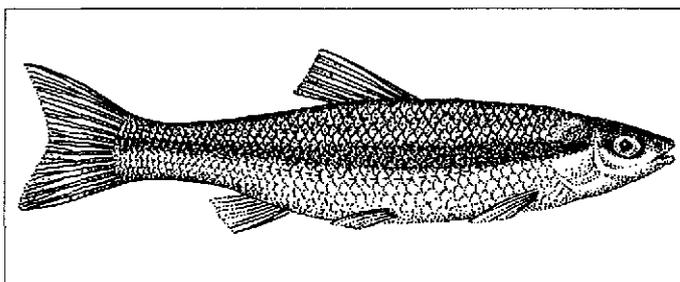


**MITTEILUNGEN ZUR
FISCHEREI**

NR. 59

**Biologie,
Gefährdung und
Schutz des Strömers
(*Leuciscus souffia*)
in der Schweiz**



**Bundesamt für Umwelt, Wald und
Landschaft (BUWAL)**

**MITTEILUNGEN ZUR
FISCHEREI**

NR. 59

**Biologie,
Gefährdung und
Schutz des Strömers
(*Leuciscus souffia*)
in der Schweiz**

Résumé en français
Riassunto in italiano

**Herausgegeben vom
Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)
Bern, 1998**

**Autor
(Bild und Grafik)**

Martin Schwarz
Thunerweg 12
D - 79108 Freiburg in Breisgau

Bezugsquelle

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
Dokumentation
3003 Bern

Fax ++41 (0)31 324 02 16

E-Mail: docu@buwal.admin.ch

Internet: <http://www.admin.ch/buwal/publikat/d/>

© BUWAL 1998 8 98 500 U42331

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung / Résumé / Riassunto

1 Einleitung	1
2 Taxonomie, Verbreitung und Biologie des Strömers.....	3
2.1 <i>Taxonomie und Synonyme.....</i>	3
2.2 <i>Bestimmungsmerkmale.....</i>	5
2.3 <i>Europäische Verbreitung</i>	7
2.4 <i>Nahrung.....</i>	8
2.5 <i>Wachstum.....</i>	9
2.6 <i>Fortpflanzung.....</i>	10
3 Situation des Strömers in der Schweiz	13
3.1 <i>Verbreitung und Bestandessituation.....</i>	13
3.1.1 <i>Historische Verbreitung und Bestandessituation.....</i>	13
3.1.2 <i>Aktuelle Verbreitung und Bestandessituation.....</i>	17
3.2 <i>Vergesellschaftung mit anderen Fischarten.....</i>	17
3.2.1 <i>Mit dem Strömer vergesellschaftete Fischarten.....</i>	17
3.2.2 <i>Häufigste Fischarten in Strömengewässern.....</i>	18
3.3 <i>Bestandesgrösse</i>	20
3.3.1 <i>Bestandesgrösse in verschiedenen Gewässern.....</i>	20
3.3.2 <i>Bestandesgrösse im jahreszeitlichen Verlauf.....</i>	21
3.4 <i>Merkmale der Strömengewässer</i>	25
3.5 <i>Spezielle Untersuchungen zum Habitat des Strömers.....</i>	27
3.5.1 <i>Winterhabitat.....</i>	27
3.5.2 <i>Sommerhabitat</i>	29
3.5.3 <i>Jungfischhabitat</i>	33
3.5.4 <i>Laichzeit und Laichhabitat.....</i>	34
4 Gefährdungssituation und Schutzmassnahmen.....	37
4.1 <i>Gefährdungssituation.....</i>	37
4.2 <i>Gewässerverschmutzung.....</i>	38
4.3 <i>Gewässerbau und Gewässerunterhalt.....</i>	39
4.4 <i>Eingriffe in das Abflussregime</i>	40
4.5 <i>Fischereiliche Bewirtschaftung.....</i>	41
4.6 <i>Kenntnis der Fischfauna</i>	41
4.7 <i>Wiederansiedlung von Strömern.....</i>	41
5 Ausblick	43
6 Literaturverzeichnis	45
7 Anhang.....	53
7.1 <i>Historische Verbreitung des Strömers in der Schweiz.....</i>	53
7.2 <i>Aktuelle Verbreitung des Strömers in der Schweiz.....</i>	55

Zusammenfassung

Der Strömer (*Leuciscus souffia*) ist ein kleiner (< 25 cm), wirtschaftlich nicht interessanter Karpfenfisch (Cyprinidae). Die Verbreitung des seltenen und gefährdeten Fisches ist auf Europa beschränkt. In der Schweiz kommen 2 Unterarten vor: nördlich der Alpen der Nordströmer (*L. s. agassizi*) und südlich davon der Südströmer (*L. s. muticellus*). Ein Vergleich zwischen historischer und aktueller Verbreitung ergab, dass der Nordströmer im Mittelland früher weiter verbreitet und häufiger war als heute. Dagegen stimmen die historische und die aktuelle Verbreitung und Bestandessituation für den Südströmer weitgehend überein.

Beim Strömer handelt es sich um eine typische Flachlandart, die unterhalb 700 m ü. M. von der Barben- bis zur unteren Forellenregion vorkommt. Am häufigsten sind die Strömer mit Bachforelle (*Salmo trutta fario*), Alet (*Leuciscus cephalus*) und Elritze (*Phoxinus phoxinus*) vergesellschaftet. An verschiedenen Strömengewässern konnten grosse Unterschiede bei Dichte, Biomasse und relativem Anteil der Strömer an der gesamten Fischfauna festgestellt werden.

Aus verschiedenen Altersklassen aufgebaute Strömerpopulationen kommen nur in sehr vielfältigen Lebensräumen, die in den Gewässerbreiten und vor allem in den Gewässertiefen stark variieren, vor. Von grosser Bedeutung für die scheuen Schwarmfische sind Deckungs- und Versteckmöglichkeiten bietende Ufer (Wurzelwerk, Stämme und Äste) und die damit verbundene Beschattung.

Durch Habitatwechsel gibt es grosse jahreszeitliche Dichteschwankungen. In einem untersuchten Winterhabitat nahm die Strömerdichte bis zum Sommer um 74 % ab. Es zeigte sich, dass kleine Strömer (< 11 cm) sehr stark verdriftet werden. Die grossen Strömer wanderten im Frühjahr, zu Beginn der Laichzeit, aus den Winterhabitaten ab.

Im Winter hielten sich die Strömer fast ausschliesslich an sehr tiefen Stellen, in gut strukturierten Kolken, auf. Sie bevorzugten geringe Fliessgeschwindigkeiten (< 20 cm/s) sowie Sand und feines organisches Material als Substrat.

Im Sommer kamen die Strömer nicht nur in Kolken, sondern auch an schneller fliessenden Stellen mit mittleren Wassertiefen vor. Im Vergleich zu den benützten Winterhabitaten konnten höhere Fliessgeschwindigkeiten (40 cm/s) sowie Sand und Kies als Substrat festgestellt werden. Im Sommer kamen besonders die kleinen Strömer in weniger tiefen Gewässerstrecken vor. Dies ist vermutlich auf die hohe Dichte von Forellen in den Kolken und das damit verbundene Predationsrisiko zurückzuführen.

Die Strömer erreichen im 3. Lebensjahr bei einer Totallänge von ungefähr 11 cm ihre Geschlechtsreife. Sie laichen zwischen März und Juli nur einmal innerhalb weniger Tage auf gut durchströmten Kiesbänken ab. Während dieser Zeit sind deshalb die Nachkommen durch Hochwasser stark bedroht.

Zum Schutz der Strömer müssen die bestehenden Strömengewässer in ihrer natürlichen Vielfalt bewahrt werden, und bei Renaturierungen sind die Ansprüche der Strömer zu berücksichtigen. Von einem Besatz mit Forellen und anderen Raubfischen in Strömengewässern wird dringend abgeraten. Zum Schutz der Unterarten und der optimal an die lokalen Verhältnisse angepassten Populationen sollte auf Besatzmassnahmen verzichtet werden. Statt dessen wird empfohlen, das natürliche Ausbreitungspotential des Strömers durch Beseitigung oder Sanierung von Wanderhindernissen zu fördern.

Résumé

Le blageon (*Leuciscus souffia*) est un petit poisson (< 25 cm) de la famille des cyprinidés qui ne présente aucun intérêt du point de vue économique. Il s'agit d'une espèce menacée dont la distribution est limitée à l'Europe. En Suisse, il existe 2 sous-espèces séparées par la barrière des Alpes: le blageon du Nord (*L. s. agassizi*) et le blageon du Sud (*L. s. muticellus*). Une étude comparative relative à la distribution du blageon montre qu'autrefois, le blageon du Nord était plus fréquent sur le Plateau qu'aujourd'hui. En revanche, la distribution et les effectifs actuels du blageon du Sud n'ont guère changé.

Le blageon fait partie des espèces typiques de plaine que l'on trouve en-dessous de 700 m d'altitude. L'espèce est présente de la zone à barbeaux jusque dans la zone à truites. Le blageon est fréquemment accompagné de la truite (*Salmo trutta fario*), du chevaine (*L. cephalus*) et du vairon (*Phoxinus phoxinus*). De grandes variations de densité, de biomasse et de dominance ont été constatées entre plusieurs populations.

Seuls les milieux qui présentent une bonne structuration morphologique (notamment une variabilité importante de la largeur et de la profondeur) abritent des populations importantes composées de plusieurs classes d'âges. Il est déterminant que les bords du cours d'eau offrent suffisamment d'abris et d'ombrage à ce poisson grégaire et discret (racines, troncs d'arbres et branches).

De fortes fluctuations saisonnières au sein des populations ont été enregistrées. Cela s'explique par l'utilisation de différents habitats. On a démontré que la présence du blageon sur un site hivernal avait diminué de 74% jusqu'en été. Les juvéniles (< 11 cm) sont souvent emportés par les crues. Les adultes quittent les sites hivernaux au printemps juste avant la période de reproduction.

En hiver, les blageons demeurent localisés presque exclusivement dans des endroits profonds et bien structurés. Ils affectionnent des pools à faible courant (< 20 cm/s) qui présentent un substrat fin constitué de sable et de matériaux organiques.

En été, on constate la présence du blageon non seulement dans les pools, mais également dans des zones plus exposées au courant (40 cm/s) et de profondeur moyenne sur un substrat sableux et graveleux. Les juvéniles se positionnent dans des zones moins profondes, probablement afin d'échapper à la prédation des truites qui sont dans les pools..

Le blageon atteint la maturité sexuelle au bout de 3 ans; le poisson atteint alors une longueur totale d'environ 11cm. La fraie, unique, se déroule pendant quelques jours entre mars et juillet, sur des bancs de graviers exposés au courant. Pendant cette période, le frai est particulièrement menacé par les crues.

Pour assurer la protection du blageon, la diversité structurelle du milieu doit être conservée et, en cas de revitalisation, les particularités écologiques de l'espèce doivent être prises en considération. Il est fortement déconseillé d'introduire des truites ou d'autres prédateurs dans les cours d'eau qui présentent une forte densité en blageon. Afin de protéger les sous-espèces ainsi que les populations adaptées aux conditions locales, il est préférable de renoncer aux repeuplements. A la place, il est recommandé de promouvoir l'extension naturelle de l'espèce par la suppression ou l'assainissement des obstacles à la migration.

Riassunto

Il *Leuciscus souffia* è un piccolo pesce (< 25 cm) appartenente alla famiglia delle carpe (Cyprinidae) e poco interessante dal profilo economico. La diffusione di questo pesce raro, minacciato d'estinzione, è limitata al territorio europeo. La Svizzera ne ospita due sottospecie: il *L. souffia agassizi* a nord delle Alpi e il *L. souffia muticellus* a sud delle Alpi, dove è conosciuto come vairone. Un confronto fra il passato e il presente ha permesso di rilevare che in passato la diffusione sull'Altipiano delle popolazioni di *Leuciscus s. agassizi* era maggiore. Per contro la diffusione e le popolazioni del *L. s. muticellus* sono rimaste pressoché immutate.

Il *L. souffia* è una tipica specie di pianura che vive sotto i 700 m d'altitudine. Essa è diffusa in corsi d'acqua ubicati in zone differenti, che vanno dalla zona del barbo alla zona della trota. È un pesce che vive in biocenosi con la trota fario (*Salmo trutta fario*), con il cavedano (*L. cephalus*) e con la sanguinerola (*Phoxinus phoxinus*). L'esame di diversi corsi d'acqua ha permesso di registrare notevoli differenze per quanto riguarda la densità, la biomassa e la relativa componente del *L. souffia* nel quadro dell'intera fauna ittica.

Popolazioni di *L. souffia* composte di diverse classi d'età sono presenti soltanto in habitat caratterizzati da una notevole diversità naturale che variano notevolmente in larghezza, ma soprattutto in profondità. Molto importanti sono le rive dei corsi d'acqua che offrono a questo schivo pesce di branco la possibilità di coprirsi e nascondersi sotto radici, tronchi e rami approfittando della conseguente ombra che ne deriva.

In conseguenza del cambiamento di habitat a seconda delle stagioni, la densità registrata varia. Una ricerca condotta in un habitat invernale ha mostrato che fino all'estate la densità della presenza di *L. souffia* diminuisce del 74 per cento. Si è potuto osservare che piccoli *L. souffia* (< 11 cm) vengono facilmente portati a valle dalla corrente. In primavera, agli inizi del tempo di fregola, i *L. souffia* adulti lasciano gli habitat invernali.

D'inverno il *L. souffia* soggiorna quasi esclusivamente in pozze molto profonde e ben strutturate. Esso predilige velocità di flusso lievi (< 20 cm/s) nonché, quale substrato, banchi di sabbia e materiale organico fine.

D'estate la presenza del *L. souffia* non si limita alle pozze ma si estende anche in luoghi con velocità di flusso più pronunciate (40 cm/s) nonché a banchi di sabbia e ghiaia. Inoltre la presenza di piccoli *L. souffia* viene registrata soprattutto nei corsi d'acqua meno profondi. Ciò è probabilmente dovuto alla forte presenza di trote nelle pozze e quindi al rischio di predazione connesso.

Il *L. souffia* raggiunge la propria maturità sessuale al terzo anno di vita, alla lunghezza di circa 11 cm. Il pesce depone le uova tra marzo e luglio e soltanto per pochi giorni su banchi di ghiaia esposti a correnti d'acqua. Durante questo periodo le uova sono esposte al grave pericolo di acqua alta.

Per proteggere il *L. souffia* è necessario conservare la diversità naturale dei suoi corsi d'acqua e, in caso di ripristino dell'ambiente naturale, è necessario tenere conto delle sue esigenze. Si sconsiglia vivamente di liberare trote e altri pesci predatori nei corsi d'acqua popolati dal *L. souffia*. Per proteggere in maniera ottimale le sottospecie e le popolazioni adattatesi alle condizioni locali, si consiglia di rinunciare a provvedimenti in tal senso. Viene invece raccomandato di promuovere il potenziale d'espansione naturale del *Leuciscus s.* mediante la rimozione o il risanamento degli ostacoli alla migrazione.

1 Einleitung

Der Strömer (*Leuciscus souffia* RISSO 1826) gehört nach der Roten Liste zu den "stark gefährdeten" Fischarten der Schweiz (KIRCHHOFER et al. 1990). Um das langfristige Überleben dieser bedrohten Tierart zu sichern, müssen Schutzmassnahmen ergriffen werden.

Mit dem Schutz von gefährdeten Fischen - den drei Nasenarten und dem Bachneunauge - haben sich bereits zwei Ausgaben der Schriftenreihe "Mitteilungen zur Fischerei" des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) beschäftigt (MAIER et al. 1995, KIRCHHOFER 1996). Im Gegensatz zu den Nasen und den Neunaugen ergibt sich beim Strömer eine andere Situation, denn der Strömer wurde bis heute fast nicht wahrgenommen. Zum einen bestand kein wirtschaftliches Interesse am Strömer, und zum anderen wurde und wird er immer wieder mit anderen Weissfischen verwechselt. Deshalb ist über den Lebensraum und die Lebensweise dieses seltenen Kleinfisches bis heute äusserst wenig bekannt. Der Strömer kann als der "grosse Unbekannte" unserer Gewässer betrachtet werden.

Um den Strömer als stark gefährdete Fischart schützen zu können, müssen unter anderem seine Verbreitung, die von ihm besiedelten Lebensräume und Fragen zur Populationsdynamik geklärt werden (PEDROLI et al. 1991). Erst wenn diese Fragen zur Autökologie des Strömers beantwortet sind, kann es zu einem sinn- und wirkungsvollen Schutz dieses Kleinfisches kommen.

Als Grundlage für diesen Bericht dient die Diplomarbeit "Verbreitung und Habitatansprüche des Strömers (*Leuciscus souffia* RISSO 1826) in den Fliessgewässern der Schweiz", die 1995/96 am Forschungszentrum für Limnologie der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) in Kastanienbaum durchgeführt wurde (SCHWARZ 1996a).

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurde neben einer Literaturrecherche eine Fragebogen-Aktion bei den kantonalen Fischereiverwaltungen durchgeführt, um allgemeine Informationen zum Strömer und einen Überblick über die aktuelle Situation der Strömervorkommen und der Bestandessituation zu erhalten. Nach zahlreichen Begehungen an Strömergewässern wurde ein Untersuchungskonzept ausgearbeitet. Danach wurden an jeweils einem besonders geeigneten Gewässer die Winter- und Sommerhabitate der Strömer charakterisiert, und an einem weiteren Gewässer wurden die Bestandesgrössen im jahreszeitlichen Verlauf untersucht. Des weiteren wurden verschiedene Strömergewässer befischt und die Gewässerstrecken bezüglich ihrer Habitate charakterisiert.

Die in der Diplomarbeit behandelten Fragen zur Verbreitung, zu den Habitaten und zur Populationsdynamik der Strömer wurden, zusammen mit Angaben aus anderen Arbeiten über den Strömer, mit in diesen Bericht aufgenommen. Darüber hinaus wurde eine zusätzliche Literaturrecherche betrieben und weitere Erkundigungen über den Strömer eingeholt. So konnten viele der bereits gewonnenen Erkenntnisse (z. B. Bestandesgrössen und Habitate) bestätigt werden, und für manche Bereiche ergab sich ein neues Bild (z. B. Taxonomie).

Ziel dieses Berichtes ist es, vorhandene Wissenslücken zu den oben angesprochenen Fragen zu füllen. Mit Hilfe der formulierten Schutzmassnahmen kann die Situation der Strömer in der Schweiz aktiv verbessert werden.

2 Taxonomie, Verbreitung und Biologie des Strömers

2.1 Taxonomie und Synonyme

Der Strömer (*Leuciscus souffia*) ist ein zur Gattung *Leuciscus* gehörender Karpfenfisch (Cyprinidae). Die früher häufig als Gattungsnamen gebräuchlichen Bezeichnungen *Telestes* und *Squalius* werden aufgrund mangelnder Abgrenzungskriterien insgesamt nur noch selten verwendet (SIEBOLD 1863, VOGT & HOFER 1909). Manche Autoren benützen sie zur Bezeichnung von Untergattungen (AUBENTON & SPILLMANN 1979, BANARESCU 1992). In der französischen Literatur findet man häufig den Gattungsnamen "*Telestes*" und anstelle von "*souffia*" wird "*soufia*" geschrieben.

Aufgrund von Polymorphismus, also dem Auftreten äusserlich sehr unterschiedlich aussehender Individuen, und aufgrund der Fähigkeit, mit anderen Karpfenfischen Hybriden zu bilden, ist die Artbestimmung und die Abgrenzung von Unterarten beim Strömer schwierig. Immer wieder kam bzw. kommt es zu Verwechslungen und zur Beschreibung von neuen (Unter-) Arten. Aufgrund dieser Verwechslungen und der Ähnlichkeit zu anderen Weissfischen, gibt es eine grosse Anzahl von wissenschaftlichen Synonymen, von denen hier nur einige genannt werden sollen: *Aspius leuciscus*, *Cyprinus aphyra*, *Telestes agassizii*. Einen guten Überblick über die zahlreichen wissenschaftlichen Synonyme geben HECKEL & KNER (1858), FATIO (1882), TORTONESE (1970), MALESANI (1984) und KOTTELAT (1997).

Die genaue systematische Gliederung der *Leuciscus souffia*-Artengruppe ist nach wie vor nur sehr ungenügend erforscht. Erst kürzlich fanden GILLES et al. (1996) mit molekularbiologischen Methoden heraus, dass es sich bei der angeblichen Stammform aus dem französischen Var-Gebiet, *Leuciscus souffia souffia* (RISSO 1826), nicht um die ursprüngliche Form handelt, sondern dass diese Strömer der Unterart *L. s. agassizi* zuzuordnen sind. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass *L. s. souffia* der Unterart *L. s. agassizi* angehört, ergibt sich folgende vorläufige Einteilung (BANARESCU 1992, MARIC 1995, WÜSTEMANN & KAMMERAD 1995, GILLES et al. 1996):

Leuciscus souffia-Artengruppe:

Leuciscus souffia agassizi (CUVIER & VALENCIENNES 1844)

Leuciscus souffia muticellus (BONAPARTE 1837)

Leuciscus souffia montenegrinus (VUKOVIC 1995)

Im Gegensatz zu den beiden ersten Unterarten ist die taxonomische Stellung von *L. s. montenegrinus* noch ungewiss, da nur sehr wenig über diese, in einigen Flüssen Montenegros beheimatete, Unterart bekannt ist (MARIC 1995).

Die exakten taxonomischen Verhältnisse können letztlich wohl nur mit Hilfe von molekularbiologischen Methoden aufgeklärt werden, da die phänotypischen Merkmale zu sehr variieren (GILLES et al. 1996).

Für den Strömer gibt es in jedem Land eine Vielzahl von Namen. Häufig hat der Strömer in jeder Region eine lokale Bezeichnung. Bei den folgenden umgangssprachlichen Namen handelt es sich, vor allem bei den französischen und deutschen Namen, um zum Teil sehr alte Bezeichnungen. In manchen Fällen liefern sie einen Beweis dafür, dass der Strömer an diesen Orten oder Regionen früher einmal vorkam (siehe Kapitel 3.1.1).

Im Französischen wird der Strömer blageau, blageon (Fribourg, Westschweiz), blanc (Doubs), blavin (Neuchâtel, Westschweiz), sars, seuf(f)e, seufie, soaffe, soiffe, souf(f)ie, soufia, suiffe, suiffe bouchesse, oder zizer (Fribourg) genannt (FATIO 1882, CÉPÈDE 1905, HOFER 1911, STEINMANN 1936, STEINMANN 1948, DEMOLL & MAIER 1962, SPILLMANN 1970, AUBENTON & SPILLMANN 1979, MAIER et al. 1995).

Im italienischsprachigen Teil der Schweiz sind die folgenden umgangssprachlichen Namen bekannt: campon(e), mozetta, strigion(e), strugion, vairon (Mendrisiotto) oder vairone (PAVESI 1872, STEINMANN 1948, LOCATELLI 1997).

In Italien gibt es neben den bereits genannten Bezeichnungen noch eine Vielzahl weiterer Trivialnamen: brusolo, fagon, fregarola, gulla (Ligurien), lasca mozzella, mozzetta del savigny, pessata, roione (Abruzzen), strai (Venezien), strion, torlon, vairon (Emilia, Piemont, Gardasee), varò, varun, veru (TORTONESE 1970, MALESANI 1984). Am häufigsten wird in der italienischsprachigen Literatur der Name "vairone" verwendet.

Auch im deutschsprachigen Raum gibt es für den Strömer je nach Region zahlreiche Lokalnamen (HECKEL & KNER 1858, AM STEIN 1873, KNAUTHE 1888, KLUNZINGER 1892, FICKERT 1889, HOFER 1911, RÖHLER 1932, STEINMANN 1936, STEINMANN 1947, DEMOLL & MAIER 1962): Aartzele, Aertzele und Aertzeli (Luzern), Aerzele (Reuss), Ärzeli, Budd, Gangfisch, Gemeine Laube, Grieslaube, Grieslaugel(e), Hasel, Ischer (Bern und Thun), Ischerli (Thun), Ischerle, Isling und Isoler (Luzern), Kleine Laube, Laube, Lauge(n), Mannfresser (Bodensee), Nestling, Riemling (Basel), Riangling, Ries(s)ling und Ryssling (Zürich), Ri(e)slig und Rissling (Zürich), Ryserle und Ryserli (Zürich), Rüssling, Ryslig, Schneider (Zürich, St. Gallen), Schneidfisch (Bodensee), Schwal und Scheul (Graubünden), Springer, Strömer (Nordschweiz), Strömbling und Ziger.

Zu Namensverwechslungen kann es vor allem mit der Sofie (*Chondrostoma toxostoma*) kommen. Die für die Sofie verwendeten französischen Namen Soafie, Soiffe, Souffie und Suiffe werden oft auch für den Strömer synonym verwendet (SPILLMANN 1970, MAIER et al. 1995). Besonders irreführend ist die Bezeichnung Schneider für den Strömer in der Gegend von Zürich und St. Gallen. Der eigentliche Schneider, *Alburnoides bipunctatus*, wird dort Breit-schneider genannt (STEINMANN 1936).

In der Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei (VBGF 1993) wurde für die Unterart *L. s. agassizi* der Name Strömer und für die Unterart *L. s. muticellus* der Name Strigione verwendet. Da in diesem Bericht der Name Strömer für die Artbezeichnung benützt wird, werden die Unterarten als Nordströmer (*L. s. agassizi*) und Südströmer (*L. s. muticellus*) bezeichnet.

2.2 Bestimmungsmerkmale

In der Schweiz kommen zwei Unterarten des Strömers vor: Nördlich der Alpen der Nordströmer, *L. s. agassizi*, und auf der Alpensüdseite der Südströmer, *L. s. muticellus* (Abbildung 1 und 2). Die Tabelle 1 zeigt die Bestimmungsmerkmale der beiden in der Schweiz vorkommenden Unterarten.

Tabelle 1: Bestimmungsmerkmale von Nord- und Südströmer (nach SIBBOLD 1863, FATIO 1882, STEINMANN 1948, SPILLMANN 1959, TORTONESE 1970, BIANCO 1979, BIANCO & COLATRIANO 1980, MAHNER 1981, LELEK & BUHSE 1992).

Bestimmungsmerkmale	Nordströmer (<i>L. s. agassizi</i>)	Südströmer (<i>L. s. muticellus</i>)
Totallänge	bis 25 cm, selten länger als 17 cm	bis 25 cm, selten länger als 15 cm
Körperform	ziemlich schlank	gedrungen
Maulstellung	schwach unterständig	stark unterständig
Brustflossen	Spitze der Brustflosse erreicht Wurzel der Bauchflosse fast oder ganz	Spitze der Brustflosse erreicht Wurzel der Bauchflosse bei weitem nicht
Brustflossenstrahlen*	I / (13) 14 - 15 (16)	I / (13) - 14 - (15)
Rückenflosse	klein, spitz	gross, gerundet
Rückenflossenstrahlen*	II - III / 7 - 9	III / (7) - 8 - (9)
Bauchflossenstrahlen*	II / (7) - 8 - (9)	II / 7 (8)
Afterflossenstrahlen*	III / (8) - 9 - (10)	III / (7) - 8 - (9)
Schwanzflossenstrahlen	(17) - 19 - (20)	19 - 21
Anzahl der Seitenlinienschuppen	(46) 50 - 56 (60)	44 - 60
Schuppen oberhalb / unterhalb der Seitenlinie	(8) 9 - 10 (11) / 4 - 5 (6)	8 - 10 (11) / 4 - 5
Wirbel	41 - 44	39 - 43
Schlundzähne	häufig: 5 + 2 / 5 + 2	häufig: 5 + 2 / 4 + 2
Kiemenbögen	7 - 9	6 - 9
Sonstiges	schwarzes Längsband nicht immer gut sichtbar	schwarzes Längsband nicht immer gut sichtbar

(*: Römische Zahlen = Ungegliederte Hartstrahlen, arabische Zahlen = gegliederte Weichstrahlen)

Auf der Alpennordseite wird der Strömer häufig mit dem Schneider verwechselt. Von diesem unterscheidet er sich aber deutlich - auch junge Individuen - durch eine viel kürzere Afterflossenbasis. Ausserdem ist der Strömer im Vergleich zum Schneider weniger hochrückig und es fehlt ihm eine punktierte Seitenlinie, die wie eine Schneidernaht aussieht. Im Freiland kann der Strömer auch leicht mit der Sofie verwechselt werden, wie auch schon die ähnlich lautenden französischen Namen (siehe Kapitel 2.1) Anlass zur Verwechslung geben (MAIER et al. 1995). Eine Unterscheidung zwischen der Sofie und dem Strömer kann nach SPILLMANN (1970) nur anhand der Schlundzähne erfolgen.

Vor allem kleinere Strömer (siehe Abbildung 3) können leicht mit anderen kleinen Weissfischen verwechselt werden. Eine Unterscheidung ist in diesen Fällen nur im Labor möglich. Eine ausführliche Beschreibung der Strömerjungfische (und anderer juveniler Weissfische) erfolgte durch STANKOVITCH (1921).



Abbildung 1: Nordströmer (*Leuciscus souffia agassizi*). Foto: R. BLESS.



Abbildung 2: Südströmer (*Leuciscus souffia muticellus*).

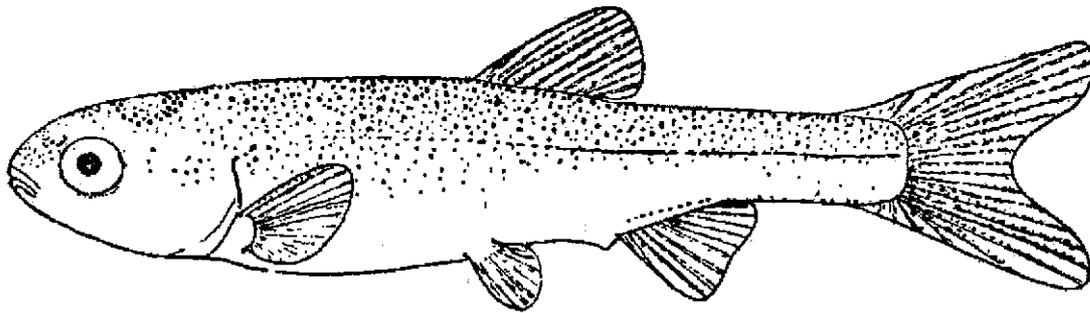


Abbildung 3: Jungfisch des Strömers (*L. s. agassizi*), 22 mm lang (nach STANKOVITCH 1921).

Auf der Alpen Südseite kann der Südströmer mit einer Vielzahl von ähnlich aussehenden Weissfischen verwechselt werden. Nach MALESANI (1984) wird der Südströmer (*L. s. muticellus*) häufig mit dem Triotto (*Rutilus rubilio*), der Alborella (*Alburnus alburnus*), dem Pigo (*Leuciscus pigus*), dem Cavedano (*Leuciscus cephalus*) und der Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*) verwechselt. Besonders mit dem Triotto, der südlichen Form des Rotauges, wird der Südströmer immer wieder verwechselt (OPPI 1975, MALESANI 1977, MALESANI 1984).

2.3 Europäische Verbreitung

Nach THIENEMANN (1962) ist der (Nord-) Strömer erst im Postglazial (nach der letzten Eiszeit) aus dem Südosten in die heutigen Stromgebiete von Rhein und Rhône gelangt. Deshalb wird der Strömer (*L. s. agassizi*) auch als "Donau-Rhein-Rhône-Fisch" bezeichnet (THIENEMANN 1962). Zu den "Donau-Rhein-Rhône-Fischen" gehört neben dem Strömer auch der Apron (*Zingel asper*).

Auf diese ehemaligen Flussverbindungen ist die räumlich getrennte Verbreitung des Strömers zurückzuführen (LAUTERBORN 1903, KINZELBACH 1990, BERG et al. 1989). Das Vorkommen des Strömers in bestimmten Flüssen oder Flussabschnitten (z. B. Neckar, einst Donauzufluss) bzw. sein Fehlen kann also, zumindest in einigen Fällen, auf ein flussgeschichtlich bedingtes Verbreitungsmuster zurückgeführt werden.

Das heutige Vorkommen von *L. s. muticellus* südlich der Alpen ist nach BIANCO (1995) ebenfalls auf die einstigen Verbindungen mit dem ehemaligen Donausystem zurückzuführen.

Die heutige Verbreitung des Strömers ist auf Europa beschränkt (Abbildung 4). Er kommt dort in den Einzugsgebieten von Rhône, Rhein, Donau, Etsch und Po vor (BERG 1933, BANARESCU 1990, 1995). Er ist auch in einigen anderen Flüssen Frankreichs und Italiens verbreitet, die direkt in das Mittelmeer münden (BIANCO 1979, CHANGEUX & PONT 1995). Ausserdem soll der Strömer in der Seine (Zufluss zum Atlantik) vorkommen (KEITH et al. 1992). Bei einem Nachweis aus dem Odergebiet handelt es sich wahrscheinlich um eine Verwechslung, denn es gibt keine weiteren Indizien für ein dortiges Vorkommen des Strömers (KNAUTHE 1888, BERG 1933). Demnach fehlt der Strömer in Nordeuropa gänzlich. Die nördliche Verbreitungsgrenze des Strömers liegt heute im Einzugsgebiet des Neckars in Deutschland (BERG et al. 1989). Um 1830 kam der Strömer auch noch im ca. 100 km nördlich gelegenen Untermain vor (KLAUSEWITZ 1974).

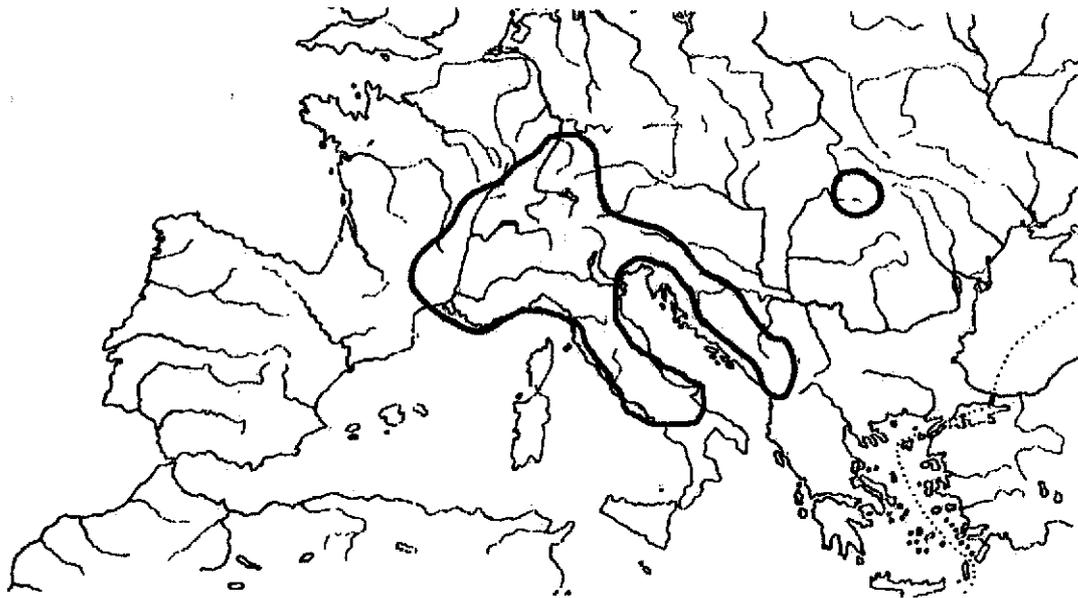


Abbildung 4: Verbreitung des Strömers in Europa (verändert nach BANARESCU 1995).

Die Verbreitungsgrenze zwischen dem Nord- und dem Südströmer wird von den Alpen gebildet. Nördlich und südöstlich der Alpen ist der Nordströmer verbreitet. Südlich davon, im Tessin und in Nord- und Mittelitalien, kommt der Südströmer vor (AUBENTON & SPILLMANN 1979, BIANCO 1995). Die westliche Verbreitungsgrenze des Südströmers bildet der französische Fluss Bevera (AUBENTON & SPILLMANN 1979). Der Fluss Biferno auf adriatischer und der Fluss Sele auf tyrrhenischer Seite sind seine südlichen Verbreitungsgrenzen (TORTONESE 1970, BIANCO 1979, BIANCO & COLATRIANO 1980, BIANCO 1995).

Auf der iberischen Halbinsel fehlt der Strömer (LOBON-CERVIA & DOADRIO 1981).

BANARESCU (1995) beschreibt Strömervorkommen in einigen Flüssen des westlichen Balkan, in den südlichsten Zuflüssen der Save in Bosnien und Südserbien, ausserdem in der oberen Theiss und in ihren nördlichen und südlichen Zuflüssen in Nordrumänien und in der Ukraine. Bei den beschriebenen Strömern aus Rumänien handelt es sich nach AUBENTON & SPILLMANN (1979) um die Unterart *L. s. agassizi*. Ob es sich bei den von BANARESCU (1990, 1992) genannten Vorkommen des Strömers auf dem westlichen Balkan wirklich um neue Unterarten handelt (siehe Kapitel 2.1), müssen genetische Untersuchungen klären. Der Strömer fehlt im Osten Ex-Jugoslawiens, in Bulgarien, in der Slowakei und in Ungarn (BANARESCU 1990).

2.4 Nahrung

Über die Ernährung der adulten Strömer findet man in der Literatur nur sehr wenige Angaben. Alle über mehrere Monate dauernden Nahrungsuntersuchungen wurden an *L. s. agassizi* durchgeführt (CHAPPAZ & BRUN 1993, MONTOYA BURGOS 1995, WINKLER 1995).

Es gab keine besonderen Fresszeiten; die Nahrung wurde während des gesamten Tages aufgenommen. Die Nahrung wurde trotz der leicht unterständigen Maulstellung aus allen Schichten der Wassersäule aufgenommen, gelegentlich sprangen Strömer sogar nach Anflugnahrung aus dem Wasser, ähnlich wie es die Äschen tun (BERG et al. 1989).

Das Nahrungsspektrum des Strömers war, je nach Angebot, sehr breit gefächert. Bevorzugt gefressen wurden die Larven folgender Insekten: Eintagsfliegen (= Ephemeroptera), Köcher-

fliegen (= Trichoptera), Steinfliegen (= Plecoptera) und Zweiflügler (= Diptera; besonders Zuckmücken, Chironomidae). Neben dieser aquatischen Nahrung wurde auch terrestrische Beute wie Ameisen (= Formicidae), Wespen (= Vespidae) und Ohrwürmer (= Dermaptera) gefressen. Weniger häufig gefressen wurden Schnecken (= Gastropoda) und Flöhkrebse (= Gammaridae).

Auffällig ist die von allen Autoren beschriebene Aufnahme von Algen und pflanzlicher Nahrung am Ende des Sommers. Zu dieser Zeit enthielten die Mägen fast aller untersuchten Strömer einen hohen Anteil an filamentösen Algen und Kieselalgen (= Diatomeen).

Die Nahrung von Strömerjungfischen mit einer Länge von 9,5 - 33 mm hat STANKOVITCH (1921) in einer ausführlichen Arbeit an verschiedenen französischen Gewässern beschrieben. Dabei hat sich interessanterweise herausgestellt, dass der Anteil an terrestrischer Nahrung (z. B. Chironomiden) bei den Strömerjungfischen überall fast so gross war wie der Anteil der aquatischen Nahrung. Und das auch in Gewässern, in denen ein reichliches aquatisches Nahrungsangebot vorhanden war. Für die Ernährung der Strömerjungfische spielt also das terrestrische Umfeld eine wichtige Rolle. STANKOVITCH (1921) ordnet die Strömerjungfische dem "Oberflächen-Typ" zu, welcher sich in Schwärmen eher an der Oberfläche als am Gewässergrund aufhält.

Für *L. s. muticellus* gibt es bislang keine detaillierten Nahrungsuntersuchungen. Lediglich GERSTER & REY (1992) konnten beobachten, dass sich auch die Südströmer aus der Melezza TI im Sommer von Kieselalgen ernährten.

2.5 Wachstum

Das Wachstum der Strömer wurde bislang nur von wenigen Autoren untersucht (CHAPPAZ & BRUN 1993, MONTOYA BURGOS 1995, WINKLER 1995). Da die Altersbestimmung anhand von Schuppen in vielen Fällen schwierig ist (WINKLER 1995, SCHWARZ 1996b), empfiehlt es sich für zukünftige Arbeiten, die Altersbestimmung mit Hilfe von Gehörsteinchen (MONTOYA BURGOS 1995) oder Kiemendeckeln (WINKLER 1995) durchzuführen.

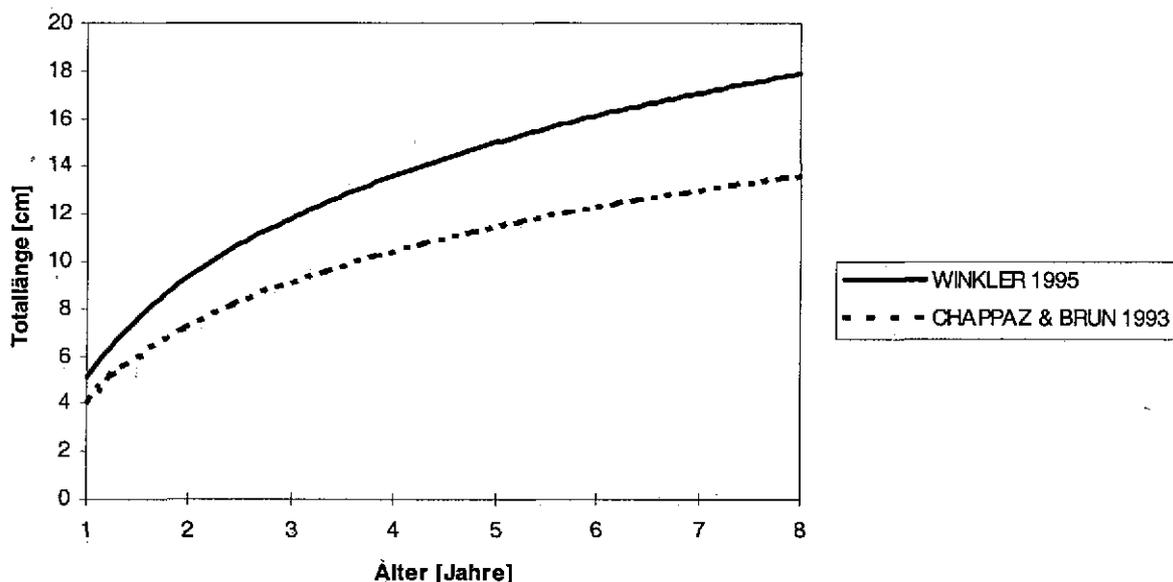


Abbildung 5: Wachstumskurven von Strömerpopulationen aus der Argen (nach WINKLER 1995) und der Durance (Daten aus CHAPPAZ & BRUN 1993).

In der Abbildung 5 sind die Wachstumskurven von *L. s. agassizi* aus der Argen (nördlicher Bodenseezufluss) und der Durance (Frankreich) dargestellt. Von *L. s. muticellus* waren keine Wachstumskurven verfügbar.

Auffallend ist das geringere Wachstum und somit auch die geringere Länge der Strömer bei entsprechendem Alter aus dem Fluss Durance. Dieses im Vergleich zu anderen Populationen geringere Längenwachstum ist vermutlich auf die sehr kalten Wassertemperaturen zurückzuführen, da die Durance nur mit Tiefenwasser aus einem Stausee versorgt wird.

Im ersten Lebensjahr wachsen die Strömer auf eine Länge von etwa 5 cm heran (entsprechend geringer bei der Population aus der Durance). Im zweiten Jahr wachsen sie dann um etwa 4 cm und erreichen eine Länge von ca. 9 cm. Im dritten Jahr wachsen die Strömer nur noch etwa 3 cm auf eine Länge von etwa 12 cm heran.

CHAPPAZ & BRUN (1993) konnten einen Unterschied im Wachstum zwischen Strömerweibchen und Strömermännchen feststellen. Danach wachsen die Weibchen nach dem Erreichen der Geschlechtsreife signifikant schneller als die Männchen. Von WINKLER (1995) und MONTOYA BURGOS (1995) konnte dies nicht bestätigt werden.

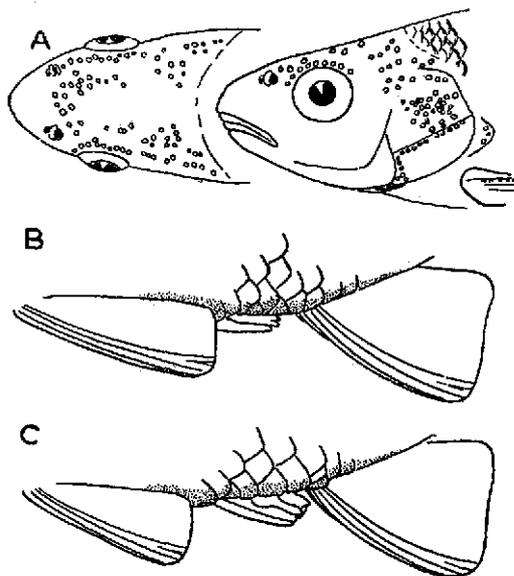
Das mit 13 Jahren höchste Alter fand WINKLER (1995) bei einem 21,5 cm langen Strömer aus einem Bodenseezufluss (Argen). In der Regel werden Strömer etwa 8 Jahre alt (CHAPPAZ & BRUN 1993, MONTOYA BURGOS 1995), was für einen so kleinen Weissfisch beachtlich ist. Für den Strömer gibt WAGLER 1949 (zit. in DEMOLL & MAIER 1962) als erreichbare Endlänge 24 cm und ein Höchstgewicht von 135 g an, und nach LEUTHNER (1877) kann er sogar eine Länge von 25 cm erreichen. Für den Südströmer nennt TORTONESE (1970) eine Maximallänge von 25 cm. Beide Unterarten zeigen aber am häufigsten Totallängen zwischen 15 und 17 cm.

2.6 Fortpflanzung

Je nach Gewässer erreichen sowohl die männlichen als auch die weiblichen Strömer bereits ab dem 2. Lebensjahr ihre Geschlechtsreife. In der Regel pflanzen sie sich aber im 3. Lebensjahr (2⁺ Fische) zum ersten Mal fort (CHAPPAZ & BRUN 1993, WINKLER 1995). In diesem Alter haben sie eine Totallänge von ungefähr 11 cm. Nach Angaben von MONTOYA BURGOS (1995) waren sowohl alle Männchen als auch alle Weibchen aus der Seymaz GE erst im 5. Lebensjahr (4⁺ Fische) und bei einer Totallänge von etwa 13 cm geschlechtsreif. Bei diesen Angaben handelt es sich um ungefähre Werte, die je nach Gewässer zu hoch oder aber zu niedrig sein können. Ausserdem ist zu beachten, dass die Geschlechtsreife nicht bei allen Individuen eines Jahrgangs gleichzeitig eintritt.

Bei den jungen Weibchen beträgt die Eizahl zwischen 1'500 - 3'000 Stück (WINKLER 1995). Bei älteren Weibchen liegt die Eizahl zwischen 3'000 - 6'250 (DEMOLL & MAIER 1962, AUBENTON & SPILLMANN 1979, CHAPPAZ & BRUN 1993, WINKLER 1995). Der Anteil der weiblichen Gonaden am Gesamtkörpergewicht (auch GSI = gonadosomatischer Index genannt) liegt dabei zwischen 10 und 25 %, bei den Männchen liegt der Anteil bei 6 - 7 % (MONTOYA BURGOS 1995). Diese Angaben, welche von Strömern aus der Seymaz GE stammen, stimmen mit den Untersuchungen von CHAPPAZ & BRUN (1993) und WINKLER (1995) weitgehend überein. Im gequollenen Zustand haben die gräulichen Eier einen Durchmesser von ca. 2 mm (SPILLMANN 1961, WINKLER 1995).

Beim Strömer tritt ein Geschlechtsdimorphismus auf (Abbildung 6). Zur Laichzeit ist bei den Männchen ein weisser, körnchenartiger Laichausschlag zu sehen, der in viel schwächerem Ausmass auch bei den Weibchen auftritt (SPILLMANN 1961, SCHWARZ 1996b). Ausserdem sind die Brust- und Bauchflossen der Männchen länger und grösser als die der Weibchen (SPILLMANN 1961, 1962). Bei den Männchen erreichen die Bauchflossen die Kloake (Abbildung 6, B).

**Abbildung 6:**

Geschlechtsdimorphismus des Strömers:

A: Laichauschlag am Kopf.

B: Männliche Geschlechtsmerkmale.

C: Weibliche Geschlechtsmerkmale.

(aus SPILLMANN 1961 nach OLIVA 1952)

Der Laichauschlag ist beim Südströmer ausgeprägter als beim Strömer auf der Alpennordseite und tritt am ganzen Körper auf (Abbildung 7), der sich beim Berühren der Epidermis ähnlich wie Schmirgelpapier anfühlt.

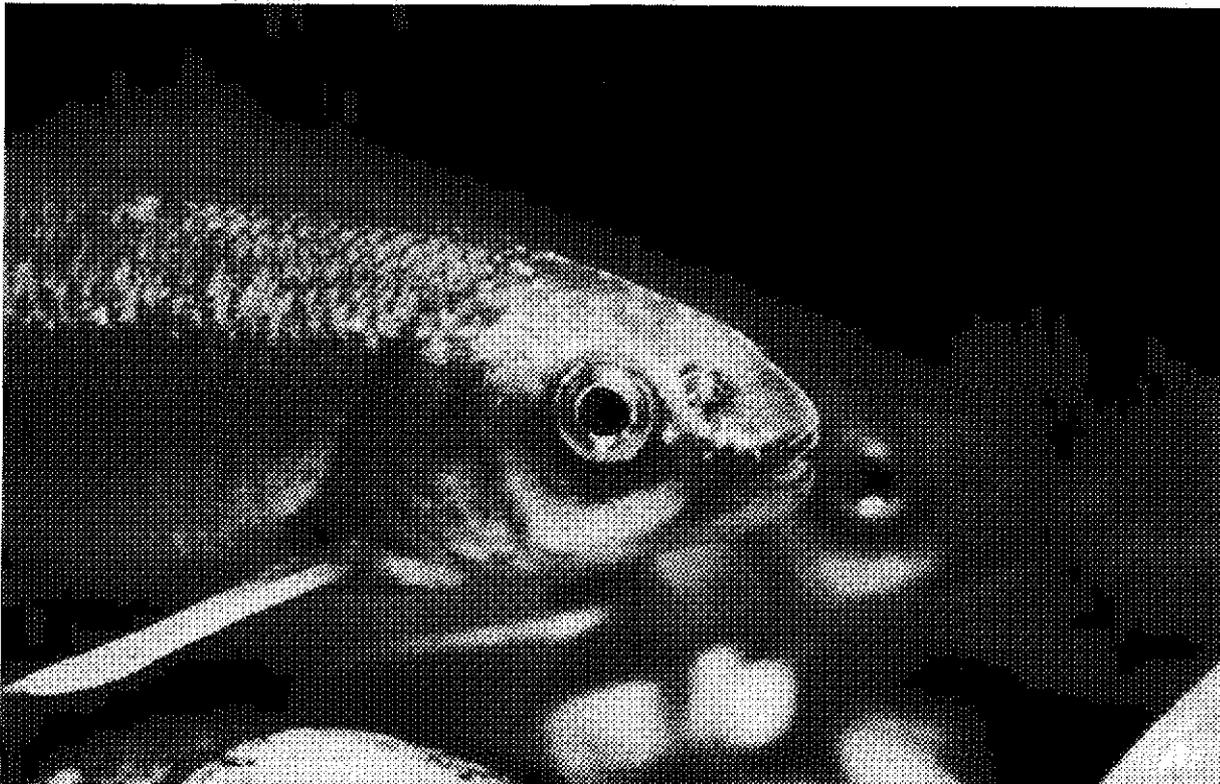


Abbildung 7: Männchen des Südströmers aus dem Laveggio TI mit Laichauschlag.

Zur Laichzeit ist der Strömer besonders stark gefärbt, wobei die Färbung des Nordströmers, im Vergleich zum Südströmer, noch akzentuierter und kräftiger ausgeprägt ist. Über das Hochzeitskleid des Nordströmers schreiben VOGT & HOFER (1909) folgendes:

"Die Färbung, namentlich des Hochzeitskleides, ist reicher als bei den meisten Weissfischen. Die brünstigen Männchen zeigen besonders auffallend unmittelbar über der Seitenlinie ein schwarzes, violett schillerndes Längsband, das sich vom Auge oder selbst der Schnauzenspitze bis zur Schwanzflosse hinzieht, nach der Laichzeit verblasst und selbst zerstückelt, meist auch bei den Weibchen, wenn auch schwächer, ausgebildet ist und nur selten ganz verschwindet, so dass man sogar dieses Band als unterscheidenden Charakter der Gattung *Telestes* auffassen wollte. Zur Laichzeit sind alle Flossen an ihren Ansätzen lebhaft orange gelb gefärbt, ebenso die Seiten des Kopfes, der Bauch und die Seiten, auf welchen das Orange indessen häufig stellenweise übergeht, lebhaft silberglänzend; der Rücken dunkel schwarzgrün oder bronzefarbig. Alle diese Farben blassen ausser der Laichzeit ab und verwaschen sich, bleiben aber doch kenntlich."

Vom Strömer sind zahlreiche Hybridisierungen mit anderen Cypriniden bekannt. Aufgrund der ähnlichen Laichhabitate und durch die nahe beieinander liegenden Laichzeiten kommt es immer wieder zu Hybridisierungen von *Leuciscus souffia* mit *Chondrostoma*-Arten. AGASSIZ (1835) beschrieb eine Nasenart, den "Näsling", aus dem Donaugebiet mit der lateinischen Bezeichnung *Chondrostoma rysela* (zit. in SIEBOLD 1863). Es handelte sich hierbei um einen Hybriden zwischen *Chondrostoma nasus* X *Leuciscus souffia agassizi*. Dieser Näsling, auch Laugennase oder Strömernase genannt (MARGREITER 1936), kann im Rhein- und Donaugebiet überall dort auftreten, wo Strömer und Nase gemeinsam vorkommen (SIEBOLD 1863, LEUTHNER 1877). Siebold erhielt mehrere Exemplare des Näslings aus dem Rhein bei Basel. Er soll "selten und stets einzeln zwischen den in grossen Mengen beisammen lebenden Strömern" zu finden sein (SIEBOLD 1863). Auch auf der Alpensüdseite kann es zur Bastardbildung zwischen *Leuciscus souffia muticellus* X *Chondrostoma* sp. kommen (TORTONESE 1970).

Des weiteren können Hybridisierungen zwischen Strömer X Alet (*Leuciscus cephalus*) und Strömer X Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*) auftreten (SPILLMANN 1961, TORTONESE 1970). Neben zwei Strömern aus dem französischen Argens-Flussgebiet, die Zeichen einer Hybridisierung mit der Elritze (*Phoxinus phoxinus*) zeigten (SPILLMANN 1963), konnte SPILLMANN (1966) solche Hybriden auch durch künstliche Befruchtung erzeugen.

3 Situation des Strömers in der Schweiz

3.1 Verbreitung und Bestandessituation

Die Angaben zur historischen Verbreitung des Strömers stammen ausschliesslich aus der Literatur. Dabei wurde im wesentlichen Literatur verwendet, die um 1900 (1858-1936) publiziert wurde. Meistens wurden von den Autoren Flüsse oder sogar ganze Gebiete genannt, in denen die Strömer vorkamen. Bei der Kartenerstellung wurden ausschliesslich die von den einzelnen Autoren genannten Flüsse und Seen berücksichtigt (Abbildung 8 und 9).

Bei der Erstellung der aktuellen Verbreitung wurden folgende Informationsquellen verwendet:

- Fischdatenbank des Schweizerischen Zentrums für die kartografische Erfassung der Fauna (SZKF),
- schriftliche Umfrage bei den Fischereiverwaltungen,
- aktuelle Literatur,
- schriftliche und mündliche Mitteilungen verschiedener Fischereifachstellen und Fachleute.

Die Angaben zur aktuellen Verbreitung des Strömers beziehen sich auf einen Zeitraum von 1985-1997, wobei der Grossteil der Nachweise aus den Jahren 1995-1997 stammt. Da von den aktuellen Vorkommen in vielen Fällen der genaue Fundort bekannt war, wurden diese auch aus Gründen der Übersichtlichkeit als punktuelle Nachweise in die Karte eingezeichnet.

3.1.1 Historische Verbreitung und Bestandessituation

Vom **Nordströmer** liessen sich in der Literatur 15 Vorkommen in Fliessgewässern und 7 Vorkommen in Seen nachweisen (siehe Anhang 7.1). Mit grosser Wahrscheinlichkeit kam der Nordströmer auch an den Stellen vor, von denen nur aktuelle Vorkommen nachgewiesen sind (Abbildung 8). Danach kam der Nordströmer früher in allen für ihn geeigneten Flüssen und Seen des Mittellandes und Juras vor.

Vorkommen sind aus dem Rhein und seinen Seitenflüssen (z. B. Aare, Reuss, Limmat, Thur, Landquart), dem Doubs und zahlreichen Seen (Neuenburger See, Bieler See, Thuner See, Vierwaldstätter See, Bodensee, Zürichsee und Walensee) bekannt. Ob der Nordströmer auch bereits um 1900 im schweizerischen Rhôneinzugsgebiet unterhalb des Genfersees vorkam, lässt sich nicht nachweisen, und MAHNERT (1981) schliesst eine versehentliche Neuansiedlung nicht aus.

Der Nordströmer kam bereits zur Jahrhundertwende nicht überall häufig vor. BRÜGGER (1874) führt den Nordströmer als *"seltener bzw. auf ganz vereinzelte Standorte beschränkte Art"* auf. Und HARTMANN (1827) schreibt: *"Da dieser Fisch in der deutschen Schweiz nicht sehr häufig vorkommt, und überdiess nur klein bleibt, so wird er nicht besonders geachtet."*

In manchen Gewässern allerdings war er häufig. HOFER (1911) schreibt über den Nordströmer im Doubs: *"... wo der Fisch im Doubs [St. Ursanne] nicht selten vorkommt ..."*, ebenso FATIO (1882): *"... er ist ziemlich häufig in allen Hauptzuflüssen des Rheins ..."* und WEHRLI (1892): *"Verfasser hat etwa hundert Exemplare des Telestes in der Murg und ihren Nebenflüssen, wo er, wie in der Thur, sehr zahlreich vorkommt und stellenweise sogar dominirt, mit der Angel gefangen und untersucht, ..."*.

Zusammenfassend lässt sich über die historische Bestandessituation des Nordströmers sagen, dass er bereits um 1900 längst nicht an jeder Stelle des gesamten Verbreitungsgebietes sehr häufig und in grossen Bestandesdichten vorkam. Grosse Bestände des Nordströmers blieben auf wenige Fliessgewässer beschränkt.

Der **Südströmer** kam zur Jahrhundertwende in 15 Fliessgewässern und 2 Seen vor (siehe Anhang 7.1). Historische Vorkommen des Südströmers sind aus sehr vielen grösseren und kleineren Fliessgewässern, die für ihn geeignete Habitate boten, nachgewiesen. So kam der Südströmer bereits zur Jahrhundertwende beispielsweise im Ticino und seinen Seitenflüssen, in der Maggia, der Verzasca, der Tresa und der Breggia vor. Ausserdem sind historische Vorkommen aus dem Lago Maggiore und dem Lago di Lugano bekannt (Abbildung 9).

Im Gegensatz zum Nordströmer kam der Südströmer um 1900 überall häufig vor, wie die folgenden Literaturzitate belegen:

"... Pavesi führt diesen Fisch noch in einer grossen Zahl von Flüssen und Bächen dieses Kantons an, wo er ziemlich häufig vorzukommen scheint." (FATIO 1882).

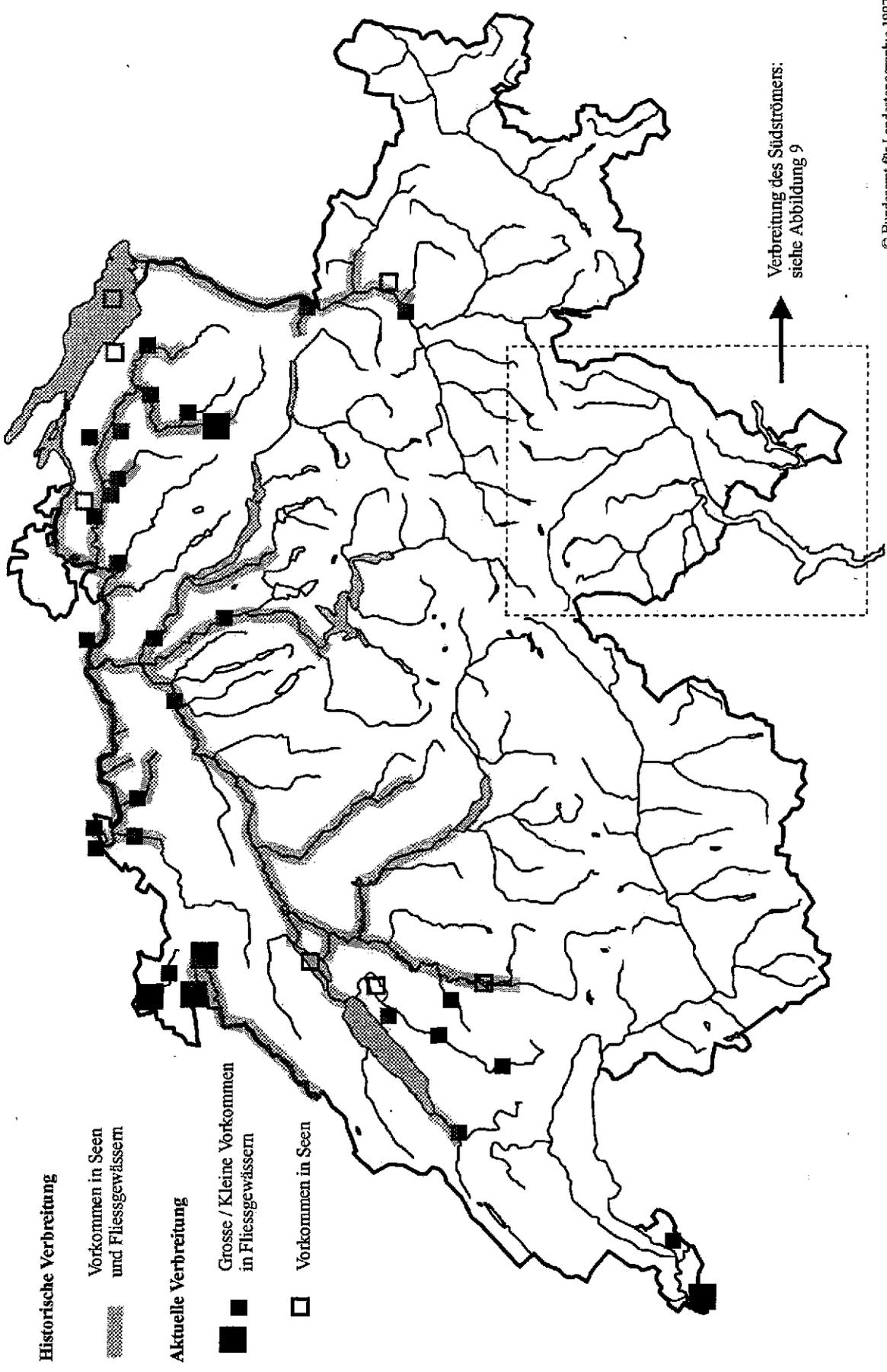
"Um Mailand, im Lugano-See, im Ticino, Lambro und der Olana ist er ziemlich gemein, ..." (HECKEL & KNER 1858).

Von HARTMANN (1827) ist sogar die Verwendung der Südströmer (= Vaironi) als Nahrungsmittel überliefert:

"Auch in dem Kanton Tessin hält man die Vaironi zwar für keine Leckerbissen, doch werden sie da, besonders am Lauisersee [Luganer See], in verschiedenen Buchten im May so häufig gefangen, dass dann das ganze Gestade davon vollhängt. Man legt sie ein paar Tage in's Salz, reihet sie hernach an Bindfaden, und hängt sie zum Dörren an die Sonne. Nachdem sie auf diese Weise gedörret sind, werden sie in Tönnchen gepackt, und als Handelswaare, gemeinlich das Pfund für eine Lira, verkauft."

Das wirtschaftliche Interesse am Süd- und am Nordströmer war nirgendwo sehr gross, obwohl sie gelegentlich auf manchen Fischmärkten angeboten wurden (SIEBOLD 1863, PAVESI 1872). BADE (1822) fasst den wirtschaftlichen Wert des Nordströmers folgendermassen zusammen:

"Der wirtschaftliche Wert des Strömers ist, seiner verhältnismässig geringen Verbreitung wegen, nur unbedeutend und besonders wird sein Fang nirgends betrieben. Er ist ein guter Backfisch sowie auch als Köderfisch für den Salmangler geeignet."



© Bundesamt für Landestopographie 1997

Abbildung 8: Historische (1858-1936) und aktuelle (1985-1997) Verbreitung des Nordströmers (*L. s. agassizii*) auf der Alpennordseite der Schweiz. Daten nach verschiedenen Quellen (vgl. Anhang 7).

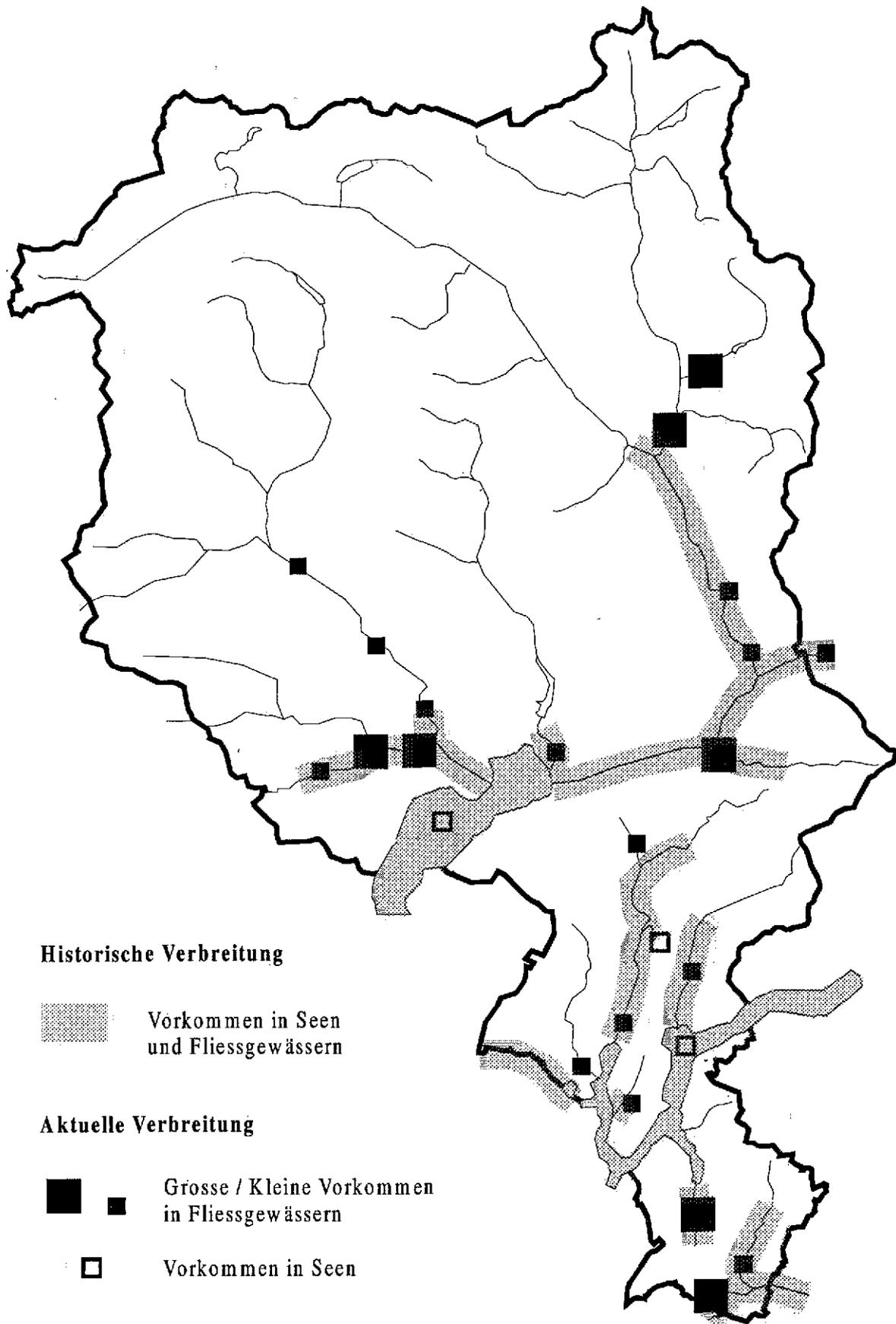


Abbildung 9: Historische (1858-1936) und aktuelle (1985-1997) Verbreitung des Südströmers (*L. s. muticellus*) auf der Alpensüdseite der Schweiz. Daten nach verschiedenen Quellen. (vgl. Anhang 7).

3.1.2 Aktuelle Verbreitung und Bestandessituation

Nach den Angaben zur aktuellen Verbreitung (siehe Anhang 7.2) sind Strömervorkommen aus den folgenden 15 Kantonen bekannt: AG, BL, BS, BE, FR, GE, GR, JU, LU, SG, SO, TG, TI, VD und ZH.

Aktuell (1985-1997) konnte der **Nordströmer** in 28 Fliessgewässern und 7 Seen der Alpen-nordseite nachgewiesen werden. Der Nordströmer konnte auch in einigen Gewässern gefunden werden, von denen keine historischen Nachweise vorlagen so beispielsweise in der Allaine JU, in der Broye FR, VD, in der Seymaz und Laire GE sowie im Greyerzersee FR und im Eisweiher TG. Mit grosser Wahrscheinlichkeit kamen die Nordströmer dort bereits um 1900 vor, vielleicht mit Ausnahme der Genfer Vorkommen und der Vorkommen im Greyerzersee (der Greyerzersee wurde erst um 1950 aufgestaut).

Auch wenn der Nordströmer in den meisten Gewässern, die er bereits zur Jahrhundertwende bevölkerte, heute immer noch vorkommt, so handelt es sich aber meistens nur noch um einzelne, inselartig verbreitete Restpopulationen. Grosse Bestände des Nordströmers konnten nur noch in einigen, zum Teil sehr isolierten Vorkommen in der Allaine JU, im Doubs JU, in der Laire GE und in der Thur SG, TG nachgewiesen werden. Vor allem aus dem Hauptfluss und den zahlreichen Seitenflüssen von Rhein, Aare und Reuss sowie vielen Seen konnte der Nordströmer nur in wenigen Exemplaren oder überhaupt nicht (Thuner See, Vierwaldstätter See, Zürichsee, Walensee) nachgewiesen werden. Wahrscheinlich sind diese Vorkommen komplett oder fast vollständig erloschen.

Auf der Alpensüdseite konnte der **Südströmer** in 19 verschiedenen Fliessgewässern und 3 Seen (Lago Maggiore, Lago d'Origlio, Lago di Lugano) nachgewiesen werden. Im Gegensatz zu seinem nördlichen Verwandten ist der Südströmer aktuell noch in allen Flüssen und Seen verbreitet, in denen er auch schon um 1900 vorkam. Aufgrund der ausführlichen Aufzählung der Südströmerngewässer im Tessin durch PAVESI (1872) gibt es nur geringe Abweichungen zwischen der historischen und der aktuellen Verbreitung. Ausserdem kann bei geeigneter Verbindungslage davon ausgegangen werden, dass der Südströmer in allen für ihn geeigneten Gewässern zu finden ist (B. Polli, schriftliche Mitteilung).

Die Südströmervorkommen sind, im Gegensatz zu den Strömervorkommen der Alpennordseite, zusammenhängend (Abbildung 9). In mehreren Gewässern kommt der Südströmer sehr häufig vor (z. B. Orino, Melezza, Tresa, Laveggio, Faloppia). In den letzten Jahren konnten die Südströmer anscheinend von manchen anthropogenen Eingriffen in die Gewässer (Restwasserbedingungen, Gewässererwärmung) profitieren (B. Polli, schriftliche Mitteilung).

3.2 Vergesellschaftung mit anderen Fischarten

3.2.1 Mit dem Strömer vergesellschaftete Fischarten

Der Blick auf die Fischarten, die mit dem Strömer vergesellschaftet sind, hilft, die Frage nach den Lebensraumsansprüchen der Strömer zu beantworten. Die mit dem Strömer vorkommenden Fische stellen hinsichtlich des Lebensraums ähnliche Anforderungen. Für die Angaben zur Vergesellschaftung des Strömers mit anderen Fischen wurden 23 verschiedene Gewässerabschnitte aus 17 verschiedenen schweizerischen Fliessgewässern unterschiedlichster Grösse herangezogen (mit * bezeichnet im Literaturverzeichnis, Kapitel 6).

Der Strömer konnte in keinem dieser Abschnitte als einzige Fischart nachgewiesen werden. Am häufigsten wurden neben dem Strömer zwischen 6 und 10 andere Fischarten gefunden. In der Literatur wird häufig erwähnt, dass die Strömer eher auf die Seitenarme und Zuflüsse beschränkt sind und in den Hauptflüssen fehlen oder zumindest weniger häufig sind (DEMOLL & MAIER 1962, KÜRY & MOREL 1995). In den kleineren Seitenflüssen ist die Fischartenanzahl natürlicherweise geringer als im grösseren Hauptfluss (HUET 1949, VANNOTE et al. 1980). Das seltenere Vorkommen der Strömer in grossen Flüssen, die mit 11 und mehr verschiedenen Fischarten eine hohe Diversität aufweisen, hängt in erster Linie mit den dortigen Lebensraumbedingungen zusammen.

Tabelle 2: Vorkommen von Fischarten in 23 Abschnitten verschiedener Strömengewässer.

deutscher Name	lateinischer Name	Anzahl der Vorkommen
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	23
Alet	<i>Leuciscus cephalus</i>	21
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	17
Schmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	16
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	12
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	12
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	10
Groppe	<i>Cottus gobio</i>	10
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	9

Die Tabelle 2 gibt einen Überblick über die gemeinsam mit dem Strömer vorkommenden Fischarten. In allen Gewässern kam der Strömer zusammen mit Bachforellen vor. Am zweithäufigsten war der Strömer mit dem Alet vergesellschaftet. Auf Platz 3 und 4 folgen Elritze und Schmerle. Daneben waren Barbe und Gründling, Schneider, Groppe und Äsche ebenfalls noch häufig mit dem Strömer vergesellschaftet.

Die Strömer kommen in der Schweiz also hauptsächlich zusammen mit Bachforelle, Alet, Elritze und Schmerle vor. Auch CHANGEUX & PONT (1995) fanden den Strömer in Frankreich am häufigsten mit Bachforelle und Alet vergesellschaftet.

Als rheophile (strömungsliebende) Fischart kommt der Strömer in der Schweiz typischerweise in der Äschenregion der Fliessgewässer vor. Daneben kann er aber auch in den beiden daran angrenzenden Regionen, der unteren Forellen- und der Barbenregion, gefunden werden. Interessanterweise scheint der Strömer in der unteren Forellenregion viel häufiger vorzukommen (CHANGEUX & PONT 1995, SCHWARZ 1996a), als bislang angenommen wurde (PEDROLI et al. 1991).

3.2.2 Häufigste Fischarten in Strömengewässern

Bei den Untersuchungen zu den häufigsten Fischarten konnten nicht alle unter Kapitel 3.2.1 berücksichtigten Gewässer miteinbezogen werden, da nicht von allen Vorkommen auch Angaben zur Häufigkeit der einzelnen Fischarten gemacht wurden. Die Abbildung 10 zeigt die häufigsten Fischarten von insgesamt 17 Gewässerabschnitten aus 10 verschiedenen schweizerischen Fliessgewässern.

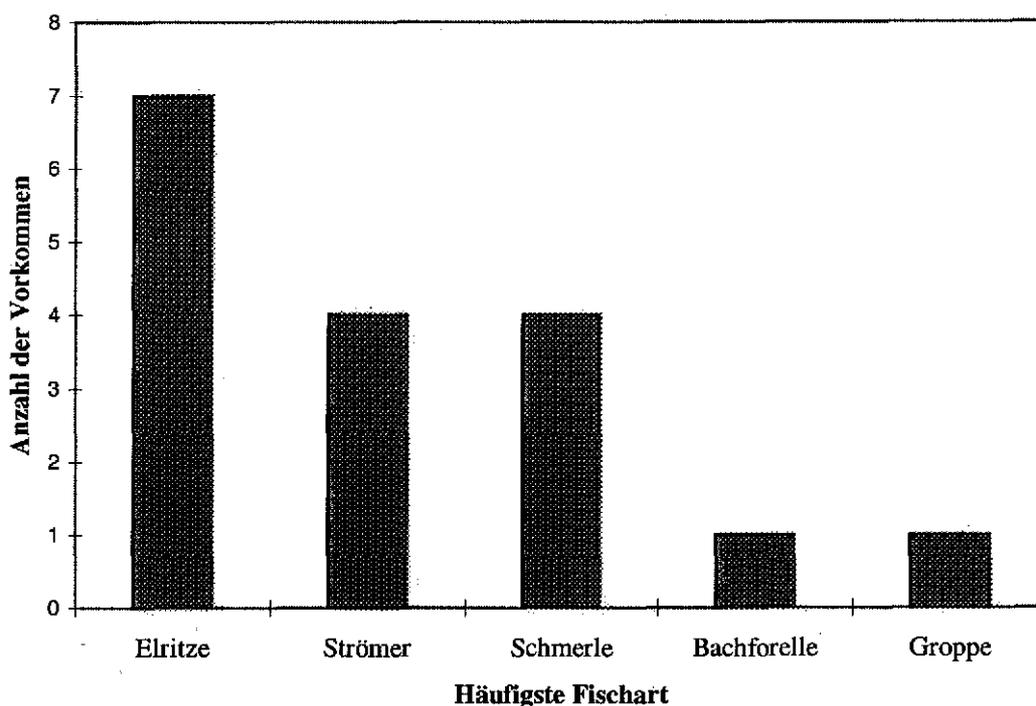


Abbildung 10: Häufigste Fischarten aus 10 verschiedenen Strömengewässern (insgesamt 17 Vorkommen).

In insgesamt 4 verschiedenen Gewässern, alle im Tessin, war der (Süd-) Strömer die häufigste Fischart. Der Nordströmer konnte in keinem Gewässer als häufigste Fischart gefunden werden. Obwohl die Bachforelle in allen Strömengewässern vorkam (siehe Tabelle 2), so konnte sie in nur einem Fall auch als häufigste Fischart nachgewiesen werden (Abbildung 10). Der Alet, in fast allen Gewässern mit Strömern vorhanden, war in keinem dieser Gewässer die häufigste Fischart. Das gleiche gilt für Barbe, Gründling und Schneider. Stattdessen sind die Elritze in 7 und die Schmerle in 4 Gewässerabschnitten die häufigsten Fischarten der Strömengewässer. Die Groppe war nur in einem Abschnitt die häufigste Fischart.

Besonders die Elritze stellt bezüglich des Lebensraumes ähnliche Ansprüche wie der Strömer (KAINZ & GOLLMANN 1990a, BLESS 1992). Im Gegensatz zum Strömer scheint die Elritze jedoch gegenüber Gewässerverschmutzung und -verbauung toleranter zu sein. Ähnlich wie die Elritze ist auch die Schmerle, die in den Strömengewässern ebenfalls hohe Bestandesdichten aufwies, gegenüber anthropogenen Einflüssen weniger empfindlich als der Strömer. Sie besiedelt, im Gegensatz zu Strömer und Elritze, jedoch eher flache, mässig überströmte Gewässerabschnitte (BRUNKEN 1989).

Interessant ist, dass Bachforelle und Alet, die in den meisten Strömengewässern gefunden werden konnten, hinsichtlich ihrer Bestandesdichte eine deutlich untergeordnete Rolle spielen. Ein zu hoher Bestand an Forellen oder anderen Raubfischen wirkt sich negativ auf die Strömerbestände aus (siehe Kapitel 4.5). Dies ist auch bei anderen Kleinfischen, wie Elritze, Schmerle und Schneider, der Fall (KAINZ & GOLLMANN 1990a, 1990b).

3.3 Bestandesgrösse

3.3.1 Bestandesgrösse in verschiedenen Gewässern

Die Bestandesgrössen der Strömer in 6 verschiedenen Gewässern der Schweiz zeigt Abbildung 11. Die einzelnen Abfischungen wurden alle im Sommer nach der Wiederfangmethode (2 oder mehr Durchgänge) durchgeführt (SCHWARZ 1996a, PETER 1997). Um jahreszeitliche Schwankungen, die in jedem Gewässer sehr gross sein können (siehe Kapitel 3.3.2), weitestgehend auszuschliessen, wurden ausschliesslich die Sommerabfischungen verwendet.

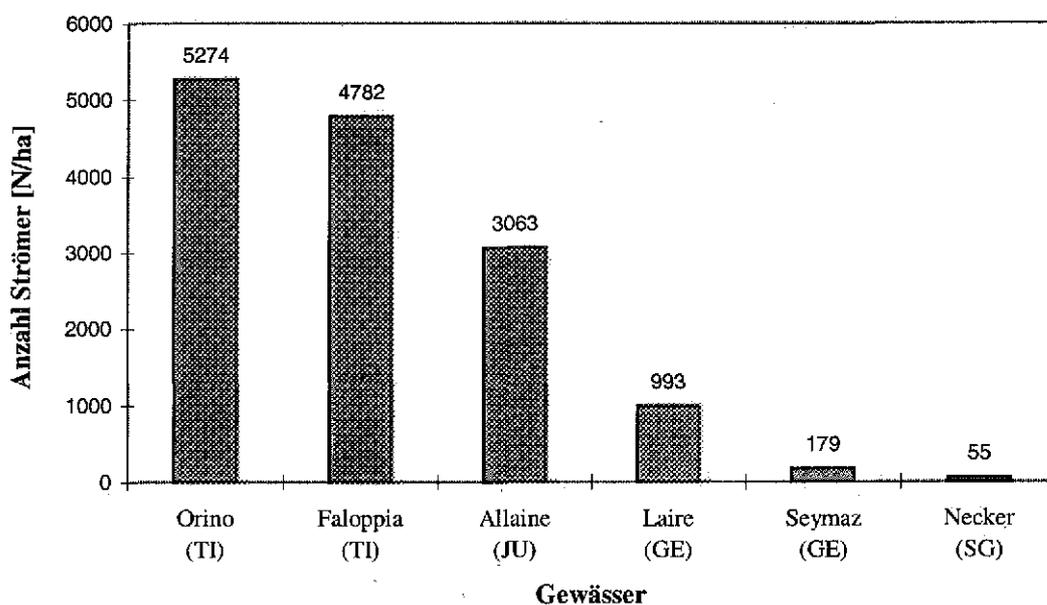


Abbildung 11: Bestandesdichte des Strömers in verschiedenen Gewässern.

Wie Abbildung 11 zeigt, kann die Bestandesdichte der Strömer in den verschiedenen Gewässern sehr unterschiedlich sein. Am grössten war die Bestandesdichte der (Süd-) Strömer in den Flüssen Orino und Faloppia. Dort konnten mit 5274 N/ha (= 98,0 kg/ha) beziehungsweise 4'782 N/ha (= 75,3 kg/ha) die grössten Strömerbiomassen festgestellt werden. Auch in der Allaine konnten mit 3'063 N/ha (= 58,7 kg/ha) eine hohe Bestandesgrösse und Biomasse an Strömern festgestellt werden. An der Laire (993 N/ha bzw. 32,0 kg/ha) und vor allem an der Seymaz (179 N/ha bzw. 1,2 kg/ha) und am Necker (55 N/ha bzw. 0,8 kg/ha) waren die Bestandesdichten und die Biomassen der Strömer sehr gering.

In der Literatur konnten keine Vergleichswerte über die Bestandesdichten und Biomassen der Strömer gefunden werden. Beim Schneider, der dem Strömer hinsichtlich seiner Ökologie sehr ähnlich ist, kommen auch starke Bestandesunterschiede vor und die Bestandesdichten sind mit den hier vorgestellten Werten des Strömers vergleichbar (KAINZ & GOLLMANN 1990a, MESSMER & LEHMANN 1994). Anders als beim Schneider kann der Anteil der (Süd-) Strömer am Gesamtfischbestand anzahlmässig sehr hoch sein, in der Faloppia betrug er fast 90 %. Auch die Strömerbiomasse kann in solchen Gewässern gegenüber den anderen Fischbiomassen überwiegen (SCHWARZ 1996a). Die Werte für den Anteil am Gesamtbestand

und an der Gesamtbiomasse bei den Nordströmern waren im Gegensatz zu den Südströmern deutlich geringer. Lediglich in Ausnahmefällen, wie beispielsweise in den Winterlagern (siehe Kapitel 3.3.2 und Kapitel 3.5.1) oder in besonders geeigneten Gewässerabschnitten (FICKERT 1889, WEHRLI 1892), kann es beim Nordströmer zu einer zahlen- und gewichtsmässigen Dominanz kommen.

3.3.2 Bestandesgrösse im jahreszeitlichen Verlauf

Von verschiedenen Autoren wird von zum Teil grossen zeitlich-örtlichen Schwankungen der Bestandesgrösse berichtet (AM STEIN 1873, KLAUSEWITZ 1974, LELEK & BUHSE 1992). KLAUSEWITZ (1974) nimmt an, "dass dieser Fisch in irgendeinem Abschnitt seines Lebens eine Wanderphase" durchmacht, "entweder im juvenilen Stadium oder aber zur Laichzeit".

Um die Fragen bezüglich der Populationsdynamik des Strömers abklären zu können, wurden Untersuchungen an der Allaine JU im Jahresverlauf durchgeführt (SCHWARZ 1996a). Es wurde ein 200 m langer Seitenarm-Abschnitt ausgewählt, von dem bekannt war, dass er eine hohe Strömerpopulation aufwies. Dieser Abschnitt wurde im Herbst 1995 sowie im Frühjahr und Sommer 1996 mit jeweils 3 Durchgängen (im Sommer 1996 mit 4 Durchgängen) quantitativ befischt.

Alle gefangenen Strömer wurden bei den ersten beiden Befischungen mit Alcianblau markiert, welches mit einem Hochdruck-Injektor aufgespritzt wurde (HART & PITCHER 1969). Aufgrund der guten Sichtbarkeit, der langen Haltbarkeit und der guten Verträglichkeit wurde die Markierung an der Basis der linken bzw. der rechten Brustflosse angebracht. Bei der ersten Abfischung im November 1995 wurden alle Strömer an der Basis der linken Brustflossenbasis markiert. Bei der zweiten Abfischung im April 1996 wurden nur die unmarkierten Strömer an der rechten Brustflossenbasis markiert. Mit diesen Markierungen sollte speziell das Wanderverhalten des Strömers untersucht werden.

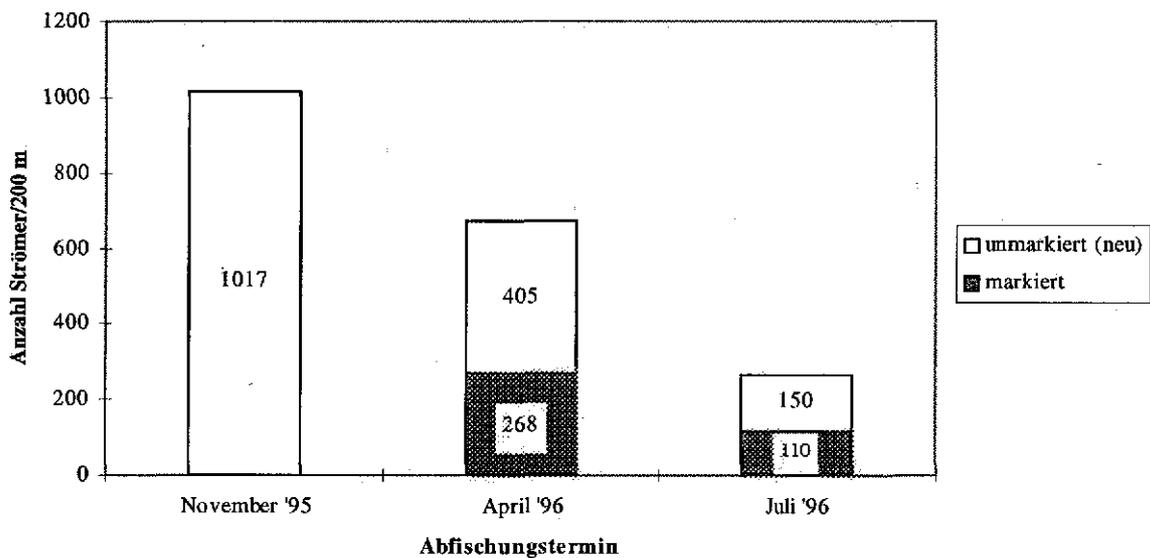


Abbildung 12: Anzahl unmarkierte und markierte Strömer bei den drei Abfischungen an der Allaine. Die 110 markierten Fische vom Juli '96 setzten sich aus 25 im November '95 und 85 im April '96 markierten Fischen zusammen.

Die Abbildung 12 zeigt die Ergebnisse der drei quantitativen Abfischungen. Bei den einzelnen Abfischungen konnten sehr grosse jahreszeitliche Schwankungen in der Bestandesdichte der Strömer nachgewiesen werden. Im November '95 konnte die höchste Strömerabundanz mit 1'017 Strömern pro 200 m Abfischungsstrecke (11'797 Strömer/ha) festgestellt werden, sie sank bis Juli '96 kontinuierlich auf nur noch 260 Strömer (3'063 Strömer/ha), was einer Abnahme um 74 % entspricht.

Der grosse Strömerbestand im Herbst '95 ist darauf zurückzuführen, dass es sich beim untersuchten Abschnitt um ein Winterhabitat der Strömer handelte. Die Strömer wurden bei dieser Abfischung zum überwiegenden Teil in den gut ausgebildeten Pools (= Kolken) gefangen (Abbildung 13). Diese Pools wiesen die bevorzugten Wassertiefen und geringe Fliessgeschwindigkeiten für die Überwinterung auf.



Abbildung 13: Pool mit überhängender Vegetation, der von den Strömern im untersuchten Abschnitt als Winterhabitat benützt wurde.

Die Ursachen für die starke Abnahme der Strömer in der Strecke können mit Hilfe des Markierexperimentes erklärt werden. Der Abbildung 12 ist zu entnehmen, dass der Anteil der markierten wiedergefangenen Strömer bei den Folgeabfischungen sowohl im Frühjahr als auch im Sommer '96 kleiner war als der Anteil der unmarkierten Strömer. Von den 1'017 im Herbst markierten Strömern konnten im Frühjahr nur noch 268 (= 26,4 % der Markierten) und im Sommer lediglich noch 25 Strömer (= 2,5 % der Markierten) wiedergefangen werden. Für die Abfischungen im November, April und Juli kann mit einem Abfischungserfolg (Quotient von abgefischtem zu geschätztem Bestand) von ca. 99 %, 100 % bzw. 92 % gerechnet werden (für die Längen ≤ 105 mm betrug der Abfischungserfolg im April und Juli ca. 99 % bzw. 87 %). Dies bedeutet, dass der Anteil der neu in die Strecke eingewanderten Strömer bei beiden Folgeabfischungen höher war als der Anteil der markierten Strömer. Trotz dieses

hohen Anteils der unmarkierten, neu in die Strecke eingewanderten Strömer war der Anteil der (markierten) Strömer, welche aus dem Gewässerabschnitt ausgewandert sind, sehr viel höher.

In der Abbildung 14 sind die Längenfrequenzhistogramme von markierten und unmarkierten Strömern für die Folgeabfischungen im April und Juli '96 abgebildet.

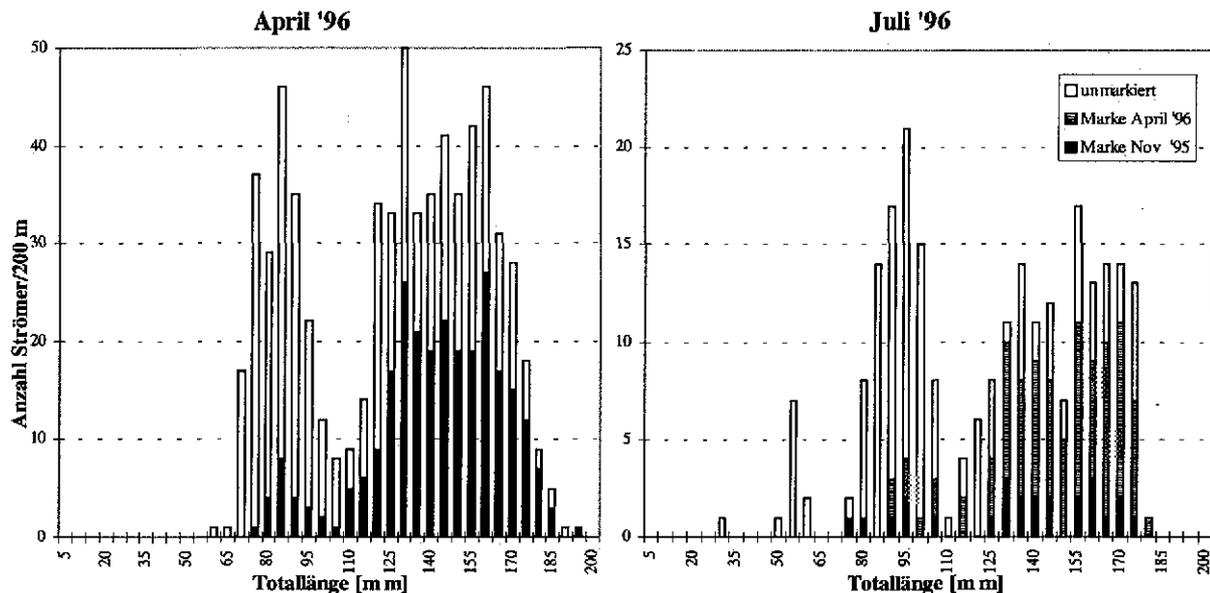


Abbildung 14: Längenfrequenzhistogramme von markierten und unmarkierten Strömern bei den Abfischungen im April und Juli '96 (zu beachten ist die unterschiedliche Skalierung). Die Marken stammten im April '96 ausschliesslich vom November '95, beim Rückfang vom Juli '96 waren Marken vom November '95 und vom April '96 vorhanden.

Der relative Anteil von markierten und unmarkierten Strömern der einzelnen Längensklassen war im April '96 sehr unterschiedlich. Bei den kleinen Strömern (Totallänge ≤ 105 mm) wurden nur sehr wenige mit Marken vom November '95 wiedergefunden. Der Anteil der Neumarkierten lag in jeder Längensklasse über dem der Markierten. Bei den grossen Strömern (Totallänge > 105 mm) hingegen war in beinahe allen Längensklassen mehr als die Hälfte der Strömer markiert.

Bei der Abfischung im Juli '96 zeigte sich im Verhältnis zwischen markierten und unmarkierten Strömern ein ähnliches Bild wie im April '96. Der Anteil der kleinen Strömer, die sich neu in der Strecke befanden, war im Vergleich zu den bereits markierten kleinen Strömern sehr hoch. Bei den grossen Strömern war es umgekehrt. Bei diesen waren die Individuengewinne durch Einwanderung und Wechsel der kleinen Strömer durch Wachstum zu den grossen Strömern sehr gering.

Um überprüfen zu können, ob es zwischen den verschiedenen Längensklassen der Strömer ein unterschiedliches Wanderverhalten gibt, wurden die Strömer in zwei Längensklassen eingeteilt (Abbildung 15). Bei den kleinen Strömern handelt es sich überwiegend um juvenile, noch nicht fortpflanzungsfähige Tiere (0^+ und 1^+ Fische). Bei den grossen Strömern handelt es sich um adulte, fortpflanzungsfähige Tiere.

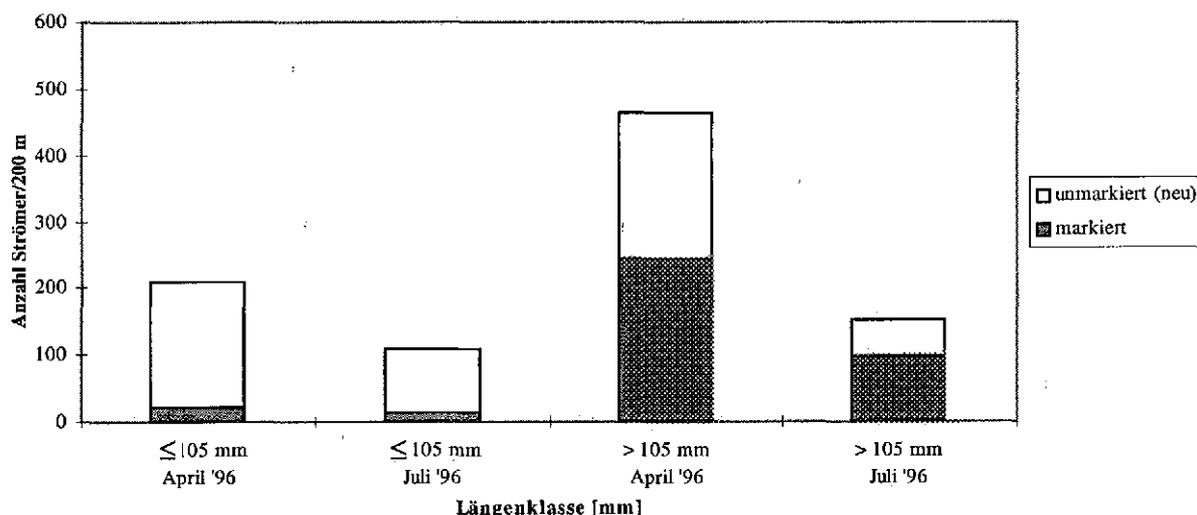


Abbildung 15: Anzahl von kleinen und grossen Strömern ohne bzw. mit Markierung bei den Abfischungen im April und Juli '96.

Die Verringerung der Gesamtzahl betraf beide Längenklassen (Abbildung 15), die Abnahme der Anzahl war jedoch unterschiedlich ausgeprägt. Bei der Abfischung im Juli '96 hatte die Anzahl der kleinen Strömer von 208 um 48 % auf 109 Individuen/200 m abgenommen. Die Abnahme der grossen Strömer mit einer Totallänge von mehr als 105 mm nahm hingegen von 465 auf 151 Individuen/200 m (- 67 %) ab.

Die Abnahme des Bestandes der grossen Strömer in der Strecke lässt sich damit erklären, dass es sich bei dem untersuchten Abschnitt um ein Winterhabitat der Strömer handelt und sehr viele grosse Strömer abwanderten. Zu Beginn der Laichzeit, also bereits in geringem Mass vor der Aprilabfischung und verstärkt danach, wanderten die fortpflanzungsfähigen grossen Strömer aus dieser Strecke zu ihren Laichhabitaten. Sie suchten Laichhabitats auf, die ganz andere Merkmale aufweisen, als sie der untersuchte Abschnitt bot (siehe Kapitel 3.5.4). Das Abwandern aus den Winterhabitaten in den Monaten April und Mai zu den Laichhabitaten konnte auch von WINKLER (1995) beobachtet werden.

Bei den kleinen Strömern war die Mortalitätsrate durch das Fang- und Markierprozedere möglicherweise höher als bei den grossen Strömern. Dennoch ist der Rückgang der Gesamtzahl und der enorm grosse Anteil der neueingewanderten kleinen Strömer bemerkenswert. Beide Untersuchungsergebnisse deuten auf eine starke passive Verdriftung der kleinen Strömer hin. Aufgrund der von diesen Längenklassen präferierten Habitate (relativ flache, unstrukturierte Abschnitte; siehe Kapitel 3.5.3) und der geringeren Schwimmleistung der kleinen Strömer ist eine passive Verdriftung wahrscheinlich. Diese Annahme stimmt gut mit MONTOYA BURGOS (1995) überein, der sich das Fehlen von kleineren Strömern in der Seymaz GE durch die Verdriftung dieser Längenklassen aus der Seymaz in die Arve erklärt.

3.4 Merkmale der Strömengewässer

Der Strömer ist eine typische Flachlandart. Für den Nordströmer liegt das höchste Vorkommen im Greyerzersee FR bei 677 m ü. M. (PEDROLI et al. 1991). FATIO (1890) und STEINMANN (1952) geben als Höchstwerte 850 bzw. 600 m an.

Das höchste Vorkommen des Südströmers liegt im Bach Leguana TI bei etwa 440 m. Obwohl FUHRMANN & PELLONI (1938) für den Südströmer eine Höhenverbreitung zwischen 200 - 800 m angeben, scheint dieser kaum über 500 m ü. M. vorzukommen.

Auch hinsichtlich des Gefälles im Gewässer zeigt der Strömer eine Vorliebe für flache Gewässerstrecken, die normalerweise deutlich unter einem Gefälle von 10 ‰ liegen. In Ausnahmefällen kommt der Strömer auch in steileren Strecken mit einem Gefälle von etwa 15 ‰ vor.

Die Wassertemperaturen in den Strömengewässern gehen während des Sommers kaum über die 20°C-Marke hinaus (SCHWARZ 1996a). Lediglich in den stark besonnten Stillwasserbereichen können die Temperaturen auch höhere Werte erreichen (siehe Kapitel 3.5.3). Bei einer Untersuchung an 77 französischen Strömengewässern im mediterranen Raum wiesen die Monatsmittel der wärmsten Monate durchschnittlich 20,8°C auf (CHANGEUX & PONT 1995).

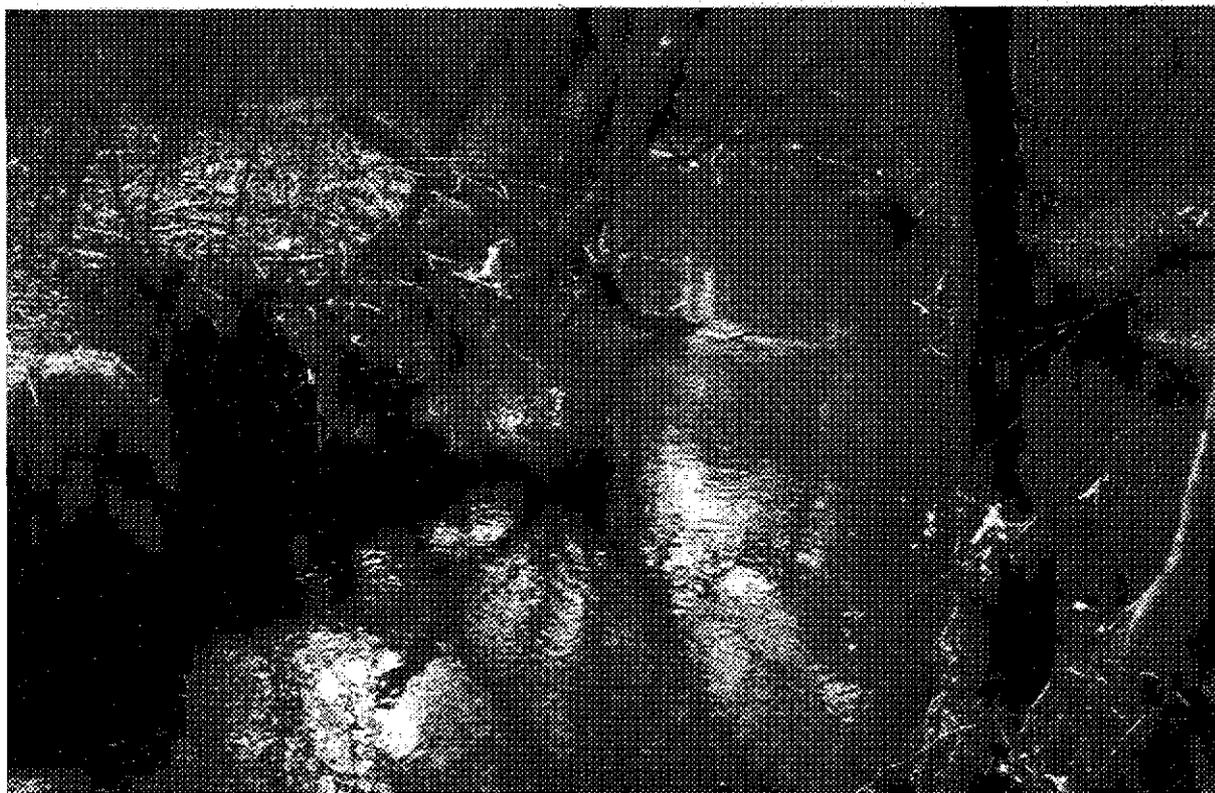


Abbildung 16: Typisches Strömengewässer (Laveggio TI).

Ein guter Indikator für die Eignung einer Gewässerstrecke als Strömerhabitat ist die Variabilität der Gewässerbreite und besonders die der Gewässertiefe (GEBHARDT & NESS 1993, SCHWARZ 1996a). Bei den Untersuchungen zeigte sich, dass Strömerpopulationen, die aus Individuen verschiedener Altersklassen aufgebaut sind, nur in Gewässerabschnitten mit einer grossen Variabilität der Gewässertiefen zu finden sind. So liegen die Werte für den

Variationskoeffizienten (= Quotient aus Standardabweichung und Mittelwert) der Wassertiefen in Strecken von "guten Strömengewässern" in den meisten Fällen über 60, an der Allaine JU, wo der dichteste Bestand des Nordströmers festgestellt wurde, sogar bei 81 (SCHWARZ 1996a). Die Variationskoeffizienten der Gewässerbreiten lagen in der Regel zwischen 20 und 30 und waren damit nicht so hoch wie die der Gewässertiefen. Als besonders wichtig für die Strömer ist daher ein sehr breites Spektrum an Wassertiefen anzusehen.

Der Strömer bevorzugt normalerweise Wassertiefen ab 50 cm. Er kann jedoch auch in Gewässerstrecken mit geringeren Wassertiefen gefunden werden, sofern ihm das Gewässer ausreichend Versteckmöglichkeiten bietet.

Der deutschsprachige Name "Strömer" ist hinsichtlich der Fliessgeschwindigkeiten, bei denen er anzutreffen ist, irreführend. Bei verschiedenen Untersuchungen wurden die Strömer immer in relativ langsam fliessenden Gewässerstrecken gefunden (WINKLER 1995, SCHWARZ 1996a, EBERSTALLER et al. 1994). Dabei wurden Fliessgeschwindigkeiten zwischen 0,05 m/s und 0,5 m/s festgestellt. Obwohl in den Strömengewässern teilweise viel höhere Strömungsgeschwindigkeiten vorkamen, hielten sich die Strömer in der Regel in den strömungsärmeren (aber nicht strömungsfreien!) Bereichen auf. Solche strömungsberuhigten Bereiche finden sich beispielsweise in tieferen Pools oder im Hinterwasserbereich von Verklausungen, Bühnen usw. Bei den Vorkommen in den Seen handelt es sich ausschliesslich um Strömer, die sich in der Nähe von Zu- oder Abflüssen aufhalten (AUBENTON & SPILLMANN 1979). Auf die Strömungsgeschwindigkeiten in den verschiedenen Habitaten der Strömer wird ausführlich in Kapitel 3.5.1 und Kapitel 3.5.2 eingegangen.

In den Gewässerstrecken mit Strömern wurden hauptsächlich Kies und Geröll mit einem Durchmesser von etwa 1 - 25 cm gefunden. An den von Strömern benützten Aufenthaltsorten in strömungsberuhigten Zonen waren vor allem Feinsedimente wie Sand und Lehm häufig vorhanden. Daneben konnten in diesen Zonen sehr häufig Ablagerungen von feinem und grobem organischem Material wie zum Beispiel sich zersetzende Blätter und Äste über dem Gewässergrund festgestellt werden (SCHWARZ 1996a).

Eine ausserordentlich wichtige Rolle spielte bei den Strömerhabitaten die angrenzende Ufervegetation (Abbildung 16). Die an das Gewässer angrenzenden Bäume und Büsche können als wichtiges Strukturmerkmal des Strömerlebensraumes bezeichnet werden. Die meisten Strecken der untersuchten Strömengewässer waren teilweise oder stark beschattet (SCHWARZ 1996a). In stark besonnten Abschnitten ohne Deckungsmöglichkeiten konnten nur selten Strömer beobachtet werden.

Die Ufervegetation bildete auch ein wichtiges Strukturelement für den Unterwasserbereich. Meist liessen Wurzeln oder ins Wasser hängende Stämme, Äste oder Zweige einen sehr vielgestaltigen Lebensraum entstehen. In manchen Gewässern wurden solche Deckungsstrukturen ersatzweise von unterspülten Ufern oder von grossen Steinen gebildet.

3.5 Spezielle Untersuchungen zum Habitat des Strömers

3.5.1 Winterhabitat

Die Charakterisierung des Winterhabitats des Strömers (*L. s. muticellus*) fand Mitte März 1996 am Laveggio TI in einem 1'100 m langem Bachabschnitt statt (SCHWARZ 1996a). Die von den Strömern benützten Habitate wurden durch Unterwasserbeobachtungen aufgenommen. Dabei wurde der Aufenthaltsbereich jedes Schwarmes durch 5 Einzelmessungen charakterisiert: Wassertiefe, Fließgeschwindigkeit, häufigstes Substrat, Beschattung und Habitattyp (BISSON et al. 1982).

Insgesamt wurden 1'926 Strömer in 38 Schwärmen beobachtet. Dabei kamen alle Strömer im Schwarm vor, Einzelfunde gab es nicht. Da bis auf eine Ausnahme alle Strömerschwärme aus allen Längensklassen zusammengesetzt waren, wurde auf eine getrennte Darstellung der Habitatvariablen für verschiedene Altersklassen verzichtet. Um die Präferenz der Strömer für die untersuchten Habitatvariablen zu berechnen, wurde nach der Aufnahme der Habitatbenützung das vorhandene Habitatangebot der 1'100 m langen Strecke mit insgesamt 72 Querprofilen aufgenommen.

Mit Hilfe der folgenden Gleichung (MOYLE & BALTZ 1985) lässt sich aus der proportionalen Habitatbenützung und dem proportionalen Habitatangebot der Jacobs-Index (D) folgendermassen berechnen:

$$D = \frac{r - p}{(r + p) - 2rp}$$

D: Jacobs-Index, Präferenz
r : proportionale Benützung
p : proportionales Angebot

Der Jacobs-Index zeigt an, ob ein bestimmter Habitatparameter (Ressource) bevorzugt, gemieden oder neutral ausgewählt wird. Der berechnete Index kann Werte zwischen +1,00 (starke Bevorzugung) und -1,00 (völliges Meiden) annehmen. Die Werte des Jacobs-Index können wie folgt interpretiert werden (MOYLE & BALTZ 1985):

<u>Jacobs-Index:</u>		<u>Interpretation:</u>
-1,00 bis	-0,50	völliges Meiden;
-0,49 bis	-0,26	mässiges Meiden;
-0,25 bis	+0,25	neutrale Auswahl;
+0,26 bis	+0,49	mässige Bevorzugung;
+0,50 bis	+1,00	starke Bevorzugung.

Starke Bevorzugung bzw. völliges Meiden zeigen, ob eine durch das Verhalten bedingte Bevorzugung oder Meidung von bestimmten Intervallen eines Habitatparameters stattfand. Bei der neutralen Auswahl waren das Angebot und die Benützung eines bestimmten Habitatparameters annäherungsweise gleich.

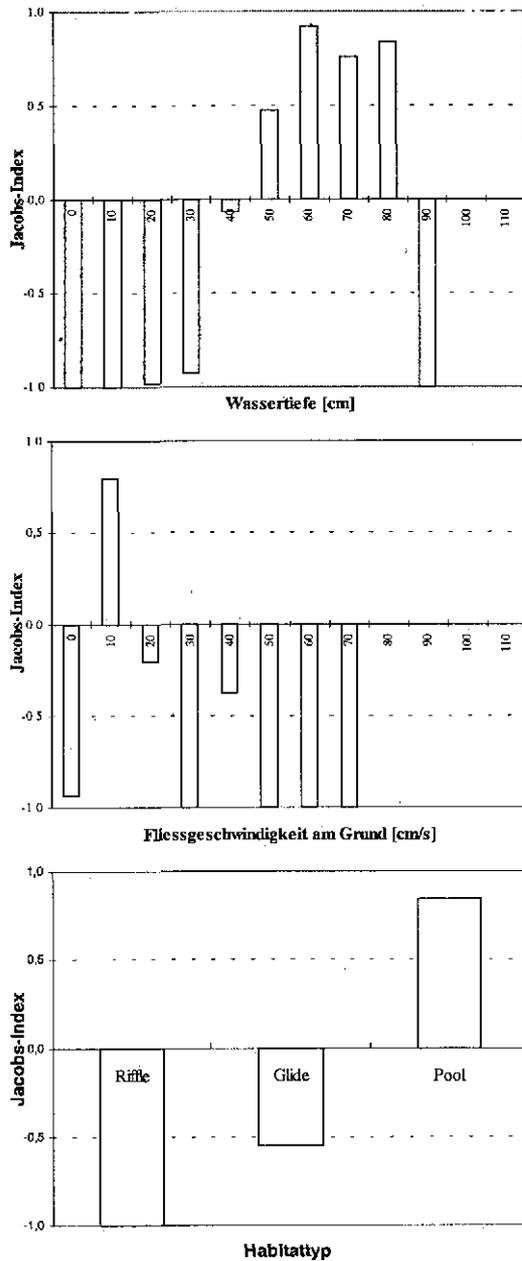


Abbildung 17: Von den Strömern im Winter präferierte Wassertiefen, Fließgeschwindigkeiten und Habitate im Laveggio TI.

Nicht so eindeutig fiel das Ergebnis bei der Fließgeschwindigkeit in 60 % der Tiefe aus. Aber auch dort wurden eher geringe Fließgeschwindigkeiten von 10 bis 20 cm/s bevorzugt.

Von den 38 beobachteten Schwärmen konnten nur 4 Schwärme bzw. 88 Individuen in Glides (= Gleitstrecken) beobachtet werden. Alle anderen Strömer, 95 % aller Individuen, kamen in Pools (= Kolken) vor. Vergleicht man dies mit dem Angebot, wurden Riffles (= Flachwasserstrecken, Rauschen) und Glides gemieden, Pools dagegen stark präferiert. Auch die probe- weise Elektrofischung der Riffles und Glides, die durch Unterwasserbeobachtungen metho- disch nicht so einfach zu untersuchen sind wie Pools, führte zu denselben Ergebnissen wie bei den Unterwasserbeobachtungen. Von den 34 in Pools gefangenen Schwärmen benützten 15 Schwärme seitlich abgelenkte Becken mit Wurzelwerk, 9 Schwärme Grabenbecken und jeweils 3 Schwärme hielten sich in Hinterwasserbecken mit Wurzelwerk, seitlich abgelenkten

In Abbildung 17 sind die Präferenzen der Strömer bezüglich Wassertiefe, Strömung und Habitat in den Winterhabitaten zu sehen.

In den Winterhabitaten wurden von den Strömern geringe Wassertiefen (bis 30 cm) stark gemieden. Die Strömer präferierten grosse Wassertiefen zwischen 50 und 80 cm. Die starke Meidung grösserer Wassertiefen ist vermutlich ein Artefakt, der auf das sehr geringe Angebot dieser Tiefenklassen im Laveggio zurückzuführen ist. Bei der Herbstabfischung in der Allaine wurden jedenfalls die meisten Strömer in noch tieferen Pools gefangen. Bei anderen Cypriniden, wie zum Beispiel der Elritze, konnte eine solche starke Bevorzugung grosser Wassertiefen ebenfalls nachgewiesen werden (BLESS 1992).

Als Substrat wurden Lehm, Feinkies und vor allem Sand bevorzugt. Ausserdem wurde noch feines organisches Material, welches sich vor allem in den ruhigen Bereichen der Pools absetzte, schwach bevorzugt. Alle anderen Substratklassen wurden entweder nur neutral ausgewählt oder aber gemieden.

Bei der Fließgeschwindigkeit am Grund (gemessen ca. 2 cm über dem Grund) wurde nur das 10 cm/s-Intervall stark bevorzugt. Sowohl geringere als auch höhere Fließgeschwindigkeiten als 30 cm/s wurden dagegen gemieden.

Becken mit grossen Holzteilen und seitlich abgelenkten Becken mit Grundgestein auf. Die Bevorzugung der Pools spiegelt sich auch in den oben erläuterten Präferenzen für die Habitatvariablen Wassertiefe, Substrat und Fliessgeschwindigkeiten wider.

Die Heterogenität der aquatischen Habitate wurde auch sehr stark durch das terrestrische Umland geprägt. Die untersuchte Strecke war zu über 80 % stark beschattet. Das Ufer bestand am häufigsten aus ins Wasser hängender Vegetation (Stämme und Äste) und aus Wurzelwerk (siehe Abbildung 16).

Sehr häufig konnte bei den Unterwasserbeobachtungen gesehen werden, dass sich Strömer aller Längenklassen in den Pools in der Nähe von versteckbietenden Strukturen wie Wurzelwerk, ins Wasser hängendem Astwerk (Totholz) oder Steinblöcken mit Versteckmöglichkeiten aufhielten. Diese Schutzstrukturen wurden bei grosser Gefahr (bei den Probestichungen) von einem Teil der Strömer direkt als Versteckplätze benützt.

Die Resultate der Charakterisierung der Winterhabitate am Laveggio TI stimmen gut mit den von den Strömern benützten Habitaten an der Allaine überein (siehe Kapitel 3.3.2). Obwohl bei den Habitatuntersuchungen am Laveggio keine Strömer markiert wurden, deuten die von den Strömern benützten Sommerhabitate (siehe Kapitel 3.5.2 und Kapitel 3.5.3) darauf hin, dass es am Laveggio, ebenso wie an der Allaine, jahreszeitliche Wechsel zwischen den verschiedenen Habitaten gibt. Aufgrund der höheren Habitatsheterogenität des untersuchten Abschnitts am Laveggio sind die Wanderungen zwischen den einzelnen Habitaten wahrscheinlich nicht mit so ausgeprägten Wanderungen und deshalb nicht mit so grossen Abundanzschwankungen verbunden, wie dies an dem untersuchten Abschnitt an der Allaine der Fall war.

3.5.2 Sommerhabitat

Die Charakterisierung des Sommerhabitats des Strömers (*L. s. muticellus*) fand, wie die Charakterisierung des Winterhabitats, am Laveggio statt (SCHWARZ 1996a). Aufgrund des scheuen Verhaltens der Strömer bei höheren Wassertemperaturen konnten die benützten Habitate nicht durch Unterwasserbeobachtungen charakterisiert werden. Hier sollen exemplarisch die Besiedlung je eines Riffles, Glides und Pools mit Strömern und die abiotischen Merkmale der Habitate aufgezeigt werden. Bei zahlreichen Untersuchungen an Strömern während der Sommermonate konnten die folgenden Ergebnisse bestätigt werden (SCHWARZ 1996a).

Bei allen drei untersuchten Habitaten wurde mit Netzen oben und unten zeitgleich abgesperrt und dann zweimal befishet. Anschliessend erfolgte die Aufnahme der Habitatmerkmale durch Querprofilmessungen. Da der untersuchte Glide und der untersuchte Pool fast gleich gross waren (Glide: 111 m², Pool: 118 m²), konnte auf ein Hochrechnen der Fischanzahl auf eine gleiche Fläche verzichtet werden. Lediglich der untersuchte Riffle, in dem aber insgesamt nur ein Strömer gefangen wurde, war mit 187 m² grösser als Glide und Pool.

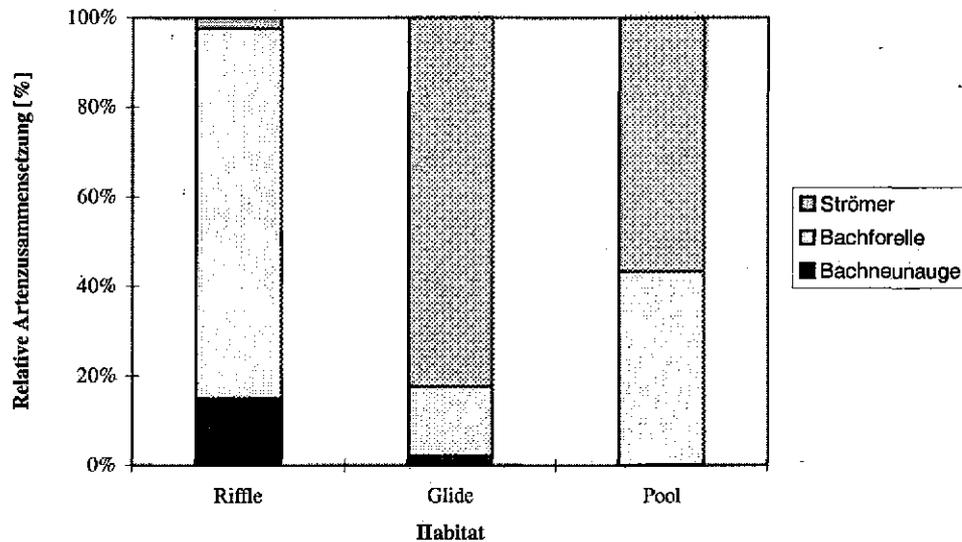


Abbildung 18: Relative Artenzusammensetzung in Riffle (Flachwasserstrecke), Glide (Gleitstrecke) und Pool (Kolk).

Die Zusammensetzung der Fischfauna in Riffle, Glide und Pool war sehr unterschiedlich (Abbildung 18). Im untersuchten Riffle-Abschnitt konnte lediglich ein Strömer gefangen werden. Ansonsten wurden dort Bachforellen und Bachneunaugen (*Lampetra planeri*) gefangen, wobei der Anteil der Bachforellen sehr hoch war. Da keine weiteren Strömer vorkamen, ist anzunehmen, dass das gefangene Exemplar bei der Installation der Netze aus einem benachbarten Bachabschnitt in die Strecke geflüchtet war.

Der stark beschattete Riffle war sehr flach, und die mittlere Fliessgeschwindigkeit war recht hoch (siehe Abbildung 19 und 20). Der Untergrund bestand grösstenteils aus Kieselsteinen, und der direkt an das Wasser anschliessende Uferbereich war nur schwach strukturiert (überwiegend Sandufer). Aufgrund der hohen Fliessgeschwindigkeit, der relativen Unstrukturiertheit des Abschnittes (Wasserkörper) und der geringen Wassertiefe kamen in diesem Habitat kaum Strömer vor. Ausserhalb der Laichzeit werden solche flachen Riffle-Bereiche, in welchen hauptsächlich Bachforellen vorkommen, von den Strömern nur selten aufgesucht (zum Beispiel um von einem Bachabschnitt zu einem anderen Bachabschnitt zu gelangen).

Im untersuchten Glide war der relative Anteil der Strömer im Vergleich zu Bachforellen und Bachneunaugen sehr hoch. Bei den Strömern kamen fast alle Längenklassen vor, wobei vor allem der Anteil der kleineren Strömer (< 105 mm) vergleichsweise hoch war.

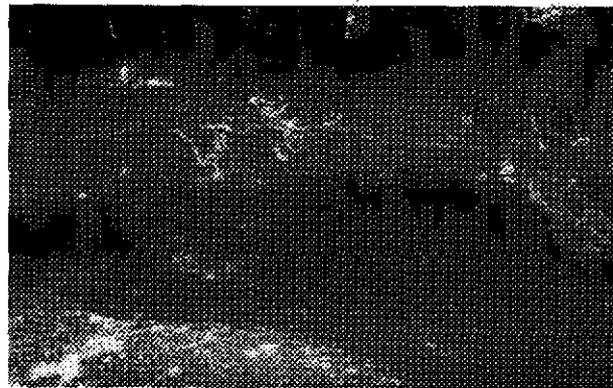
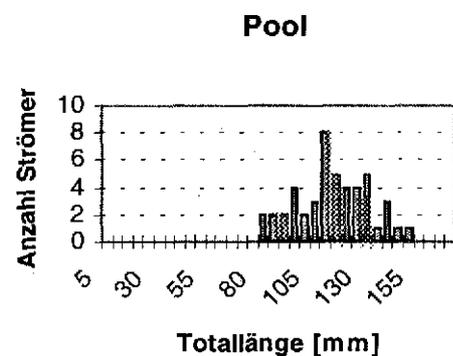
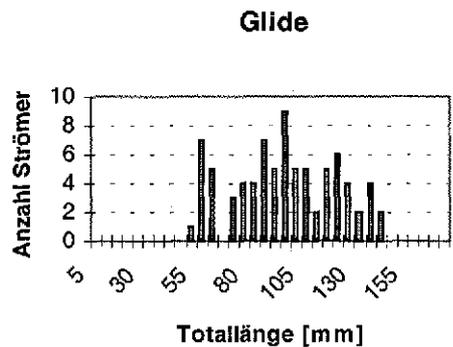
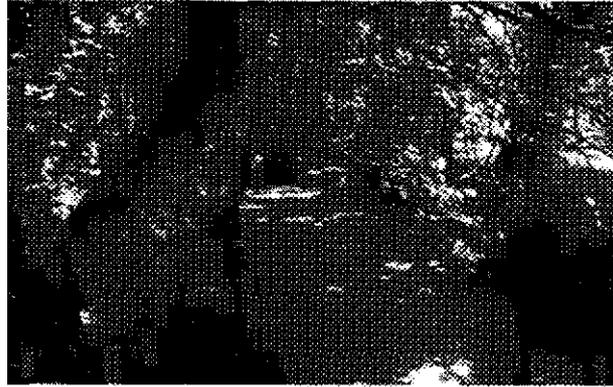
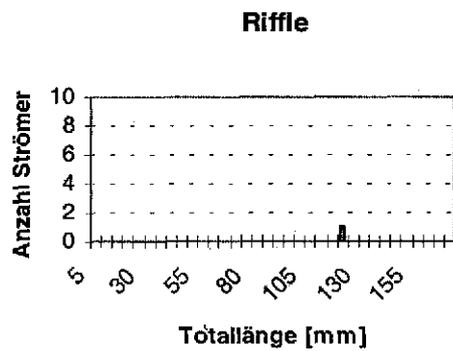


Abbildung 19: Längenfrequenzhistogramme der Strömer im untersuchten Riffle, Glide und Pool (Laveggio TI).

Der Glide war durchschnittlich 33 cm tief und durch Makrophyten-Bewuchs (*Brunnenkresse*, *Nasturtium officinale*) gut strukturiert, was sich auch an dem für einen Glide recht breiten Spektrum der Fließgeschwindigkeiten widerspiegelte (siehe Abbildung 19 und 20). Obwohl der Uferbereich durch Holzplanken befestigt und die Breitenvariabilität des Abschnitts gering war, wurde durch die ins Wasser hängenden Pflanzenteile das Ufer sehr gut strukturiert. Der recht hohe Anteil der kleineren Strömer liegt zum einen am geringen Anteil an grossen Bachforellen und zum anderen an den günstigen abiotischen Bedingungen des Glides. Durch die Wasserpflanzen war die Fließgeschwindigkeit sehr heterogen. Neben stark strömenden Bereichen waren auch genügend Abschnitte mit geringer Fließgeschwindigkeit vorhanden. Ausserdem boten sowohl die terrestrischen als auch die aquatischen Pflanzen wichtige Schutzstrukturen und ein hohes Nahrungsangebot für die kleinen Strömer (siehe Kapitel 2.4). Die Tiefenvariabilität des Glides war gering, ebenso wie die Variabilität der Breite. Hinsichtlich dieser Faktoren stellen die kleineren Strömer keine so hohen Ansprüche wie die adulten Strömer (WINKLER 1995, SCHWARZ 1996a).

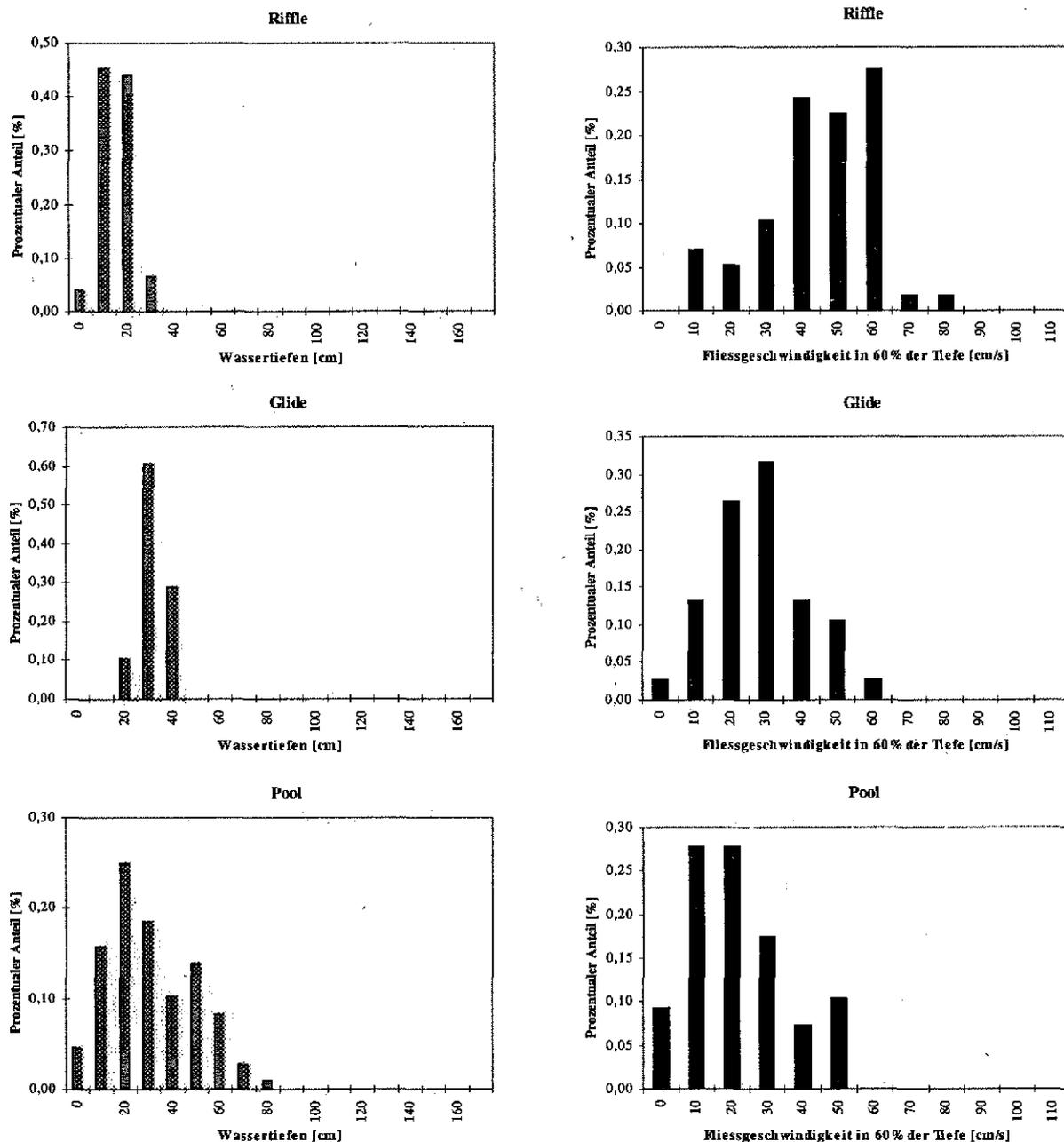


Abbildung 20: Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten in Riffle (Flachwasserstrecke), Glide (Gleitstrecke) und Pool (Kolk); zu beachten ist die teilweise unterschiedliche Skalierung.

Der Pool zeichnete sich vor allem durch den hohen Anteil von adulten Strömern aus (Abbildung 19). Im Vergleich zum untersuchten Glide waren die kleineren Strömer deutlich unterrepräsentiert. Neben Strömern wurden im Pool auch Bachforellen gefangen.

Der seitlich abgelenkte Pool zeichnete sich durch ein sehr breites Spektrum an Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten aus (Abbildung 20). Beachtenswert ist dabei, dass die adulten Strömer entgegen den Angaben von GEBHARDT & NESS (1993) auch in Pools mit sehr geringen Wassertiefen (ca. 30 cm) vorkamen. Wichtig ist, dass solche flachen Pools den Strömern genügend Versteck- und Deckungsmöglichkeiten bieten.

Das Substrat setzte sich vor allem aus kiesigen Fraktionen, Sand, Lehm und feinen organischen Ablagerungen zusammen. Das Ufer, das teilweise unterspült war, wurde vor allem durch die ins Wasser hängenden Wurzeln und Äste charakterisiert. Der Pool war

komplett beschattet. Wie auch die Untersuchungen an anderen Abfischungsstellen belegten, hielten sich in den Pools während des Sommers überwiegend adulte Strömer auf. Dies hängt sehr wahrscheinlich mit dem hohen Anteil der Bachforellen in den Pools zusammen, in denen für die kleinen Strömer der Räuberdruck durch die Forellen zu hoch ist. Im Pool schwimmen die Strömerschwärme je nach Morphologie des Pools in lockeren bis sehr geordneten Schwärmen umher.

3.5.3 Jungfischhabitat

Die Strömerjungfische mit einer Länge von weniger als 30 mm halten sich in flachen Gewässerabschnitten auf, die keine oder nur eine sehr geringe Wasserströmung aufweisen (STANKOVITCH 1921, SCHWARZ 1996b). Solche Bedingungen werden von den Jungfischen zum Beispiel in kleinen Buchten, in Seitengerinnen, in flachen Hinterwasserbecken (hinter Bühnen) oder direkt am strömungsberuhigten Uferbereich gefunden. Wie die Abbildung 21 zeigt, sind diese Abschnitte oft recht unstrukturiert und monoton (WINKLER 1995, SCHWARZ 1996a).

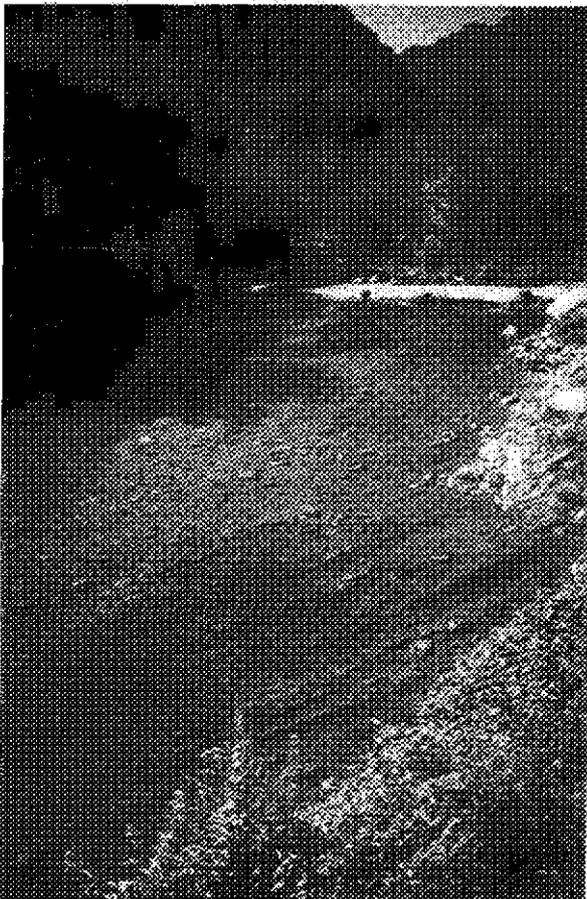


Abbildung 21: Jungfischhabitat des Strömers am Orino TI.

Bei einem untersuchten Jungfischhabitat an der Faloppia TI war das Sediment zudem stark verschlammmt, und die Wassertemperatur des komplett besonnten Habitats betrug 27°C. Die kleinen Strömer schwimmen in solchen Habitaten schwarmweise, manchmal mit Jungfischen von Elritze oder Barbe vergesellschaftet, nahe der Gewässeroberfläche umher (STANKOVITCH 1921).

Je grösser die Jungfische werden, desto häufiger werden auch Bereiche mit höheren Fliessgeschwindigkeiten aufgesucht. Aber wie bei anderen Fischarten, z. B. auch bei der Nase (HOFER & KIRCHHOFER 1996), ist die Gefahr der Verdriftung bei den kleinen Strömern sehr gross. Auch die Ergebnisse des Markierexperiments (siehe Kapitel 3.3.2) belegen dies eindrucksvoll.

Während des Winters, bei sehr niedrigen Wassertemperaturen, werden von allen Längenklassen der Strömer dieselben Winterhabitate benützt (siehe Kapitel 3.5.1).

3.5.4 Laichzeit und Laichhabitat

Als Laichzeit des Strömers werden von vielen Autoren die Monate März bis Juni genannt (AM STEIN 1873, DEMOLL & MAIER 1962, PEDROLI et al. 1991, CHAPPAZ & BRUN 1993).

Tabelle 3: Laichzeiten des Strömers in verschiedenen Ländern und Gewässern der Schweiz.

Gewässer oder Gebiet	Laichzeit					Quelle
	März	April	Mai	Juni	Juli	
Frankreich		■	■			AUBENTON & SPILLMANN 1979
Deutschland (Bodensee)	■	■	■	■		WINKLER 1995
Italien			■	■	■	TORTONESE 1970
Schweiz	■	■	■	■		PEDROLI et al. 1991
Alpennordseite		■	■	■		FATIO 1882
Allaine JU		■	■	■		SCHWARZ 1996b
Thurgau	■	■				WEHRLI 1892
Rhein GR			■	■	■	AM STEIN 1873
Seymaz GE			■	■		MONTOYA BURGOS 1995
Alpensüdseite (Lugano)					■	FATIO 1882
Tessin			■	■	■	PAVESI 1872
Orino TI			■ ?			SCHWARZ 1996b
Laveggio TI			■	■		SCHWARZ 1996b

?: Ende der Laichzeit nicht bekannt

Die Tabelle 3 gibt einen Überblick über die Fortpflanzungszeiten der Strömer in Frankreich, Deutschland, Italien und der Schweiz. Die Laichzeit der Strömer auf der Alpennordseite beginnt demnach frühestens im März und kann bis in den Monat Juni hineinreichen. Auf der Alpensüdseite erstreckt sich die Laichzeit von Mai bis Anfang Juli. FATIO (1882) konnte bei den meisten Strömerweibchen, die er in den ersten Julitagen bei Lugano fing, noch Eier finden.

Bei den Untersuchungen während der Fortpflanzungsperiode 1996 (SCHWARZ 1996b) konnte festgestellt werden, dass der Höhepunkt der Laichzeit beim Südströmer etwa 1 Monat später stattfindet als beim Nordströmer.

Der Zeitpunkt des Ablai chens wird vor allem von der Tageslänge und von der Wassertemperatur bestimmt. Von BLESS (1996a) wurde bei Laboruntersuchungen ein Ablai chen bei einer Wassertemperatur von ca. 12°C festgestellt. Diese Angabe stimmt mit den vorhandenen Werten aus der Literatur (SPILLMANN 1962, MONTOYA BURGOS 1995) und mit den Resultaten der eigenen Untersuchungen an der Allaine, am Laveggio und am Orino (SCHWARZ 1996b) sehr gut überein.

Charakteristisch für den Strömer ist das einmalige Ablai chen pro Jahr. In Laborversuchen stellte BLESS (1996a) eine kurze, sechswöchige, potentielle Laichperiode fest. Die Weibchen gaben innerhalb von zwei Tagen alle ihre Eier ab. Im Freiland erstreckte sich die Laichzeit nur

über drei bis vier Tage (GÜNTHER 1853). Das Abläichen der Strömer im Labor erfolgte tagsüber (BLESS 1996a).

Der Strömer ist bezüglich des Laichsubstrats lithophil (BALON 1975). Substrat mit einem Durchmesser von 2-3 cm wird stark bevorzugt (BLESS 1996a). Beim Abläichen bildet sich dicht über dem Grund ein Männchen-Schwarm, der den geeigneten Laichplatz auswählt. Ein oder mehrere Weibchen schwimmen in diesen Männchen-Schwarm, schwimmen gemeinsam einige Zentimeter gegen die Strömung und geben Eier und Spermien in das Substrat ab (Bless 1996b). Es werden aber keine Laichgruben geschlagen, wie das von den Salmoniden bekannt ist (R. Bless, pers. Mitt.). Die Wassertiefe am Laichplatz ist wahrscheinlich mehr oder weniger variabel, bei einer Freilandbeobachtung betrug sie 20 cm (BLESS 1996a). Die Fliessgeschwindigkeiten über dem Laichplatz variieren im Labor und im Freiland zwischen 15 und 37 cm/s (BLESS 1996a), wobei wahrscheinlich auch grössere Fliessgeschwindigkeiten toleriert werden. Für das Abläichen ist eine gewisse Fliessgeschwindigkeit unentbehrlich. Im stehenden Wasser erfolgt kein Abläichen, und die Geschlechtsprodukte werden resorbiert (SPILLMANN 1974). Auch die Strömerpopulationen in den Seen wandern zur Laichzeit aus dem See in die Zuflüsse, um dort abzulaichen (AUBENTON & SPILLMANN 1979). Die beschriebenen Angaben zu Substrat und Fliessgeschwindigkeit finden sich in allererster Linie auf flach überströmten Kiesbänken (Abbildung 22). Dabei ist es wichtig, dass das Substrat frei von (Algen-) Bewuchs ist und das Kieslückensystem gut durchströmt wird.

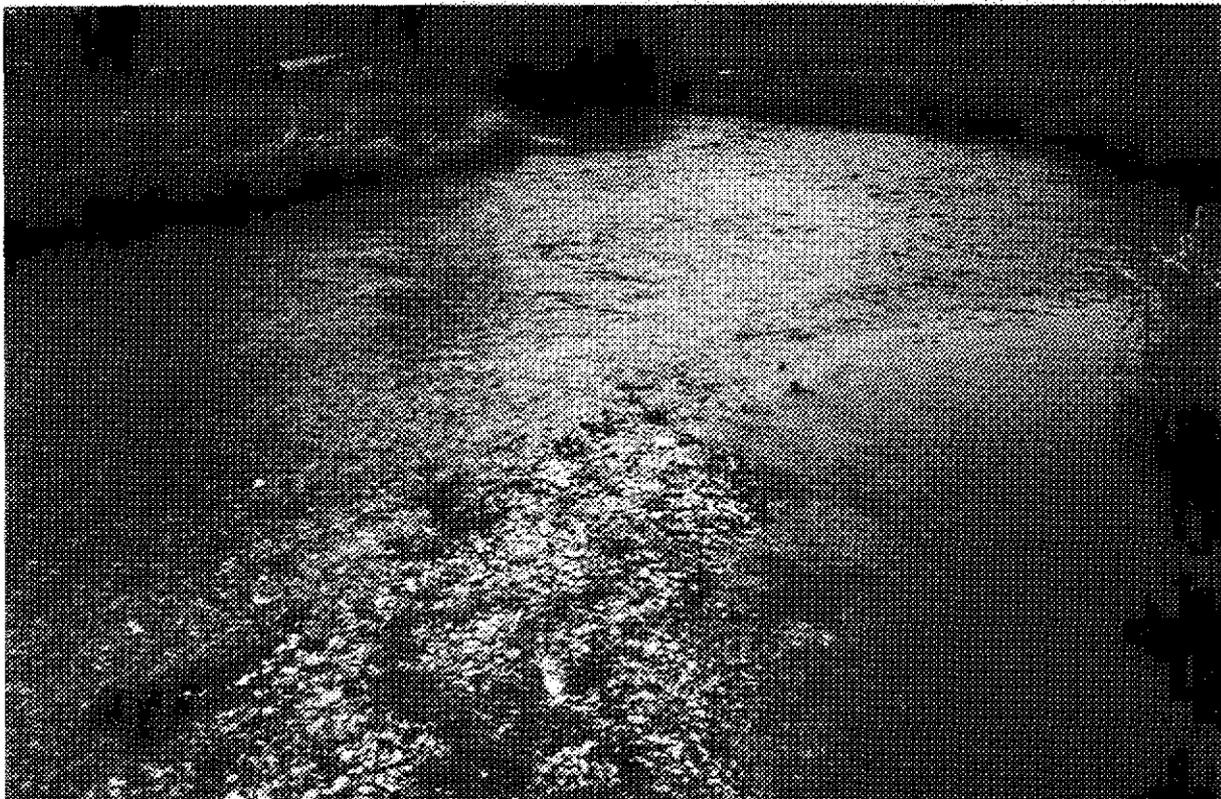


Abbildung 22: Laichhabitat des Strömers an der Allaine JU.

ASPER (1891) und GÜNTHER (1853) berichten von einem gemeinsamen Abläichen der Strömer zusammen mit Nasen (*Chondrostoma* sp.). Die Nasenlaichplätze sind mit den obengenannten Charakterisierungen nach den Angaben von MAIER et al. (1995) nahezu identisch.

4 Gefährdungssituation und Schutzmassnahmen

4.1 Gefährdungssituation

Bevor die Gefährdung des Strömers in der Schweiz behandelt wird, soll zuerst auf die europäische Gefährdungssituation des Strömers eingegangen werden. Nach dieser Tabelle 4 wurde der Strömer in jedem Land, in dem er vorkommt, mit Ausnahme von Italien, zumindest als "gefährdet" eingestuft. In der Schweiz und Österreich gehört der Strömer zu den "stark gefährdeten" Fischarten (KIRCHHOFER et al. 1990). In Deutschland, Slowenien und Kroatien gehört der Strömer sogar zu den "vom Aussterben bedrohten" Fischen. In Frankreich und Italien scheinen die Bestände nicht so stark gefährdet zu sein wie in den zuvor genannten Ländern (BIANCO 1995, CHANGEUX & PONT 1995, KEITH & ALLARDI 1996).

Tabelle 4: Gefährdungssituation des Strömers in einigen europäischen Ländern.

Land	Gefährungskategorie	Quelle
Schweiz	stark gefährdet*	KIRCHHOFER et al. 1990
	stark gefährdet* (Nordströmer) gefährdet* (Südströmer)	VBGF 1993 VBGF 1993
Deutschland	vom Aussterben bedroht*	BLESS et al. 1994
Österreich	stark gefährdet*	SPINDLER 1995
Frankreich	gefährdet*	KEITH & ALLARDI 1996
Italien	sicher	BIANCO 1995
Slowenien	vom Aussterben bedroht*	POVZ 1996
Kroatien	vom Aussterben bedroht*	MRAKOVCIĆ et al. 1995

*: In Anlehnung an die Kategorien der International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources, IUCN (IUCN 1994)

Aus anderen europäischen Ländern, in denen der Strömer ebenfalls vorkommt (siehe Abbildung 4), gibt es keine Informationen zur Gefährdungssituation. Das ist in erster Linie darauf zurückzuführen, dass die aktuelle Verbreitung des Strömers in diesen Ländern nur unzureichend bekannt ist. Hinzu kommt, dass der Strömer in diesen Ländern möglicherweise mit sehr ähnlich aussehenden Arten verwechselt oder übersehen wird.

In der Roten Liste der Schweiz (KIRCHHOFER et al. 1990) wird der Strömer in der Kategorie 2, "stark gefährdet", aufgeführt. Auf eine differenziertere Betrachtung der beiden Unterarten wurde dort verzichtet. In den nachfolgenden Überlegungen werden die beiden Unterarten aber separat betrachtet, wie dies auch in der Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei (VBGF 1993) geschehen ist.

Aufgrund der vorliegenden Informationen aus der Analyse der aktuellen und der historischen Verbreitung zeichnet sich für den **Nordströmer** folgende Gefährdungssituation ab:

1. Das aktuelle Verbreitungsgebiet des Nordströmers ist im Vergleich zum historischen Verbreitungsgebiet stark zurückgegangen. Aus vielen Flüssen und Seen ist der Nordströmer heute völlig verschwunden.
2. Auf der Alpennordseite sind die Populationen bis auf wenige Ausnahmen stark voneinander isoliert, es handelt sich nur noch um inselartige Restpopulationen. Ein Austausch zwischen diesen Restpopulationen ist nicht mehr möglich.
3. Bis auf sehr wenige Ausnahmen sind die meisten Bestände eher als klein einzustufen.
4. Der Nordströmer konnte im Gegensatz zum Südströmer in keinem der untersuchten Gewässer als häufigste Art festgestellt werden.

Die Gefährdungssituation des **Südströmers** kann wie folgt beschrieben werden:

1. Die aktuelle Verbreitung des Südströmers auf der Alpensüdseite stimmt im wesentlichen mit der Verbreitung um 1900 überein.
2. Der Südströmer kommt in allen ihm zugänglichen und für ihn geeigneten Habitaten vor.
3. Die Bestände können an vielen Stellen als "verbreitet" bis "häufig" bezeichnet werden (B. Polli, schriftliche Mitteilung, SCHWARZ 1996a).

Die unterschiedliche Gefährdungssituation von Nord- und Südströmer in der Schweiz lässt sich nur schwer erklären. Möglicherweise findet der Südströmer auf der Alpensüdseite, also im meridionalen Gebiet, günstigere Lebensraumbedingungen. So unterscheiden sich die dortigen Lebensräume beispielsweise hinsichtlich der Höhenlage, des Abflussregimes und der Wassertemperaturen. Es ist aber auch möglich, dass der Nord- und der Südströmer unterschiedliche Lebensraumansprüche haben. Dies wurde zwar bei den Untersuchungen zu den Lebensraumansprüchen (SCHWARZ 1996a) nicht festgestellt, kann aber nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Die Dezimierung der schweizerischen Strömerbestände in der Vergangenheit ist auf mehrere Gründe zurückzuführen. Am gravierendsten für die Strömer hat sich sicherlich der naturferne Ausbau vieler Gewässer ausgewirkt (KLAUSEWITZ 1974, BERG et al. 1989). Dadurch wurden viele für den Strömer geeignete Gewässerabschnitte eliminiert (z. B. Hochrhein). Die Eutrophierung (= Gewässerüberdüngung) vieler Gewässer kann als weitere wichtige Ursache für den Verlust vieler Strömerbestände angeführt werden (WINKLER 1995, BLESS 1996b). Dadurch wurden viele Strömerlaichplätze durch Veralgung und Kolmation (= Verfestigung der Gewässersohle) zerstört.

4.2 Gewässerverschmutzung

Grosse Gefahr für schweizerische Strömerpopulationen geht auch von Stoffen aus, die für Fische toxisch sind und in die Gewässer gelangen. Während der Untersuchungen zu den Habitatsansprüchen des Strömers (SCHWARZ 1996a) kam es innerhalb eines Jahres (September 1995 bis September 1996) in drei verschiedenen Fliessgewässern zu Fischsterben, bei denen neben anderen Fischarten auch die Strömer stark dezimiert wurden (Fischsterben an der Sitter SG, am Laveggio TI und an der Faloppia TI).

Aufgrund der enormen Vielfalt von toxischen Substanzen und den vielen Möglichkeiten, wie diese in die Gewässer gelangen können, würde eine Aufzählung möglicher Massnahmen zu weit führen. Ansätze für die Sanierung solcher punktförmiger Belastungsquellen ergeben sich in jedem einzelnen Fall vor Ort.

Eine weitere Gefahrenquelle stellen Bauarbeiten im oder am Gewässer dar, bei denen es zu einer Trübung des Wassers kommt. Dies ist vor allem während und nach der Fortpflanzungszeit von grossem Nachteil. Dadurch wird das Fortpflanzungsverhalten eingeschränkt und die Ei- und Larvalentwicklung durch die Ablagerung von Feinpartikeln im Kieslückensystem gestört. Deshalb sollten durchzuführende Bauarbeiten an Strömengewässern ausserhalb der Fortpflanzungszeit stattfinden, um einen möglichst hohen Fortpflanzungserfolg zu gewährleisten.

4.3 Gewässerbau und Gewässerunterhalt

Wie bereits an verschiedenen Stellen erwähnt wurde, stellen künstliche Wanderhindernisse (z. B. Dämme, Wehre) für die Strömer und alle anderen Fische eine der wichtigsten Gefährdungen dar (Abbildung 23). Solche Wanderhindernisse unterbinden einen Austausch zwischen den Populationen in einem Bachsystem. So kann zum Beispiel bei einem Fischsterben oberhalb eines Hindernisses der bachaufwärts gelegene Abschnitt nicht wieder von den bachabwärts gelegenen Beständen besiedelt werden. Die Ausbreitung und die natürliche Wiederansiedlung sind somit sehr stark eingeschränkt. Ausserdem kann eine Population durch solche Wanderhindernisse von lebensnotwendigen Habitaten abgetrennt werden. Solche Habitate sind zum Beispiel Laichhabitate, Jungfischhabitate ("Kinderstuben") und Winterhabitate.

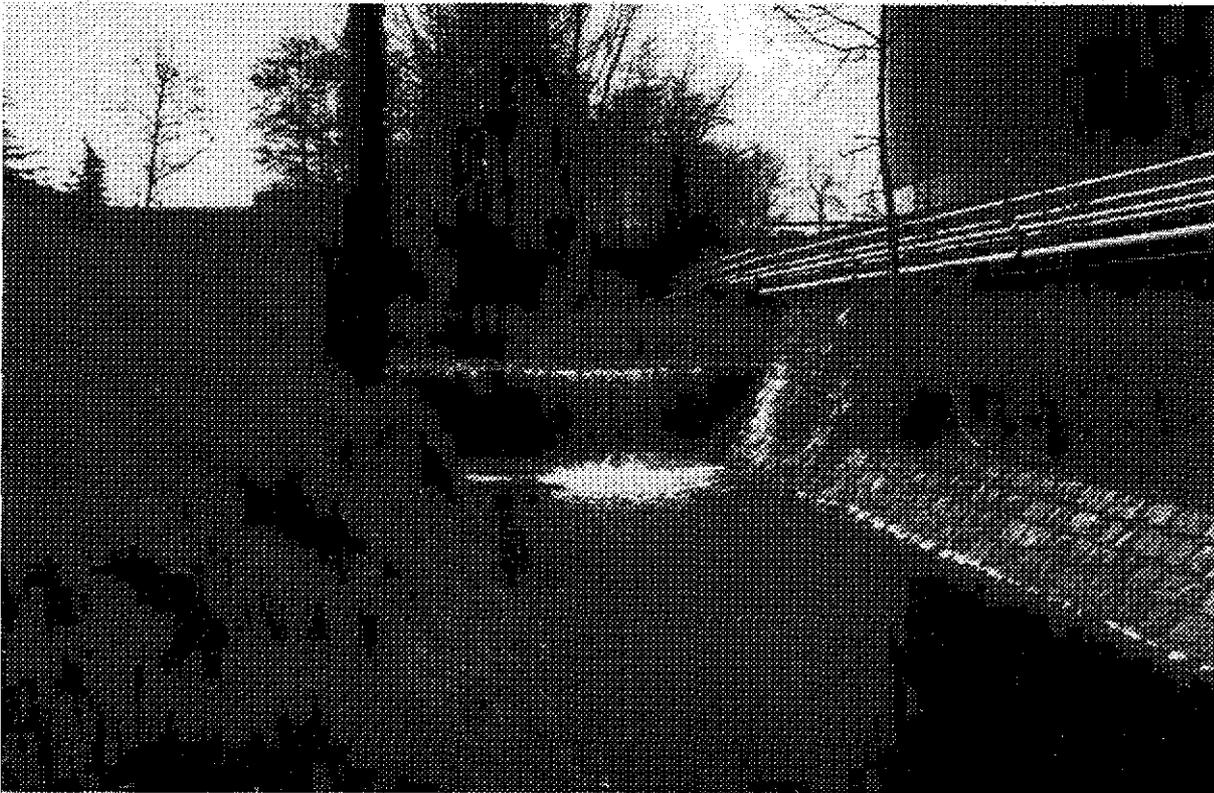


Abbildung 23: Wanderhindernis an einem verbauten Bachabschnitt am Laveggio TI.

Durch die Sanierung solcher Wanderhindernisse können in relativ kurzer Zeit geeignete Gewässer von den Strömern zurückerobert werden. Ein weiterer Vorteil einer solchen Schutzmassnahme ist es, dass im Gegensatz zu einem Besatz mit Strömern die angrenzende Population, die genetisch gut an die lokalen Bedingungen angepasst ist, zum Zuge kommt. Über die Sanierung und Gestaltung von Wanderhindernissen informieren zum Beispiel LARINIER (1983) und JENS et al. (1997).

Durch Dämme und Wehre kommt es ausserdem zu einem Aufstau und damit zu einem Stop oder zur Behinderung des natürlichen Geschiebetransports. Durch Ablagerungsprozesse kommt es zur Kolmation, was beispielsweise zum Verlust der Laichplätze führen kann.

Zum Schutz der Laichplätze des Strömers sind daher unkolmatisierte und geschiebeführende kiesige Gewässerabschnitte unbedingt zu erhalten.

Da die Strömer häufig in Bächen und kleineren bis mittelgrossen Flüssen vorkommen, spielt das terrestrische Umfeld, anders als bei sehr grossen und breiten Flussläufen, eine sehr wichtige Rolle (VANNOTE et al. 1980). Das zeigt sich deutlich bei den Habitatansprüchen der Strömer, die beschattete Abschnitte, Totholz und Wurzelwerk im Wasser bevorzugen. Solche Strukturen wirken sich auch hinsichtlich eines differenzierten Strömungsmusters positiv aus. Zum Schutz der Strömer sollte in den entsprechenden Gebieten auf einen extensiven Gewässerunterhalt, bei dem sämtliches Totholz und andere Strukturen (z. B. Verklausungen) entfernt werden, verzichtet werden. Falls solche Strukturen nicht vorhanden sind, sollten zum Beispiel bei Uferbefestigungen oder beim Bau von Buhnen Blocksteine o. ä. so verwendet werden, dass sie den Strömern genügend Versteck- und Deckungsmöglichkeiten bieten (Abbildung 24 und 25). Totholz ist nicht nur für Strömer geeignet, sondern bietet auch für andere Fischarten und Makroinvertebraten geeignete Lebensräume. Auch wirkt sich das Totholz im Gewässer positiv auf die Stabilität des Lebensraumes sowie auf die Fischdiversität und die Fischbiomasse aus (PIÉGAY & MARIDET 1994, ZIKA & STRÄSSLE 1995).

Es ist aber zum Schutz der Strömer auch darauf zu achten, dass die Gewässerabschnitte durch aquatische Wasserpflanzen nicht zu stark zuwachsen und den Strömern so aufgrund mangelnder Durchgängigkeit andere Habitate unzugänglich machen.

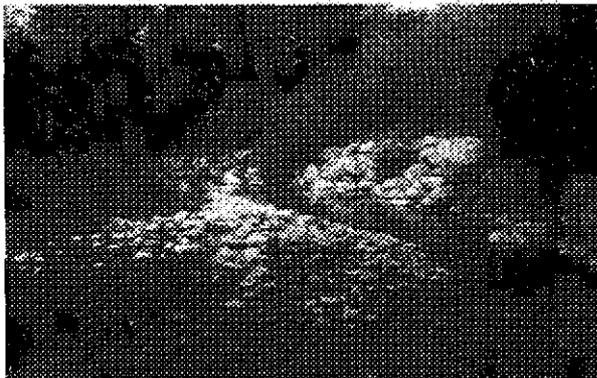


Abbildung 24: Uferbefestigung mit Blocksteinen an der Seymaz GE, die den Strömern geeignete Versteck- und Deckungsmöglichkeiten bietet.



Abbildung 25: Ins Wasser hängendes Totholz am Laveggio TI, das den Strömern geeignete Versteck- und Deckungsmöglichkeiten bietet.

4.4 Eingriffe in das Abflussregime

An der Melezza TI konnte gezeigt werden, dass nach einem extremen Hochwasserereignis durch eine Stauraumpülung der gesamte (Süd-) Strömerbestand abgeschwemmt wurde (GERSTER & REY 1992, 1993, 1995). Bei entsprechender Durchgängigkeit kann eine natürliche Wiederansiedlung durch die adulten Strömer erfolgen. Nach einigen Monaten konnten an der Melezza wieder die ersten Strömer festgestellt werden.

Durch den Schwallbetrieb sind vor allem die Strömerjungfische stark gefährdet, da diese dadurch sehr weit und irreversibel aus ihren Habitaten hinaus verdriftet werden, sofern die Jungfischhabitate nicht sehr geschützt liegen.

Des Weiteren gefährden besonders Hochwasser während der Laichzeit den Reproduktionserfolg des Strömers. Da der Strömer nur einmal und innerhalb einer kurzen Zeit ablaicht, sind die Eier und Larven durch solche Hochwasserereignisse sehr stark gefährdet.

Für den Strömer sind stabile Lebensräume, die eine natürliche Abflussdynamik besitzen, unerlässlich. In Gewässern mit Schwallbetrieb sind zum Schutz der Strömer Rückzugshabitate wie beispielsweise geschützte Buchten, Seitengewässer und Altarme von besonderer Bedeutung.

In Restwasserstrecken konnten in vielen Fällen hohe Strömerbestände festgestellt werden (CHAPPAZ & BRUN 1993, SCHWARZ 1996a). Die Strömer finden in solchen Abschnitten offenbar gute Lebensraumbedingungen. Von Vorteil für die Strömer wirken sich in solchen Strecken beispielsweise die verminderte Wasserströmung (stabilere Abflussbedingungen, Larval- und Jungfischhabitate) und der grössere Einfluss des terrestrischen Umlands (Beschattung, Versteckmöglichkeiten, Nahrungsangebot) aus. Solche Restwasserstrecken entsprechen Ersatzbiotopen für die früher sehr viel häufiger vorhandenen Seiten- und Altarme von Fliessgewässern. Dennoch geht von solchen Strecken auch eine starke Gefährdung für die Strömer aus. Wenn ein gewisser Mindestwasserabfluss nicht mehr gewährleistet ist, dann kann es in solchen Restwasserstrecken unter anderem zum Verlust der freien Fischwanderung von der Restwasserstrecke zum Vorfluter (Beispiel Orino TI), zu starker Wassererwärmung, zu Kolmation und zu Verlandung und Veralgung kommen.

4.5 Fischereiliche Bewirtschaftung

Der fischereilichen Bewirtschaftung kommt in Gewässern mit Strömern eine sehr wichtige Rolle zu. So wird von vielen Autoren (WEHRLI 1892, SMOLIAN 1902, BERG et al. 1989, WINKLER 1995) berichtet, dass sich ein zu hoher Anteil grosser Raubfische, wie Forelle, Hecht und Alet, negativ auf die Strömerbestände auswirkt. Von den Forellen werden die kleinen Strömer anscheinend sehr gerne gefressen, weswegen sie früher auch häufig als Köderfische für Salmoniden empfohlen wurden (BADE 1822, MARGREITER 1933). Auch bei den Abfischungen zur Untersuchung der Habitatansprüche der Strömer in verschiedenen Gewässern der Schweiz war der Anteil der kleinen Strömer bei einem hohen Bestand an grossen Forellen stets gering, oder die kleinen Strömer fehlten komplett (SCHWARZ 1996a). In Strömern sollte daher zum Schutz der Strömer kein Besatz mit fangreifen Fischen erfolgen. Des Weiteren ist dafür Sorge zu tragen, dass sich kein unnatürlich hoher Bestand an Raubfischen in diesen Gewässern aufbaut.

4.6 Kenntnis der Fischfauna

Da dem Strömer kein wirtschaftliches Interesse entgegengebracht wird, wurde er bis in unsere Zeit wenig beachtet. Zudem wurde und wird der Strömer mit ähnlich aussehenden Weissfischen immer wieder verwechselt.

Eine wichtige Schutzmassnahme besteht darin, den Strömer den Fischereifachpersonen und der Öffentlichkeit bekanntzumachen. Dies betrifft auch weitere wirtschaftlich unbedeutende Kleinfische wie zum Beispiel den Schneider, mit dem der Strömer häufig verwechselt wird.

4.7 Wiederansiedlung von Strömern

Beim Schutz einer europaweit gefährdeten Fischart denkt man auch an Wiederansiedlungsmassnahmen. Dabei sind für den Strömer aber folgende Überlegungen zu berücksichtigen: Beim Strömer sind im Vergleich zu manch anderen Fischarten sehr grosse morphologische Unterschiede innerhalb der Art nachgewiesen (VOGT & HOFER 1909, SPILLMANN 1962, 1970, AUBENTON et al. 1970-1971). Die Strömer sind also in Form sogenannter Ökotypen genetisch optimal an ihr Gewässer angepasst. Deshalb ist bei einer eventuellen Wiederansiedlung unbedingt darauf zu achten, dass die Strömer aus demselben Gewässer oder Gewässersystem stammen. Ansonsten gehen diese gut angepassten lokalen Formen durch Hybridisierungen verloren (KEITH et al. 1992). Daraus ergibt sich, insbesondere für den Nordströmer, das Problem, dass die angrenzenden Bestände in vielen Fällen zu klein sind und eine Entnahme für eine Wiederansiedlung unverantwortlich wäre. Des Weiteren ist darauf hinzuweisen, dass noch

weitere Untersuchungen in Bezug auf den Flächenbedarf, das Wanderverhalten und den Habitatwechsel notwendig sind, um ausreichende Kenntnisse für eine Wiederansiedlung zu haben. In bestimmten Einzelfällen kann eine Wiederansiedlung von Strömern jedoch sinnvoll sein (z. B. nach einem Fischsterben, wenn eine natürliche Wiederansiedlung unmöglich ist). Zum Schutz der Strömer und ihrer Ökotypen ist eine Wiederansiedlung von Strömern mit Besatztieren aus Fischzuchtanlagen abzulehnen. Bis weitere genaue Kenntnisse über das Wanderverhalten und den Flächenbedarf des Strömers vorhanden sind, sollte auf eine Wiederansiedlung zugunsten der noch intakten Strömerpopulationen verzichtet werden. Statt dessen sollte die natürliche Ausbreitungsfähigkeit durch die Beseitigung oder die Sanierung von Wanderhindernissen gefördert werden. Dadurch können neue Lebensräume besiedelt und die vorhandenen Bestände vergrössert werden.

5 Ausblick

In dieser Schrift konnten wichtige Aspekte zur Biologie, zum Lebensraum und zum Schutz des Strömers aufgezeigt werden, jedoch gibt es nach wie vor Wissensdefizite. Weitere Untersuchungen hinsichtlich der Verwandtschaftsverhältnisse der Artengruppe *Leuciscus souffia*, der Nahrung der Südströmer, des Wanderverhaltens und der Laichhabitats des Strömers im Freiland sind erforderlich.

Die vorliegenden Angaben können aber bereits einen wichtigen Beitrag zum Schutz des Strömers leisten und somit die Situation des Strömers in der Schweiz verbessern. Dabei werden nicht nur der Strömer, sondern auch andere gefährdete Fische, sonstige Gewässerbewohner und nicht zuletzt die Gewässer selbst von diesen Bemühungen profitieren.

6 Literaturverzeichnis

(* = Quellen, die für die Angaben in Kapitel 3.2 verwendet wurden)

- AM STEIN, J. G. (1873): Der Schwal (*Telestes agassizii*) des graubündnerischen Rheinthals von Fläsch bis Chur. Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens 17, 41-48.
- ASPER, G. (1891): Les poissons de la Suisse et la Pisciculture. Payot, Lausanne.
- AUBENTON, F. D' & SPILLMANN, J. (1979): Le blageon. (La) Pisciculture Francaise 58, 33-34.
- AUBENTON, F. D', DAGET, J. & SPILLMANN, J. (1970-1971): Classification numérique des blageons *Leuciscus (Telestes) soufia*. Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle 42, 839-848.
- BADE, E. (1822): Die mitteleuropäischen Süßwasserfische. Franckh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- BALON, E. K. (1975): Terminology of intervals in fish development. Journal of the Fisheries Research Board of Canada 32, 1663-1670.
- BANARESCU, P. (1990): Vladykov's contribution to the knowledge of the fish fauna of the Danube River basin. Revue roumaine de biologie - Série de biologie animale 35 (2), 91-96.
- BANARESCU, P. (1992): General distribution and dispersal of Freshwater animals. In: BANARESCU, P.: Zoo-geography of Fresh Waters, Aula Verlag, Wiesbaden, 519-1092.
- BANARESCU, P. (1995): Biogeographie der oberen Donau am Beispiel der Fische und Neunaugen. Fischökologie 8, 13-22.
- BERG, L. S. (1933): Übersicht der Verbreitung der Süßwasserfische Europas. Zoogeographica 1, 107-208.
- BERG, R. & BLANK, S. (1989): Fische in Baden-Württemberg. Ergebnisse einer landesweiten Fischartenkartierung und Bestandesuntersuchung. Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Stuttgart.
- BIANCO, P. (1979): The distribution of *Leuciscus souffia muticellus*, new record (Pisces, Cyprinidae) in Italy and its discovery in the Biferno river in Molise (south central Italy). Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle 1 (3), 827-833.
- BIANCO, P. G. & P. COLATRIANO (1980): Il *Chondrostoma toxostoma* del Teramano e primo reperto di *Leuciscus souffia muticellus* nel versante Adriatico Abruzzese. Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano 121 (1-2), 94-100.
- BIANCO, P. G. (1995): Mediterranean endemic freshwater fishes of Italy. Biological Conservation 72, 159-170.
- BISSON, P. A., NIELSEN, J. L., PALMASON, R. A. & GROVE, L. E. (1982): A system of naming habitat types in small streams, with examples of habitat utilization by salmonids during low stream flow. In ARMAN-TROUT, N. B. (Ed.): Acquisition and utilization of aquatic habitat inventory information. American Fisheries Society, Maryland, 62-73.
- BLESS, R. (1992): Einsichten in die Ökologie der Elritze *Phoxinus phoxinus* (L.) - praktische Grundlagen zum Schutz einer gefährdeten Fischart. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 35, 1-57.
- BLESS, R. (1996a): Reproduction and habitat preference of the threatened spirlin (*Alburnoides bipunctatus* Bloch) and soufie (*Leuciscus souffia* RISSO) under laboratory conditions (Teleostei: Cyprinidae). In: KIRCHHOFER, A. & HEFTI, D. (Eds.): Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe. Birkhäuser Verlag, Basel (Advances in Life Sciences), 249-258.

- BLESS, R. (1996b): Zum Laichverhalten und zur Ökologie früher Jugendstadien des Strömers (*Leuciscus souffia* RISSO, 1826). *Fischökologie* 10, 1-10.
- BLESS, R., LELEK, A. & WATERSTRAAT, A. (1994): Rote Liste und Artenverzeichnis der in Deutschland in Binnengewässern vorkommenden Rundmäuler und Fische (Cyclostomata & Pisces). In: NOWAK, E., BLAB, J. & BLESS, R. (Eds.): Rote Liste der gefährdeten Wirbeltiere in Deutschland. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 42, Kilda Verlag F. Pölking, Greven, pp. 137-156.
- BRÜGGER, C. (1874): 3. Wirbeltiere. In: Naturgeschichtliche Beiträge zur Kenntniss der Umgebungen von Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens, Jahresbericht 1873-75, Chur, 150 pp.
- BRUNKEN, H. (1989): Lebensraumansprüche und Verbreitungsmuster der Bachschmerle *Noemacheilus barbatulus*, (LINNAEUS, 1758). *Fischökologie* 1 (1), 29-45.
- *BÜTTIKER, B. (1997): Angaben zu verschiedenen Abfischungen im Kanton Waadt. Centre de conservation de la faune et de la nature, St. Sulpice. Schriftliche Mitteilung.
- CÉPÈDE, M. C. (1905): Le blageon et la suiffe bouchesse (*Squalius agassizii* HECK.) dans les lacs et les cours d'eau de la région delphino-savoisienne. *Annales de l'Université de Grenoble* 17, 301-306.
- CHANGEUX, T. & PONT, D. (1995): Current status of the riverine fishes of the French Mediterranean basin. *Biological Conservation* 72, 137-158.
- CHAPPAZ, R. & BRUN, G. (1993): Données nouvelles sur la biologie et l'écologie d'un poisson cyprinidé du sud de l'Europe *Leuciscus (Telestes) soufia* (RISSO, 1826). *Comptes rendus de l'Académie de Sciences de Paris* 316 (3), 35-41.
- DEMOLL, R. & MAIER, H. N. (1962): Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas, Band 3, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- DÖNNI, W. (1993): Verteilungsdynamik der Fische in einer Staustufe des Hochrheins. Dissertation ETH Nr. 10287, Zürich.
- EBERSTALLER, J., JUNGWIRTH, M. & HAJNY, C. (1994): Fischökologische Untersuchung. - Gewässerbetreuungskonzept Obere Drau - Zusammenfassender Bericht. Amt für Wasserwirtschaft Spittal a. d. Drau. Büro Revital, 47-60.
- FATIO, V. (1882): Faune des vertébrés de la Suisse. Vol. IV: Histoire naturelle des poissons. Librairie H. Georg, Genève et Bâle.
- FATIO, V. (1890): Faune des vertébrés de la Suisse. Vol. V: Histoire naturelle des poissons. Librairie H. Georg, Genève et Bâle, 569 p.
- FICKERT, C. (1889): Beiträge zur Fauna der Umgebung von Tübingen (*Telestes Agassizi*). *Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg* 45, 363 pp.
- FISCHER, H. (1924): Der Luganersee und seine Bewohner, mit besonderer Berücksichtigung der Angelfischerei. *Schweizerische Fischerei Zeitung* 12, 299-310.
- FUHRMANN, O. & PELLONI, E. (1938): L'ittiofauna svizzera con considerazioni sui pesci del versante ticinese. *Acquicoltura ticinese* 22 (3-4), 7-31.
- GEBHARDT, H. & NESS, A. (1993): Fische: die heimischen Süßwasserfische sowie Arten der Nord- und Ostsee. BLV Verlagsgesellschaft mbH, München.
- *GERSTER, S. (1995): Fischpassanlagen der Hochrheinkraftwerke: Aufstiegskontrollen 1995/96. Berichtsauszug S. 11. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern. Mitteilungen zur Fischerei (in Vorbereitung).

- GERSTER, S. & REY, P. (1992): Fischökologische Untersuchungen an der Melezza: Rekolonisierung und Entwicklung der Fischfauna im spülungsbedingt gestörten Abschnitt von Palagnedra bis zur Isorno-Mündung. 1. Zwischenbericht.
- GERSTER, S. & REY, P. (1993): Fischökologische Untersuchungen an der Melezza: Rekolonisierung und Entwicklung der Fischfauna im spülungsbedingt gestörten Abschnitt von Palagnedra bis zur Isorno-Mündung. 2. Zwischenbericht.
- GERSTER, S. & REY, P. (1995): Fischökologische Untersuchungen an der Melezza: Rekolonisierung und Entwicklung der Fischfauna im spülungsbedingt gestörten Abschnitt von Palagnedra bis zur Isorno-Mündung. 3. Zwischenbericht.
- GILLES, A., BARASCUD, B., BOUCHARD, P. & CHAPPAZ, R. (1996): Study of genetic variability of *Leuciscus (Telestes) soufia* (RISSO, 1826) by analysis of enzyme polymorphism and meristic features. Comptes rendus de l'Académie des Sciences Serie III Sciences de la Vie 319 (5), 393-399.
- GÜNTHER, A. (1853): Die Fische des Neckars. Ebner & Scubert Verlag, Stuttgart.
- *GUTHRUF, J. (1996): Populationsdynamik und Habitatwahl der Äsche (*Thymallus thymallus*, L.) in drei verschiedenen Gewässern des schweizerischen Mittellandes, Dissertation ETH Nr. 11720, Zürich.
- HART, P. J. B. & PITCHER, T. J. (1969): Field trials of fish marking using jet inoculator. Journal of Fish Biology 1 (4), 383-385.
- HARTMANN, G. L. (1827): Helvetische Ichthyologie. Orell u. Füssli, Zürich.
- HECKEL, J. J. & KNER, R. (1858): Die Süßwasserfische der österreichischen Monarchie mit Rücksicht auf die angrenzenden Länder. Engelmann Verlag, Leipzig.
- HOFER, J. (1895): Notizen über die Fischfauna des Kantons Tessin, Schweiz. Schweizerische Fischerei Zeitung 3, Beilage 21, 267-282.
- HOFER, J. (1911): Wenig beachtete Fische unserer Gewässer. Schweizerische Fischerei Zeitung 19, 54-58.
- HOFER, K. & KIRCHHOFER, A. (1996): Drift and habitat choice of the nase (*Chondrostoma nasus*) during early life stages. In: KIRCHHOFER, A. & HEPTI, D. (Eds.): Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe. Birkhäuser Verlag, Basel (Advances in Life Sciences), 269-278.
- HUET, M. (1949): Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes. Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie XI (3/4), 332-351.
- ILLIES, J. (1961): Versuch einer allgemeinen biozönotischen Gliederung der Fliessgewässer. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie 46 (2), 205-213.
- IUCN (1994): International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources. Red List of Threatened Animals. IUCN Gland, Switzerland, 286 pp.
- JENS, G., BORN, O., HÖHLSTEIN, R., KÄMMEREIT, M., KLUPP, R., LABATZKI, P., MAU, G., SEIFERT, K. & WONDRAK, P. (1997): Fischwanderhilfen - Notwendigkeit, Gestaltung, Rechtsgrundlagen. Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e. V. Heft 11, pp. 114.
- KAINZ, E. & GOLLMANN, H. P. (1990a): Beiträge zur Verbreitung einiger Kleinfischarten in österreichischen Fliessgewässern Teil 3: El(l)ritze (*Phoxinus phoxinus*; Cyprinidae). Österreichs Fischerei 43 (11/12), 265-268.
- KAINZ, E. & GOLLMANN, H. P. (1990b): Beiträge zur Verbreitung einiger Kleinfischarten in österreichischen Fliessgewässern. Teil 4: Schneider (*Alburnoides bipunctatus*; Cyprinidae). Österreichs Fischerei 43 (8-9), 187-192.

- KEITH, P., ALLARDI, J. & MOUTU, B. (1992): Livre rouge des espèces menacées de poissons d'eau douce de France et bilan des introductions. Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.
- KEITH, P., ALLARDI, J. (1996): Endangered freshwater fish: The situation in France. In: KIRCHHOFER, A. & HEFTI, D. (Eds.): Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe. Birkhäuser Verlag, Basel (Advances in Life Sciences), 35-54.
- KINZELBACH, R. (1990): Besiedlungsgeschichtlich bedingte longitudinale Faunen-Inhomogenitäten am Beispiel des Rheins. Limnologie aktuell 1, 41-58.
- KIRCHHOFER, A., ZAUGG, B. & PEDROLI, J. C. (1990): Rote Liste der Fische und Rundmäuler der Schweiz. Documenta Faunistica Helvetiae 9, 1-23.
- KIRCHHOFER, A. (1996): Biologie, Gefährdung und Schutz der Neunaugen in der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL). Mitteilungen zur Fischerei Nr. 56, Bern.
- KLAUSEWITZ, W. (1974): Der Strömer, *Leuciscus souffia agassizi*, ein nachträglicher Neunachweis für den Main. Natur und Museum 104 (8), 238-240.
- KLUNZINGER, C. B. (1881): Die Fische in Württemberg, faunistisch biologisch betrachtet, und die Fischereiverhältnisse daselbst. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 172-304.
- KLUNZINGER, C. B. (1892): Bodenseefische, deren Pflege und Fang. Verlag von Ferdinand Enke, Stuttgart.
- KNAUTHE, K. (1888): Ohne Titel. Der Zoologische Garten, 220-221.
- KOTTELAT, M. (1997): European freshwater fishes: an heuristic checklist of the freshwater fishes of Europe (exclusive of former USSR), with an introduction for non-systematics and comments on nomenclature and conservation. Biologia 52/suppl. 5, 1-271.
- *KRÄMER, A., EGLOFF, K., GRÜNENFELDER, M., RIBI, H. P. & TRABER, H. (1990): Verbreitungsatlas der Fische, Neunaugen und Krebse des Kantons Thurgau. Mitteilungen der thurgauischen naturforschenden Gesellschaft 50, 98-103 + 4 Tabellen.
- KÜRY, D. & MOREL, P. (1995): Die Fauna der Rundmäuler und Fische von Basel und Umgebung (mit spezieller Berücksichtigung der Rheinseitengewässer und einer regionalen Roten Liste). Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaften beider Basel 1, 13-29.
- LARINIER, M. (1983): Guide pour la conception des dispositifs de franchissement des barrages par les poissons migrateurs. Bulletin Française de Pêche et Pisciculture Num. Spec., 39 pp.
- LAUTERBORN, R. (1903): Das Vogel-, Fisch- und Thierbuch des Strassburger Fischers Leonhard Baldner aus dem Jahre 1666. LAUTERBORN, R. (Ed.), Ludwigshafen.
- LELEK, A. & BUHSE, G. (1992): Fische des Rheins. Springer Verlag, Heidelberg.
- LEUTHNER, F. (1877): Mittelrheinische Fischfauna mit besonderer Berücksichtigung des Rheins bei Basel. Georg's Verlag, Basel.
- LOBON-CERVIA, J. & DOADRIO, I. (1981): Sobre la existencia de *Telestes soufia* y *Leuciscus leuciscus* en España. Doñana Acta Vertebrata 8, 294-296.
- LOCATELLI, R. (1997): La pesca nel Cantone Ticino. Armando Badò editore, Locarno.
- LORENZ, P. (1898): Die Fische des Kantons Graubünden. Beilage zur Schweizerischen Fischerei Zeitung (1897/98) und zum Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens 41, 116-121.
- MAHNERT, V. (1981): Les poissons des petits cours d'eau du canton de Genève (Suisse). Archives des Sciences 34, 113-124.

- MAIER, K.-J., ZEH, M., ORTLEPP, J., ZBINDEN, S. & HEFTI, D. (1995): Verbreitung und Fortpflanzung der in der Schweiz vorkommenden *Chondrostoma*-Arten: Nase (*C. nasus*), Sofie (*C. toxostoma*), Savetta (*C. soetta*). Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL). Mitteilungen zur Fischerei Nr. 53, Bern.
- MALESANI, V. (1974): Il Vairone (*Leuciscus soufia* RISSO) nel Lago di Garda. *Annali dell'Università di Ferrara, Sezione XIII*, 3, 219-232.
- MALESANI, V. (1977): Precisazione ittiologica sul Vairone (*Leuciscus soufia* RISSO) nel Lago di Garda. *Vita Veronese, F.* 7-8, 226-227.
- MALESANI, V. (1984): Study of the ichthyic form designated as roach *Rutilus rubilio*. *Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste* 36 (1), 13-30.
- MARGREITER, H. (1933): Die Fische Tirols und Vorarlbergs. Laugen, Lauben und Nerflinge. *Tiroler Landes-Fischereiverein, Heft 1*. Wagner'sche Universitäts-Buchdruckerei, Innsbruck, 1-20.
- MARGREITER, H. (1936): Die Fische Tirols und Vorarlbergs. Aalrutte, Barbe, Nase, Karpfen, Karausche, Schleie und Pfrille. *Tiroler Landes-Fischereiverein, Heft 4*. Wagner'sche Universitäts-Buchdruckerei, Innsbruck. 1-70.
- MARIC, D. (1995): Endemic fish species of Montenegro. *Biological Conservation* 72, 187-194.
- MESSMER, M. & LEHMANN, R. (1994): Bedeutung der Ökomorphologie für die Zusammensetzung und Struktur der Fischfauna in der Suhre unter spezieller Berücksichtigung des Schneiders *Alburnoides bipunctatus* (BLOCH). Diplomarbeit ETH Zürich.
- MONTOYA BURGOS, J. I. (1995): Etude des populations de poissons de la Seymaz. Diplomarbeit Universität Genf.
- MOYLE, P. B. & BALTZ, D. M. (1985): Microhabitat use by an Assemblage of California Stream Fishes: Developing Criteria for Instream Flow Determinations. *Transactions of the American Fisheries Society* 114, 695-704.
- MRAKOVČIĆ, M., MISETIĆ, S. & POVZ, M. (1995): Status of freshwater fishes in Croatian Adriatic river systems. *Biological Conservation* 72, 179-185.
- OLIVA, O. (1952): A revision of the Cyprinid Fishes of Czechoslovakia with regard to their secondary sexual characters. *Bulletin international de l'Académie tchèque des Sciences* 53 (1), 1-61.
- OPPI, E. (1975): Vairone (*Leuciscus souffia muticellus*) e Triotto (*Rutilus rubilio* Bp.) nel Lago die Garda: perpetuazione di un errore tassonomico. *Rivista Italiana di Piscicoltura e Ittiopatologia* 3, 87-88.
- PAVESI, P. (1872): I pesci e la pesca nel Canton Ticino. *Tipografia Veladini e Comp*, Lugano, 150 pp.
- PEDROLL, J.-C., ZAUGG, B. & KIRCHHOFER, A. (1991): Verbreitungsatlas der Fische und Rundmäuler der Schweiz. *Documenta Faunistica Helvetiae*, 11. Schweizerisches Zentrum für die kartografische Erfassung der Fauna, Neuchâtel, 207 pp.
- *PETER, A. (1997): Angaben zu verschiedenen Abfischungen an Necker und Töss. EAWAG. Schriftliche Mitteilung.
- PIÉGAY, H. & MARIDET, L. (1994): Formations végétales arborées riveraines des cours d'eau et potentialités piscicoles. *Bulletin Française de Pêche et Pisciculture* 333, 125-147.
- POVZ, M. (1996): The Red Data List of the freshwater lampreys (Cyclostomata) and fishes (Pisces) of Slovenia. In: KIRCHHOFER, A. & HEFTI, D. (Eds.): *Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe*. Birkhäuser Verlag, Basel (Advances in Life Sciences), 63-72.
- REY, P. (1992): Lebensraum und Nahrung der Thurfische. *Institut für angewandte Hydrobiologie*, Konstanz.

- RÖHLER, E. (1932): Die Süßwasserfische Deutschlands. Verlag des deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
- SCHEFFELT, E. & SCHWEIZER, W. (1926): Fische und Fischerei im Bodensee. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart, 80 pp.
- SCHINZ (1837): Helv. Ichthyologie. Zit. in: FATIO, V. (1890): Faune des vertébrés de la Suisse. Vol. V: Histoire naturelle des poissons. Librairie H. Georg, Genève et Bâle, 569 pp.
- SCHOCH, G. (1880): Verzeichnis der Zürcher Fische. Neujahrsblatt der naturforschenden Gesellschaft Zürich.
- *SCHWARZ, M. (1996a): Verbreitung und Habitatansprüche des Strömers (*Leuciscus souffia* RISSO 1826) in den Fließgewässern der Schweiz. Diplomarbeit Universität Freiburg i. Br.
- SCHWARZ, M. (1996b): Unveröffentlichte Daten, die im Rahmen der Diplomarbeit erhoben wurden.
- SIEBOLD, v., C. T. E. (1863): Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. Engelmann Verlag, Leipzig.
- SMOLIAN, K. (1902): Merkbuch der Binnenfischerei. Berlin (Fischereiförderung).
- SPILLMANN, J. (1959): Note préliminaire sur la systématique de *Telestes souffia* RISSO, poisson de la famille des Cyprinidae. Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle 31 (5), 491-498.
- SPILLMANN, C. J. (1961): Poissons d'eau douce. In: Faune de France, Paul Lechevalier, Paris.
- SPILLMANN, J. (1962): Sur la systématique de *Telestes souffia* (RISSO). Variation de certains caractères numériques et métriques de l'espèce. Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle 34, 435-452.
- SPILLMANN, J. (1963): Sur deux blageons, *Telestes souffia agassizi* (C. V.), présentant des signes d'hybridation avec le vairon, *Phoxinus phoxinus* (L.). Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle 35, 464-467.
- SPILLMANN, J. (1966): Sur la systématique de *Telestes souffia* (RISSO). Variation d'un caractère métrique chez une souche transplantée, Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle 37, 760-763.
- SPILLMANN, J. (1970): A propos d'une population de poissons de la famille des Cyprinidae, *Leuciscus (Telestes) souffia* (RISSO), provenant de la Dourbie, affluent de l'Hérault. Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle 42, 170-174.
- SPILLMANN, J. (1974): Comportement d'une population de blageons, *Leuciscus (Telestes) souffia* (Poisson, Cyprinidae) élevés en eau stagnante. Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle 170, 1241-1245.
- SPINDLER, T. (1995): Fischfauna in Österreich. Monographien des Umweltbundesamtes. Band 53, Wien, 136 pp.
- STANKOVITCH, S. (1921): Etude sur la morphologie et la nutrition des alevins de Poissons cyprinides. Travaux du Laboratoire de Pisciculture de l'Université de Grenoble. XIII^e année, fasc. unique, 1-182.
- STEINMANN, P. (1936): Die Fische der Schweiz. Sauerländer & Co Verlag, Aarau.
- STEINMANN, P. (1947): Der Strömer (*Leuciscus agassizii* VAL.) und der Strigione (*Leuciscus souffia* RISSO 1827). Schweizerische Fischerei Zeitung 55, 31-32.
- STEINMANN, P. (1948): Schweizerische Fischkunde. Sauerländer & Co Verlag, Aarau.
- STEINMANN, P. (1952): Fisch und Fischerei. Verlag Gottfried Schmid, Winterthur, 440 pp.
- THIENEMANN, A. (1962): Die Süßwasserfische Deutschlands. Eine Tiergeographische Skizze. In: DEMOLL, R. & MAIER, H. N. (1962): Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas, Band 3. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- TORTONESE, E. (1970): Osteichthyes, parte I. Calderini, Bologna.

- VANNOTE, R. L., MINSHALL, G. W., CUMMINS, D. W., SEDELL, J. R. & CUSHING, C. E. (1980): The River Continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37, 130-137.
- VBGF (1993): Verordnung vom 24. November 1993 zum Bundesgesetz über die Fischerei. SR 923.01, Eidgenössische Drucksachen- und Materialzentrale, Bern.
- VOGT, C. & HOFER, B. (1909): Die Süßwasserfische von Mittel-Europa. Schlüter & Mass Verlag, Halle a. S.
- WAGLER, E. (1949): Über das Längen-Gewichtsverhältnis bei Fischen. *Allgemeine Fischerei-Zeitung* 74, 107-109.
- WEHRLI, E. (1892): Fischleben der kleinen thurg. Gewässer. *Mitteilungen der thurgauischen naturforschenden Gesellschaft* 10, 61-104.
- WINKLER, C. (1995): Untersuchung zur Biologie und Ökologie des Strömers (*Leuciscus souffia agassizi* Val.) in nördlichen Bodenseezufüssen. Diplomarbeit Universität Ulm.
- WÜSTEMANN, O. & KAMMERAD, B. (1995): Der Hasel: *Leuciscus leuciscus*. Die Neue Brehm-Bücherei Band 614, Magdeburg, 195 pp.
- ZIKA, U. & STRÄSSLE, P. (1995): Totholz als Strukturelement in Fließgewässern. Diplomarbeit ETH Zürich.

7 Anhang

7.1 Historische Verbreitung des Strömers in der Schweiz

Tabelle 5: Historische Verbreitung des Strömers in den Fliessgewässern der Schweiz (1858-1936).

Gewässername	Ort/Häufigkeit	Quelle
Aare	Bern, Thun	FATIO 1882
Doubs	St. Ursanne	HOFER 1911
Emme	-	FATIO 1882
Landquart	-	AM STEIN 1873, LORENZ 1898
Limmat	-	LEUTHNER 1877
	Zürich	HOFER 1911
Mittelrhein	bei Istein und grössere, schnellfliessende Seitenflüsse (z. B. Wiese)	LEUTHNER 1877
Murg	-	WEHRLI 1892
Reuss	-	AM STEIN 1873
	Reuss bis Luzern	HOFER 1911
Rhein	Fläsch bis Chur	AM STEIN 1873
	Chur (Gebiet der Thalebene bis in den unteren Waldsaum; seltene bzw. auf ganz vereinzelter Standorte beschränkte Art)	BRÜGGER 1874
	bis Chur	WEHRLI 1892
	oberhalb Fläsch	LORENZ 1898
	Graubündner Rhein wenigstens bis Maienfeld hinauf. Im Rhein selber ist er nicht gerade selten	HOFER 1911
	Zizers	AM STEIN 1873
	Rhein und die kleinen Zuflüsse dieses Flusses bei Basel	FATIO 1882
Sarine	Freiburg	FATIO 1882
	-	HOFER 1911
Sihl	Zürich	HECKEL & KNER 1858
	-	LEUTHNER 1877
	-	SCHOCH 1880
Sitter	bis zur Kräzer	HARTMANN 1827
	-	FATIO 1882
Thur	Thur und Binnenkanal links	WEHRLI 1892
Trübbach	St. Gallen	STEINMANN 1936
Wiese	-	LEUTHNER 1877
Zihl	-	FATIO 1872
Breggia	-	PAVESI 1872, HOFER 1911
Cassarate	-	HOFER 1911
Faloppia	-	HOFER 1911
Laveggio	-	PAVESI 1872, HOFER 1911
Maggia	unterhalb Ponte Brolla	PAVESI 1872, HOFER 1911
Melezza	-	PAVESI 1872, HOFER 1911
Moesa	-	PAVESI 1872, HOFER 1895, LORENZ 1898
Origlio-Ausfluss	-	PAVESI 1872
Roncaja	-	PAVESI 1872, HOFER 1911
Šcairolo	-	PAVESI 1872
Stampa	-	PAVESI 1872, HOFER 1911
Ticino	-	HECKEL & KNER 1858
	in einigen Seitenarmen, im Hauptfluss selbst nicht	PAVESI 1872
Tresa	-	PAVESI 1872, HOFER 1911
Vedeggio	bis Camignolo	PAVESI 1872
	-	FATIO 1882
Verzasca	unterhalb Gordola	PAVESI 1872, HOFER 1911

Tabelle 6: Historische Verbreitung des Strömers in den Seen der Schweiz (1858-1936).

Gewässername	Ort/Häufigkeit	Quelle
Bieler See	-	FATIO 1882
Bodensee	-	SCHIEFFELT & SCHWEIZER 1926
Neuenburger See	-	FATIO 1882
Thuner See	-	FATIO 1882
Vierwaldstätter See	-	FATIO 1882
Walensee	-	FATIO 1882
Zürichsee	-	FATIO 1882
Lago Maggiore	-	FATIO 1882
Lago di Lugano	-	HARTMANN 1827
	Strigione ziemlich gemein	HECKEL & KNER 1858
	-	FATIO 1882
	vereinzelt	FISCHER 1924

7.2 Aktuelle Verbreitung des Strömers in der Schweiz

Die Angaben wurden nach Vorkommen in Fliessgewässern und stehenden Gewässern getrennt, ebenso nach Vorkommen auf der Alpennord- und Alpensüdseite.

Verwendete Abkürzungen: EAWAG: Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz, Kastanienbaum; FV: Fischereiverwaltung; SZKF: Schweizerisches Zentrum für die kartografische Erfassung der Fauna, Neuchâtel; -: Keine Angabe.

In der Tabelle wurden zudem Angaben zur Fortpflanzung, Häufigkeit und Bestandessituation gemacht, sofern diese vorhanden waren.

Tabelle 7: Aktuelle Verbreitung des Strömers in den Fließgewässern der Schweiz (1985-1997).

Kanton	Gewässer	Ort	Koord x	Koord y	Fortpflanzung	Häufigkeit	Bestandesentwicklung	Sonstiges	Quelle	Nachweis (Jahr)	Nachweis (Art)
AG	Aare	Aarau bis Ruppertswil	-	-	ja	selten	?	-	FV; Minder, H.	1995	-
AG	Aare	unterhalb Stauwehr Villnachern	-	-	-	-	-	-	Fischereiverband (Bolliger)	1997	Elektrofischerei
AG	Lammat	-	661.7	260.2	-	-	-	Einzelfang	SZKF	1990	Elektrofischerei
AG	Lammat	Bahnhof Wettingen	-	-	-	-	-	wenige Exemplare	Fischereiverband (Bolliger)	1997	Elektrofischerei
AG	Rhein	-	565	269.2	-	selten	-	-	SZKF	1989	Elektrofischerei
AG	Rhein	-	-	-	ja	selten	?	-	FV; Minder, H.	1995	-
AG	Rhein	Fisbachmündung	-	-	-	selten	-	-	DONNI (1993)	1993	-
AG	Rhein	Kadelburg	664	272	wahrscheinlich	-	-	-	SZKF	1988	Elektrofischerei
AI	Keine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AR	Keine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BE	Aare	Bern	600	200	ja	sehr selten	abnehmend	Einzelfund	SZKF	1985	Elektrofischerei
BE	Aare	Engelhalbinsel	-	-	-	-	-	-	GUTHERUF (1996)	1992	Elektrofischerei
BE	Aare (Restwasserstrecke)	Bern	599 bis 600	200 bis 202	nein	sehr selten	-	Einzelfund	FV; Von Orelli, J.	1984	-
BL	Birs	-	-	-	ja	verbreitet	stabil	-	FV; Wäckerli, H. R.	1995	-
BL	Birs	Münchenstein-Aesch	-	-	ja	verbreitet	stabil	stark gefährdet	KURY & MOREL (1995)	1995	-
BL	Birs	Remach	612	260	ja	verbreitet	stabil	-	SZKF	1987	Elektrofischerei
BL	Ergolz	-	-	-	ja	verbreitet	stabil	-	FV; Wäckerli, H. R.	1995	-
BL	Ergolz	-	-	-	-	verbreitet	-	stark gefährdet	KURY & MOREL (1995)	1995	-
BL	Ergolz	Füllinsdorf (Hülflenschanze)	-	-	-	-	-	-	EAWAG; Walter, T.	1988	Elektrofischerei
BL	Rhein	-	-	-	ja	verbreitet	stabil	-	FV; Wäckerli, H. R.	1995	-
BL	Rhein	Augst	620	264	ja	verbreitet	stabil	-	SZKF	1985	Drittkennnis
BL	Rhein	nahe Birs mündung; Schweizerhalle	-	-	-	verbreitet	-	Status: stark gefährdet	KURY & MOREL (1995)	1995	-
BL	St. Albanteteich	-	-	-	-	verbreitet	-	Status: stark gefährdet	KURY & MOREL (1995)	1992	Elektrofischerei
BS	Birs	-	-	-	ja	verbreitet	stabil	nachweislich in Statistiken ab 1943 erfasst	Rheinpolizei, Abt. Fischerei	1995	-
BS	Rhein	-	-	-	?	verbreitet	abnehmend	nachweislich in Statistiken ab 1943 erfasst	FV; Rheinpolizei	1995	-
BS	Rhein	Fischpass Birsfelden	-	-	-	-	-	5 Exemplare zwischen April und August 1995; in allen anderen Fischpassen der Hochrhein Kraftwerke keine Funde	GERSTER (1995)	1995	Fischpass
BS	Wiese	-	-	-	ja	verbreitet	stabil	nachweislich in Statistiken ab 1943 erfasst	FV; Rheinpolizei	1995	-
BS	Wiese	-	-	-	-	-	-	kein Vorkommen	KURY & MOREL (1995)	1995	-
FR	La Broye	Ecublens (Barrage Dourogoud)	-	-	?	?	?	Angabe von Fischern von 1993	FV; Equey, F.	1993	Drittkennnis
FR	La Broye	Hennez	556	176	wahrscheinlich	selten	abnehmend	-	SZKF	1985	Elektrofischerei

FR	La Broye	Payerne bis Moudon	-	-	ja	häufig	stabil	In grosser Anzahl von Februar bis April während der Laichzeit	FV; Andrey, G.	1995	Drittkennntnis
FR	La Glâne	Autigny	-	-	-	-	-	wenige Exemplare	GIUTHRUF (1996)	1992	Elektrofischerei
FR	La Glâne	Villaz-St Pierre (Canal Crausaz)	-	-	?	?	?	Angabe von Fischern von 1993	FV; Equey, F.	1993	Drittkennntnis
GE	Laire	-	487 bis 486	111 bis 111	ja	häufig	stabil	-	SCHWARZ (1996a)	1996	Elektrofischerei
GÈ	Seymaz	-	503 bis 504	115 bis 118	ja	selten	abnehmend	-	SCHWARZ (1996a)	1996	Elektrofischerei
GL	Keine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GR	Rhein	Chur	757.3	192	-	-	-	500 m oberhalb der Einmündung der Plessur in den Rhein wurden Strömer gefangen	FV; Bebi, F.	1995	Fischer
GR	Rhein	Domat/Enns	-	-	-	-	-	-	EAWAG; Peter, A.	1996	Elektrofischerei
GR	Rhein	Domat/Enns (vom Stauwehr bis zur KW-Zentrale)	752.3 bis 753.2	189.0 bis 189.4	ja	selten	stabil	-	FV; Bebi, F.	1995	Lachfischfang
JU	L'Allaine	Boncourt	568	260	-	häufig verbreitet	-	-	SZKF	1987	Elektrofischerei
JU	L'Allaine	Boncourt bis Grandgourt	-	-	ja	häufig	stabil	Dichte Population von Boncourt bis Grandgourt	FV; Egli, R.	1995	-
JU	L'Allaine	Boncourt bis Grandgourt	-	-	ja	häufig	stabil	Dichte Population von Boncourt bis Grandgourt	SCHWARZ (1996a)	1996	Elektrofischerei
JU	L'Allaine	Grandgourt bis Alle	-	-	ja	verbreitet	stabil	Dichte Population von Boncourt bis Grandgourt	SCHWARZ (1996a)	1995	Elektrofischerei
JU	Le Doubs	Cherenay	572	240	ja	häufig	stabil	-	SZKF	1985	Drittkennntnis
JU	Le Doubs	Ocourt	572	244	ja	häufig	zunehmend	-	SZKF	1985	Drittkennntnis
JU	Le Doubs	St Ursanne bis La Motte u. bis Claubornef	-	-	ja	verbreitet	stabil	-	FV; Egli, R.	1995	-
LU	Reuss	-	-	-	?	selten	?	Einzelfund	FV; Muggli, J.	1995	-
NE	Kenne	-	-	-	-	-	-	-	FV; Fiechter, A.	1995	-
NE	Le Doubs	Combe	552	220	?	sehr selten	stabil	-	SZKF	1985	Drittkennntnis
NW	Kenne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OW	Kenne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SG	Alpenrhein	-	-	-	ja	selten	abnehmend	-	FV; Riederer, R.	1995	-
SG	Alpenrhein	zwischen Trübbach u. Ruggell (FL)	-	-	ja	verbreitet	-	-	EAWAG; Peter, A.	1996	Elektrofischerei
SG	Sitter	-	-	-	ja	?	?	1995 schwere Beemträchtigung durch Vergiftung	FV; Riederer, R.	1995	-
SG	Sitter	Engelburg	744	256	ja	selten	abnehmend	-	SZKF	1985	Elektrofischerei
SG	Sitter	Unterföhren	744	260	ja	verbreitet	abnehmend	-	SZKF	1985	Elektrofischerei
SG	Thur	Enkhuseren	732	260	-	-	-	-	SZKF	1985	Drittkennntnis
SG	Thur	Mülau	724	252	-	-	-	-	SZKF	1985	Drittkennntnis
SG	Thur	Neudietfurt	724	244	ja	verbreitet	abnehmend	-	SZKF	1985	Elektrofischerei
SG	Thur	Wattwil	724	240	-	-	-	-	SZKF	1985	Drittkennntnis
SG	Thur (Unterlauf)	-	-	-	ja	?	?	Vorkommen möglich, da Art eventuell übersehen wurde	FV; Riederer, R.	1995	-
SH	Rhein	-	-	-	-	-	-	-	FV; Walter, J.	1995	-

ZH	Reuss	-	-	-	-	selten	?	-	-	FV; Niederer, H.	1995	-
ZH	Rhein	-	-	-	-	selten	?	-	-	FV; Niederer, H.	1995	-
ZH	Sihl	Brunnen	688,9	238,6	-	-	-	-	-	Vetterli, P.	1991	Angel
ZH	Thur	-	263000	693700	-	selten	?	-	-	FV; Niederer, H.	1997	-
ZH	Thur-Binnenkanal	-	272000	700000	-	-	-	-	-	FV; Niederer, H.	1997	-
ZH	Töss	Fremstein-Rorbas	6855	2655	-	selten	stabil	-	-	EAWAG; Peter, A.	1996	Elektrofischerei
GR	Moesa (Seitenkanal)	Ebene von San Vittore	-	-	-	selten	abnehmend	-	Kanal wird mit Pumpwasser dotiert	FV; Nollo, F.	1995	-
TI	Breggia	Ghittello	722300	79000	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei
TI	Bremno	Loderio	718700	138600	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei
TI	Canale a Quarino	Quarino	712	112	ja	verbreitet	stabil	-	-	SZKF	1985	Drittkennntnis
TI	Cassarate	Stampa	718700	100350	-	-	-	-	-	SCHWARZ (1996a)	1996	Elektrofischerei
TI	Cassarate	Stampa	718700	100350	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei
TI	Faloppia	-	720950	763000	ja	häufig	stabil	-	-	SCHWARZ (1996a)	1996	Elektrofischerei
TI	Faloppia	Rontago	720	76	ja	verbreitet	stabil	-	-	SZKF	1985	Elektrofischerei
TI	Lavegno	Genestreno	718100	79500	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei
TI	Lavegno	Genestreno	718100	79500	-	-	-	-	-	SCHWARZ (1996a)	1996	Elektrofischerei
TI	Lavegno	Penate	719375	81750	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei
TI	Lavegno	Riva S. Vitale	719700	83250	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei
TI	Leguana	Rivera/Carmignolo	715450	107100	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei
TI	Maggia	Avegno	700600	117600	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei
TI	Maggia	Locarno	704	112	-	häufig	-	-	-	SZKF	1987	Elektrofischerei
TI	Maggia	Maggia	697600	122150	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei
TI	Maggia	Riveo	692500	127550	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei
TI	Magliasina	Casliano/Magliaso	712450	92700	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei
TI	Magliasina	Magliaso	712	92	ja	selten	stabil	-	-	SZKF	1985	Drittkennntnis
TI	Melezza	Corcapolo	695600	113550	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei
TI	Melezza	Golino	697870	114870	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei
TI	Melezza	Zandone	699600	114870	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei
TI	Moesa	Castione	724	120	ja	verbreitet	stabil	-	-	SZKF	1985	Elektrofischerei
TI	Morbobbia	Giubiasco	720200	114800	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei
TI	Morbobbia	Giubiasco	720200	114800	-	-	-	-	-	SCHWARZ (1996a)	1996	Elektrofischerei
TI	Orno	Malvaglia	718700	141100	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei
TI	Orno	Malvaglia	718700	141100	-	-	-	-	-	SCHWARZ (1996a)	1996	Elektrofischerei
TI	Roggia dei Ronchini	Gordveio	700200	120100	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei
TI	Scarlino	Figino	714000	90000	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei
TI	Ticino	Castione	723300	120200	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei
TI	Ticino	Lodrino	720	128	?	selten	stabil	-	-	SZKF	1985	Drittkennntnis
TI	Ticino	Moleno	720110	126550	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei
TI	Ticino	Monte Carrasso	720	116	-	-	-	-	-	SZKF	1985	Drittkennntnis
TI	Tresa	Madonna del Piano	708400	93500	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei
TI	Tresa	Ponte Tresa	708	92	ja	häufig	zunehmend	-	-	SZKF	1986	Elektrofischerei
TI	Veduggio	ARA Lugano	-	-	-	häufig	-	-	-	Escher, M.	1997	Elektrofischerei
TI	Veduggio	Bioggio	714300	96475	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei
TI	Verzasca	Gordola	709800	115000	-	-	-	-	-	FV; Polli, B.	1995	Elektrofischerei

Tabelle 8: Aktuelle Verbreitung des Strömers in den Seen der Schweiz (1985-1997).

Kanton	Gewässer	Ort	Koord x	Koord y	Fortpflanzung	Häufigkeit	Bestandesentwicklung	Sonstiges	Quelle	Nachweis (Jahr)	Nachweis (Art)
BE	Bielensee	-	580	216	?	sehr selten	abnehmend	-	SZKF	1985	Berufsfischer
FR	Lac de la Gruyère	-	572	168	ja	verbreitet	stabil	-	SZKF	1985	Netze
FR	Lac de Morat	-	-	-	ja	verbreitet	stabil	-	FV; Andrey, G.	1995	Drittkennnis
VD	Lac de Morat	-	572	196	ja	selten	stabil	-	SZKF	1985	Berufsfischer
GR	Baggersee Trimmis	Trimmis	-	-	-	selten	-	-	FV; Bebi, F.	1995	-
SG	Bodensee	-	748	276	?	selten	-	-	SZKF	1986	Berufsfischer
TG	Eisweiher	Amriswil	740	268	ja	sehr selten	stabil	-	SZKF	1985	Netze
TG	Hell-Weiher	Niederneunforn	700	272	ja	verbreitet	stabil	-	SZKF	1985	Drittkennnis
TI	Lago d'Origlio	Origlio	716	100	ja	verbreitet	stabil	-	SZKF	1985	Drittkennnis
TI	Lago di Lugano	-	716	88	ja	verbreitet	stabil	-	SZKF	1985	Berufsfischer
TI	Lago Maggiore	-	700	108	wahrscheinlich	verbreitet	stabil	-	SZKF	1988	Berufsfischer

Mitteilungen zur Fischerei - Informations concernant la pêche

(Bezugsquelle BUWAL / Commande OFEFP)

- Nr. 48 Fischpassanlagen der Hochrheinkraftwerke: Aufstiegskontrollen 1985/86 und Vergleich mit früheren Erhebungen. August 1992. 109 S.
- Nr. 49 Hochrhein-Fischfauna im Wandel der Zeit. 1991. 28 S.
- Nr. 50 Grundlagenberichte zum Thema Kormoran und Fische. 1992. 157 S.
- Nr. 51 La pêche dans le Lac Léman. 1993. 60 p.
- Nr. 52 Alpine Fliessgewässer. 1994. 51 S.
Cours d'eau alpins.
Corsi d'acqua alpini.
- Nr. 53 Verbreitung und Fortpflanzung der in der Schweiz vorkommenden *Chondrostoma*-Arten. 1995. 62 S.
Distribution et reproduction des espèces du genre *Chondrostoma* en Suisse.
- Nr. 54 Bewirtschaftung des Barsches im Bodensee. 1995. 190 S.
- Nr. 55 Neues Fischereigesetz - Bodenseefischerei. 1995. 150 S.
Nouvelle législation fédérale - Pêche dans le lac de Constance.
Legislazioine federale - Pesca nel Lago di Costanza
- Nr. 56 Biologie, Gefährdung und Schutz der Neunaugen in der Schweiz. 1996. 51 S.
Biologie, menaces et protection des lamproies en Suisse.
- Nr. 57 La pêche dans le Léman. 1996. 73 p.
- Nr. 58 Lebensraum Fliessgewässer - Fischerei Kanton Schwyz. 1996. 99 S.
Le cours d'eau en tant que milieu - La pêche dans le canton de Schwyz.
Il corso d'acqua come spazio vitale - La pesca nel Canton Svitto.

Schriftenreihe Umwelt: Fischerei - Cahier de l'environnement: pêche

(Bezugsquelle BUWAL / Commande OFEFP)

- Nr. 236 Besitzversuche mit ostasiatischen pflanzenfressenden Fischarten in der Schweiz. 1995. 75 S.
- Nr. 242 Kormoran und Fische - Synthesebericht. 1995. 94 S.
Cormoran et poissons - rapport de synthèse.
- Nr. 258 Rückkehr der Lachse in Wiese, Birs und Ergolz. 1996. 102 S.