der Schweiz (erscheint 2002)

Quellenangaben

Berg et al. (1989); Lelek & Buhse (1992); Pedrolí et al. (1991); von dem Borne (1882).



© B. Gysin, Hinterkappelen

Graskarpfen

Ctenopharyngodon idella

allochthon
rezent

Systematik

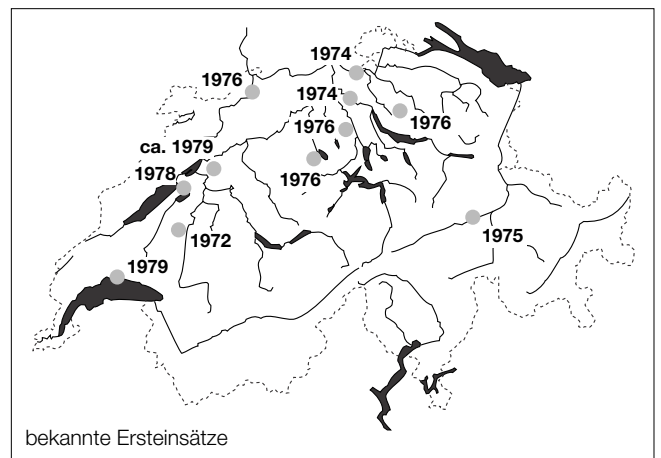
Art: Graskarpfen, Weisser Amur
Ctenopharyngodon idella (Valenciennes, 1844)
Familie: Cyprinidae (Karpfenfische)
Ordnung: Cypriniformes
Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)



Foto EAWAG

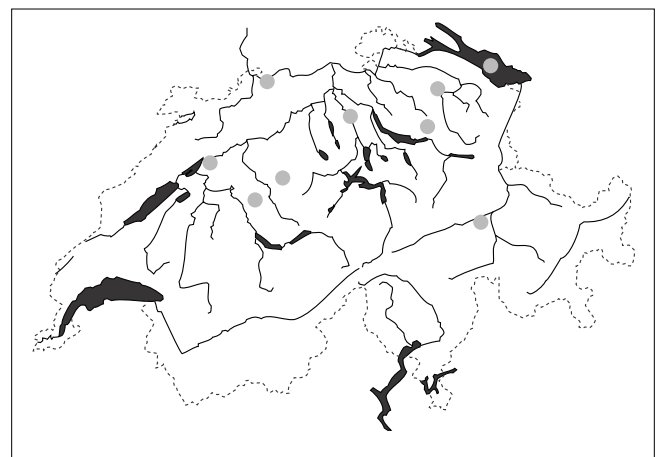
Besiedlung der Schweiz

Die pflanzenfressende Fischart stammt ursprünglich aus Ostasien. Sie gelangte in den 1960er-Jahren nach Europa und auch in die Schweiz, wo sie zur Bekämpfung der Verkräutung von Kleingewässern und als geschätzter Speisefisch in Karpfenteichen eingesetzt wurde. Der Besatz erfolgte vor allem in kleine Stehgewässer. 1974 wurde ein grosser Einsatz in den Rhein und in die Limmat des Kantons Aargau getätigt. 1976-1988 wurden im Auftrag des Bundes Besatzversuche in verschiedenen Gewässern durchgeführt und wissenschaftlich begleitet.



Heutige Verbreitung in der Schweiz

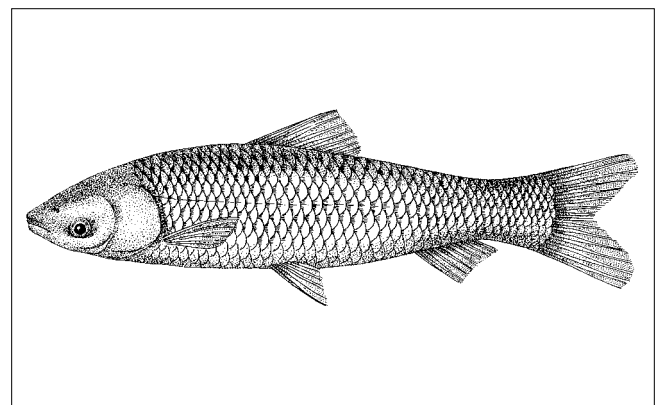
Eine natürliche Fortpflanzung konnte bisher nicht beobachtet werden. Die heutigen Vorkommen bestehen wahrscheinlich aus alten Tieren, die in den 1970er-Jahren eingesetzt wurden. Es ist anzunehmen, dass der Graskarpfen bis in einigen Jahren vollständig aus der Schweiz verschwinden wird.



Gemäss Verbreitungsatlas der Fische und Rundmäuler der Schweiz (erscheint 2002)

Quellenangaben

Guthruf et al. 1999; Köhler & Lelek 1992; Lelek & Buhse 1992; Müller 1978, 1995; Sterba 1990.



© B. Gysin, Hinterkappelen

Silberkarpfen

Hypophthalmichthys molitrix

**allochthon
rezent**

Systematik

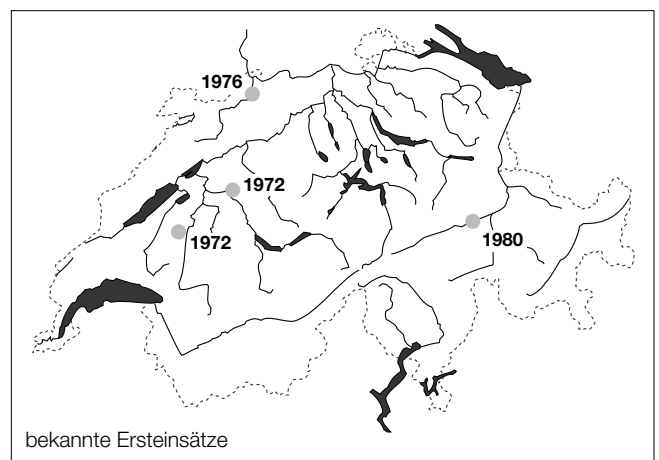
Art: Silberkarpfen, Silberner Tolstolob
Hypophthalmichthys molitrix (Valenciennes, 1844)
Familie: Cyprinidae (Karpfenfische)
Ordnung: Cypriniformes
Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)



Foto EAWAG

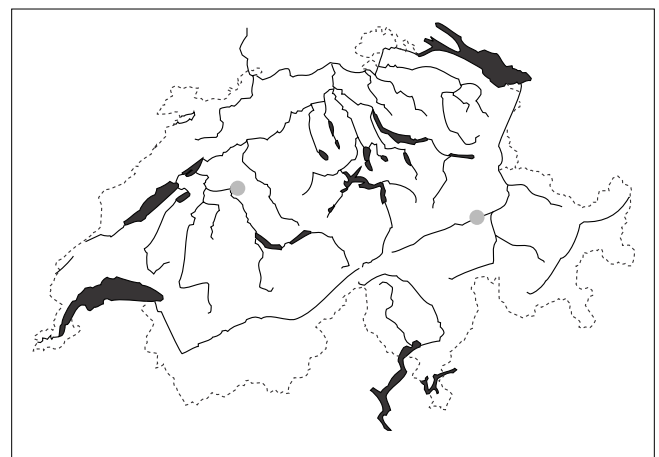
Besiedlung der Schweiz

Der Silberkarpfen stammt ursprünglich aus Ostasien. In Europa wurde diese phytoplankton-fressende Fischart zur Verbesserung der Wasserqualität eutropher Kleingewässern und als geschätzter Speisefisch eingeführt. In den 1960er-Jahren gelangte sie erstmals in die Schweiz und wurde an einem unbekannten Ort ausgesetzt. 1976-1988 wurden im Auftrag des Bundes Besatzversuche in verschiedenen Gewässern durchgeführt und wissenschaftlich begleitet.



Heutige Verbreitung in der Schweiz

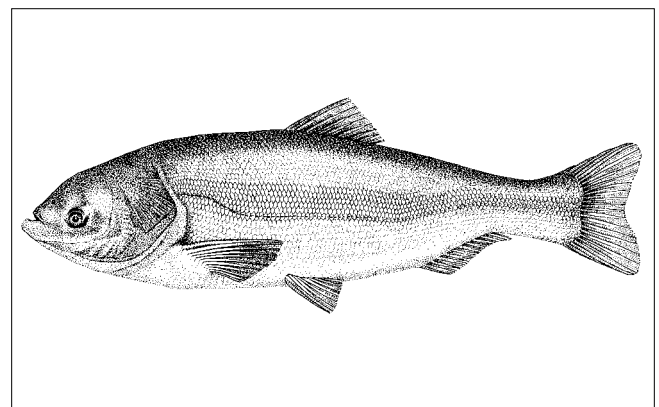
Eine natürliche Fortpflanzung gilt wegen der hohen Temperaturansprüche als ausgeschlossen. Die zwei heute bekannten Vorkommen bestehen wahrscheinlich aus alten Tieren, die in den 1970er- und 1980er-Jahre eingesetzt wurden. Es ist anzunehmen, dass der Silberkarpfen bis in einigen Jahren vollständig aus der Schweiz verschwinden wird.



Gemäss Verbreitungsatlas der Fische und Rundmäuler der Schweiz (erscheint 2002)

Quellenangaben

Müller 1995; Sterba 1990.



© B. Gysin, Hinterkappelen

Blaubandbärbling

Pseudorasbora parva

**allochthon
rezent**

Systematik

Art: Blaubandbärbling
Pseudorasbora parva (Temminck & Schlegel,
 1842)
 Familie: Cyprinidae (Karpfenfische)
 Ordnung: Cypriniformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)

Besiedlung der Schweiz

Diese ostasiatische Fischart gelangte 1961 mit Lieferungen von Graskarpfen nach Rumänien. 1964 wurde sie erstmals in der rumänischen Donau gefunden. 1970 tauchte sie in Ungarn und 1974 in der Slowakei auf. 1982 wurde sie in Österreich und kurz darauf in Deutschland nachgewiesen. Der erste Nachweis vom Rhein (Niederrhein) stammt aus dem Jahre 1988. 1995 wurde die Art auch im Oberrhein und kurz darauf in der Töss nachgewiesen. Bei der Bestandeserhebung zur Rheinfischfauna im Jahre 2000 wurde die Art lediglich in einem Seitengewässer des Oberrheins gefunden.

Heutige Verbreitung in der Schweiz

Im Gegensatz zu Deutschland konnte der Blaubandbärbling bei uns bisher nur an einzelnen Stellen nachgewiesen werden. Er ist aber auch vom deutschen Bodenseeufer und aus dem französischen Einzugsgebiet der Rhone bekannt.

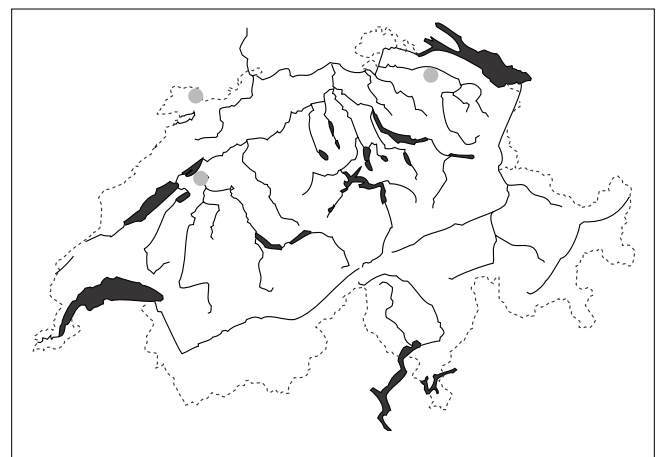
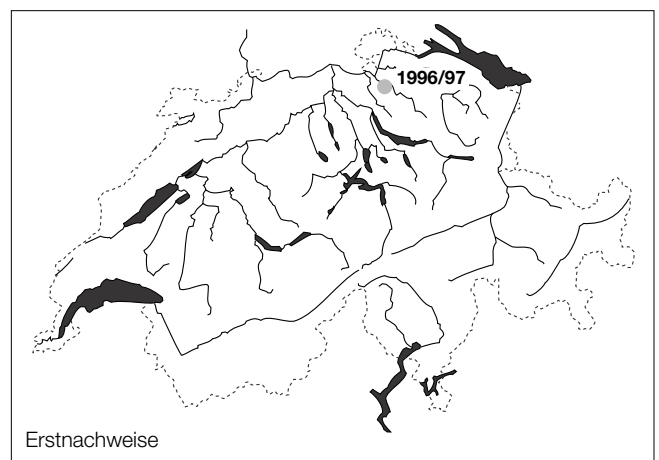
Der Blaubandbärbling kann sich vor allem in kleinen Stehgewässern explosionsartig vermehren und nach wenigen Jahren wieder verschwinden. Die Art scheint sich also nicht überall, wo sie auftritt, auch etablieren zu können.

Quellenangaben

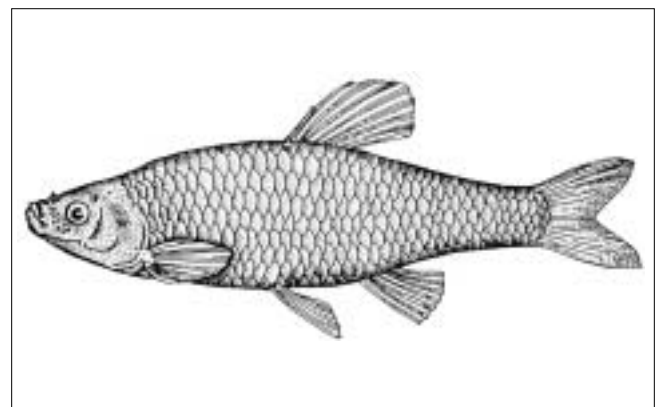
Arnold 1990; Banarescu 1999; Brenner et al. 2002; Caze-mier et al. 1997; Dussling & Berg 2001; Lelek & Köhler 1989; Ulmann 1998.



Foto J. Freyhof



Gemäss Verbreitungsatlas der Fische und Rundmäuler der Schweiz (erscheint 2002)



aus Banarescu (1999)

Brauner und Schwarzer Zwergwels

Ameiurus nebulosus und *Ameiurus melas*

**allochthon
rezent**

Systematik

Art: Brauner Zwergwels, Brauner Katzenwels
Ameiurus nebulosus (Lesueur, 1819)
Schwarzer Zwergwels, Schwarzer Katzenwels
Ameiurus melas (Rafinesque, 1820)
Familie: Cyprinidae (Karpfenfische)
Ordnung: Cypriniformes
Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)

Besiedlung der Schweiz

Die beiden nur schwer zu unterscheidenden Zwergwelsarten stammen aus Nordamerika. Der Braune Zwergwels wurde erstmals um 1871 in Europa eingeführt. Ab 1885 wurde er in Europa erfolgreich gezüchtet und kurz darauf auch an wenigen, uns nicht bekannten Stellen in der Schweiz ausgesetzt. 1926 wurden Zwergwelse im italienischen Ticino nachgewiesen. Aber erst Mitte der 1970er-Jahre wurden sie im südlichen Teil des Langensees erstmals gefangen. Seither haben sie sich entlang der Ufer nordwärts ausgebreitet und die Schweiz erreicht.

Heutige Verbreitung in der Schweiz

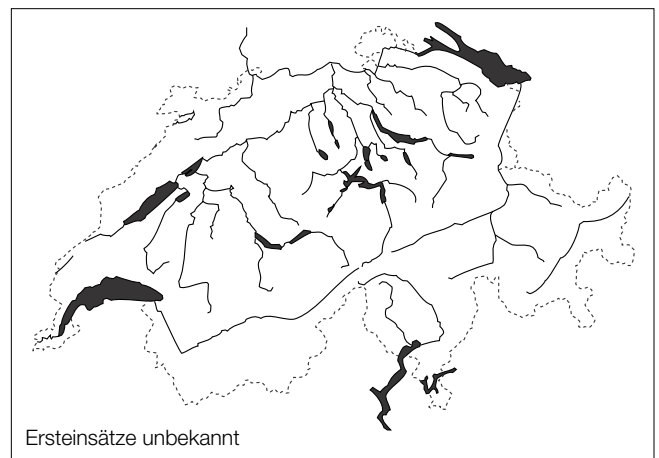
Der Schwarze Zwergwels kommt vermutlich hauptsächlich in Südeuropa (Italien, evtl. Spanien) vor. Die Bestände in der deutschen (Bodensee, Zürichsee) und der französischen Schweiz (Rhône, Genfersee) dürften somit in erster Linie aus dem Braunen, diejenigen im Tessin (Langensee, Luganersee) evtl. aus dem Schwarzen Zwergwels bestehen.

Quellenangaben

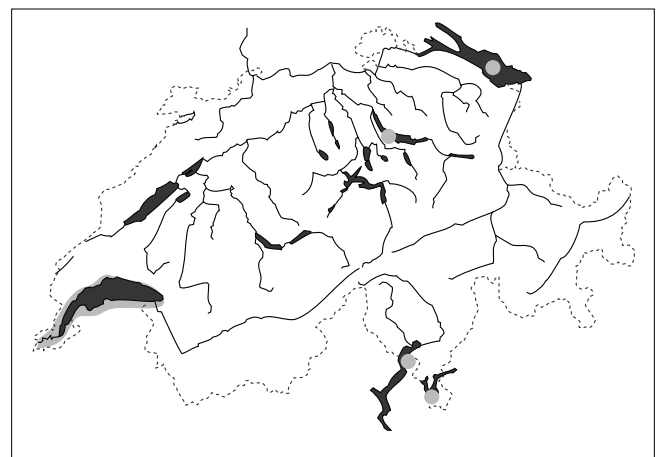
Arnold 1990; Bruno & Maugeri 1992; Giussani 1989, Pedrolì et al. 1991.



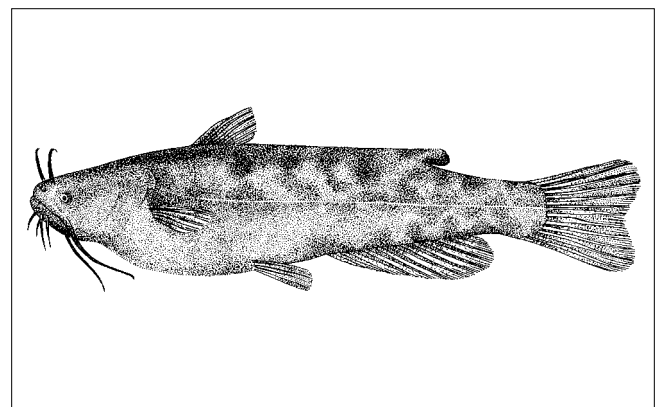
Schwarzer Zwergwels, Foto J. Freyhof



Ersteinsätze unbekannt



Gemäss Verbreitungsatlas der Fische und Rundmäuler der Schweiz (erscheint 2002)



Brauner Zwergwels, © B. Gysin, Hinterkappelen

Regenbogenforelle

Oncorhynchus mykiss

**allochthon
rezent**

Systematik

Art: Regenbogenforelle
Oncorhynchus mykiss Walbaum, 1792
 Familie: Salmonidae (Lachsfische)
 Ordnung: Salmoniformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)

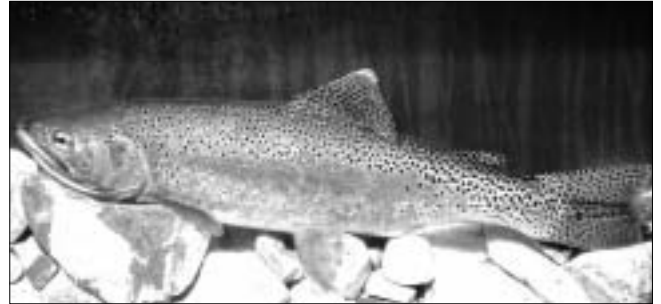
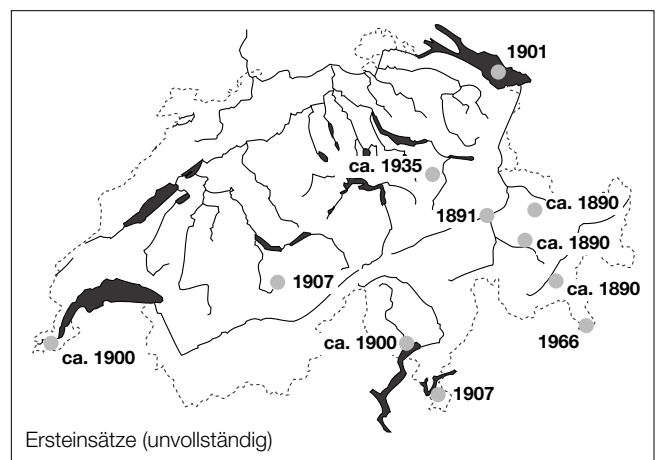


Foto J. Freyhof

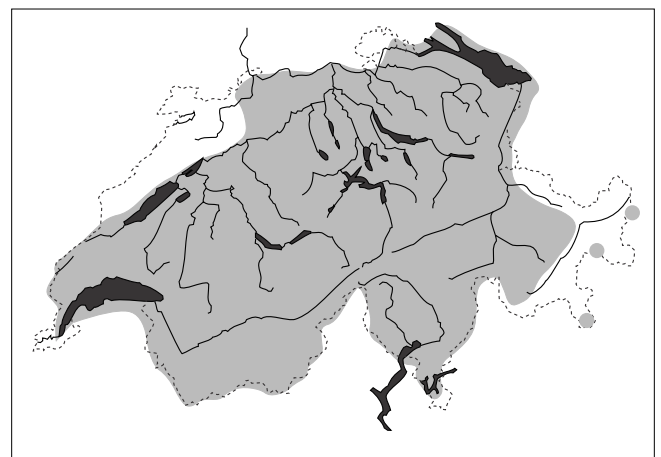
Besiedlung der Schweiz

Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet ist Nordamerika und die ostrussische Halbinsel Kamchatka. Im Jahre 1882 kam die Art nach Europa und 1887 in die Schweiz. Anfangs wurde sie mehrheitlich in Fischzuchtanlagen eingesetzt. Die ersten Besatzversuche in freie Gewässer schlugen oft fehl, so in einigen Seen des Kantons Graubünden, im Tessin und in der Rhone bei Genf. Dank anhaltendem und zunehmend intensiviertem Besatz konnte sich diese gegenüber der autochthonen Bachforelle weniger anspruchsvolle Art in vielen Gewässern etablieren. Eine natürliche Fortpflanzung ist bisher nur aus wenigen Gewässern bekannt. Seit 1991 besteht ein Besatzverbot, das nur abgeschlossene Berg- und alpine Stauseen und seit 2001 auch Anglerteiche ausnimmt.



Heutige Verbreitung in der Schweiz

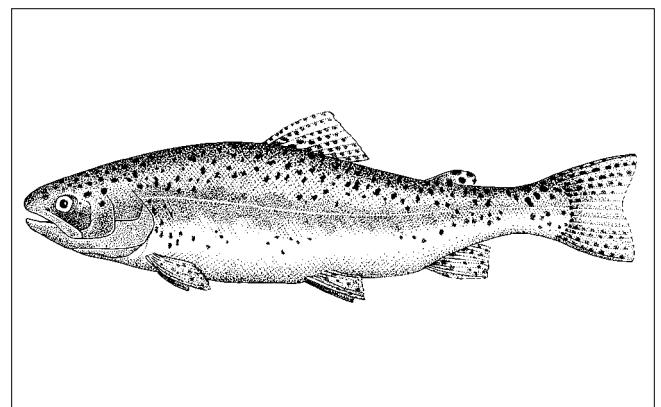
Die Regenbogenforelle kommt fast in der ganzen Schweiz mehr oder weniger häufig vor. Verbreitungslücken gibt es offenbar im Jura, in den Kantonen Genf und Schaffhausen sowie im Engadin.



Gemäss Verbreitungsatlas der Fische und Rundmäuler der Schweiz (erscheint 2002)

Quellenangaben

Büsser & Marrer 1991; Hofer 1911c; Köhler & Lelek 1992; Kottelat 1997; Löffler 1996; Lorenz 1898; MacCrimmon 1971; Müller & Meng 1992; Pedrolí et al. 1991.



© B. Gysin, Hinterkappelen

Bachsaibling

Salvelinus fontinalis

**allochthon
rezent**

Systematik

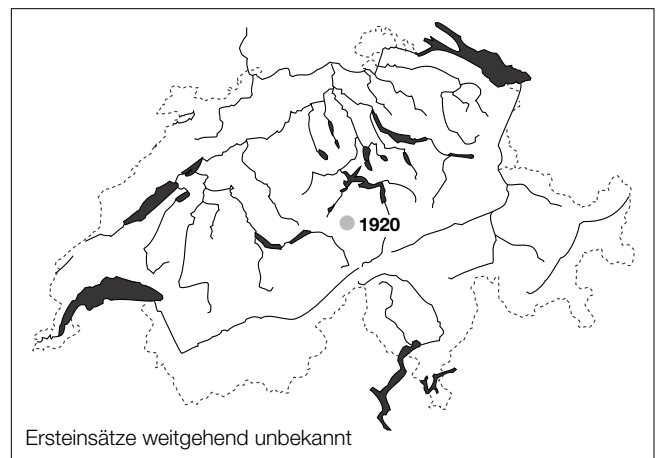
Art: Bachsaibling
Salvelinus fontinalis (Mitchill, 1814)
 Familie: Salmonidae (Lachsfische)
 Ordnung: Salmoniformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)



Foto J. Freyhof

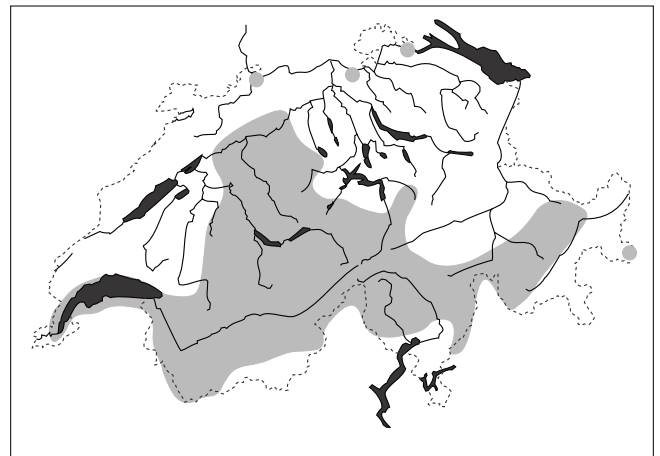
Besiedlung der Schweiz

Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet ist Nordamerika. Im Jahre 1869 wurde der Bachsaibling in Europa, 1879 im Rhein und um 1880 auch in die Schweiz eingeführt. Viele Besätze blieben erfolglos, so z. B. diejenigen in den Rhein und in die Oberengadiner Seen.



Heutige Verbreitung in der Schweiz

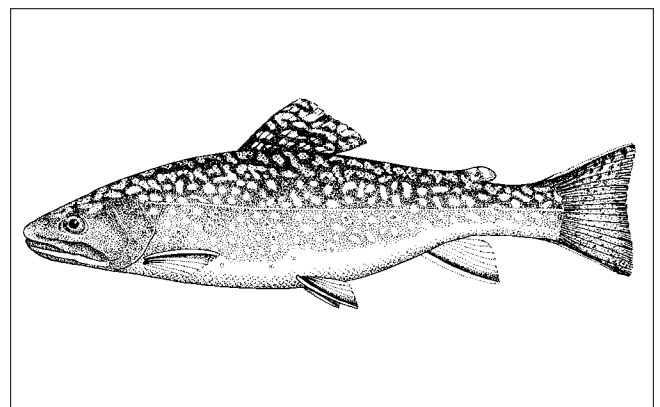
Das Hauptverbreitungsgebiet liegt im Alpenraum und dem Berner Mittelland.



Gemäss Verbreitungsatlas der Fische und Rundmäuler der Schweiz (erscheint 2002)

Quellenangaben

Köhler & Lelek 1992; Marrer 1980; MacCrimmon & Campbell 1969; Pedrolì et al. 1991.



© B. Gysin, Hinterkappelen

Namaycush

Salvelinus namaycush

**allochthon
rezent**

Systematik

Art: Namaycush, Kanadischer Seesaibling
Salvelinus namaycush (Walbaum, 1792)
 Familie: Salmonidae (Lachsfische)
 Ordnung: Salmoniformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)

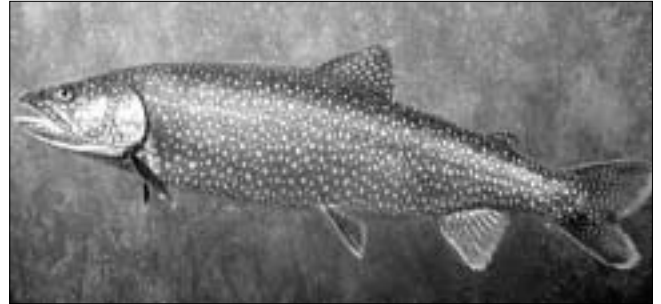
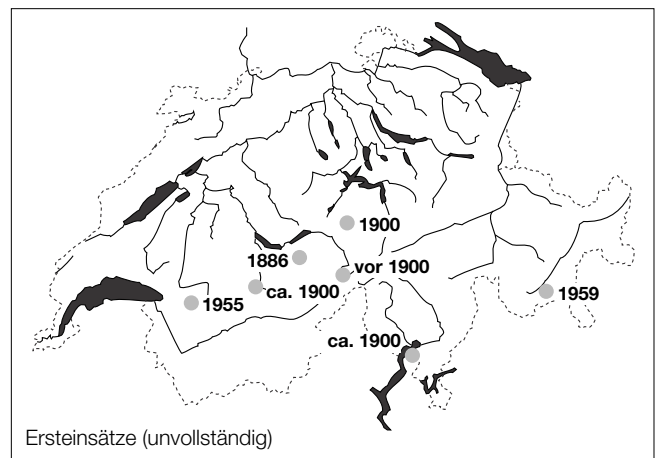


Foto Zoologisches Museum, Zürich

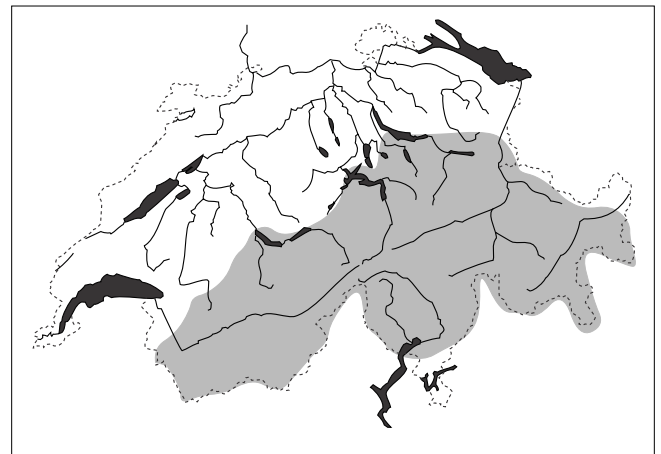
Besiedlung der Schweiz

Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet ist Nordamerika. Im Jahre 1886 wurde der Namaycush in die Schweiz eingeführt und in den Sägistalsee (Kanton BE) eingesetzt. In der Folge wurden Besätze in vielen Berg- und Stauseen, aber auch in den Langensee getätigt.



Heutige Verbreitung in der Schweiz

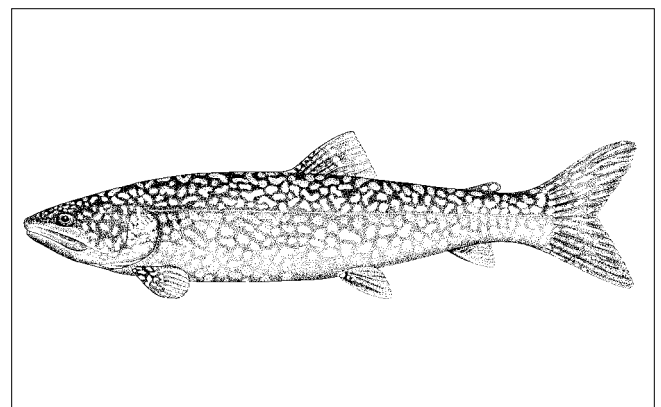
Das Hauptverbreitungsgebiet liegt im Alpenraum. Mit Ausnahme von besetzten Bergseen dürfte es sich mehrheitlich um kleine Bestände handeln.



Gemäss Verbreitungsatlas der Fische und Rundmäuler der Schweiz (erscheint 2002)

Quellenangaben

Grimås & Nilsson 1962; Marrer 1980; Müller 1984; Roth (1971).



© B. Gysin, Hinterkappelen

Sonnenbarsch

Lepomis gibbosus

**allochthon
rezent**

Systematik

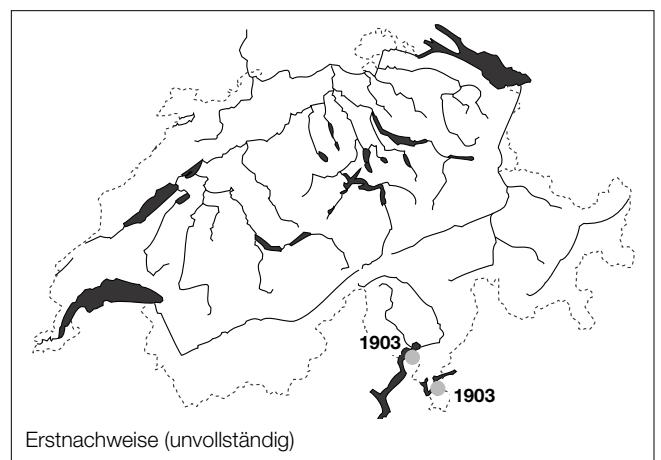
Art: Sonnenbarsch
Lepomis gibbosus (Linnaeus, 1758)
 Familie: Centrarchidae (Sonnenbarsche)
 Ordnung: Perciformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)



Foto J. Freyhof

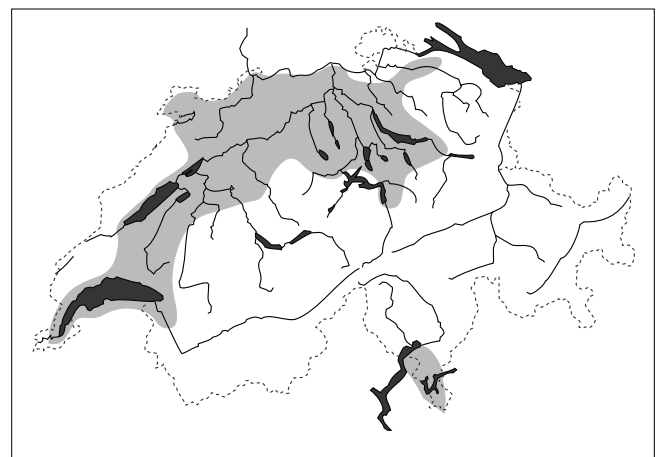
Besiedlung der Schweiz

Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet ist Nordamerika. 1887 wurde die Art erstmals als Gartenteich- und Aquarienfisch nach Mitteleuropa und bald auch in die Schweiz eingeführt. Schnell gelangte der Sonnenbarsch ins Freiwasser. Zur «Bereicherung» der einheimischen Fischfauna wurden aber auch aktive Einsätze getätigt. Beispielsweise wurde der Sonnenbarsch 1909 in den Luganersee und um die selbe Zeit auch in den Langensee eingesetzt. Beide Seen waren aber zum Zeitpunkt der Einsätze bereits von Italien her vom Sonnenbarsch besiedelt (Erstnachweise 1903).



Heutige Verbreitung in der Schweiz

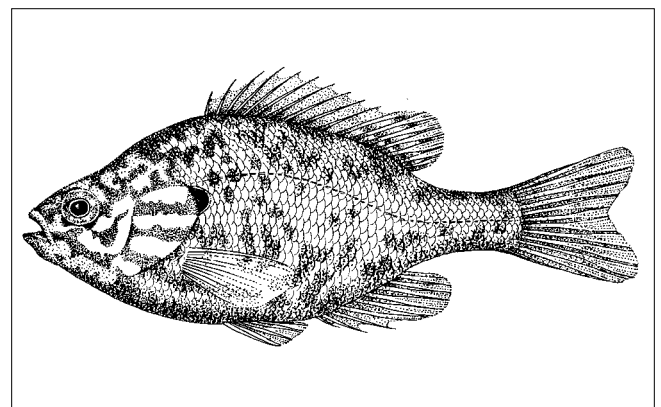
Der Sonnenbarsch ist heute mit Ausnahme der Ostschweiz im gesamten Mittelland und im Südtesin verbreitet. Lokal sind grosse Bestände zu verzeichnen. Obwohl diese Art ein aggressives Territorialverhalten zeigt, sind bisher keine Probleme bekannt.



Gemäss Verbreitungsatlas der Fische und Rundmäuler der Schweiz (erscheint 2002)

Quellenangaben

Dussling & Berg 2001; Bruno & Maugeri 1992; Giussani 1989; Hofer 1911c; Müller & Meng 1992.



© B. Gysin, Hinterkappelen

Forellenbarsch

Micropterus salmoides

**allochthon
rezent**

Systematik

Art: Forellenbarsch
Micropterus salmoides (La Cepède, 1802)
 Familie: Centrarchidae (Sonnenbarsche)
 Ordnung: Perciformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)

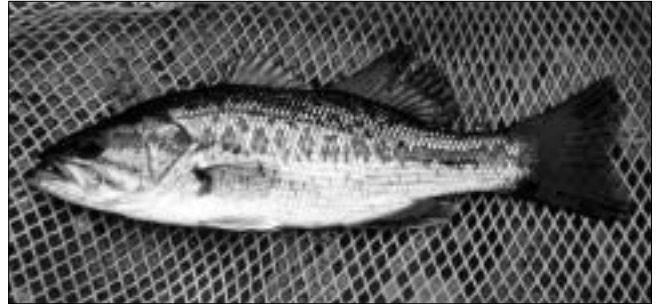
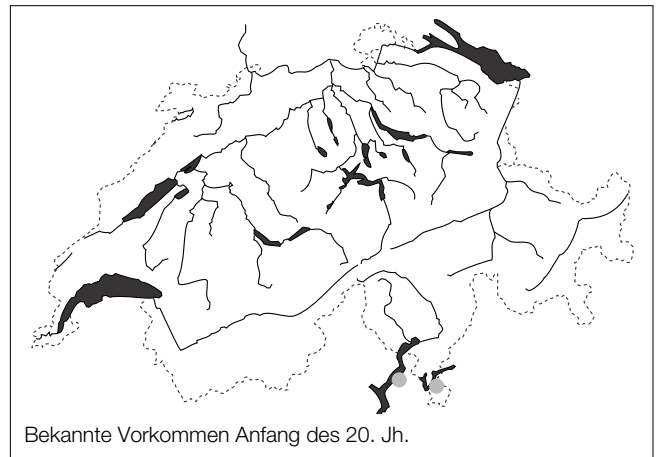


Foto J. Freyhof

Besiedlung der Schweiz

Der Forellenbarsch wurde 1883 von Nordamerika nach Europa eingeführt und erfolgreich gezüchtet. Einsätze in den Rhein zeitigten keinen Erfolg. Der Nachwuchs wurde u. a. auch an Fischzüchter in der Schweiz verkauft. Anfang des 20. Jh. wurden Forellenbarsche in den Langensee und Luganersee eingesetzt.

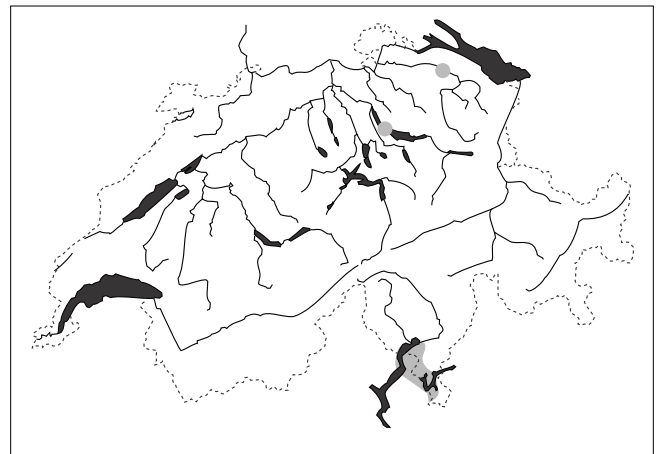
Berichte über vereinzelte Einsätze einer verwandten Art, dem Schwarzbarsch (*Micropterus dolomieu*), in den Kantonen Tessin und Waadt beruhen sehr wahrscheinlich auf Verwechslungen mit dem Forellenbarsch (z. B. bei Hofer 1911c). Das selbe gilt auch für aktuelle Meldungen von Anglerfängen aus dem Tessin. Aus ganz Europa gibt es seit Jahren keine gesicherten Nachweise für den Schwarzbarsch.



Bekannte Vorkommen Anfang des 20. Jh.

Heutige Verbreitung in der Schweiz

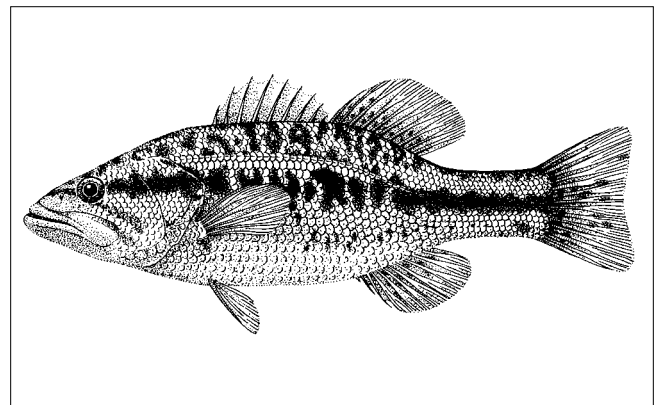
Neben den Vorkommen im Tessin ist der Forellenbarsch nur aus dem Zürichsee und einem Standort in der Ostschweiz bekannt.



Gemäss Verbreitungsatlas der Fische und Rundmäuler der Schweiz (erscheint 2002)

Quellenangaben

Arnold 1990; Giussani 1989; Hofer 1911c; Köhler & Lelek 1992; Müller & Meng 1992; Pedrolí et al. 1991.



© B. Gysin, Hinterkappelen

Zander

Sander lucioperca

**allochthon
rezent**

Systematik

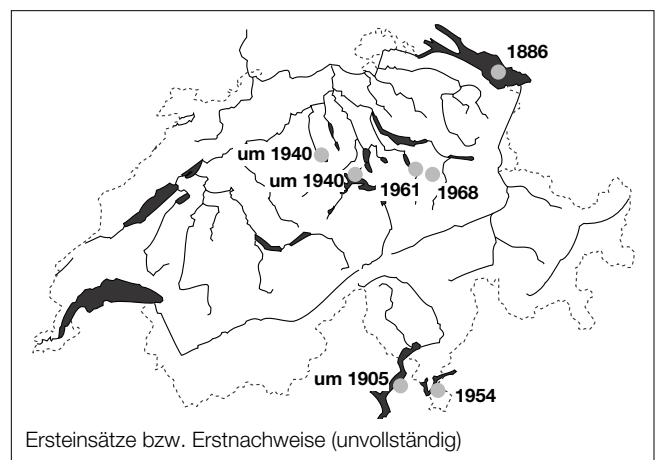
Art: Zander
Sander lucioperca (Linnaeus, 1758)
 Familie: Percidae (Barsche)
 Ordnung: Perciformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)



Foto J. Freyhof

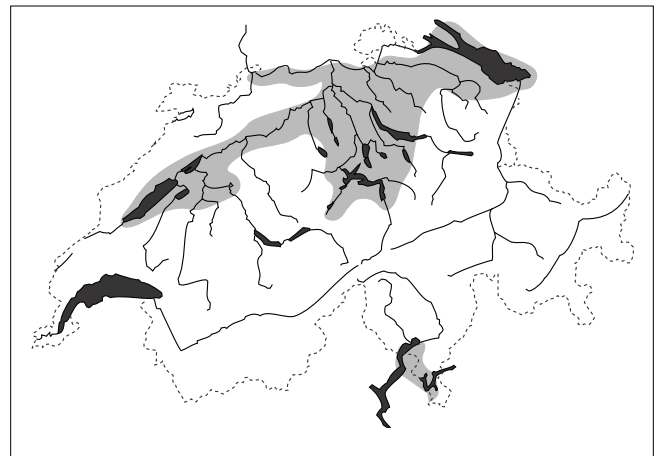
Besiedlung der Schweiz

Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet des Zanders umfasst Ost- und Zentraleuropa. Im Einzugsgebiet des Rheins kam er nicht vor. 1882 wurde der Zander erstmals im Rhein und im Bodensee eingesetzt. Anfang des 20. Jh. hatte er sich dank Besatzmassnahmen und erfolgreicher natürlicher Fortpflanzung bereits im Oberrhein etabliert. Mitte des 20. Jh. wurden der Luganersee und verschiedene Mittellandseen (z. B. Rotsee und Mauensee, Kanton LU) und Stauseen (z. B. Wägitalersee, Kanton SZ) erstmals besetzt.



Heutige Verbreitung in der Schweiz

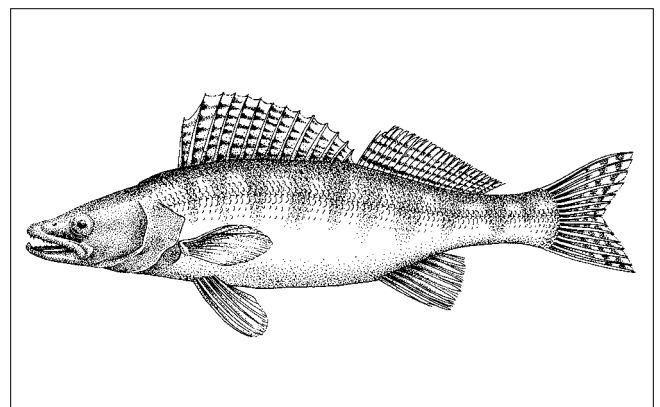
Der Zander besiedelt verschiedene Gewässer des Mittellandes, der Voralpen und des Tessins. Unter geeigneten Bedingungen kann er sich explosionsartig vermehren (z. B. im Sihlsee). Die Bestände können aber ebenso schnell wieder zusammenbrechen.



Gemäss Verbreitungsatlas der Fische und Rundmäuler der Schweiz (erscheint 2002)

Quellenangaben

AquaPlus 1995, 1997; Dussling & Berg 2001; Hofer 1911c; Köhler & Lelek 1992; Lelek 1996; Müller & Meng 1992; Steinmann 1948.



© B. Gysin, Hinterkappelen

Sterlet

Acipenser ruthenus

**allochthon
potenziell**

Systematik

Art: Sterlet
Acipenser ruthenus Linnaeus, 1758
 Familie: Acipenseridae (Störe)
 Ordnung: Acipenseriformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)
 Verwandte Art (ausgestorben/autochthon): Stör *A. sturio*

Bestimmung

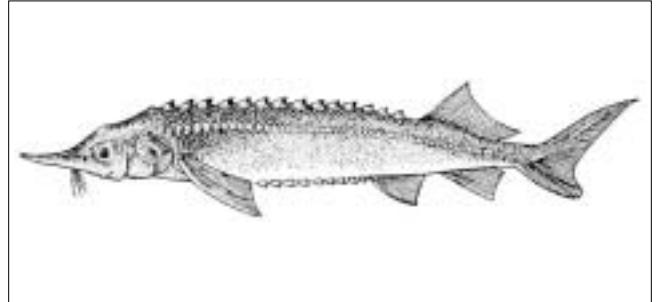
An der Kombination folgender Merkmale zu erkennen: Barteln sehr kurz gefiedert (ungefiedert bei anderen Störarten); Unterlippe in der Mitte gespalten; 11-18 Rückenschilder; 56-71 Seitenschilder (weniger als 55 Seitenschilder bei anderen Störarten); 10-20 Bauchschilder pro Reihe und 11-27 Kiemenreusendornen; Schnauze spitz. Die viel gehandelten Hybriden aus Sterlet und Hausen (*Huso huso*) haben ebenfalls schwach gefiederte Barteln, sind aber an der Beschilderung leicht vom Sterlet zu unterscheiden. Erreicht eine Gesamtlänge von ca. 50-60 cm, selten bis 100 cm.

Ursprüngliche Verbreitung

Der Sterlet ist heimisch in allen Flüssen, die zum Schwarzen Meer, Kaspischen Meer, Weissen Meer und zum Eismeer entwässern. Zudem kommt er im Gebiet der Flüsse Pechora und Yenisei in Sibirien vor. In der österreichischen Donau findet sich die Art sehr lokal in natürlichen oder angesiedelten Beständen. In Bayern wurde sie vielfach ausgesetzt.

Heutige Verbreitung im Einzugsgebiet des Rheins

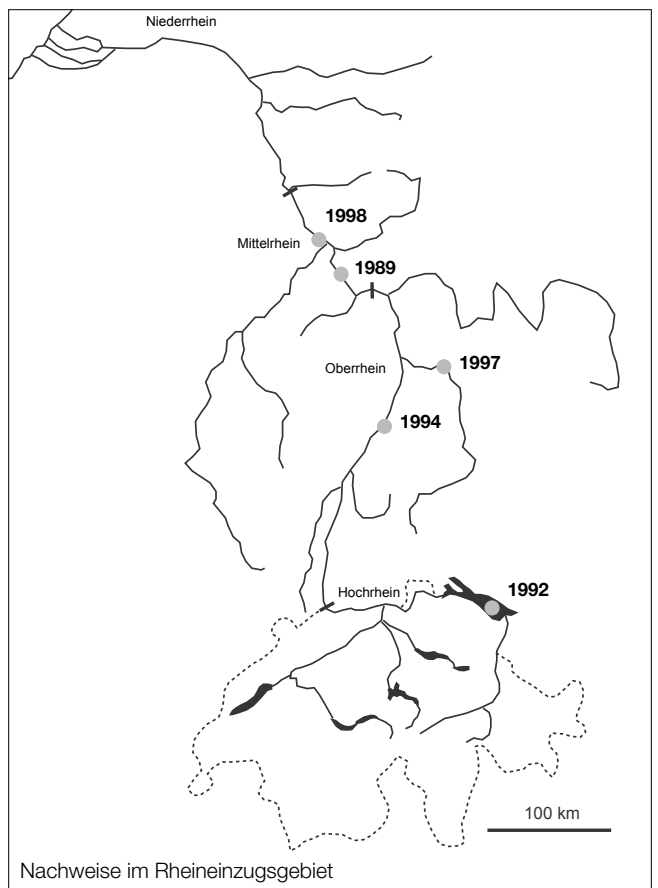
Der Sterlet wird regelmässig im deutschen und niederländischen Rhein und seinen grossen Seitenflüssen gefangen. Allerdings gibt es keine Belege für eine natürliche Reproduktion oder eine etablierte Population im Rheineinzugsgebiet. Es wurde aber auch nie gezielt nach Jungfischen gesucht.



aus Ladiges & Vogt (1979)



Foto J. Freyhof



Sterlet
Acipenser ruthenus

Ausbreitung

Sterlets werden in Deutschland zu Aquakulturzwecken und als Zierfisch für Gartenteiche regelmässig in geschlossene Gewässer ausgebracht. Da sie sporadisch entkommen oder auch ausgesetzt werden, tauchen sie lokal in natürlichen Gewässern auf. Sie zeigen bisher aber keine Ausbreitungstendenzen.

Ökologie

Sterlets bewohnen die grossen, tiefen Flüsse, wandern aber nicht ins Meer. Sie sind strömungsliebend und besiedeln daher das gut durchströmte Hauptgerinne der Flüsse.

Die Männchen werden nach 3-5, die Weibchen nach 5-8 Jahren geschlechtsreif. Weibchen laichen alle 1-2 Jahre und Männchen jedes Jahr zwischen April und Juni sobald die Wassertemperatur 10 °C überschreitet. Sterlets wandern nicht weit, sondern führen nur kurze Laichwanderungen aus. Daher ist dieser Stör in der Lage, sich auch in den Stauräumen der Donau, der Wolga und anderen Flüssen fortzupflanzen. Er laicht auf grobkiesigem bis sandig-kiesigem, stark überströmtem Flussgrund oder in überfluteten Bereichen. Die Eier entwickeln sich im Bodensubstrat.

Die frisch geschlüpften Larven machen eine längere Driftphase durch, bis sie zum Bodenleben übergehen. Juvenile Sterlets halten sich in flachen, offenen Flussabschnitten auf. Sterlets ernähren sich von verschiedenen bodenlebenden Kleintieren.

Ökologische Auswirkungen

Der Sterlet gehört zur mitteleuropäischen Fischfauna, der auch die Arten des schweizerischen Rheineinzugsgebiets angehören. Aufgrund der koevolutiven Anpassung zwischen dem Sterlet und den anderen mitteleuropäischen Fischarten, ist anzunehmen, dass sein Schadenpotential gegenüber unserer autochthonen Fischfauna gering ist, auch wenn er in der Schweiz nie vorkam.

Die Auswirkungen auf die empfindlichen Artengemeinschaften unserer Seen mit ihren spezifischen Felchen- und Saiblingsformen können aber nicht abgeschätzt werden. Es ist jedoch kaum zu erwarten, dass sich diese Art nach einem allfälligen Auftreten in der Schweiz stark ausbreiten wird.

Bedeutung für die Schweiz

Ein Auftauchen des Sterlets ist mittelfristig möglich. Der Handel mit dieser, und anderen Störarten, sowie Störhybriden führt in Deutschland automatisch zum Auftreten in natürlichen Gewässern. Damit ist auch ein Auftreten im Gebiet des Hochrheins denkbar. Die ökologischen Bedingungen im Schweizer Rheinabschnitt sind für den Sterlet wahrscheinlich geeignet.

Quellenangaben

Bernauer et al. 1996; Holcik 1989; Lelek & Buhse 1992; Löffler 1996; Spindler 1996.

Zobel

Abramis sapo

**allochthon
potenziell**

Systematik

Art: Zobel
Abramis sapo (Pallas, 1814)
 Familie: Cyprinidae (Karpfenfische)
 Ordnung: Cypriniformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)

Verwandte Arten (rezent/autochthon): Brachsmen *A. brama*, Blicke *A. bjoerkna*

Bestimmung

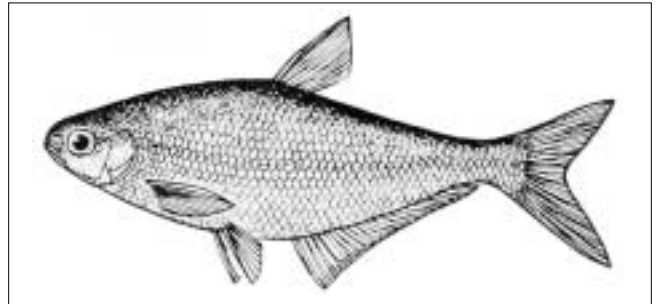
An der Kombination folgender Merkmale zu erkennen: Afterflosse lang, mit 36-45 gegabelten Strahlen; 47-54 Schuppen entlang der Seitenlinie; einreihige Schlundzähne; grosse Augen und unterständiges Maul. Erreicht eine Gesamtlänge von ca. 25-30 cm.

Der Zobel lässt sich von seinen verwandten Arten insbesondere an der langen Afterflosse unterscheiden.

Verwandte Arten (rezent/autochthon):

Brachsmen *Abramis brama*

Blicke *Abramis bjoerkna*



aus Ladiges & Vogt (1979)



Foto J. Freyhof

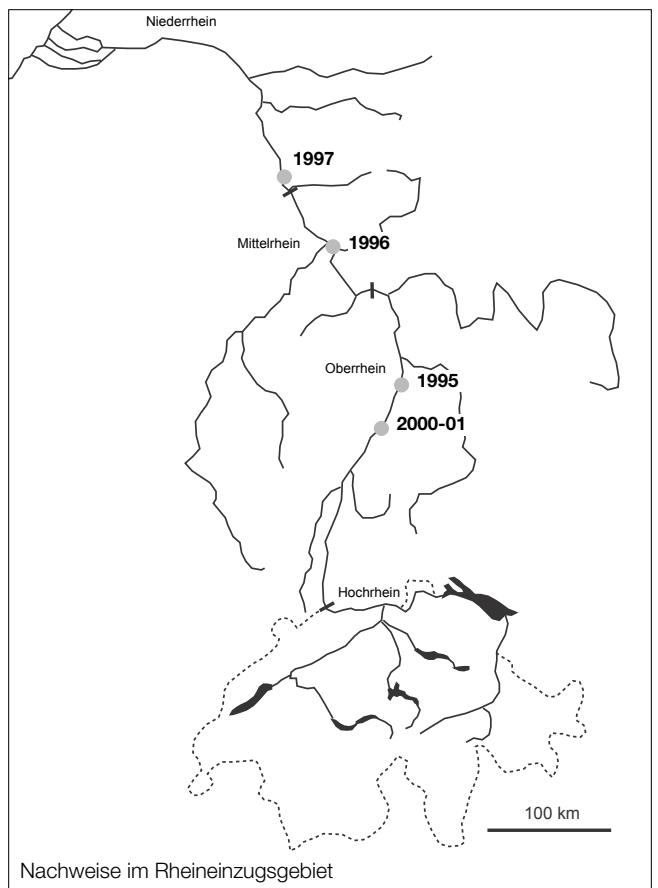
Ursprüngliche Verbreitung

Der Zobel ist in allen Flüssen heimisch, die zum Schwarzen Meer und Kaspischen Meer entwässern. In der bayerischen Donau kommt er in natürlichen Beständen vor.

Heutige Verbreitung im Einzugsgebiet des Rheins

Es gibt einzelne Nachweise aus dem deutschen Nieder-, Mittel- und Oberrhein. Besonders erwähnenswert ist, dass in den Jahren 2000 und 2001 im Fischpass des Kraftwerks Ifezheim insgesamt 73 Zobel nachgewiesen wurden.

Der Zobel ist im Rhein wahrscheinlich selten und wird zudem oft übersehen.



Zobel
Abramis sapa**Ausbreitung**

Eine gerichtete Ausbreitung des Zobels ist bisher nicht zu erkennen. Die wenigen Fundorte sind sehr weit über den Rhein verstreut. Sie belegen weniger die Verbreitung dieser Fischart, als vielmehr die Artkenntnisse der Bearbeiter. Da Nachweise aus dem Main fehlen, ist zu vermuten, dass die Art über Besatzfische (Cypriniden-Mischbesatz), wahrscheinlich aus dem Donaeinzugsgebiet, eingeschleppt wurde.

Aus Polen ist bekannt, dass der Zobel über den Prypet-Bug-Kanal (verbindet den Dniepr mit der Weichsel) in die Weichsel eingewandert ist. Diese Ausbreitung belegt die expansiven Eigenschaften dieser Art.

Ökologie

Der Zobel ist ein Bewohner der Brachsen- bis Barbenregion grosser Flüsse. Auch Wanderungen ins Brackwasser sind bekannt.

In kleineren Schwärmen besiedelt er vor allem die gering durchströmten Flussabschnitte des Hauptgerinnes. Der Zobel kommt aber auch in Flussstauhaltungen gut zurecht und kann dort Massenbestände aufbauen.

Die Art wird im Alter von 3-4 Jahren geschlechtsreif. Sie laicht von April bis Mai auf mässig bis stark überströmtem, seichtem Kiesgrund. Die Eier haften an Steinen, Wasserpflanzen oder anderem Substrat.

Zobel sind nachtaktive Fische, die sich vor allem von bodenlebenden Kleintieren ernähren. Auf der Suche nach Nahrung ziehen sie oft in strömungsberuhigte Flussabschnitte.

Ökologische Auswirkungen

Der Zobel gehört zur mitteleuropäischen Fischfauna, der auch die Arten des schweizerischen Rheineinzugsgebiets angehören. Aufgrund der koevolutiven Anpassung zwischen dem Zobel und den anderen mitteleuropäischen Fischarten, ist anzunehmen, dass sein Schadenpotential gegenüber unserer autochthonen Fischfauna gering ist, auch wenn er in der Schweiz nie vorkam.

Die Auswirkungen auf die empfindlichen Artengemeinschaften unserer Seen mit ihren spezifischen Felchen- und Sälblingsformen können aber nicht abgeschätzt werden.

Bedeutung für die Schweiz

Eine Ansiedlung der Art in der Schweiz ist mittelfristig sehr wahrscheinlich. Prinzipiell ist mit einer grossflächigen Ansiedlung im gesamten Rhein und der Barbenregion seiner Zuflüsse zu rechnen. Da der Zobel gut mit den ökologischen Bedingungen in Stauhaltungen zurecht kommt, ist eine Ausbreitung in die Schweiz nur eine Frage der Zeit. Wahrscheinlich wird sich der Zobel zu einem festen Bestandteil der Schweizer Fischfauna entwickeln.

Quellenangaben

Bischoff et al. 1998; Brenner et al. 2002; Dussling & Berg 2001; Kuntz 2000; Mikschi & Wolfram-Wais 1999.

Aland

Leuciscus idus

**allochthon
potenziell**

Systematik

Art: Aland, Nerfling
Leuciscus idus (Linnaeus, 1758)
 Familie: Cyprinidae (Karpfenfische)
 Ordnung: Cypriniformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)
 Verwandte Arten (rezent/autochthon): Alet *L. cephalus*, Hasel *L. leuciscus*

Bestimmung

An der Kombination folgender Merkmale von den ähnlichen Arten Rotaugen (*Rutilus rutilus*) und Alet (*Leuciscus cephalus*) zu unterscheiden: 55-61 Schuppen entlang der Seitenlinie (39-48 beim Rotaugen; 44-46 beim Alet); Afterflosse konkav (gerade oder konvex beim Alet); Iris nie rot (rot beim Rotaugen).

Verwandte Arten (rezent/autochthon):

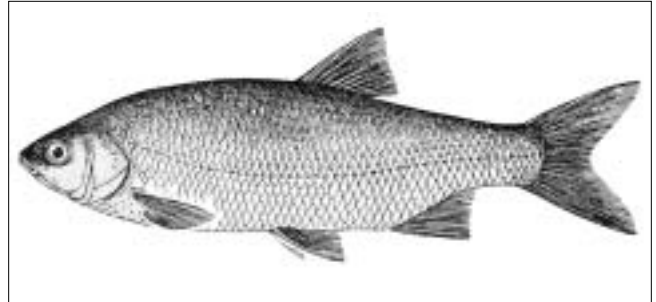
Hasel *Leuciscus leuciscus*
 Alet *Leuciscus cephalus*

Ursprüngliche Verbreitung

Der Aland ist in allen Flüssen heimisch, die zum Schwarzen Meer, Kaspischen Meer und zur Nord- und Ostsee entwässern. Er ist also auch im Rheineinzugsgebiet autochthon. Zudem ist er im nördlichen China und in Sibirien weit verbreitet. Er fehlt ursprünglich südlich der Donau und westlich des Rheins.

Heutige Verbreitung im Einzugsgebiet des Rheins

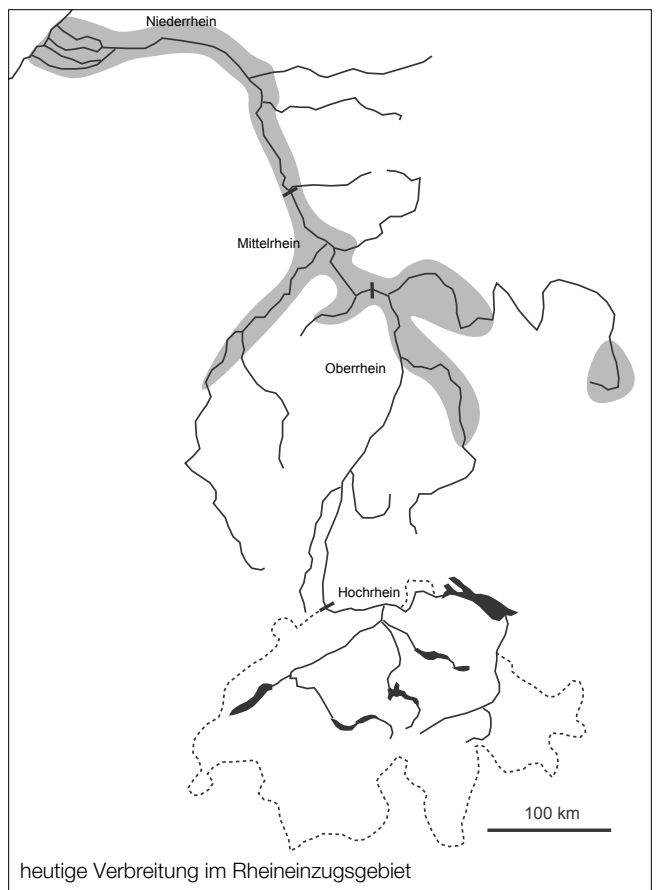
Die Fische kommen im nördlichen Niederrhein häufig vor. Sie werden aber schon im südlichen Nieder- und im Mittelrhein seltener. Im Oberrhein kam die Art ursprünglich wohl nur bis etwa zur Mainmündung vor. Warum der Aland nicht weiter südlich und in der Schweiz vorkommt, ist unbekannt. Alandmeldungen vom Oberrhein und Hochrhein sind vermutlich auf Verwechslungen oder evtl. auf Einzelfische aus Besätzen zurückzuführen.



aus Ladiges & Vogt (1979)



Foto J. Freyhof



Ausbreitung

Im Zuge der Verbesserung der Wasserqualität des Rheins scheint sich der Aland etwas nach Süden ausgebreitet zu haben. Allerdings wird diese Art auch über Cypriniden-Mischbesatz verschleppt, was sein Vorkommen in ökologisch ungeeigneten Baggerseen am Oberrhein erklärt.

Eine Farbvariante des Aland, die Golddorfe, wurde bereits im 19. Jh. als Zierfisch in Teichen gehalten und gelangte so in verschiedene Gewässer.

Ökologie

Alande besiedeln die untere Barben- und die Brachsenregion der Flüsse. Sie kommen aber auch in grossen Seen vor, aus denen sie zum laichen in die Zuflüsse aufsteigen.

Alande werden mit 5-6 Jahren geschlechtsreif und ca. 10-15 Jahre alt. Sie sind unspezialisierte Bewohner der Uferzone. Sie laichen von März bis April, sobald die Wassertemperatur 10 °C erreicht, auf mässig bis stark überströmten Kiesflächen oder Pflanzenbeständen. Um zu den Laichplätzen zu gelangen, werden z. T. weite Laichwanderungen durchgeführt. Die Weibchen laichen nur einmal pro Saison. Damit ist die Laichzeit lokaler Bestände oft auf 2-3 Wochen begrenzt. Die Jungfische bevorzugen stehende bis schwach durchströmte Flussabschnitte und Altwässer, werden aber mit zunehmendem Wachstum strömungsliebender. Sie können im ersten Sommer eine Länge von bis zu 15 cm erreichen. Alande fressen eine Vielzahl von tierischem und pflanzlichem Material. Grosse, erwachsene Exemplare können sich überwiegend von Fischen ernähren.

Ökologische Auswirkungen

Der Aland gehört zur mitteleuropäischen Fischfauna, der auch die Arten des schweizerischen Rheineinzugsgebiets angehören. Aufgrund der koevolutiven Anpassung zwischen dem Aland und den anderen mitteleuropäischen Fischarten, ist anzunehmen, dass sein Schadenpotential gegenüber unserer autochthonen Fischfauna gering ist, auch wenn er in der Schweiz nie vorkam.

Die Auswirkungen auf die empfindlichen Artengemeinschaften unserer Seen mit ihren spezifischen Felchen- und Saiblingsformen können aber nicht abgeschätzt werden.

Bedeutung für die Schweiz

Eine Ansiedlung des Aland ist kurzfristig möglich. Da die Art im Rhein autochthon ist, ist es bisher unklar, warum Alande die Schweiz nicht schon längst besiedelt haben. Prinzipiell würden zumindest eutrophe Voralpenseen (z. B. Hallwilersee, Zugersee) die ökologischen Ansprüche der Art erfüllen. Da der Aland gut mit den ökologischen Bedingungen in Stauhaltungen zurecht kommt ist eine lokale Besiedlung Schweizer Gewässer nur eine Frage der Zeit.

Quellenangaben

Bauch 1961; Borchard et al. 1986; Brenner et al. 2002; De Nie 1997; Dussling & Berg 2001; Leuner et al. 2000; Staas 1997.

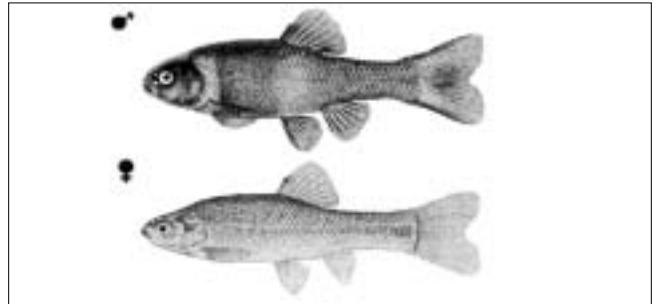
Dickkopf-Elritze

Pimephales promelas

**allochthon
potenziell**

Systematik

Art: Dickkopf-Elritze
Pimephales promelas Rafinesque, 1820
 Familie: Cyprinidae (Karpfenfische)
 Ordnung: Cypriniformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)



Bestimmung

An der Kombination folgender Merkmale von der Elritze (*Phoxinus phoxinus*) zu unterscheiden: 42-48 Schuppen entlang der Körperlängsachse (75-85 bei Elritze); Maul endständig (leicht unterständig bei Elritze); letzter ungegabelter Rückenflossenstrahl verkürzt und splintartig. Durch den dunklen Längsstreifen kann man die Art vielleicht noch mit dem Strömer (*Telestes souffia*) verwechseln. Seine Seitenlinie ist aber vollständig (unvollständig bei der Dickkopf-Elritze) und der letzte ungegabelte Rückenflossenstrahl ist nicht verkürzt und nicht splintartig.



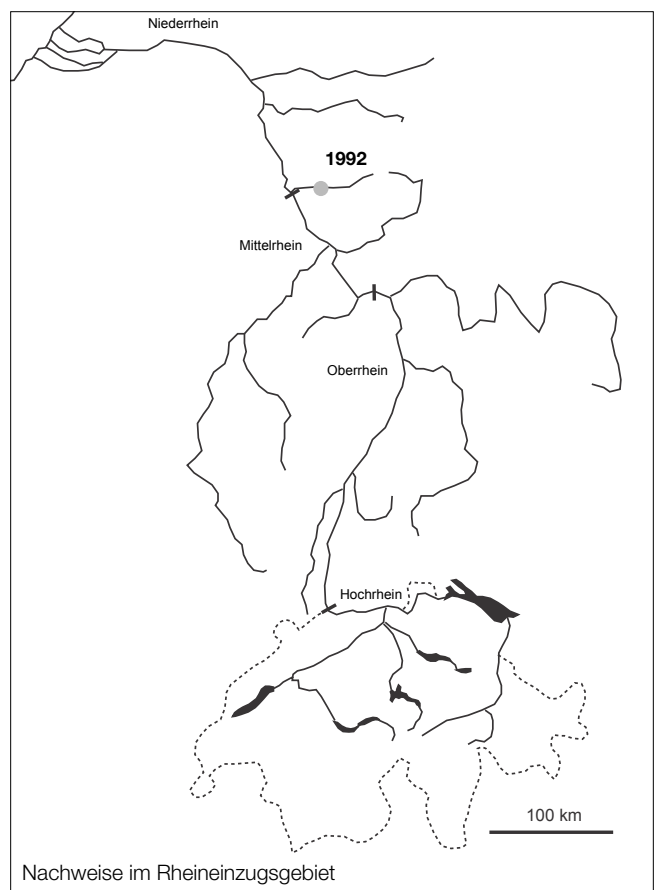
Foto K. Schmidt

Ursprüngliche Verbreitung

Ursprünglich ist die Dickkopf-Elritze in der Zentral-USA beheimatet.

Heutige Verbreitung im Einzugsgebiet des Rheins

Bisher liegt ein Einzelnachweis aus einem Seitenfluss des Niederrheins, der Sieg vor.



Dickkopf-Elritze
Pimephales promelas**Ausbreitung**

Als beliebter Angelköderfisch wurde die Dickkopf-Elritze in Nordamerika weit über ihr natürliches Verbreitungsgebiet hinaus verschleppt.

Die Art wird in Deutschland als Köderfisch oder Gartenteichfisch verkauft und kommt so punktuell ins Gewässer. Bisher sind keine etablierten Bestände bekannt. Aufgrund der hohen ökologischen Potenz könnte es aber zu erfolgreichen Ansiedlungen in Mitteleuropa kommen. Allerdings wird die Dickkopf-Elritze in Deutschland schon ca. 15 Jahre gehandelt, ohne dass bisher Meldung von angesiedelten Populationen vorliegen.

Ökologie

Es handelt sich um eine ausgesprochen anspruchslose Art, die Gräben, Teiche und kleine Fließgewässer besiedelt. Dickkopf-Elritzen kommen auch in sauerstoffarmen und stark verschmutzten Gewässern gut zurecht.

Die Fische sind nach 1-2 Jahren geschlechtsreif und laichen mehrmals im Jahr ab. Männliche Dickkopf-Elritzen betreiben Brutpflege, indem sie die vom Weibchen an Hartsubstrate gehefteten Eier bewachen und befächeln.

Ökologische Auswirkungen

Sollte sich diese Art in Mitteleuropa ausbreiten, so sind aufgrund der hohen ökologischen Potenz Massenvermehrungen denkbar, die negative Auswirkungen auf die heimische Fauna erwarten lassen.

Bedeutung für die Schweiz

Eine Ansiedlung der Art ist kurzfristig möglich. Eine Ausbreitung wäre vorstellbar, denn die Dickkopf-Elritze ist ein ausgesprochen anpassungsfähiger, winterharter Kleinfisch.

Eine Einschleppung über den Handel als „normale“ Elritze ist denkbar.

Quellenangaben

Baensch et al. 1992; Boschung et al. 1988; Lee et al. 1980; Tomelleri & Eberle 1990.

Weissflossengründling

Romanogobio albipinnatus

**allochthon
potenziell**

Systematik

Art: Weissflossengründling
Romanogobio albipinnatus (Lukatsch, 1933)
 Familie: Cyprinidae (Karpfenfische)
 Ordnung: Cypriniformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)
 Verwandte Art (rezent/autochthon): Gründling *G. gobio*

Bestimmung

An der Kombination folgender Merkmale vom Gründling zu unterscheiden: Schlanker und blasser; Flossen weniger stark gepunktet, aber nicht frei von dunklen Pigmenten; zwischen dem hinteren Kopfrand und dem Ansatz der Rückenflosse kleine Längskiele auf den Schuppen (fehlen beim Gründling). Leicht zu spüren, wenn man mit einem trockenen Finger über den Rücken des lebenden Fisches streicht. Im konservierten Zustand sind diese Kiele nicht immer gut zu erkennen. After liegt näher zum Ansatz der Bauchflossen (in der Mitte zwischen Bauchflosse und Afterflosse beim Gründling).

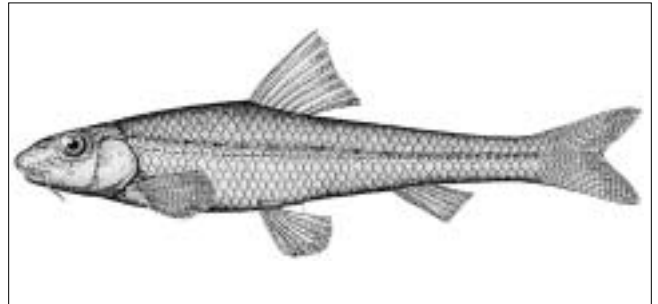
Ursprüngliche Verbreitung

Die ursprüngliche Verbreitung ist unklar, da die Art fast immer mit dem Gründling verwechselt wird. Der Weissflossengründling ist sicher in allen Zuflüssen des Schwarzen Meeres, Kaspischen Meeres sowie der Ostsee heimisch, sehr wahrscheinlich auch in der Elbe und im Rhein.

Heutige Verbreitung im Einzugsgebiet des Rheins

Im Rhein wurden Weissflossengründlinge erstmals 1998 von der niederländischen Grenze bis nördlich von Karlsruhe (Wörth) nachgewiesen. Die Art ist selten aber regelmässig anzutreffen.

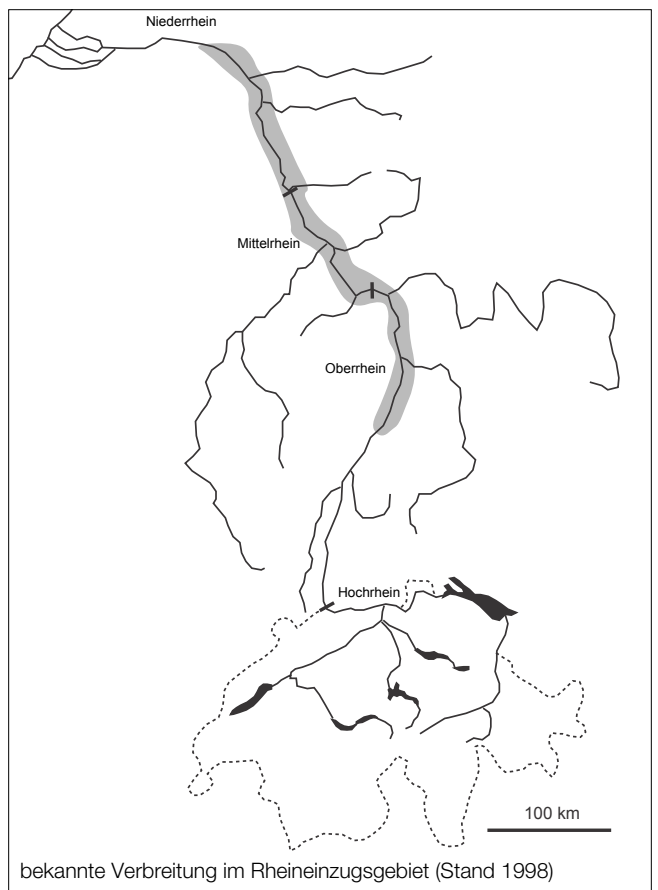
Bei der Erhebung der Rheinfischfauna im Jahre 2000 konnte die Art nur bis Mainz festgestellt werden.



aus Banarescu (1999)



Foto J. Freyhof



Weissflossengründling
Romanogobio albipinnatus**Ausbreitung**

Es ist unbekannt, ob im Rhein tatsächlich eine Ausbreitung statt fand oder ob sich nur das Wissen um die Bestimmung dieser Art ausgebreitet hat.

Ökologie

Weissflossengründlinge konzentrieren sich auf die Stromsohle der Barben- und Brachsenregion der grossen Flüsse. In den kleineren Zuflüssen wird er vom Gründling ersetzt. Weissflossengründlinge besiedeln überwiegend die mässig durchströmten Flussabschnitte des Hauptgerinnes, kommen aber auch in Stauhaltungen zurecht.

Die Fische werden im Alter von 2 Jahren geschlechtsreif und meist 3-5 Jahre alt. Die Weibchen laichen bis zu vier mal zwischen Mai und Juli. Die Struktur der Laichplätze ist unbekannt.

Weissflossengründlinge sind nachtaktiv. Sie ernähren sich von grösseren Wirbellosen wie köcherlosen Köcherfliegen, Zuckmückenlarven und Kleinkrebsen.

Ökologische Auswirkungen

Der Weissflossengründling gehört zur mitteleuropäischen Fischfauna, der auch die Arten des schweizerischen Rheineinzugsgebiets angehören. Aufgrund der koevolutiven Anpassung zwischen dem Weissflossengründling und den anderen mitteleuropäischen Fischarten, ist anzunehmen, dass sein Schadenpotential gegenüber unserer autochthonen Fischfauna gering ist, auch wenn er in der Schweiz nie vorkam.

Die Auswirkungen auf die empfindlichen Artengemeinschaften unserer Seen mit ihren spezifischen Felchen- und Saiblingsformen können aber nicht abgeschätzt werden.

Bedeutung für die Schweiz

Sehr wahrscheinlich ist die Art in der Lage die grossen Flüsse der Schweiz zu besiedeln. Eine Ansiedlung ist kurzfristig möglich. Vielleicht kommt der Weissflossengründling aber auch bereits vor, gehört also zur autochthonen Fischfauna.

Er besiedelt allerdings bevorzugt die Barben- und Brachsenregion der Tieflandflüsse und dringt selten in kleine Nebenflüsse ein. Das potenzielle Verbreitungsgebiet in der Schweiz ist daher aus ökologischen Gründen sehr limitiert.

Quellenangaben

Brenner et al. 2002; Freyhof et al. 1998; Freyhof et al. 2000; Naseka et al. 1999.

Zährte

Vimba vimba

**allochthon
potenziell**

Systematik

Art: Zährte, Rusznase
Vimba vimba (Linnaeus, 1758)
 Familie: Cyprinidae (Karpfenfische)
 Ordnung: Cypriniformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)

Bestimmung

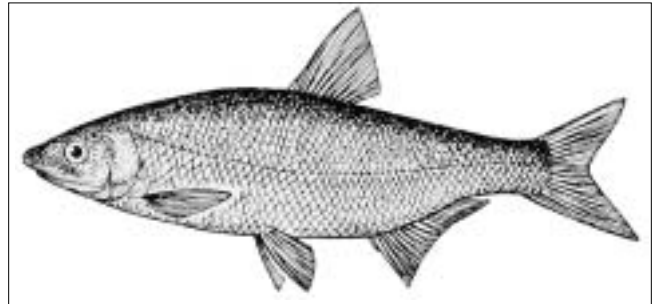
An der Kombination folgender Merkmale von den ähnlichen Arten Blicke (*Abramis bjoerkna*) und Brachsen (*Abramis brama*) zu unterscheiden: Mundspalte unterständig, von unten gesehen hufeisenförmig; 53-61 Schuppen entlang der Seitenlinien (Blicke 43-55); Schlundzähne einreihig (Blicke zwei-reihig); Afterflosse mit 17-20 gegabelten Strahlen (Brachsen 23-28); Flossenbasis gelblich bis orange (Brachsen silbrig bis schwarz). Oberflächlich betrachtet kann man Zährten auch mit Nasen verwechseln (*Chondrostoma nasus*: nur 10-12 gegabelte Afterflossenstrahlen, Mundspalte unterständig, von unten gesehen gerade). Mit der Blicke bildet die Zährte Hybriden, die schwer von den Elternarten zu trennen sind.

Ursprüngliche Verbreitung

Das ursprünglich Verbreitungsareal der Zährte sind die Zuflüsse des Schwarzen Meeres, des Kaspischen Meeres, der Ostsee und der Nordsee östlich des Rheins.

Heutige Verbreitung im Einzugsgebiet des Rheins

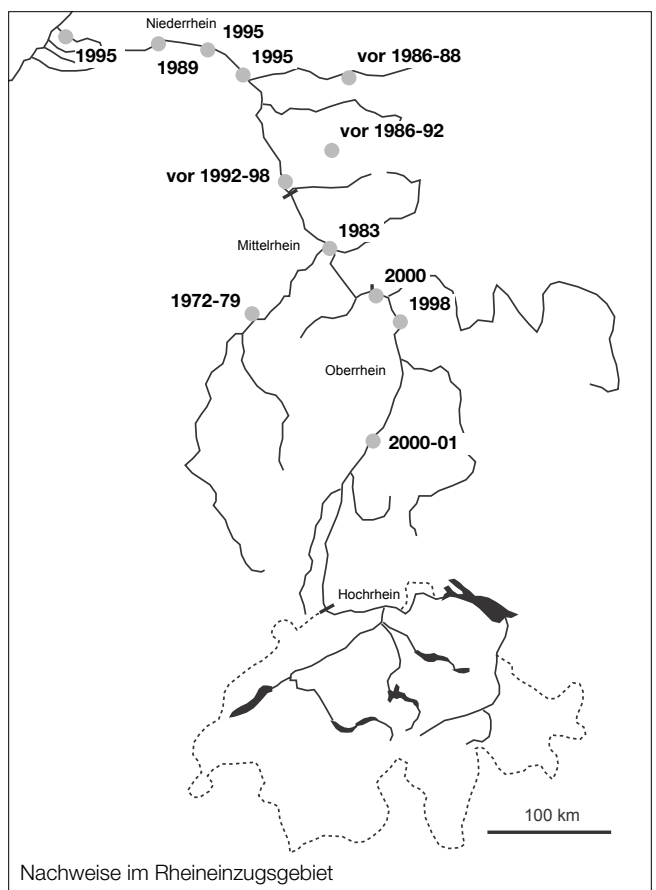
Die Zährte kommt lokal im Rheineinzugsgebiet vor. Die Funde konzentrieren sich bisher auf den deutschen und niederländischen Niederrhein und die Rheinzufüsse Sieg und Lippe. Allerdings gibt es auch einzelne Nachweise aus dem Oberrhein (z. B. im Fischpass des Kraftwerks Iffezheim) und dem französischen Rheinabschnitt, die vermutlich auf Besatzmassnahmen zurückgehen.



aus Ladiges & Vogt (1979)



Foto J. Freyhof



Zährte *Vimba vimba*

Ausbreitung

Die Zährte wurde seit den 70er-Jahren mehrfach an verschiedenen Stellen im deutschen und niederländischen Rheineinzugsgebiet angesiedelt. Es handelt sich sehr wahrscheinlich um Exemplare, die mit Cypriniden-Mischbesatz in die Gewässer kamen. Spätestens seit Ende der 80er-Jahre hat sich eine kleine Population im Niederrhein etabliert. Eine Zunahme der Funde im Rhein belegt, dass sich die Zährte langsam rheinaufwärts ausbreitet.

Ökologie

Über die Ökologie der Zährte ist wenig bekannt. Sie besiedelt einige Voralpenseen und grosse Flüsse, aber auch die Barbenregion kleiner Mittelgebirgsflüsse.

Manche Populationen führten lange Laichwanderungen durch, doch sind diese „Wanderzährten“ inzwischen weitgehend ausgestorben.

Die Populationen der Voralpenseen wandern zum laichen in die Zuflüsse ein. Zährten laichen von Mai bis Juli. Die klebrigen Eier werden über seichten, mässig bis stark überströmte Kiesflächen oder überströmten Wasserpflanzen abgelegt. Die Jungfische meiden die Strömung und besiedeln seichte Uferbuchten entlang der Strömungsrinne.

Zährten überwintern wahrscheinlich überwiegend in Altwässern der unteren Barben- und der Brachsenregionen, von wo aus sie dann im Frühjahr kurze Laichwanderungen in die Mittelläufe der Flüsse unternehmen.

Ökologische Auswirkungen

Die Zährte gehört zur mitteleuropäischen Fischfauna, der auch die Arten des schweizerischen Rheineinzugsgebiets angehören. Aufgrund der koevolutiven Anpassung zwischen der Zährtet und den anderen mitteleuropäischen Fischarten, ist anzunehmen, dass ihr Schadenpotential gegenüber unserer autochthonen Fischfauna gering ist, auch wenn sie in der Schweiz nie vorkam.

Die Auswirkungen auf die empfindlichen Artengemeinschaften unserer Seen mit ihren spezifischen Felchen- und Saimlingsformen können aber nicht abgeschätzt werden.

Bedeutung für die Schweiz

Eine Ansiedlung der Zährte ist mittelfristig sehr wahrscheinlich. Prinzipiell ist mit einer grossflächigen Ansiedlung dieser Art in Voralpenseen, im gesamten Rhein und der Barbenregion der Seitenflüsse zu rechnen. Da die Zährte gut mit den ökologischen Bedingungen in Stauhaltungen zurecht kommt ist eine Ausbreitung in die Schweiz nur eine Frage der Zeit.

Quellenangaben

Borchard et al. 1986; Brenner et al. 2002; Cazemir & Heesen 1989; De Nie 1997; Freyhof 1999; Pelz 1985; Pruss 1979; Schweyer et al. 1991.

Chinesischer Schlammpeitzger

Misgurnus anguillicaudatus

**allochthon
potenziell**

Systematik

Art: Chinesischer Schlammpeitzger
Misgurnus anguillicaudatus (Cantor, 1842)
Familie: Cobitidae (Dornschmerlen)
Ordnung: Cypriniformes
Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)

Verwandte Art (rezent/autochthon): Europäischer Schlammpeitzger *M. fossilis*

Bestimmung

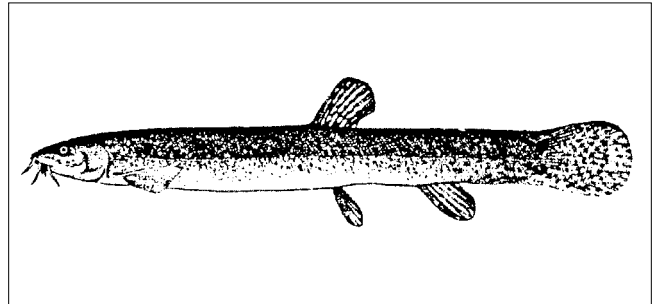
Ähnelt dem Europäischen Schlammpeitzger, doch fehlen den asiatischen Arten die Längsstreifen auf dem Körper. Von der oberflächlich ähnlichen Bachschmerle (*Barbatula barbatula*) durch 5 Paar Barteln (3 Paar bei der Bachschmerle) zu unterscheiden.

Ursprüngliche Verbreitung

Schlammpeitzger der Gattung *Misgurnus* sind in Ostasien weit verbreitet und kommen im südöstlichen Sibirien, Korea, China, Vietnam, Laos und Birma vor. Für den Teichhandel werden Tiere aus China importiert. Die Taxonomie der Gattung in Ostasien ist weitgehend ungeklärt. Möglicherweise handelt es sich bei den eingeschleppten Tieren auch um eine andere Art der Gattung *Misgurnus*.

Heutige Verbreitung im Einzugsgebiet des Rheins

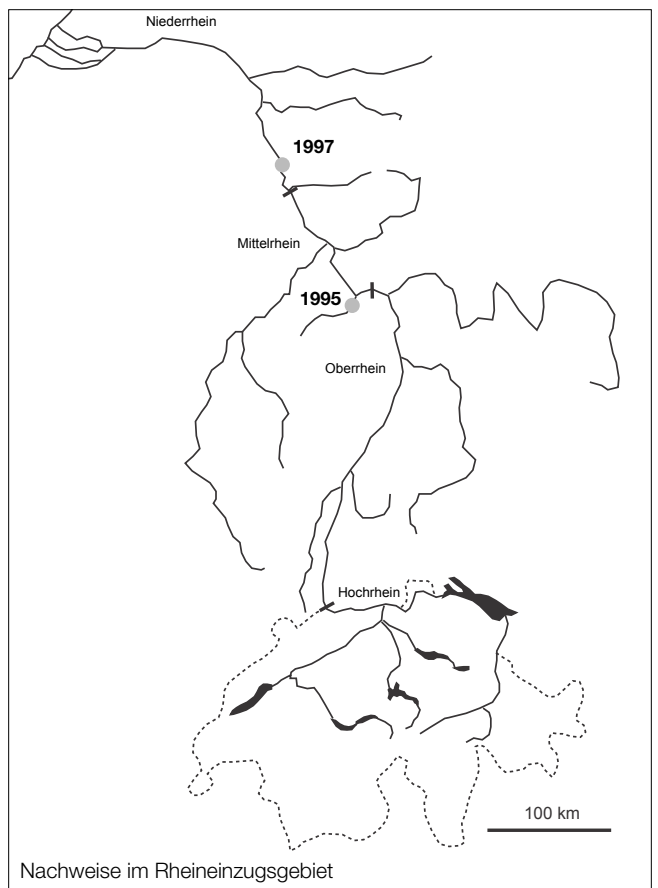
Eine lokale Population in der Nähe von Mönchengladbach am Niederrhein und vereinzelte Funde z. B. in der Nahe sind bekannt.



aus Raadik (1991)



Foto J. Freyhof



Chinesischer Schlammpeitzger
Misgurnus anguillicaudatus**Ausbreitung**

Chinesische Schlammpeitzger werden in grossem Umfang für den Handel mit Gartenteichbedarf nach Europa importiert und gelangen so in die natürlichen Gewässer. Die Tiere sind offensichtlich völlig winterhart und in der Lage, sich im Freiland zu vermehren.

Ökologie

Die Art ist ein Bewohner von schlammigen, pflanzenreichen Stehgewässern und Gräben. Über die Ökologie der Tiere in Europa ist nichts bekannt. In China sind Schlammpeitzger in allen möglichen Gewässertypen sehr häufig.

Ökologische Auswirkungen

Möglicherweise stellt diese Art eine ernst zunehmende Konkurrenz für den stark gefährdeten Europäischen Schlammpeitzger dar. Die ökologischen Auswirkungen können aber nicht realistisch eingeschätzt werden, da über diese autochthone Art nur sehr wenig bekannt ist.

Bedeutung für die Schweiz

Die Bedeutung für die Schweiz ist nicht abzuschätzen. Die Art kann sich über entkommene Teichfische im grenznahen Ausland jederzeit im Freiland ansiedeln und sich dann ausbreiten. Eine Ansiedlung der Art ist kurzfristig denkbar.

Quellenangaben

Riffel et al. 1996; Yue & Chen 1998.

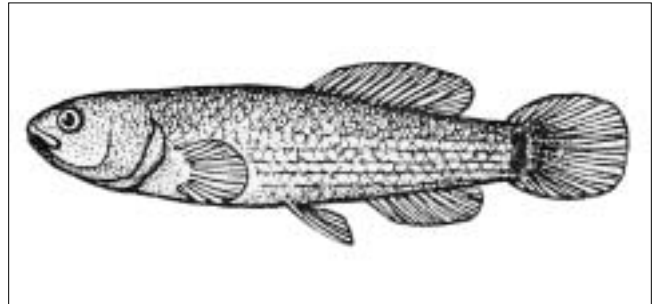
Amerikanischer Hundsfisch

Umbra pygmaea

**allochthon
potenziell**

Systematik

Art: Amerikanischer Hundsfisch
Umbra pygmaea (DeKay, 1842)
Familie: Umbridae (Hundsfische)
Ordnung: Salmoniformes
Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)



aus Ladiges & Vogt (1979)

Bestimmung

Unverwechselbare Art, die an dem kurzen Kopf, der weit hinten ansetzenden Rückenflosse und der abgerundeten Schwanzflosse leicht anzusprechen ist. Der Amerikanische Hundsfisch unterscheidet sich von dem in der Donau und im Dniestr verbreiteten Europäischen Hundsfisch (*Umbra krameri*) durch die am oberen Rand konvex gerundete Rückenflosse (gerade bei *U. krameri*) und die hellen Längsstreifen (fehlen bei *U. krameri*).



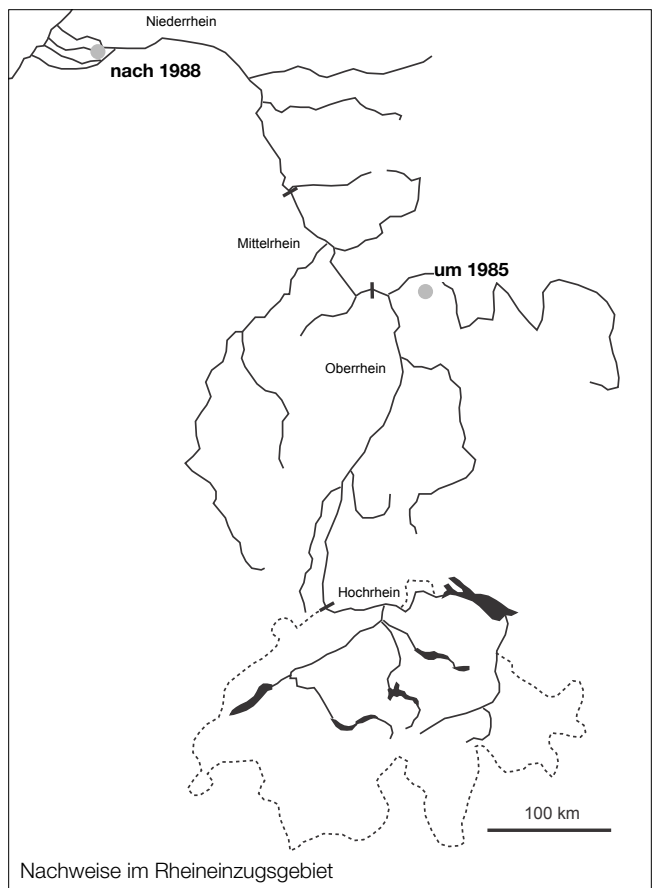
Foto J. Freyhof

Ursprüngliche Verbreitung

Die Art ist in den Gewässern der nordamerikanischen Atlantikküste vom südlichen New York bis ins nördliche Florida heimisch.

Heutige Verbreitung im Einzugsgebiet des Rheins

Amerikanische Hundsfische sind lokal in den Niederlanden verbreitet. Ein älterer Nachweis stammt aus dem Einzugsgebiet des Mains.



Amerikanischer Hundsfisch
Umbra pygmaea**Ausbreitung**

Die Art spielt in Deutschland als Gartenteichfisch eine gewisse Rolle. Spezielle Liebhaber siedeln sie immer wieder lokal im Freiland an. Sie scheint sich aber kaum selbständig auszubreiten.

Ökologie

Amerikanische Hundsfische besiedeln eine Vielzahl von unterschiedlichen kleinen, stehenden und dicht mit Pflanzen bestandenen Gewässern wie verlandende Altarme, Tümpel, und kleine Kanäle.

Sie laichen meist im Alter von 2 Jahren im April bis Mai, wenn die Wassertemperatur 10-15 °C erreicht. Die Eier werden in ein Nest aus Pflanzenmaterial oder in eine flache Grube im Gewässergrund gelegt. Beide Geschlechter oder ein Elternteil betreiben Brutpflege bis die Larven frei schwimmen.

Amerikanische Hundsfische können atmosphärische Luft atmen und sind daher in der Lage Gewässer mit sehr geringem Sauerstoffgehalt zu besiedeln. Sie ernähren sich von einer Vielzahl von Kleinlebewesen.

Ökologische Auswirkungen

Die Art scheint relativ konkurrenzschwach zu sein und in Europa nur geringe Dichten zu erreichen. Ihre ökologischen Auswirkungen sind daher als gering einzuschätzen. Es sind von dieser Art keine negativen Auswirkungen zu erwarten.

Bedeutung für die Schweiz

Eine Ansiedlung der Art ist kurzfristig möglich. Wahrscheinlich könnten sich Amerikanische Hundsfische in der Schweiz lokal etablieren. Die Erfahrungen aus den Niederlanden und Deutschland zeigen aber, dass die Hundsfische sich kaum ausbreiten und sich unauffällig integrieren.

Quellenangaben

De Nie 1997; Hessisches Ministerium für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz 1989; Jenkins & Burkhead 1993.

Zwergstichling

Pungitius pungitius

**allochthon
potenziell**

Systematik

Art: Zwergstichling, Neunstachliger Stichling

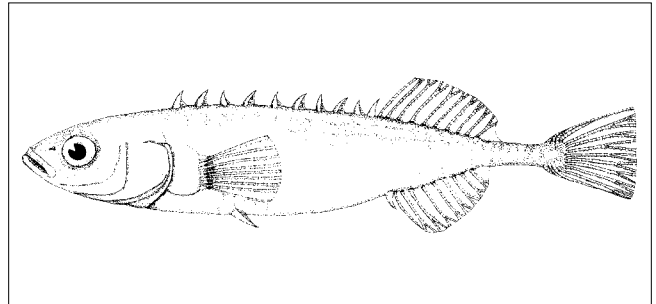
Pungitius pungitius (Linnaeus, 1758)

Familie: Gasterosteidae (Stichlinge)

Ordnung: Gasterosteiformes

Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)

Verwandte Art (rezent/autochthon): Dreistachliger Stichling *Gasterosteus aculeatus*



aus Maitland (1972)

Bestimmung

Vom Dreistachligen Stichling durch 8-11 Rückenstachel (3-4 beim Dreistachligen Stichling) zu unterscheiden.



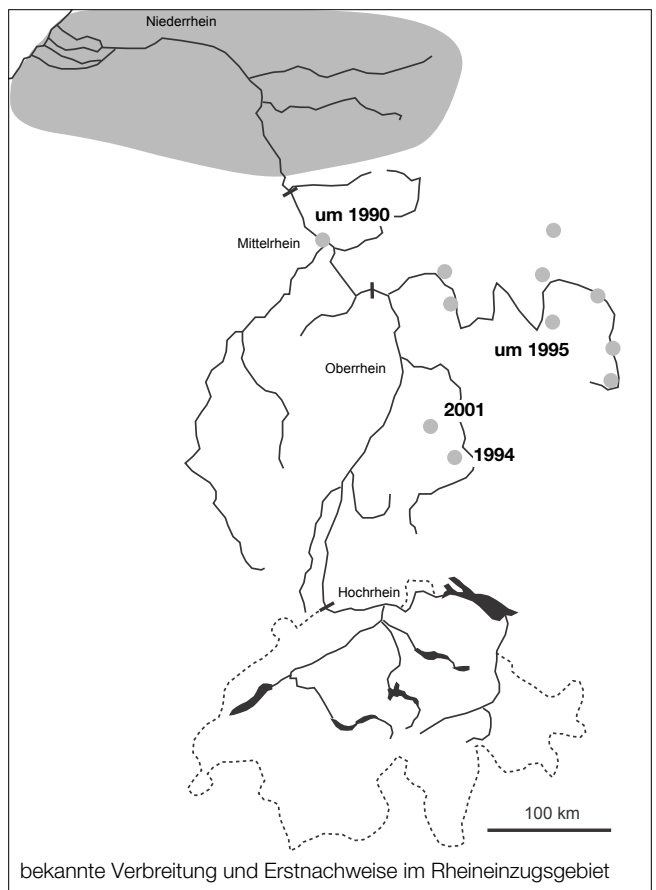
Foto J. Freyhof

Ursprüngliche Verbreitung

Die Zwergstichlinge sind systematisch schlecht bearbeitet. Sie haben eine zirkumpolare Verbreitung und kommen an der Küste aller nördlichen Meere (Pazifik, Atlantik, Nordsee, Ostsee, Eismeer) sowie in den küstennahen Binnengewässern vor.

Heutige Verbreitung im Einzugsgebiet des Rheins

Im Einzugsgebiet des Niederrheins ist der Zwergstichling bis auf die Höhe von Köln autochthon. Vereinzelt wurde er im gesamten deutschen Rheineinzug angesiedelt.



Zwergstichling
Pungitius pungitius**Ausbreitung**

Die Art scheint sich kaum selbständig auszubreiten. Sie wird vielmehr als Gartenteichfisch und von Liebhabern verschleppt und lokal angesiedelt. Es ist keine gerichtete Ausbreitung zu erkennen. Lokale Populationen erlöschen oft schnell wieder.

Ökologie

Zwergstichlinge besiedeln überwiegend kleine und/oder reich strukturierte Gewässer mit vielen Wasserpflanzen. Typisch sind z. B. kleine Wiesengräben, Bäche und Tümpel im Tiefland. Die Art steigt kaum über 300 m über Meer auf. Der Zwergstichling ist resistent gegenüber niedrigen pH-Werten und schlechten Sauerstoffverhältnissen.

Die Fische werden meist nach einem Jahr geschlechtsreif und laichen mehrfach zwischen April und September. Nach der Laichzeit sterben die meisten erwachsenen Stichlinge.

Die Männchen sind territorial und bauen zwischen Pflanzen ein ovales Nest aus Pflanzenmaterialien, welche mit einem Nierensekret verklebt werden. Das Männchen bewacht und pflegt die Eier, die von mehrerer Weibchen stammen können. Die Larven schlüpfen nach 6-7 Tagen (bei 15 °C), und verlassen nach 3-4 Tagen das Nest.

Zwergstichlinge ernähren sich von einer Vielzahl kleiner Wirbelloser.

Ökologische Auswirkungen

Zwergstichlinge sind relativ konkurrenzschwach und können nur in isolierten Gewässern wirklich hohe Dichten erreichen. Ihre ökologischen Auswirkungen sind daher gering. Es sind von dieser Art keine negativen Auswirkungen zu erwarten.

Bedeutung für die Schweiz

Eine Ansiedlung der Art ist kurzfristig möglich. Wahrscheinlich könnten sich Zwergstichlinge in der Schweiz lokal etablieren. Die Erfahrungen aus Deutschland zeigen aber, dass Zwergstichlinge sich kaum ausbreiten und sich unauffällig integrieren.

Quellenangaben

De Nie 1997; Dussling & Berg 2001; Keivany & Nelson 2000; Leuner et al. 2000; Paepke 1996.

Amurgrundel

Perccottus glenii

**allochthon
potenziell**

Systematik

Art: Amurgrundel
Perccottus glenii Dybowski, 1877
 Familie: Odontobutidae (China-Grundeln)
 Ordnung: Gobiiformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)

Bestimmung

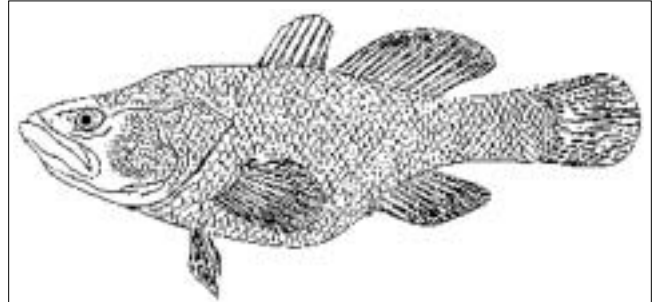
Die Amurgrundeln kann kaum mit einem anderen europäischen Fisch verwechselt werden. Zwei getrennte Rückenflossen und die brustständigen Bauchflossen lassen sie am ehesten dem Flussbarsch (*Perca fluviatilis*) ähneln, von dem die Amurgrundel aber leicht durch die völlig andere Zeichnung und die fehlenden Stachelstrahlen in der ersten Rückenflosse zu unterscheiden ist. Amurgrundeln werden bis zu 25 cm lang.

Ursprüngliche Verbreitung

Das ursprüngliche Verbreitungsareal der Amurgrundel liegt in Ostasien, genauer im Gebiet des Tugur Flusses (Okhosk-See) bis nach Nordostkorea.

Heutige Verbreitung im Einzugsgebiet des Rheins

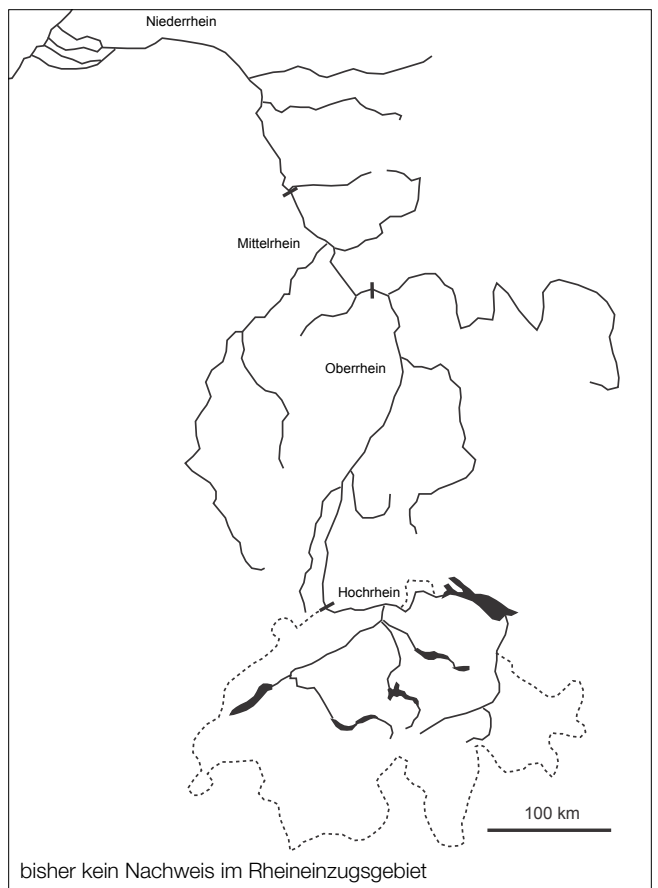
Diese aggressiv-invasive Fischart ist neuerdings in der ungarischen Theiss, der polnischen Weichsel und in der Slowakischen Republik aufgetaucht. Im Rheineinzugsgebiet wurde sie bisher nicht nachgewiesen.



Quelle: <http://www.sazp.sk/slovak/periodika/chus/40/8.html>



Foto J. Freyhof



Amurgrundel
Perccottus glenii**Ausbreitung**

Im Jahr 1912 brachten russische Wissenschaftler die Amurgrundel erstmals nach Europa (St. Petersburg). Seither wird sie in der Ostsee im Bereich des finnischen Meerbusens nachgewiesen.

Russische Fischbiologen haben diese Art erneut 1948 von einer Amur-Expedition nach Moskau gebracht. Von dort aus hat sich die Amurgrundel schnell ausgebreitet. Im nördlichen Osteuropa wie in Russland, Weissrussland und auch in der Ukraine ist sie inzwischen weit verbreitet.

Prinzipiell hat die Amurgrundel die Möglichkeit über Kanalsysteme von Moskau bis in die Pyrenäen zu wandern. Aufgrund der bisherigen Besiedlungsgeschichte und Ausbreitungsgeschwindigkeit in Osteuropa ist dies auch zu erwarten. Die Art scheint auch über Besatzfische verbreitet zu werden, was vor allem in Mitteleuropa eine grosse Rolle spielt.

Ökologie

Die Amurgrundel besiedelt vor allem pflanzenreiche Altwässer sowie hohlraumreiche Uferpartien von Seen und grossen, langsam fliessenden Flüssen. Man findet sie häufig in dichten Pflanzenbeständen, in Totholz oder in grober Uferbefestigung. Die Art ist sehr resistent gegenüber geringen Sauerstoffkonzentrationen. Sie vermag auch eine nahezu vollständige Austrocknung sowie ein Durchfrieren der Gewässer zu überdauern, indem sie sich in den Schlamm eingräbt. Amurgrundeln werden nach 2-3 Jahren mit einer Länge von ca. 6 cm geschlechtsreif. Sie laichen mehrmals zwischen April und Juli bei einer Temperatur von 15-20 °C. Die Eier werden an Pflanzenmaterial, Holz und Steinen nahe der Wasseroberfläche geklebt und vom Männchen bis zum Schlupf bewacht. Die Larven sind freischwimmend und gehen nach Erreichen der Juvenilphase zum Bodenleben über. Amurgrundeln ernähren sich von einem breiten Spektrum an Kleintieren. Erwachsene Exemplare sind oft räuberisch und fressen kleine Fische.

Ökologische Auswirkungen

Sollte es der Amurgrundel gelingen, sich auch in der Schweiz anzusiedeln, stellt diese Art eine beträchtliche Gefahr für die Biozöten aller pflanzenreichen, stehenden Gewässer dar. Aus Russland ist bekannt, dass Amurgrundeln durch Prädation auf Eier und Jungfische den gesamten Fischbestand eines Gewässers vernichten können.

Bedeutung für die Schweiz

Eine Ansiedlung der Art ist mittelfristig via Einwanderung wahrscheinlich. Die Amurgrundel ist momentan die gefährlichste potenziell einwandernde Fischart.

Quellenangaben

Dimitriev 1971; Diripasko 1996; Harka & Farkas, 1998; Kautmann 1999.

Flussgrundel

Neogobius fluviatilis

**allochthon
potenziell**

Systematik

Art: Flussgrundel
Neogobius fluviatilis (Pallas, 1814)
 Familie: Gobiidae (Grundeln)
 Ordnung: Gobiiformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)
 Verwandte Art (rezent/autochthon, Tessin): Ghiozzo *Padogobius bonelli*

Bestimmung

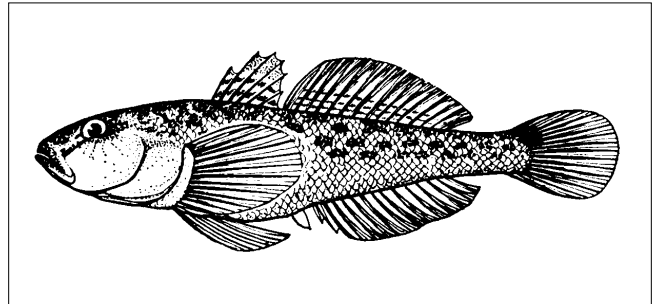
An der Kombination folgender Merkmale von anderen invasiven Süßwassergrundeln zu unterscheiden: Erste Rückenflosse ohne Augenfleck (vorhanden bei Schwarzmund-Grundel); Nasenöffnungen an sehr kurzen Röhren, die nie die Oberlippe überragen (überragen Oberlippe bei Marmorgrundel); Rücken vor der Rückenflosse komplett beschuppt (im vorderen Teil ohne Schuppen bei Nackthals-Grundel); Mundwinkel vor der Mitte des Auges gelegen (unter Augenmitte bei Kessler-Grundel); 55-65 Schuppen entlang der Längsachse (45-57 bei Schwarzmund-Grundel, 68-76 bei Kessler-Grundel); Schnauze spitz. Wird ca. 23 cm lang.

Ursprüngliche Verbreitung

Die Flussgrundel ist im Schwarzen Meer und in dessen Küstenseen sowie in den Unterläufen seiner Zuflüsse heimisch. In der Donau war diese Fischart ursprünglich auf den unteren Teil des rumänischen Abschnitts beschränkt.

Heutige Verbreitung im Einzugsgebiet des Rheins

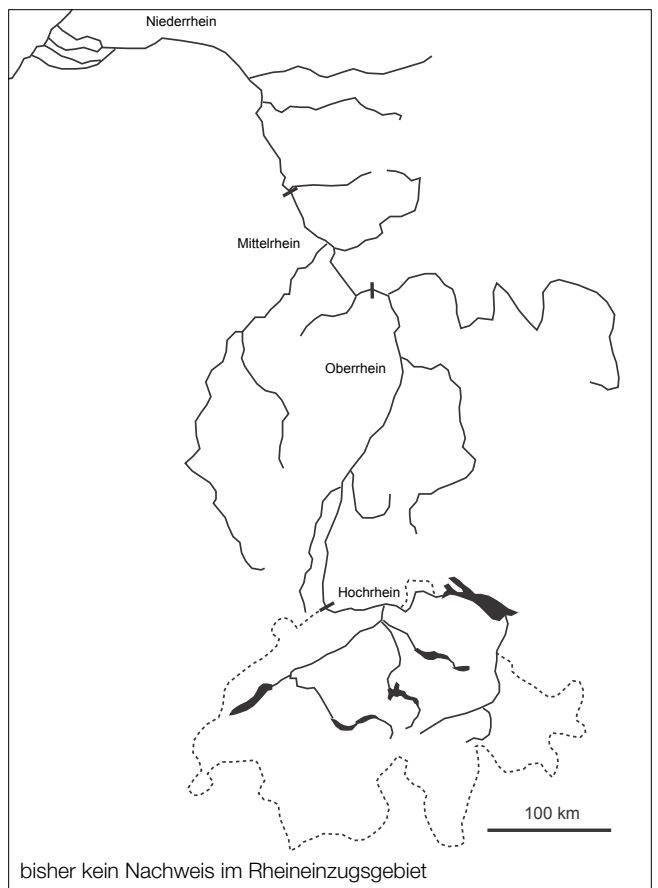
Die Flussgrundel ist bisher nicht in das Rheineinzugsgebiet vorgedrungen.



aus Ladiges & Vogt (1979)



Foto J. Freyhof



Flussgrundel *Neogobius fluviatilis*

Ausbreitung

Diese expansive Art breitet sich zur Zeit die Donau aufwärts aus. Sie kommt inzwischen in der ungarischen Donau bis südlich Budapest vor. Seit den 1970er Jahren ist sie aus dem ungarischen Plattensee bekannt. Im Jahr 1998 wurde die Flussgrundel erstmals in der oberen Weichsel in Polen nachgewiesen, in die sie über einen Kanal aus dem Dniestr eingedrungen ist.

Aufgrund der freischwimmenden, driftenden Larven ist es für Flussgrundel sehr einfach, sich flussabwärts mit der Strömung auszubreiten. Die Ausbreitung flussaufwärts ist weit schwieriger, findet aber möglicherweise über das Ballastwasser der Schiffe statt. Es ist kaum abzuschätzen, wie schnell die weitere Ausbreitung ablaufen wird.

Ökologie

Die Flussgrundel besiedelt eine Vielzahl von Habitaten von seichten Stränden des Schwarzen Meeres bis hin zu kleinen Wiesengraben und Teichen. Häufig ist sie vor allem auf strukturlosem, sandigem oder schlammigem Substrat der grossen Flüsse und Seen.

Die Art wird nach zwei Jahren mit Längen von 9-12 cm (Männchen) bzw. 8.5-10.5 cm (Weibchen) geschlechtsreif. Selten pflanzen sie sich schon nach einem Jahr mit einer Länge von 5.5 cm fort. Flussgrundeln laichen mehrmals im Jahr zwischen April und September. Die Eier werden an die Unterseite von Steinen, Muschelschalen oder in andere Hohlräume geklebt und vom Männchen bis zum Schlupf bewacht. Die Larven sind freischwimmend und gehen nach Erreichen der Juvenilphase zum Bodenleben über.

Flussgrundeln ernähren sich von einem breiten Spektrum bodenlebender Kleintiere. Sie sind kurzlebig und erreichen meist nur ein Alter von 3-4 Jahren.

Ökologische Auswirkungen

Die ökologischen Auswirkungen der Flussgrundel sind kaum zu beurteilen. Sie erreicht sehr grosse Individuendichten und ist ausgesprochen anpassungsfähig. Sie übt wahrscheinlich einen starken Konkurrenz- und Prädationsdruck auf alle bodenlebenden Fischarten aus.

Die Auswirkungen auf die empfindlichen Artengemeinschaften unserer Seen mit ihren spezifischen Felchen- und Saiblingsformen sind nicht abschätzbar, könnten aber katastrophal sein.

Bedeutung für die Schweiz

Dank der Schifffahrt wird sich die Art weiter donauaufwärts ausbreiten. In den Stauhaltungen der Donau wird sie sehr geeignete Habitate vorfinden. Von dort aus ist ihre Ausbreitung in den Rhein und über ganz West- und Mitteleuropa dank der zahlreichen Kanäle nur eine Frage der Zeit.

Quellenangaben

Danilkiewicz 1998; Miller 1986.

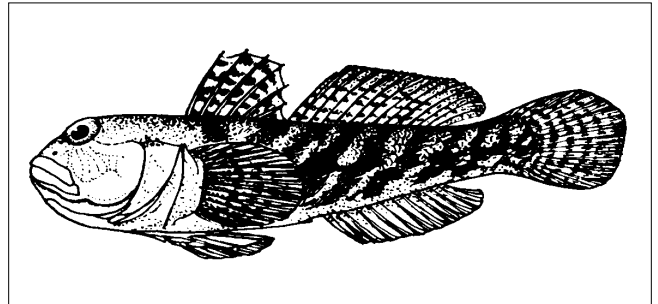
Nackthals-Grundel

Neogobius gymnotrachelus

**allochthon
potenziell**

Systematik

Art: Nackthals-Grundel
Neogobius gymnotrachelus Kessler, 1857
 Familie: Gobiidae (Grundeln)
 Ordnung: Gobiiformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)
 Verwandte Art (rezent/autochthon, Tessin): Ghiozzo *Padogobius bonelli*



aus Ladiges & Vogt (1979)

Bestimmung

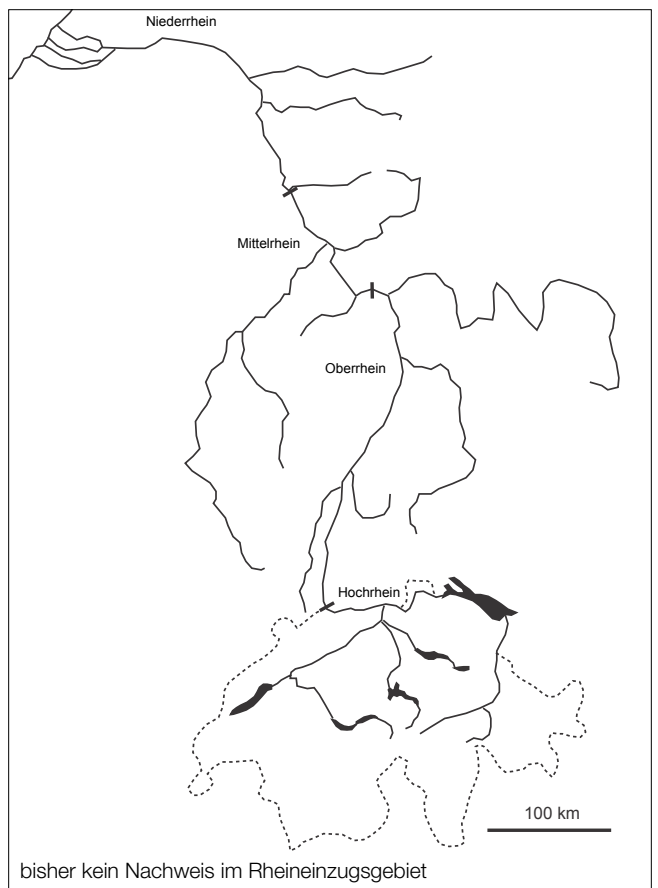
An der Kombination folgender Merkmale von anderen invasiven Süßwassergrundeln zu unterscheiden: Rücken hinter dem Kopf ohne Schuppen (beschuppt bei anderen Arten); diagonale Querbänder über dem Rücken (fehlen bei anderen Arten); erste Rückenflosse ohne Augenfleck (vorhanden bei Schwarzmund-Grundel); Nasenöffnungen an sehr kurzen Röhren, die nie die Oberlippe überragen (überragen Oberlippe bei Marmorgrundel); Mundwinkel vor der Augenmitte (unter Augenmitte bei Kessler-Grundel); 54-65 Schuppen entlang der Längsachse (68-76 bei Kessler-Grundel); Kopf rund (abgeflacht bei Kessler-Grundel). Bis ca. 20 cm lang.



Foto J. Freyhof

Ursprüngliche Verbreitung

Die Nackthals-Grundel ist in den Unterläufen der Flüsse und in den Küstenseen heimisch, die ins Schwarze Meer und Kaspische Meer entwässern. In der Donau war diese Fischart ursprünglich auf den untersten Teil des rumänischen Abschnitts beschränkt.



Heutige Verbreitung im Einzugsgebiet des Rheins

Die Nackthals-Grundel ist bisher nicht in das Rheineinzugsgebiet vorgedrungen.

Nackthals-Grundel
Neogobius gymnotrachelus**Ausbreitung**

Diese expansive Art breitet sich die Donau aufwärts aus. Es scheint sich aber nicht um eine kontinuierliche Ausbreitung zu handeln. Vielmehr taucht sie plötzlich weit oberhalb ihres ursprünglichen Verbreitungsareals auf.

In der österreichischen Donau nahe Wien wurden Nackthals-Grundeln erstmals 1999 nachgewiesen. Fast zeitgleich gibt es Meldungen aus dem oberen Teil der ungarischen Donau. Im Jahr 1996 wurde diese Grundel erstmals in der oberen Weichsel in Polen nachgewiesen, in die sie über einen Kanal aus dem Dniestr eingedrungen ist.

Aufgrund der freischwimmenden, driftenden Larven ist es für Nackthals-Grundeln sehr einfach, sich flussabwärts mit der Strömung auszubreiten. Die Ausbreitung flussaufwärts ist weit schwieriger, findet aber möglicherweise über das Ballastwasser der Schiffe statt. Es ist kaum abzuschätzen, wie schnell die weitere Ausbreitung ablaufen wird.

Ökologie

Die Nackthals-Grundel besiedelt in erster Linie hohlraumreiche Uferpartien der grossen Flüsse und Seen. Häufig ist sie vor allem in Totholz, in grober Uferbefestigung und auf offenen Schlammsubstraten.

Nackthals-Grundeln werden nach 2 Jahren geschlechtsreif und laichen mehrmals zwischen April und Juni. Die Eier werden an die Unterseite von Steinen, Muschelschalen oder in andere Hohlräume geklebt und vom Männchen bis zum Schlupf bewacht. Die Larven sind freischwimmend und gehen nach Erreichen der Juvenilphase zum Bodenleben über.

Nackthals-Grundeln ernähren sich von einem breiten Spektrum bodenlebender Kleintiere und kleinen Fischen.

Ökologische Auswirkungen

Die ökologischen Auswirkungen dieser Art sind kaum zu beurteilen. Die Nackthals-Grundel erreicht in der unteren Donau nicht die extrem hohen Individuendichten wie die Flussgrundel, ist aber ebenfalls sehr anpassungsfähig.

Sie übt wahrscheinlich einen starken Konkurrenz- und Prädationsdruck auf alle bodenlebenden Fischarten aus.

Die Auswirkungen auf die empfindlichen Artengemeinschaften unserer Seen mit ihren spezifischen Felchen- und Saiblingsformen sind nicht abschätzbar, könnten aber problematisch sein.

Bedeutung für die Schweiz

Eine Ansiedlung der Art ist langfristig sehr wahrscheinlich. Dank der Schifffahrt wird sich die Art weiter donauaufwärts ausbreiten. In den Stauhaltungen der Donau wird sie sehr geeignete Habitate vorfinden. Von dort aus ist ihre Ausbreitung in den Rhein und über ganz West- und Mitteleuropa dank der zahlreichen Kanäle nur eine Frage der Zeit.

Quellenangaben

Danilkiewicz 1996; Miller 1986; Zweimüller et al. 2000.

Kessler-Grundel

Neogobius kessleri

**allochthon
potenziell**

Systematik

Art: Kessler-Grundel
Neogobius kessleri (Günther, 1861)
 Familie: Gobiidae (Grundeln)
 Ordnung: Gobiiformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)
 Verwandte Art (rezent/autochthon, Tessin): Ghiozzo *Padogobius bonelli*

Bestimmung

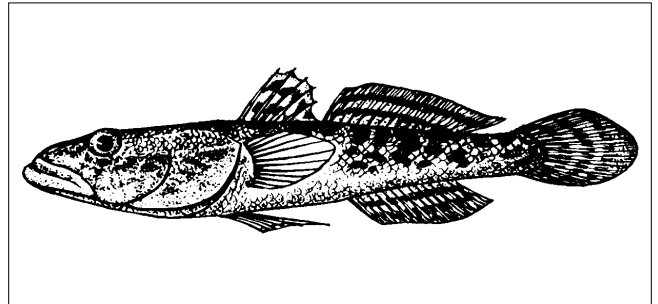
An der Kombination folgender Merkmale von anderen invasiven Süßwassergrundeln zu unterscheiden: Mundwinkel unter der Augenmitte gelegen (vor Augenmitte bei anderen Arten); erste Rückenflosse ohne Augenfleck (vorhanden bei Schwarzmund-Grundel); Nasenöffnungen an sehr kurzen Röhren, die nie die Oberlippe überragen (überragen Oberlippe bei Marmorgrundel); Rücken vor der Rückenflosse komplett beschuppt (im vorderen Teil unbeschuppt bei Nackthals-Grundel); 68-76 Schuppen entlang der Längsachse (45-65 bei anderen Arten); Kopf abgeflacht (rund bei anderen Arten). Erreicht eine Länge von ca. 25 cm.

Ursprüngliche Verbreitung

Die Kessler-Grundel ist in den Unterläufen und Küstenseen der Flüsse heimisch, die ins Schwarze Meer entwässern. In der Donau war diese Fischart ursprünglich auf den untersten Teil des rumänischen Abschnitts beschränkt.

Heutige Verbreitung im Einzugsgebiet des Rheins

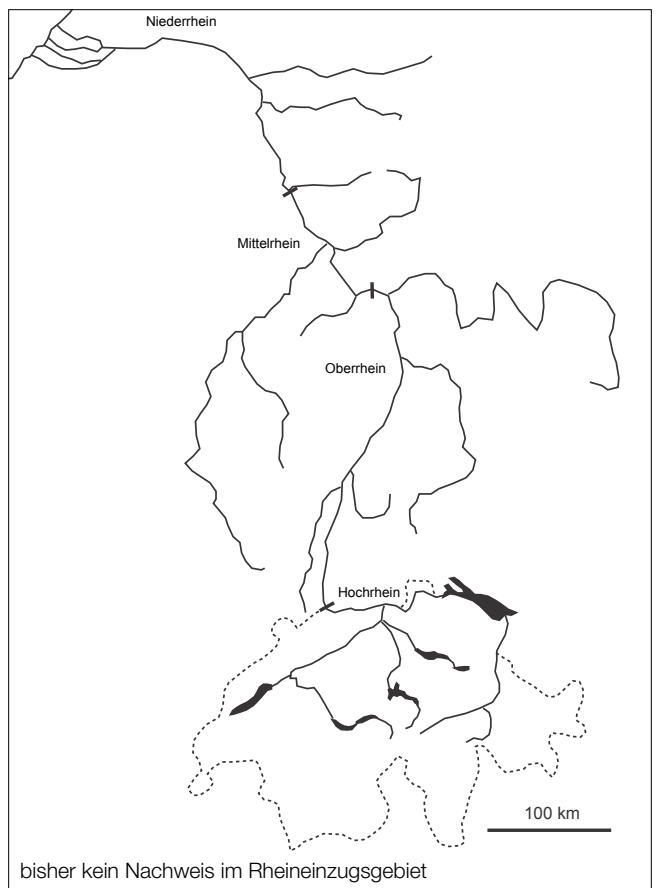
Die Kessler-Grundel ist bisher nicht in das Rheineinzugsgebiet vorgedrungen.



aus Ladiges & Vogt (1979)



Foto J. Freyhof



Kessler-Grundel
Neogobius kessleri**Ausbreitung**

Diese expansive Art breitet sich seit einigen Jahren die Donau aufwärts aus. Die Kessler-Grundel wurde in der österreichischen Donau erstmals 1994 nahe Wien nachgewiesen. Im Jahr 1999 gelang der ersten Fund aus der oberen Donau bei Straubing in Deutschland.

Aufgrund der freischwimmenden, driftenden Larven ist es für Kessler-Grundeln sehr einfach, sich flussabwärts mit der Strömung auszubreiten. Die Ausbreitung flussaufwärts ist weit schwieriger. Kessler-Grundeln wurden in der ungarischen Donau fast zeitgleich wie in Österreich nachgewiesen. Der Donau-Abschnitt zwischen Straubing und Wien scheint noch unbesiedelt zu sein, was eine Verschleppung der Kessler-Grundel über Schiffe (Ballastwasser) wahrscheinlich macht. Es ist kaum abzuschätzen, wie schnell die weitere Ausbreitung ablaufen wird.

Ökologie

Die Kessler-Grundel besiedelt in erster Linie hohlraumreiche Uferpartien der Unterläufe grosser Flüsse und Seen. In grobem Hartsubstrat wie z. B. in Uferbefestigungen (Blockwurf), grobkiesigem Flussgrund und Totholz kommt sie in sehr hohen Dichten vor.

Kessler-Grundeln werden nach zwei Jahren mit einer Länge von ca. 10 cm geschlechtsreif. Sie laichen mehrmals zwischen April und Mai. Die Eier werden an die Unterseite von Steinen, Muschelschalen oder in andere Hohlräume geklebt und vom Männchen bis zum Schlupf bewacht. Die Larven sind freischwimmend und gehen nach Erreichen der Juvenilphase zum Bodenleben über.

Kessler-Grundeln ernähren sich von einem breiten Spektrum bodenlebender Kleintiere und kleinen Fischen.

Ökologische Auswirkungen

Die ökologischen Auswirkungen dieser Art sind kaum zu beurteilen. Die Kessler-Grundel erreicht in der unteren Donau nicht die extrem hohen Individuendichten wie die Flussgrundel, ist aber ebenfalls sehr anpassungsfähig.

Kessler-Grundeln ernähren sich aber stärker räuberisch. Sie üben wahrscheinlich einen starken Konkurrenz- und Prädationsdruck auf alle bodenlebenden Fischarten aus.

Die Auswirkungen auf die empfindlichen Artengemeinschaften unserer Seen mit ihren spezifischen Felchen- und Saimlingsformen sind nicht abschätzbar, könnten aber problematisch sein.

Bedeutung für die Schweiz

Eine Ansiedlung der Art ist langfristig sehr wahrscheinlich. Dank der Schifffahrt wird sich die Art aber weiter donauaufwärts ausbreiten. In den Stauhaltungen der Donau wird sie sehr geeignete Habitate vorfinden. Von dort aus ist ihre Ausbreitung in den Rhein und über ganz West- und Mitteleuropa dank der zahlreichen Kanäle nur eine Frage der Zeit.

Quellenangaben

Miller 1986; Seifert & Hartmann, 2000; Weissenbacher et al. 1998; Zweimüller et al. 1996.

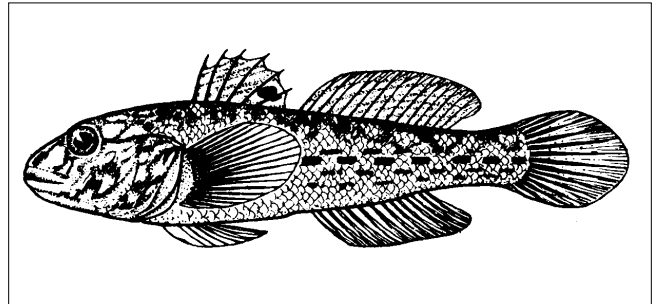
Schwarzmund-Grundel

Neogobius melanostomus

**allochthon
potenziell**

Systematik

Art: Schwarzmund-Grundel
Neogobius melanostomus (Pallas, 1814)
 Familie: Gobiidae (Grundeln)
 Ordnung: Gobiiformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)
 Verwandte Art (rezent/autochthon, Tessin): Ghiozzo *Padogobius bonelli*



aus Ladiges & Vogt (1979)

Bestimmung

An der Kombination folgender Merkmale von anderen invasiven Süßwassergrundeln zu unterscheiden: Erste Rückenflosse mit grossem, dunklen Augenfleck in der zweiten Hälfte (fehlt bei anderen Arten); Rücken vor der Rückenflosse komplett beschuppt (im vorderen Teil ohne Schuppen bei Nackthals-Grundel); Nasenöffnungen an sehr kurzen Röhren, die nie die Oberlippe überragen (überragen Oberlippe bei Marmorgrundel); Mundwinkel vor der Augenmitte gelegen (unter Augenmitte bei Kessler-Grundel); 45-57 Schuppen entlang der Längsachse (68-76 bei Kessler-Grundel); Kopf rund (abgeflacht bei Kessler-Grundel). Wird ca. 25 cm lang.



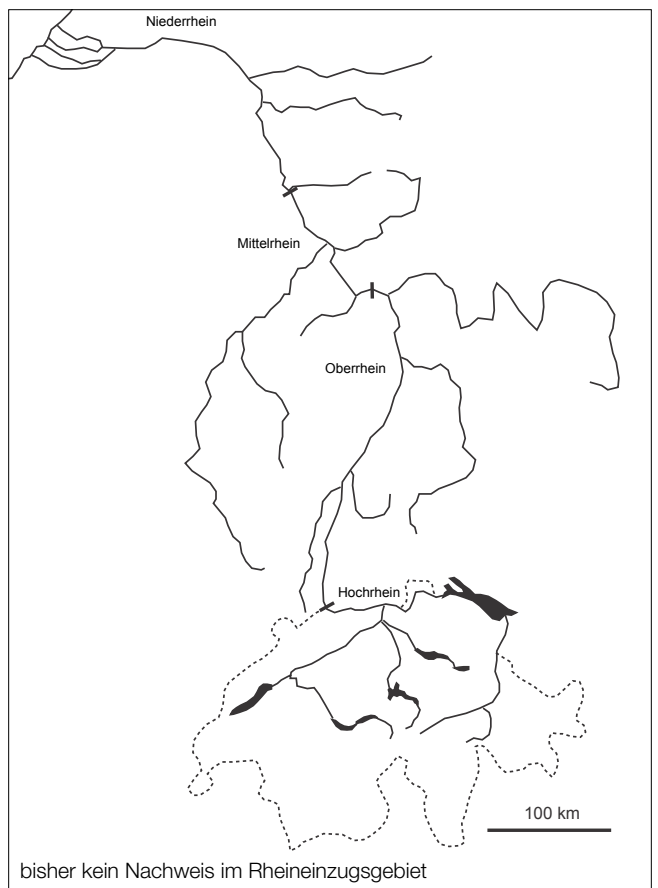
Foto J. Freyhof

Ursprüngliche Verbreitung

Die Schwarzmund-Grundel ist im Schwarzen Meer und Kaspischen Meer sowie den Unterläufen und Küstenseen der Flüsse heimisch, die in diese Meere entwässern. In der Donau war diese Fischart ursprünglich auf den untersten Teil des rumänischen Abschnitts beschränkt.

Heutige Verbreitung im Einzugsgebiet des Rheins

Die Schwarzmund-Grundel ist bisher nicht in das Rheineinzugsgebiet vorgedrungen.



Schwarzmund-Grundel
Neogobius melanostomus**Ausbreitung**

Diese expansive Art breitet sich die Donau aufwärts aus. Schwarzmund-Grundeln wurden in der österreichischen Donau erstmals 1999 in einem Hafenbecken nahe Wien nachgewiesen. Nur wenige Jahre zuvor wurde für diese Art der Erstnachweis für die jugoslawischen Donau erbracht.

Schwarzmund-Grundeln wurden mit Ballastwasser von Überseeschiffen nach Nordamerika verschleppt und breiten sich derzeit in den Grossen Seen massiv aus. Zudem haben sie, wahrscheinlich aus der Wolga stammend, über osteuropäische Kanalsysteme die Ostsee erreicht und kommen dort stellenweise sehr häufig vor.

Aufgrund der freischwimmenden, driftenden Larven ist es für Schwarzmund-Grundeln sehr einfach, sich flussabwärts mit der Strömung auszubreiten. Die Ausbreitung flussaufwärts ist weit schwieriger, findet aber möglicherweise über das Ballastwasser der Schiffe statt. Es ist kaum abzuschätzen, wie schnell die weitere Ausbreitung ablaufen wird.

Ökologie

Die Schwarzmund-Grundel besiedelt in erster Linie hohlraumreiche Uferpartien der Unterläufe grosser Flüsse und Seen. In grobem Hartsubstrat wie z. B. in Uferbefestigungen (Blockwurf), grobkiesigem Flussgrund und Totholz kommt sie in sehr hohen Dichten vor.

Schwarzmund-Grundeln werden nach 3-4 (Männchen) bzw. nach 2-3 (Weibchen) Jahren geschlechtsreif. Sie können zwischen April und September mehrmals laichen, im Mittel alle 18-20 Tage. Die Tiere überleben allerdings das Jahr ihrer Fortpflanzung im allgemeinen nicht. Die Eier werden an die Unterseite von Steinen, Muschelschalen oder in andere Hohlräume geklebt und vom Männchen bis zum Schlupf bewacht. Die Larven sind freischwimmend und gehen nach Erreichen der Juvenilphase zum Bodenleben über.

Schwarzmund-Grundeln ernähren sich von einem breiten Spektrum bodenlebender Kleintiere.

Ökologische Auswirkungen

Die ökologischen Auswirkungen dieser Art sind kaum zu beurteilen. Die Schwarzmund-Grundel erreicht in der unteren Donau extrem hohe Individuendichten, insbesondere über grobem Hartsubstrat (Grobkies, Blockwurf).

Sie üben wahrscheinlich einen starken Konkurrenz- und Prädationsdruck auf alle bodenlebenden Fischarten aus.

Die Auswirkungen auf die empfindlichen Artengemeinschaften unserer Seen mit ihren spezifischen Felchen- und Sälblingsformen sind nicht abschätzbar, könnten aber problematisch sein.

Bedeutung für die Schweiz

Eine Ansiedlung der Art ist langfristig sehr wahrscheinlich. Dank der Schifffahrt wird sich die Art weiter donauaufwärts ausbreiten. In den Stauhaltungen der Donau wird sie sehr geeignete Habitate vorfinden. Von dort aus ist ihre Ausbreitung in den Rhein und über ganz West- und Mitteleuropa dank der zahlreichen Kanäle nur eine Frage der Zeit.

Quellenangaben

Ahnelt et al. 1998; Jude et al. 1992; Miller 1986; Wiesner et al. 2000.

Marmorgrundel

Proterorhinus marmoratus

**allochthon
potenziell**

Systematik

Art: Marmorgrundel
Proterorhinus marmoratus (Pallas, 1814)
 Familie: Gobiidae (Grundeln)
 Ordnung: Gobiiformes
 Klasse: Osteichthyes (Knochenfische)
 Verwandte Art (rezent/autochthon, Tessin): Ghiozzo *Padogobius bonelli*

Bestimmung

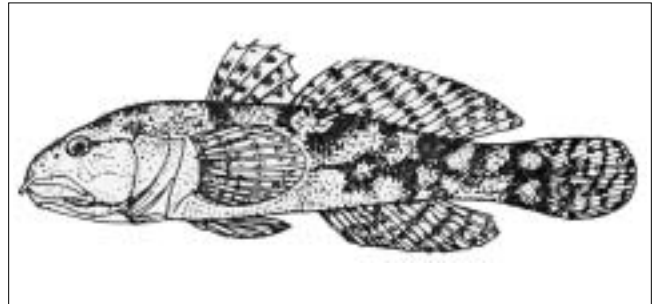
An den Nasenöffnungen, welche sich an der Spitze von zwei Röhren befinden, die die Oberlippe überragen, leicht von allen anderen europäischen Süßwassergrundeln zu unterscheiden. Marmorgrundeln werden ca. 10 cm lang.

Ursprüngliche Verbreitung

Die Marmorgrundel ist im Schwarzen Meer und Kaspischen Meer sowie den Unterläufen und Küstenseen der Flüsse heimisch, die in diese Meere entwässern. Zudem kommt diese Grundel natürlicherweise in Gewässern vor, die ins Marmarameer und in die östlichen Ägäis entwässern. Vor ca. 100 Jahren war sie in der Donau auf den mittleren und unteren Abschnitt unterhalb Wiens beschränkt.

Heutige Verbreitung im Einzugsgebiet des Rheins

Die Marmorgrundel wurde im Jahr 1999 erstmals im Main bei Bamberg nachgewiesen. Seither breitet sich diese Art offenbar sehr schnell flussabwärts aus. Schon im Jahr 2000 gab es den ersten Nachweis bei Brohl, südlich von Koblenz und 2001 wurde das erste Tier auf der Höhe der Wuppermündung nahe Düsseldorf gefangen.



aus Ladiges & Vogt (1979)

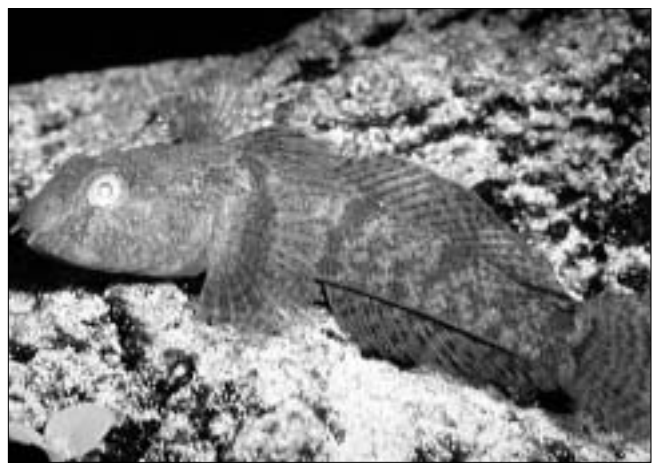
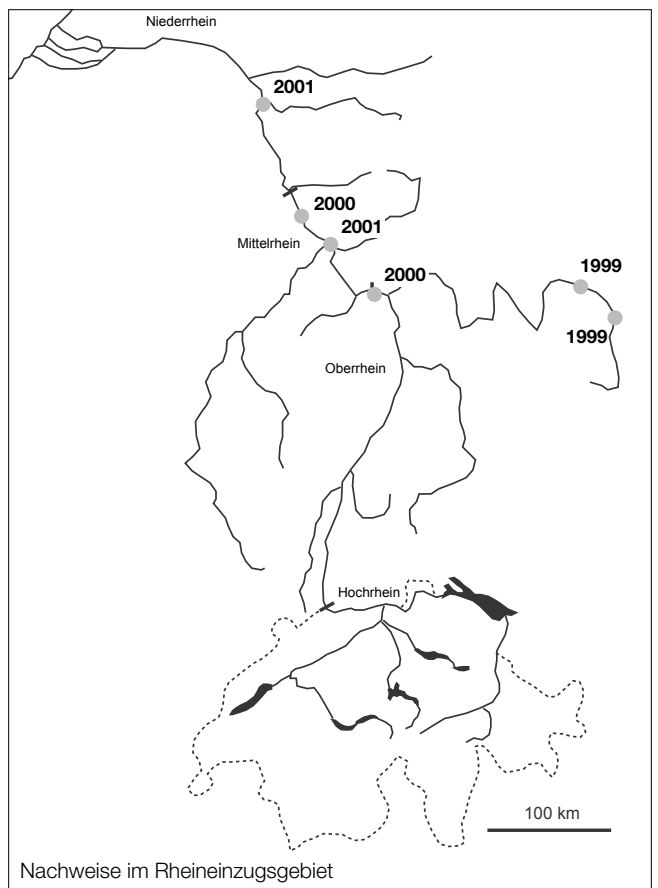


Foto J. Freyhof



Marmorgrundel
Proterorhinus marmoratus**Ausbreitung**

Offenbar handelt es sich bei der Marmorgrundel um die erste Fischart, die über den Rhein-Main-Donau-Kanal in den Rhein vorgedrungen ist. Sehr wahrscheinlich wird sie sich im gesamten Rhein unterhalb der Mainmündung schnell ausbreiten.

Aufgrund der freischwimmenden, driftenden Larven ist es für Marmorgrundeln sehr einfach, sich flussabwärts mit der Strömung auszubreiten. Die flussaufwärts gerichtete Ausbreitung wird sehr viel langsamer voran gehen. Allerdings kann hier die Verschleppung durch die Schifffahrt (Ballastwasser), wie bei allen Grundeln, zu einer sehr schnellen Ausbreitung führen.

Ökologie

Die Marmorgrundel besiedelt vor allem Altwässer und Hafenanlagen sowie hohlraumreiche Uferpartien grosser Flüsse und Seen. In dichten Pflanzenbeständen, in Totholz oder in grober Uferbefestigung (z. B. Blockwurf) ist sie häufig.

Marmorgrundeln werden nach 1-2 Jahren geschlechtsreif und laichen mehrmals zwischen April und Juli. Die Eier werden an die Unterseite von Steinen, Muschelschalen oder in andere Hohlräume geklebt und vom Männchen bis zum Schlupf bewacht. Die Larven sind freischwimmend und gehen nach Erreichen der Juvenilphase zum Bodenleben über. Marmorgrundeln ernähren sich von einem breiten Spektrum bodenlebender Kleintiere.

Ökologische Auswirkungen

Die ökologischen Auswirkungen dieser Art sind kaum zu beurteilen. Die Marmorgrundel ist ausgesprochen anpassungsfähig. Durch ihre Kleinwüchsigkeit ist sie sicher kein starker Konkurrent und Räuber für andere bodenlebenden Fischarten. Möglicherweise wird sie sich relativ unproblematisch in die Systeme der gestauten, grossen Flüsse einfügen.

Die Marmorgrundel wird aufgrund ihrer Zugehörigkeit zur mitteleuropäischen Fischfauna als unproblematisch eingeschätzt, weil die Artengemeinschaft in den Fliessgewässern des Herkunftsgebiets ähnlich derjenigen in der Schweiz ist.

Da Marmorgrundeln sich in den österreichischen Voralpenseen unauffällig integriert haben, ist dies auch für die Schweiz zu erwarten.

Bedeutung für die Schweiz

Eine Ansiedlung der Art ist langfristig sehr wahrscheinlich. Die Art wird sich vermutlich dank der Schifffahrt rheinaufwärts ausbreiten. In den Stauhaltungen des Oberrheins wird sie sehr geeignete Habitate finden. Von dort aus ist ihre Ausbreitung in die Schweiz nur eine Frage der Zeit.

Quellenangaben

Brenner et al. 2002; Miller 1986; Reinartz et al. 2000; Schadt 2000.

7. Literaturverzeichnis

- AG Neozoen (1997) Was sind Neozoen? Newsletter neozoen 1/97. Internet: www.uni-rostock.de/fakult/manafak/biologie/abt/zoologie/neol-1.htm.
- Ahnelt, H., Banarescu, P., Spolwind, R., Harka, A., Waidbacher, H. (1998) Occurrence and distribution of three gobiid species (Pisces; Gobiidae) in the middle and upper Danube region - example of different dispersal patterns? *Biologia, Bratislava* 53, 661-674.
- Anonymus (1950) Besatz des aargauischen Hochrheins mit Huchen. *Schweizerische Fischerei-Zeitung* 58, S. 24.
- AquaPlus (1995) Felchen Wägitalersee – Vorstudie über Alterszusammensetzung, Wachstum, Parasitenbefall und Ernährungssituation. Gutachten, 37 S.
- AquaPlus (1997) Wissenschaftliche Begutachtung der fischereilichen Bewirtschaftung des Sihlsees. Gutachten, 29 S.
- Arnold, A. (1990) Eingebürgerte Fischarten. *Neue Brehm Bücherei* 602, 144 S.
- Baensch, H. A., Paffrath, K., Seegers, L. (1992) Gartenteich-Atlas. Mergus-Verlag, Melle, 1023 S.
- Balon, E. K. (1995) Origin and domestication of the wild carp, *Cyprinus carpio*: from Roman gourmets to the swimming flowers. *Aquaculture* 129, 3-48.
- Baltz, D. M., Moyle, P. B. (1993) Invasion resistance to introduced species by a native assemblage of California stream fishes. *Ecological Applications* 3, 246-255.
- Banarescu, P. (1999) Cyprinidae 2/I. *The Freshwater Fishes of Europe* 5/I, AULA-Verlag, Wiesbaden, 427 S.
- Bartl, G., Troschel, H. J. (1997) Historische Verbreitung, Bestandesentwicklung und aktuelle Situation von *Alosa alosa* und *A. fallax* im Rheingebiet. *Zeitschrift für Fischkunde* 4, 119-162.
- Bauch, G. (1961) Die einheimischen Süßwasserfische. Neumann Verlag, Radebeul, 198 S.
- Beamesderfer, R. C. P. (2000) Managing fish predators and competitors: Deciding when intervention is effective and appropriate. *Fisheries* 25, 18-23.
- Benecke N. (1986) Some remarks on sturgeon fishing in the southern Baltic region in medieval times. In: Brinkhuizen, D.C., Clason, A.T. *Fish and Archaeology. British Archaeological Reports, International Series*, Oxford 294, 9-17.
- Bernauer, D., Kappus, B., Jansen, W. (1996) Neozoen in Kraftwerksproben und Begleituntersuchungen am nördlichen Oberrhein. *Ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg*, 87-96.
- Bischoff, A., Freyhof, J., Staas, S. (1998) Nachweise des Zobels *Abramis sapa* (Pallas 1811) (Teleostei: Cyprinidae) im Rhein. *Lauterbornia*, 33, 5-8.
- Borchard, B., Brenner, T., Steinberg, L. (1986) *Fische in Nordrhein-Westfalen*. Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft NRW, Düsseldorf, 127 S.
- Boschung, H. T., Williams, J. D., Gotshall, D. W., Caldwell, D. K., Caldwell, M. C. (1988) *The Audubon Society field guide to North American Fishes, Whales, and Dolphins*. Chanticleer Press, New York, 848 S.

- Brenner, T., Korte, E., Schneider, J. (2002) Rheinfischfauna 2000 - was lebt zwischen Bodensee und Nordsee. Internationale Fischbestandsaufnahme im Rahmen des Programms «Lachs 2000». Internationale Kommission zum Schutze des Rheins. Entwurf vom 30.1.2002, 55 S.
- Bruno, S. Maugeri, S. (1992) Pesci d'acqua dolce - Atlante d'Europa. Giunti Barbèra, Florenz, 286 S.
- Büsser, P., Marrer, H. (1991) UVB Kraftwerk Brusio. Fische, 50 S.
- Cazemir, W. G., Heesen, M. J. (1989) First record of *Vimba vimba* (L., 1758) (Pisces, Cyprinidae) in the Netherlands. Bulletin of the Zoological Museum of the University of Amsterdam 12, 97-100.
- Cazemir, W. G., Lelek, A., Brenner, T., Troschel, H. J. (1997) Bestandsaufnahme der Rheinfischfauna 1995 im Rahmen des Programms «Lachs 2000». Internationale Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR), 52 S.
- Danilkiewicz, Z. (1996) Babka lysa (gologłowa), *Neogobius gymnotrachelus* (Kessler, 1857) (Perciformes, Gobiidae) - nowy, gatunek w ichtiofaunie zlewiska Morza Bałtyckiego. Kom. Ryb. IRS 2, 27-29.
- Danilkiewicz, Z. (1998) Babka szczupła, *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1811), Perciformes, Gobiidae - nowy, pontyjski element w ichtiofaunie zlewiska Morza Bałtyckiego. Fragmenta Faunistica 41, 269-277.
- Debus L. (1995) Historic and recent distribution of *Acipenser sturio* in the North Sea and Baltic Sea. Proceedings of the International Sturgeon Symposium, VNIRO, Moscow, 189-203.
- Delling, B., Crivelli, A. J., Rubin, J.-F., Berrebi, P. (2000) Morphological variation in hybrids between *Salmo marmoratus* and alien *Salmo* species in the Volarja stream, Soca River basin, Slovenia. Journal of Fish Biology 57, 1199-1212.
- De Nie, H. W. (1997) Atlas van de Nederlandse Zoetwatervissen. Media Publishing, Doetinchen, 151 S.
- Dimitriev, M. (1971) Be careful - Rotan! Rybovodstvo i Rybolovstvo 1, 26-27.
- Diripasko, O. A. (1996) The first case of capture of *Perccottus glenii* (Eleotrididae) in the Kaliningrad Oblast. Journal of Ichthyology 36, 803.
- Dussling, U., Berg, R. (2001) Fische in Baden-Württemberg. Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg, Stuttgart, 176 S.
- Elvira, B. (2000) Identification of non-native freshwater fishes established in Europe and assessment of their potential threats to the biological diversity. Europarat – Convention on the Conservation of European wildlife and natural habitats, 35 S.
- Fatio, V. (1890) Faune des vertébrés de la Suisse. Vol. V: Histoire naturelle des poissons. Librairie H. Georg, Genève, 569 S.
- Freyhof, J. (1996) Die Laichpopulation des Flußneunauges *Lampetra fluviatilis* L. in der unteren Sieg. Fischökologie 9, 80-81.
- Freyhof, J. (1999) Records of *Vimba vimba* (L.) (Teleostei: Cyprinidae) in the River Rhine and its tributaries. Folia Zoologica 48, 84-89.
- Freyhof, J., Staas, S., Steinmann, I. (1998) Erste Nachweise des Weißflossengründlings *Gobio albipinnatus* Lukasch, 1933 im Rhein (Teleostei, Cyprinidae). LÖBF-Mitteilungen 3, 75-77.
- Freyhof, J., Scholten, M., Bischoff, A., Wanzenböck, J., Staas, S., Wolter, C. (2000) Extensions to the known range of the whitefin gudgeon in Europe and biogeographical implications. Journal of Fish Biology 57, 1339-1342.

- Frutiger, A., Borner, S., Büsser, T., Eggen, R., Müller, R., Müller, S., Wasmer, H. R. (1999) How to control unwanted populations of *Procambarus clarkii* in Central Europe? *Freshwater Crayfish* 12, 714-726.
- Gebhardt, H., Kinzelbach, R., Schmidt-Fischer, S. (1996) *Gebietsfremde Tierarten*. Ecomed Verlagsgesellschaft AG & Co, Landsberg, 314 S.
- Gerster, S. (1991) *Hochrhein-Fischfauna im Wandel der Zeit*. Internationale Fischereikommission für den Hochrhein, 28 S.
- Gerstmeier, R., Romig, T. (1998) *Die Süßwasserfische Europas*. Kosmos-Verlag, Stuttgart, 367 S.
- Giussani, G. (1989) Lago Maggiore fish community evolution. *Memorie dell'Istituto Italiano di Idrobiologia «Dott. Marco De Marchi»* 46, 125-135.
- Grimås, U., Nilsson, N.-A. (1962) Nahrungsauna und Kanadische Seeforelle in Berner Gebirgsseen. *Schweizerische Zeitschrift für Hydrology* 24, 49-75.
- Güntert, M. (1985) Der Lachssprung am Berner Schwellenmättli. *Berner Zeitung*, Ausgabe vom 20.12.1985.
- Guthruf, J., Guthruf-Seiler, K., Zeh, M. (1999) *Kleinseen im Kanton Bern*. Amt für Gewässerschutz und Abfallwirtschaft des Kantons Bern, Gewässer- und Bodenschutzlabor, 229 S.
- Guthruf, J. (2002) Die Biologie des Rotauges im Luganersee (Kanton TI). *Mitteilungen zur Fischerei* 73.
- Harka, A., Farkas, J. (1998) Die Ausbreitung der fernöstlichen Amurgrundel (*Perccottus glenii*) in Europa. *Österreichs Fischerei* 51, 273-275.
- Harris, J. H. (1995) The use of fish in ecological assessments. *Australian Journal of Ecology* 20, 65-80.
- Hessisches Ministerium für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (1989) *Das Vorkommen der Fische in Fließgewässern des Landes Hessen*. 4. Auflage, 72 S.
- Hofer, J. (1911a) Die Fischfauna des Kantons Aargau. *Mitteilungen der aargauischen Naturforschenden Gesellschaft* 12, 61-74.
- Hofer, J. (1911b) Neunaugen (Lamproten) Lamproies. *Schweizerische Fischerei-Zeitung* 19, 145-147.
- Hofer, J. (1911c) Die Fischfauna des Kantons Tessin. *Schweizerische Fischerei-Zeitung* 19, 54-58.
- Hofer, J. (1911/12) Notizen über die Fischfauna des Kantons Aargau. *Schweizerische Fischerei-Zeitung*. 19, 167-171; 20, 12-18, 42-50, 74-76.
- Höglund, J., Thomas, K. (1992) The black goby *Gobius niger* as a potential paratenic host for the parasitic nematode *Anguillicola crassus* in a thermal effluent of the Baltic. *Diseases of Aquatic Organisms* 13, 175-180.
- Holcik, J. (1989) *Acipenseriformes. The Freshwater fishes of Europe 1/II*. AULA-Verlag, Wiesbaden, 470 S.
- Hölker, F., Nellen, W., Thiel, R. (1997) Der Kaulbarsch als blinder Passagier in Nordamerika. *Fischer & Teichwirt* 48, 147-150.
- Jenkins, R. E., Burkhead, N. M. (1993) *Freshwater fishes of Virginia*. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, 1079 S.
- Jude, D. J., Rieder, R. H., Smith, G. R. (1992) Establishment of Gobiidae in the Great Lakes Basin. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 92, 416-421.
- Kautmann, J. (1999) *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 vo vodach východného Slovenska. *Chranene uzemia Slovenska* 40, 20-22.

- Keivany, Y., Nelson, J. S. (2000) Taxonomic review of the genus *Pungitius*, ninespine sticklebacks (Gasterosteidae). *Cybium* 24 (2), 107-122.
- Kinzelbach, R. (1987) Das ehemalige Vorkommen des Störs, *Acipenser sturio* (Linnaeus, 1758), im Einzugsgebiet des Rheins (Chondrostei: Acipenseridae). *Zeitschrift für Angewandte Zoologie* 74, 167-200.
- Kinzelbach, R. (1990) Besiedlungsgeschichtlich bedingte longitudinale Faunen-Inhomogenitäten am Beispiel des Rheins. *Limnologie aktuell* 1, 41-58.
- Kinzelbach, R. (1996) Die Neozoen. In: Gebhardt, H., Kinzelbach, R., Schmidt-Fischer, S. Gebietsfremde Tierarten. Ecomed Verlagsgesellschaft AG % Co, Landsberg, 3-14.
- Kirchhofer, A. (1996) Biologie, Gefährdung und Schutz der Neunaugen in der Schweiz. *Mitteilungen zur Fischerei* 56, 51 S.
- Koch, W. (1955) Die Rheinfischerei in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft unter dem Einfluss der Rheinkorrektion und Energiewirtschaft. *Archiv für Hydrobiologie/Supplement* 22, 369-380.
- Köhler, C., Lelek, A. (1992) Die Fischfauna des Rheins: Analyse der Artengemeinschaften sowie Daten zur Morphometrie und Meristik der vorkommenden Arten. *Courier Forschungs-Institut Senckenberg* 148, 53-153.
- Kottelat, M. (1997) European freshwater fishes. An heuristic checklist of the freshwater fishes of Europe (exclusive of former USSR), with an introduction for non-systematists and comments on nomenclature and conservation. *Biologia (Bratislava)* 52, Suppl. 5, 1-271.
- Kuntz, G. (2000) Le Rhin - l'espoir prend corps. *Le Rhin*, 4-6.
- Küry, D., Morel, P. (1995) Die Fauna der Rundmäuler und Fische von Basel und Umgebung. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel* 1, 13-29.
- Ladiges, W., Vogt, D. (1979) Die Süßwasserfische Europas bis zum Ural und Kaspischen Meer. 2. Auflage, Paul Parey-Verlag, Hamburg, 299 S.
- Largiadèr, C. R., Scholl, A. (1995) Effects of stocking on the genetic diversity of brown trout populations of the Adriatic and Danubian drainages in Switzerland. *Journal of Fish Biology* 47, 209-225.
- Lee, D. S., Gilbert, C. R., Hocutt, C. H., Jenkins, R. E., McAllister, D. E., Stauffer, J. R. (1980) Atlas of North American freshwater fishes. North Carolina Biological Survey, 867 S.
- Lelek, A. (1996) Die allochthonen und die beheimateten Fischarten unserer grossen Flüsse – Neozoen der Fischfauna. In: Gebhardt, H.; Kinzelbach, R., Schmidt-Fischer, S.: Gebietsfremde Tierarten – Auswirkungen auf einheimische Lebensgemeinschaften und Biotope – Situationsanalyse. Landsberg, 197-215.
- Lelek, A., Köhler, C. (1989) Zustandsanalyse der Fischartengemeinschaften im Rhein (1987-1988). *Fischökologie* 1, 47-64.
- Lelek, A., Buhse, G. (1992) Fische des Rheins, früher und heute. Springer-Verlag, Berlin, 214 S.
- Leuner, E., Klein, M., Bohl, E., Jungbluth, J. H., Gerber, J., Groh, K. (2000) Ergebnisse der Artenkartierungen in den Fließgewässern Bayerns. Fische, Krebse, Muscheln. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.
- Löffler, H. (1996) Neozoen in der Fischfauna Baden-Württembergs - ein Überblick. In: Gebhardt, H., Kinzelbach, R., Schmidt-Fischer, S. Gebietsfremde Tierarten. Ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg, 217-226.

- Lorenz, P. (1898) Die Fische des Kantons Graubünden (Schweiz). Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden 41, 1-135.
- MacCrimmon, H. R. (1971) World distribution of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Journal of the Fisheries Research Board of Canada 28, 663-704.
- MacCrimmon, H. R., Campbell, S. J. (1969) World distribution of brook trout, *Salvelinus fontinalis*. Journal of the Fisheries Research Board of Canada 26, 1699-1725.
- Maitland, P. S. (1972) A key to the freshwater fishes of the British Isles. Sci. Publ. Freshw. Biol. Ass. 27, 1-137.
- Marrer, H. (1980) Die fischereilichen Verhältnisse in den Oberengadinerseen. Bundesamt für Umweltschutz, Schriftenreihe Fischerei 39, 1-21.
- Mienis, H. K. (1999) Once more *Anodonta (Sinanodonta) woodiana*. In: Biggins, R. G. Triannual Unionid Report No. 18. <http://ellipse.inhs.uiuc.edu/FMCS/TUR/TUR18.html#p2>.
- Mikschi E., Wolfram-Wais A. (1999) Rote Liste ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs - Fische und Neunauge (Pisces, Cyclostomata). Amt der NÖ Landesregierung, St. Pölten, 135 S.
- Miller, P. J. (1986) Gobiidae. In: Whitehead, P. J., Bauchot, P., Bauchot, M.-L., Hureau, J.-C., Nielsen, J., Tortonese, E. Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean, UNESCO, The Chaucer Press, Bungay. 1019-1085.
- Moyle, P. B., Light, Th. (1996) Biological invasions of fresh water: Empirical rules and assembly theory. Biological Conservation 78, 149-161.
- Müller, R. (1978) Die Einbürgerung pflanzenfressender Fische in der Schweiz. Bundesamt für Umweltschutz, Veröffentlichungen des Eidgenössischen Amtes für Umweltschutz und der Eidgenössischen Fischereiinspektion 37, 63-75.
- Müller, R. (1984) Die Fischerei in den Seen der Zentralschweiz. In: Stadelmann, P. Der Vierwaldstättersee und die Seen der Zentralschweiz. Keller & Co AG, Luzern, 161-182.
- Müller, R. (1995) Besatzversuche mit ostasiatischen pflanzenfressenden Fischarten in der Schweiz. BUWAL, Schriftenreihe Umwelt – Fischerei 236, 75 S.
- Müller, R. (1992) Die Fischfauna im Rhein bei Basel. Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft Basel 102, 343-356.
- Müller, R., Meng, H. J. (1992) Past and present state of the ichthyofauna of Lake Lugano. Aquatic Sciences 54, 338-350.
- Müller, R., Meng, H. J., Peter, A., Diemand, Ch., Kohl, Ch., Schäffer, E. (2000) Gewässerökologische und fischereiliche Begleitung beim Neubau des Regulierwehrs für den Genfersee in Genf, 1984-1999. EAWAG Jahresbericht 1999, 48-49.
- Naseka, A. M., Bogutskaya, N. G., Banarescu P. M. (1999) *Gobio albipinnatus* Lukasch, 1933. In: Banarescu, P. Cyprinidae. The Freshwater Fishes of Europe Vol. 5/I, AULA-Verlag, Wiesbaden, 37-68.
- Nico, L. G., Fuller, P. L. (1999) Spatial and temporal patterns of nonindigenous fish introductions in the United States. Fisheries 24, 16-27.
- Okemwa, E., Ogari, J. (1994) Introductions and extinction of fish in Lake Victoria. In: Cowx, I. G. Rehabilitation of Freshwater Fisheries. Fishing News Books, 326-337.

- Paepke, H.-J. (1996) Die Stichlinge. Die neue Brehm-Bücherei 10. Westarp Wissenschaften, Magdeburg, 175 S.
- Parker, I. M., Simberloff, D., Lonsdale, W. M., Goodell, K., Wonham, M., Kareiva, P. M., Williamson, M. H., Von Holle, B., Moyle, P. B., Byers, J. E., Goldwasser, L. (1999) Impact: Toward a Framework for Understanding the Ecological Effects of Invaders. *Biological Invasions* 1, 3-19.
- Pedroli, J.-C., Zaugg, B., Kirchhofer, A. (1991) Verbreitungsatlas der Fische und Rundmäuler der Schweiz. *Documenta Faunistica Helvetiae* 11, 207 S.
- Pelz, R. (1985) Fischbewegungen über verschiedenartige Fischpässe am Beispiel der Mosel. *Courier des Forschungsinstitut Senckenberg* 76, 190 S.
- Peter, A. (1997) Untersuchungen zur Konkurrenz zwischen Bachforelle und Regenbogenforelle im Einzugsgebiet des Bodensees. Internationale Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei (IBKF), 119 S. + Anhang.
- Pruss, T. (1979) Die Kyll und ihre Fische. Aus der Tierwelt des Trierer Raumes: Information 3, 1-12.
- Raadik, T. (1991) Weather loach. Infosheets - Freshwater Fish of Victoria Nr. 74. Department of Conservation & Environment, Victoria, Australien.
- Rahel, F. J. (2000) Homogenization of fish faunas across the United States. *Science* 288, 854-856.
- Reinartz, R., Hilbrich, T., Born, O. (2000) Nachweis der Marmorierten Grundel (*Proterorhinus marmoratus* Pallas, 1811) im unterfränkischen Main bei Eltmann (Rheineinzugsgebiet). *Österreichs Fischerei* 53, 192-194.
- Rey, P., Ortlepp, J., Maurer, V., Gerster, S. (1996) Rückkehr der Lachse in Wiese, Birs und Ergolz. *BU-WAL, Schriftenreihe Umwelt – Fischerei* 118, 75 S.
- Rey, P., Küry, D., Weber, B., Ortlepp, J. (2000) Neozoen im Hochrhein und im südlichen Oberrhein. Mitteilungen des badischen Landesverbandes für Naturkunde und Naturschutz (N.F.17) 3, 509-524.
- Riethe, P. (1991) Hildegard von Bingen: Das Buch von den Fischen. Otto Müller Verlag, Salzburg, 150 S.
- Riffel, M., Schenk, M., Schreiber, A. (1996) Electrophoretic differentiation between European loach (*Misgurnus fossilis* L.) and oriental weatherfish (*Misgurnus mizolepis* Günther), an autochthonous and a feral species of Central European freshwater fish. *Zeitschrift für Angewandte Zoologie* 80, 473-483.
- Roth, H. (1971) Bewirtschaftung von Bergseen. Bundesamt für Umweltschutz, Veröffentlichungen des Eidgenössischen Amtes für Umweltschutz und der Eidgenössischen Fischereiinspektion 28, 1-28.
- Schadt, J. (2000) Neue Fischart im Main entdeckt: Marmorierte Grundel (*Proterorhinus marmoratus*). *Fischer und Teichwirt* 6, 217-218.
- Schneider, C. P., Owens, R. W., Bergstedt, R. A., O'Gorman, R., Bergstedt, R. A. (1996) Predation by sea lamprey (*Petromyzon marinus*) on lake trout (*Salvelinus namaycush*) in southern Lake Ontario, 1982-1992. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53, 1921-1932.
- Schweyer, J. B., Allardi, J., Dorson, M. (1991) Capture dans le Rhin de représentants des espèces *Aspius aspius* (Linne, 1758) et *Vimba vimba* (Linne, 1758). *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* 320, 38-42.
- Scott, M. C., Helfman, G. S. (2001) Native invasions, homogenization, and the mismeasure of integrity of fish assemblages, *Fisheries* 26, 6-15.

- Seifert, K., Hartmann, F. (2000) Die Kesslergrundel (*Neogobius kessleri* Günther 1861), eine neue Fischart in der deutschen Donau. *Lauterbornia* 38, 105-108.
- Spindler, T. (1996) Zur Kenntnis des Fischartenspektrums Österreichs. *Österreichs Fischerei* 49, 246-261.
- Staas, S. (1997) Das Jungfischauftreten im Niederrhein und in angrenzenden Nebengewässern. *LÖBF-Schriftenreihe* 12, 114 S.
- Sterba, G. (1990) Süßwasserfische der Welt. 2. Auflage. Urania-Verlag Leipzig, 915 S.
- Steinmann, P. (1948) Schweizerische Fischkunde. Verlag H. R. Sauerländer & Co., Aarau, 222 S.
- Tomelleri, J. R., Eberle, M. E. (1990) *Fishes of the Central United States*. University Press, Kansas, 226 S.
- Townsend, C. R. (1996) Invasion biology and ecological impacts of brown trout *Salmo trutta* in New Zealand. *Biological Conservation* 78, 13-22.
- Ulmann, P. (1998) The importance of habitat diversity and connectivity for fishes in the Toess River with special emphasis on temporarily isolated pools. Dissertation ETH Zürich, 195 S.
- VDSF (2000) Fisch des Jahres 2000 - Der Lachs. Verband Deutscher Sportfischer, Selbstverlag, Offenbach, 199 S.
- Volz, J., Cazemier, W. G. (1991) Die Fischfauna im niederländischen Rhein — eine aktuelle Bestandsaufnahme. *Fischökologie* 5, 3-18.
- Volz, J., De Groot, J. (1992) Erster Nachweis des Störs (*Acipenser sturio*) im niederländischen Rhein seit 40 Jahren. *Fischökologie* 6, 3-6.
- Von dem Borne, M. (1883) Die Fischerei-Verhältnisse des Deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs. W. Moeser, Hofbuchdruckerei, Berlin, 304 S.
- Weber et al. (2002) Schwarze Liste und Graue Liste und "Watchlist". Schweizerische Kommission für die Erhaltung von Wildpflanzen, Stand 22.2.2002, 4 S.
- Weibel, U. (1991). Neue Ergebnisse zur Fischfauna des nördlichen Oberrheins - ermittelt im Rechengut von Kraftwerken. *Fischökologie* 5, 43-68.
- Weissenbacher, A., Spolwind, R., Waidbacher, H. (1998) Hohe Populationsdichten der Kessler-Grundel (*Neogobius kessleri* Günther, 1861) in der österreichischen Donau, östlich von Wien. *Österreichs Fischerei* 51, 268-273.
- Wiesner, C., Spolwind, R., Waidbacher, H., Guttman, S., Dobliger, A. (2000) Erstnachweis der Schwarzmundgrundel *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) in Österreich. *Österreichs Fischerei* 53, 330-331.
- Yue, P., Chen, Y. (1998) China red data book of endangered animals: Pisces. Science Press, Beijing, Hong Kong, New York, 247 S.
- Zweimüller, I., Moidl, S., Nimmervoll, H. (1996) A new species for the Austrian Danube - *Neogobius kessleri*. *Acta Universitatis Carolinae Biologica* 40, 213-218.
- Zweimüller, I., Guttman, S., Singer, G., Schober, E.-M., Weissenbacher, A. (2000) Eine neue Fischart für Österreich - *Neogobius syrmian* (Nordmann, 1940). *Österreichs Fischerei* 53, 186-189.
Eine Nachbestimmung hat gezeigt, dass es sich bei der beschriebenen Art um *N. gymnotrachelus* handelte.



Flussneunauge *Lampetra fluviatilis*, Foto J. Freyhof



Meerneunauge *Petromyzon marinus*, Foto J. Freyhof



Atlantischer Stör *Acipenser sturio*, Foto J. Freyhof



Maifisch *Alosa alosa*, Foto J. Freyhof



Lachs *Salmo salar*, Foto J. Freyhof



Meerforelle *Salmo trutta*, Foto J. Freyhof



Marmorkarpfen *Aristichthys nobilis*, Foto EAWAG



Rapfen *Aspius aspius*, Foto J. Freyhof



Goldfisch *Carassius auratus auratus*, Foto J. Freyhof



Giebel *Carassius auratus gibelio*, Foto J. Freyhof



Karausche *Carassius carassius*, Foto J. Freyhof



Graskarpfen *Ctenopharyngodon idella*, Foto EAWAG



Silberkarpfen *Hypophthalmichthys molitrix*, Foto EAWAG



Blaubandbärbling *Pseudorasbora parva*, Foto J. Freyhof



Schwarzer Zwergwels *Ameiurus melas*, Foto J. Freyhof



Regenbogenforelle *Oncorhynchus mykiss*, Foto J. Freyhof



Bachsaibling *Salvelinus fontinalis*, Foto J. Freyhof



Namaycush *Salvelinus namaycush*, Foto Zool. Museum Zürich



Sonnenbarsch *Lepomis gibbosus*, Foto J. Freyhof



Forellenbarsch *Micropterus salmoides*, Foto J. Freyhof



Zander *Sander lucioperca*, Foto J. Freyhof



Sterlet *Acipenser ruthenus*, Foto J. Freyhof



Zobel *Abramis sapa*, Foto J. Freyhof



Aland *Leuciscus idus*, Foto J. Freyhof



Dickkopf-Elritze *Pimephales promelas* Foto K. Schmidt



Weissflossengründling *Romanogobio albipinnatus*, Foto J. Freyhof



Zährte *Vimba vimba*, Foto J. Freyhof



Chin. Schlammpeitzger *Misgurnus anguillicaudatus*, Foto J. Freyhof



Amerikanischer Hundsfisch *Umbra pygmaea*, Foto J. Freyhof



Zwergstichling *Pungitius pungitius*, Foto J. Freyhof



Amurgrundel *Perccottus glehni*, Foto J. Freyhof



Flussgrundel *Neogobius fluviatilis*, Foto J. Freyhof



Nackthals-Grundel *Neogobius gymnotrachelus*, Foto J. Freyhof



Kessler-Grundel *Neogobius kessleri*, Foto J. Freyhof



Schwarzmund-Grundel *Neogobius melanostomus*, Foto J. Freyhof



Marmorgrundel *Proterorhinus marmoratus*, Foto J. Freyhof

Mitteilungen zur Fischerei - Informations concernant la pêche

(Bezugsquelle BUWAL / Commande OFEFP)

- Nr. 60 Hochrhein: Aufstiegskontrollen 1995/96. Vergleich mit früheren Erhebungen.
Rückgang der Rotaugenbestände; mögliche Ursachen. 1998. 215 S.
- Nr. 61 Einfluss von Abwassereinleitungen aus Kläranlagen auf Fischbestände und Bachforellen-
eier. 1999. 201 S.
- Nr. 62 Biologie, Gefährdung und Schutz des Schneiders (*Alburnoides bipunctatus*) in der
Schweiz. 1999. 46 S.
Biologie, menaces et protection du spiralin (*Alburnoides bipunctatus*) en Suisse.
- Nr. 63 Fischfangrückgang in schweizerischen Fließgewässern. 1999. 29 S.
Baisse des captures de poisson dans les cours d'eau suisses.
- Nr. 64 Schutzkonzept des Apron (*Zingel asper*): Bestandesaufnahme im Doubs. 1999. 43 S.
Concept de protection de l'apron (*Zingel asper*): recensement des effectifs dans le Doubs.
- Nr. 65 Verbreitung der Flusskrebse in der Schweiz. 1999. 41 S.
Atlas de distribution des écrevisses en Suisse.
- Nr. 66 Fortbildungskurs für Fischereiaufseher vom 26. bis 28. August 1998 in Landquart (GR).
2000. 52 S.
Cours de perfectionnement pour gardes-pêche du 26 au 28 août 1998 à Landquart (GR).
Corso federale di perfezionamento per guardapesca dal 26 al 28 agosto 1998 a Landquart
(GR).
- Nr. 67 Monitoring der Nase (*Chondrostoma nasus*) in der Schweiz. 2000. 18 S + Anhänge.
Monitoring du nase (*Chondrostoma nasus*) en Suisse.
- Nr. 68 Fortbildungskurs für Fischereiaufseher vom 30. August bis 1. September 2000 in Jongny/
Vevey (VD). 2001. 131 S.
Cours de perfectionnement pour gardes-pêche du 30 août au 1er septembre 2000 à
Jongny/Vevey (VD).
Corso federale di perfezionamento per guardapesca dal 30 agosto al 1° settembre 2000 a
Jongny/Vevey (VD).
- Nr. 69 Bestandesentwicklung des Aals (*Anguilla anguilla*) im Hochrhein. 2001.
- Nr. 70 Äschenpopulationen von nationaler Bedeutung / Populations d'ombres d'importance na-
tionale / Popolazioni di temoli d'importanza nazionale. 2002.
- Nr. 71 Erfolgskontrolle zum Fischbesatz in der Schweiz / Contrôle d'efficacité du repeuplement
piscicole en suisse. 2002.