

Bedrohte strömungsliebende Cypriniden in der Thur: Status und Zukunft

Eva Schager & Armin Peter
Kastanienbaum, August 2005



Studie im Auftrag von:

AWEL Zürich
Departement für Bau und Umwelt Thurgau
Amt für Jagd und Fischerei St. Gallen

Autoren:

Eva Schager
Armin Peter

Fotos:

Eva Schager
Armin Peter
Romeo Gross

Danksagung:

Für die Mithilfe bei den Erhebungen sowie für die Bereitstellung von Informationen sei folgenden Personen herzlich gedankt:

Marco Baumann, Roman Kistler, Markus Grünenfelder, Max Hugentobler (Kanton Thurgau)
Andreas Hertig, Karl Balsiger (Kanton Zürich)
Guido Ackermann, Roland Riederer, Mario Rova (Kanton St. Gallen)
Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der EAWAG

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Problemstellung/Motivation.....	3
1.2	Aufgabenstellung und Zielsetzung	4
2	Biologie und Ökologie der rheophilen Cypriniden mit Gefährdungsstatus (Zielarten)	5
3	Thursystem und Untersuchungsgebiet	7
4	Arbeitsablauf	9
5	Methodik.....	9
5.1	Untersuchungsdesign Herbst 2004 sowie Winter 2005.....	9
5.2	Elektrobefischungen	12
5.3	Lebensraumcharakterisierung	13
5.4	Wassertemperatur	14
5.5	Datenauswertung und –analyse	14
5.6	Historische Analysen	14
6	Ergebnisse	15
6.1	Übersicht Ökomorphologie Thur in den Kantonen ZH, TG, SG (ab Necker).....	15
6.2	Beprobungen Thur Herbst 2004	15
6.2.1	Lebensraumverhältnisse in den befischten Strecken Herbst 2004.....	16
6.2.2	Fischökologische Verhältnisse in den befischten Strecken Herbst 2004	18
6.3	Beprobungen Thur Winter 2005	23
6.3.1	Lebensraumverhältnisse in den befischten Strecken Winter 2005 – Thur	23
6.3.2	Fischökologische Verhältnisse in den befischten Strecken Winter 2005 - Thur	25
6.4	Beprobungen Winter 2005 – Binnenkanäle	30
6.4.1	Lebensraumverhältnisse Winter 2005 - Binnenkanäle	30
6.4.2	Fischökologische Verhältnisse Winter 2005 - Binnenkanäle	30
6.5	Fischbeobachtungen Herbst 2004 und Winter 2005	33
6.6	Wassertemperaturmessungen.....	34
6.7	Habitatnutzung der Zielarten Nase, Strömer, Barbe und Schneider in der Thur	35
6.7.1	Nase	35
6.7.2	Strömer	39
6.7.3	Barbe	41
6.7.4	Schneider.....	44
6.8	Historische Analysen	46
6.8.1	Lebensraum.....	46

6.8.2	Fischfauna	47
6.8.3	Informationen zu den Zielarten aus den Fangstatistiken der Kantone	49
7	Diskussion	50
7.1	Flussmorphologie um 1850 und heute	50
7.1.1	Mündung in den Rhein bis Brücke Niederneunforn/Altikon (Abschnitt ZH)	50
7.1.2	Uesslinger Brücke bis Brücke Eschikofen (Abschnitt TG)	50
7.1.3	Bischofszell bis Oberbüren (Abschnitt SG).....	50
7.2	Seitengewässer um 1850 und heute	52
7.3	Fischfauna Ende 19. Jahrhundert und heute.....	54
7.4	Gesamtsituation bezüglich Lebensraum und Fische in der Thur.....	56
7.4.1	Nase	57
7.4.2	Strömer	57
7.4.3	Barbe	57
7.4.4	Schneider.....	58
7.5	Zusammenfassende Defizitanalyse Thur	63
8	Massnahmenempfehlung und Entwicklungsziel	64
9	Zusammenfassung.....	66
10	Literatur	68
11	Anhang	71
11.1	Detailergebnisse Befischungen Binnenkanäle Winter 2005:	71

1 Einleitung

1.1 Problemstellung/Motivation

Das Gewässersystem der Thur ist heute vorwiegend durch anthropogene Nutzungen geprägt. Von der ursprünglichen Dynamik des Flusses sind nur noch Reste zu erkennen. Die einst weiten Auengebiete vor allem im Unterlauf sowie der verzweigte Flusslauf mit grossflächigen Kiesbänken und –inseln in Mittel- und Oberlauf gingen mit den verschiedenen Gewässerkorrekturen ab Ende des 19. Jahrhunderts verloren und sind nur noch auf historischen Kartenwerken präsent.

Die Thurkorrekturen von Schwarzenbach bis zur Mündung umfassten Laufbegradigungen, Uferverbauungen, Anlage von Hochwasserschutzdämmen und Binnenkanälen und dauerten bis in die 1920er Jahre an (Weber et al., 2001). Die Folgen waren Fragmentierung, Monotonisierung und Strukturarmut des Gewässerlebensraumes.

Grosse Hochwasser konnten aber dennoch nicht gebannt werden. Die enormen Schäden z.B. des Hochwassers von 1978 zeigten, dass die Wasserbaupraxis und das Flussmanagement der vergangenen Jahrzehnte überdacht werden muss. Auch muss seit 1991 dem Bundesgesetz über den Gewässerschutz Rechnung getragen werden, wo Hochwasserschutz und Ökologie als ebenbürtige Ziele verstanden werden. Ein Umdenken und Suchen nach geeigneten Lösungen ist deshalb im Gange. Eine Synergie zwischen Risiko- und Kostenminimierung von Hochwasserschäden und der Aufwertung des Gewässerlebensraumes wird angestrebt. Dies bringt spannende Herausforderungen mit sich, wo eine enge Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis gefordert wird.

An der Thur wird mittels Aufweitungprojekten seit den 1990er Jahren an der Umsetzung dieser Ziele gearbeitet. Eine kontinuierliche und nachhaltige Lebensraumaufwertung durch Revitalisierungsmassnahmen bedingt jedoch auch eine umfassende Kenntnis zu den ökologischen Ansprüchen der vorkommenden Fauna und Flora. Bezüglich Fischfauna weist die Thur zwar nach wie vor ein relativ hohes Artenspektrum auf, manche Fischarten wie die rheophilen Cypriniden Nase und Strömer sind jedoch sehr selten geworden. Über den Populationsstatus und die Habitatsbenützung dieser einst für die Thur so typischen Fischpopulationen ist heute nur wenig bekannt.

1.2 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Die vorliegende Studie stellt anhand eigener Erhebungen sowie Literaturangaben Informationen über gefährdete rheophile Cypriniden in der Thur (Zielarten) bereit. Folgende Ziele sind relevant:

- Lokalisation des Vorkommens gefährdeter rheophiler Cypriniden
- Aufzeigen des Status dieser Populationen
- Vergleiche des rezenten Artenspektrums sowie der Häufigkeiten mit historischen Angaben
- Definition der Habitatansprüche der Zielarten aufgrund der eigenen Erhebungen und Literaturangaben
- Dokumentation der Bedeutung von Gewässerstruktur, Gewässervernetzung sowie Einfluss der Wassertemperatur auf die Habitatnutzung der Zielarten
- Aufzeigen der Lebensraumdefizite in der Thur
- Aufzeigen der Bedeutung bereits durchgeführter Verbesserungsmaßnahmen
- Vorschlag geeigneter Lebensraumverbesserungen zur gezielten Förderung aller Altersstadien der seltenen rheophilen Cypriniden der Thur.

Das Ergebnis dieser Studie stellt eine ökologisch orientierte Grundlage dar, die als Hilfsmittel bei der Festlegung von künftigen wasserbaulichen Massnahmen verwendet werden soll. Die Studie ist in das Rhone-Thur Projekt (www.rhone-thur.eawag.ch) der EAWAG/WSL eingebettet. Die Erkenntnisse werden dort in die Synthesearbeiten einfließen.

2 Biologie und Ökologie der rheophilen Cypriniden mit Gefährdungsstatus (Zielarten)

Mittelgrosse Fliessgewässer wie die Thur sind die natürlichen Lebensräume der rheophilen Cypriniden Nase, Strömer, Barbe und Schneider. Die für diese Gewässer einst typische Lebensraumvielfalt konnte den verschiedenen Habitatansprüchen der vorkommenden Arten bzw. der einzelnen Altersstadien gerecht werden.

Je nach Komplexität ihrer Habitatnutzungsmuster sind die Flussfische heute unterschiedlich stark gefährdet. Die verbauten, strukturarmen und fragmentierten Gewässer können die unterschiedlichen Ansprüche nicht mehr erfüllen. Die Auswirkungen auf die Flussfischpopulationen sind somit gravierend (Tab. 1).

Tab. 1: Gefährdungsstatus der rheophilen Cypriniden in der Thur (nach Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei (VBGF) 923.1 vom 24. November 1993 (Stand am 23. Oktober 2001))

Deutscher Name	wissenschaftlicher Name	Gefährdungsstatus
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	2 = stark gefährdet, E
Strömer	<i>Leuciscus souffia souffia</i>	2 = stark gefährdet, E
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	3 = gefährdet, E
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	4 = potenziell gefährdet

E = europäisch geschützt nach Berner Konvention

In den folgenden Tab. 2 bis Tab. 5 sind die ökologischen Ansprüche sowie biologische Merkmale der Zielarten Nase, Strömer und Schneider sowie der potenziell gefährdeten Barbe angeführt.

Tab. 2: charakteristische Merkmale der Nase

Fischart	Nase (<i>Chondrostoma nasus</i>)
Lebensraum	Mittellauf grösserer Flüsse; Äschen- und Barbenregion (Abb. 2)
Laichzeit	Frühjahr (April)
Laichsubstrat	Kies
Nahrung	Juvenile: Schwebeorganismen, Adulte: Aufwuchsorganismen (z.B.. Kieselalgen)
Besonderheiten	benthisch (bodenorientiert); ausgedehnte Laichwanderungen in Schwärmen; komplexe Lebensraumansprüche
Lebensraumansprüche	gut strukturierte rasch fließende Fließgewässer mit Vernetzungen zu Ruhigwasserbereichen

Tab. 3: charakteristische Merkmale des Strömers

Fischart	Strömer (<i>Leuciscus souffia souffia</i>)
Lebensraum	Mittellauf grösserer Flüsse; Äschen- und Barbenregion (Abb. 2)
Laichzeit	Frühjahr (März bis Mai)
Laichsubstrat	Kies
Nahrung	vor allem Insektenlarven
Besonderheiten	gesellig lebender Fisch
Lebensraumansprüche	gut strukturierte rasch fließende Fließgewässer mit Vernetzungen zu Ruhigwasserbereichen

Tab. 4: charakteristische Merkmale des Schneiders

Fischart	Schneider (<i>Alburnoides bipunctatus</i>)
Lebensraum	Mittellauf grösserer Flüsse; Äschen- und Barbenregion (Abb. 2)
Laichzeit	Frühjahr (Mai bis Juli)
Laichsubstrat	Kies
Nahrung	Bodentiere, Plankton, Anflughahrung (Insekten)
Besonderheiten	gesellig lebender Fisch
Lebensraumansprüche	gut strukturierte rasch fließende Fließgewässer mit Vernetzungen zu Ruhigwasserbereichen

Tab. 5: charakteristische Merkmale der Barbe

Fischart	Barbe (<i>Barbus barbus</i>)
Lebensraum	Mittellauf grösserer Flüsse; Barbenregion (Abb. 2)
Laichzeit	Frühjahr (Mai bis Juli)
Laichsubstrat	Kies
Nahrung	Bodentiere, Pflanzenteile
Besonderheiten	benthisch (bodenorientiert); gesellig lebender Fisch; ausgedehnte Laichwanderungen
Lebensraumansprüche	gut strukturierte rasch fließende Fließgewässer mit Vernetzungen zu Ruhigwasserbereichen

3 Thursystem und Untersuchungsgebiet

Die Thur ist ein mittelgrosses Fliessgewässer mit Wildflusscharakter. Vom Ursprung im Sän-tisgebiet bis zur Mündung in den Rhein durchfliesst sie die Kantone Appenzell, St. Gallen, Thurgau und Zürich. Ihre bedeutendsten Zubringer sind Necker, Glatt, Sitter und Murg. Im Mittellauf wird der Fluss von Binnenkanälen begleitet, in welche heute ein Grossteil der Sei-tengewässer einmündet. Diverse Wehre und Wasserausleitungen unterbrechen das Gewäs-serkontinuum und bedingen Restwasserabflüsse in der Thur. Charakteristische Kennwerte der Thur sind in Tab. 6 aufgelistet.

Tab. 6: Gewässercharakteristika Thur (auch Verweis auf andere Publikationen)

Einzugsgebiet:	1'750 km ²
Gewässerlänge:	127 km
Abflussregime:	nivo-pluvial préalpin mit hohen unregelmässigen Abflussspitzen und z.T. geringer Wasserführung
mittlerer Jahresabfluss:	47 m ³ /s Landeshydrologiestation Andelfingen (1904-2003) 38.8 m ³ /s Landeshydrologiestation Halden (1965-2003)
ehemaliger Gewässertyp (Mangelsdorf & Scheurmann, 1980) auf Basis der Dufourkarte:	gestreckt: Wildhaus – Schwarzenbach Husen - Schönenberg verzweigt: Schwarzenbach – Husen Schönenberg – Gütighausen gewunden/Talmäander: Gütighausen - Mündung in Rhein
Fischregionen:	Barbenregion bzw. Übergang Äschen/Barbenregion (Mündung in Rhein bis ca. Uesslingen) Äschenregion (bis ca. Lichtensteig) Forellenregion (ca. Lichtensteig flussauf)
potentielle Artenzahl einheimischer Fische und Rundmäuler:	ca. 28 (basierend auf Hörger & Keiser, 2003; Kollbrunner, 1879; Wehrli, 1892), eigene Erhebungen)

Der Untersuchungsperimeter erstreckt sich über eine Länge von insgesamt rund 90 Flusskilometer von der Einmündung des Neckers im Kanton St. Gallen bis zur Mündung in den Rhein im Kanton Zürich (Abb. 1). Es werden somit die Gewässerbereiche in der Äschen- und Barbenregion (Huet, 1959) berücksichtigt (Abb. 2).

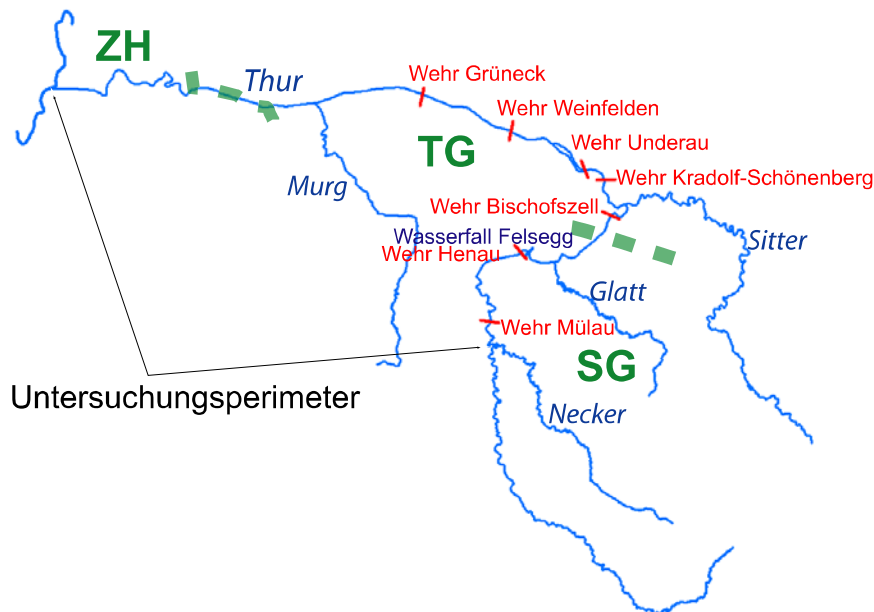


Abb. 1: Thursystem und Untersuchungsperimeter (Grundlage Vector200©2003swisstopo; reproduziert mit Bewilligung von swisstopo BA 057245).

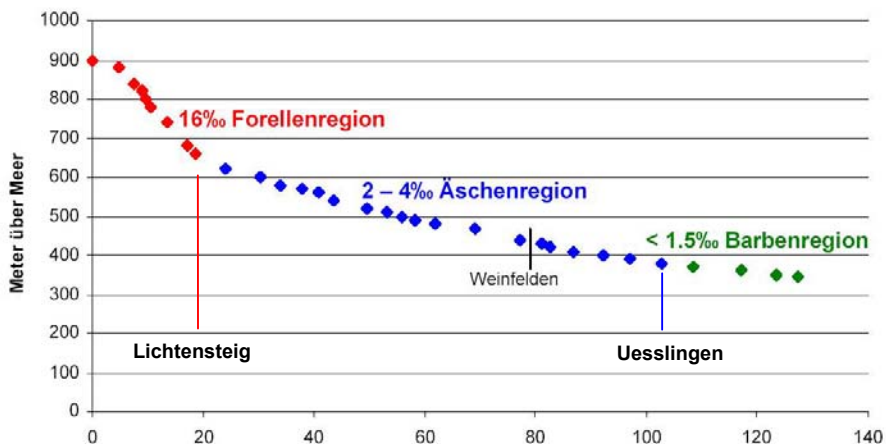


Abb. 2: Gefällsprofil der Thur ab Verzweigung Säntisthur/Wildhuserthur (Quelle: Hörger & Keiser, 2003)

Der Hauptfokus der Untersuchungen richtet sich auf die rund 46 km lange Thurstrecke im Kanton Thurgau (oberhalb Halden bis Niederneunforn). Hier findet ein intensives Beprobungsprogramm statt. Ergänzende Erhebungen im Kanton St. Gallen sowie den ursprünglich mäandrierenden Abschnitten im Unterlauf im Kanton Zürich sollen dazu beitragen, ein möglichst umfassendes Wissen über das Vorkommen und die Habitatnutzung der Zielfischarten zu erhalten.

Die Thur ist vom Rhein her auf einer Länge von ca. 36 km frei durchwanderbar. Weiter flussaufwärts ist das Gewässerkontinuum im Untersuchungsgebiet durch insgesamt sieben Wehre (Grüneck, Weinfeld, Uderau, Kradolf-Schönenberg, Bischofszell, Henau, Mülau), und zahlreiche Querbauwerke zur Sohlstabilisierung unterbrochen. Auf Thurgauer Kantonsgebiet führt dies zu Restwasserstrecken von insgesamt rund 12 km.

4 Arbeitsablauf

Die Arbeit baut grundsätzlich auf eigenen Erhebungen auf, die mit vorhandener Literatur ergänzt werden. Feldarbeiten, bestehend aus Elektrobefischungen und Lebensraumbeschreibungen finden während zwei Untersuchungskampagnen im Herbst 2004 (Sept. bis Nov.) sowie Winter 2005 (Feb.) statt. Automatische Wassertemperaturmessungen erfolgen in der Zeitspanne April 04 bis Juni 05. Das gesamte Projekt erstreckt sich über insgesamt ein Jahr, beginnend mit Juli 2004 (Abb. 3).

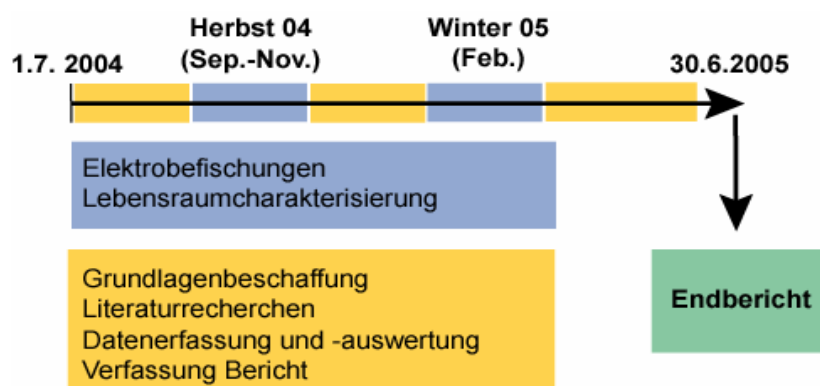


Abb. 3: zeitlicher Projekttablauf

5 Methodik

5.1 Untersuchungsdesign Herbst 2004 sowie Winter 2005

Da es zeitlich und auch finanziell nicht möglich war die gesamte Thurstrecke von rund 90 km durchgehend zu beproben, wurde ausgehend von der Neckermündung bei jedem dritten Kilometer ein Beprobungspunkt festgelegt (Abb. 4). Die Auswahl dieser Standorte erfolgte auf Basis einer automatisch mittels ArcGis erstellten Unterteilung des Flusslaufes. Diese Auswahl wurde soweit wie möglich beibehalten. Vier dieser ausgewählten Punkte konnten aufgrund Unzugänglichkeit (Schluchtbereich Kanton St. Gallen) bzw. zu grosser Tiefe (Staubereich Kanton Thurgau) nicht berücksichtigt werden.

Beprobungen einiger zusätzlicher Standorte wie z.B. Aufweitungen, Grundwasseraufstösse bzw. spezielle Habitate vervollständigten die Erfassung der verschiedenen Lebensraumgegebenheiten an der Thur. Ferner fanden Daten der im Zuge einer Diplomarbeit (Capelli, 2005) durchgeführten Erhebungen Eingang in die Auswertungen.

An den einzelnen Standorten wurden auf einer Länge von rund 200 m sowie dem Gesamtquerschnitt alle vorhandenen verschiedenen Teillebensräume beprobt. Dabei wurden in sich homogene Einheiten mit jeweils einer Länge von 25 m befischt, sowie der Lebensraum anhand verschiedener Parameter beschrieben (Abb. 5).

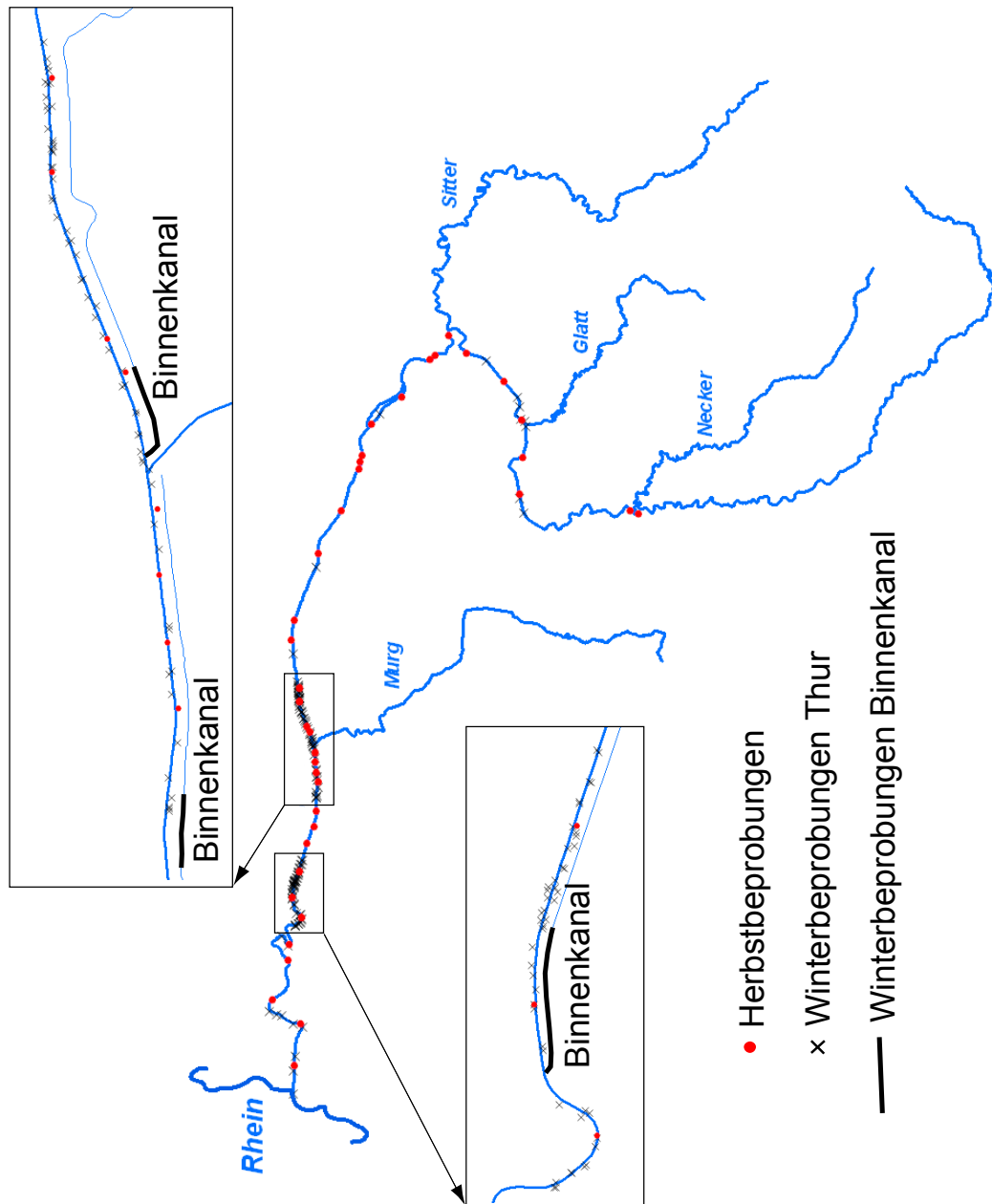


Abb. 4: Beprobungsstandorte Thur Herbst 2004 (Grundlage Vector200©2003swisstopo; reproduziert mit Bewilligung von swisstopo BA 057245)

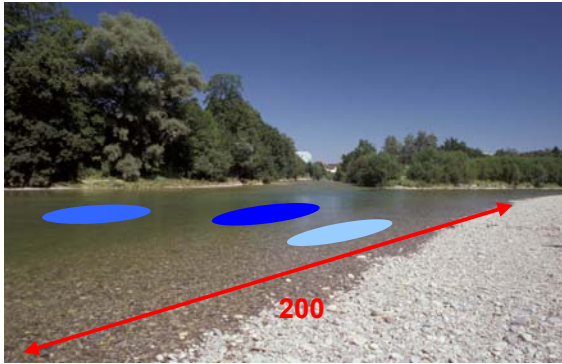


Abb. 5: Skizze Beprobungsstandort mit einzelnen Einheiten (Thur im Bereich der Sittermündung)

Je nach Heterogenität des Standortes umfassten die Beprobungen zwischen einer und 20 Einzelstrecken. Aufgrund der monotonen flussmittigen Bereiche wurden die Uferzonen intensiver beprobt, da hier meist die einzigen Strukturen vorhanden waren



Abb. 6: monotones Gewässerbett der Thur (Brücke Eschikofen flussab)

In den Aufweitungen Gütighausen und Niederneunforn erfolgten Erhebungen des gesamten Lebensraumangebotes, d.h. die Länge des beprobten Abschnittes nahm hier mehr als 200 m ein.

Um die saisonal unterschiedlich geprägten Lebensraumansprüche der vorkommenden Fischarten zu dokumentieren, wurde im Winter 2005 eine zweite Feldkampagne durchgeführt. Im Winter weisen die meisten Fischarten eine eingeschränkte Aktivität auf. Viele karpfenartige Fische nutzen strömungsberuhigte, tiefere Gewässerbereiche als Winterstand. Bei den **Winterbeprobungen 2005** galt es deshalb solche Winterstände ausfindig zu machen, um die Fische dort erfassen zu können.

Vorwiegend wurden daher tiefe, strömungsberuhigte Gewässerzonen wie z. B. Hinterwasser und tiefe Bereiche hinter Buhnenköpfen beprobt. Zur Verifizierung der Daten erfolgten parallel dazu auch Befischungen von weniger tiefen bzw. stärker durchströmten Habitaten wie z.B. Strömungsrinnen und Blockwurfufer. In die Auswertungen flossen weiter Daten ein, die im Zuge einer Dissertation (Weber, in Vorbereitung) ebenfalls im Untersuchungsperimeter zum gleichen Zeitpunkt erhoben wurden.

Zusätzlich zu den Beprobungen in der Thur wurden im Winter 2005 auch die beiden linksufrigen Binnenkanäle im Bereich Frauenfeld sowie Uesslingen und Gütighausen befischt (Abb. 4).

5.2 Elektrobefischungen

Die Erfassung der Fischfauna erfolgte mittels Elektrobefischungen (EFKO Generator, 8 kWh). Im Fluss watend bzw. vom Ufer aus wurden dabei in sich homogene Habitateinheiten (Länge: 25 m, Breite: 1.5 bis 3 m) mit einem einzelnen Durchgang erfasst.

Der Generator wurde entweder vom Ufer aus betrieben (Abb. 7c) bzw. auf einem Schlauchboot fixiert (Abb. 7a), um die Beprobungen über den gesamten Thurquerschnitt bzw. vom Ufer aus unzugänglicher Strukturen zu ermöglichen. Tiefere Bereiche wurden von einem motorbetriebenen Fangboot aus befischt (Abb. 7b).

Die Winterbefischungen in der Thur erfolgten vorwiegend mittels motorbetriebenen Fangboot. Dabei wurden die Strecken Pfyn bis Uesslingen sowie Gütighausen bis Mündung in den Rhein durchgängig befahren und vor allem tiefe, strömungsberuhigte Bereiche befischt. Für die Beprobungen im Abschnitt Uesslingen bis Gütighausen wurde wiederum ein Schlauchboot verwendet, mit dem sowohl Equipment als auch Befischungsteam transportiert werden konnte. Die Befischung der Binnenkanäle erfolgte ebenfalls auf diese Weise.

Weiter flussauf wurden im Winter auch ausgewählte Rückstaubereiche von Sohlbauwerken befischt – in St. Gallen zwischen Schwarzenbach und Henau sowie zwischen Oberbüren und Niederbüren; im Thurgau zwischen Pfyn und Bürglen.

Die Länge der befischten Strecken variierte im Winter zwischen 5 und 450 m.

Bei sämtlichen Befischungen wurden Fischart, Totallänge sowie allfällige Anomalien für alle gefangenen Fische in das Fischprotokoll aufgenommen.

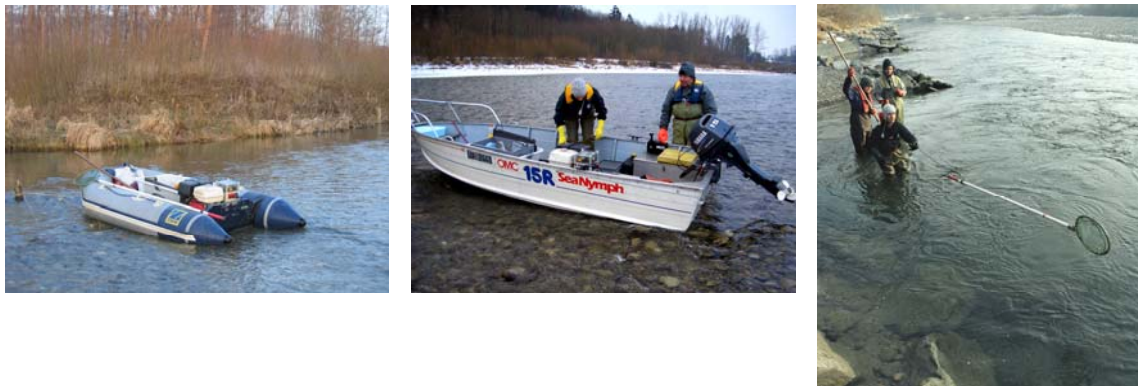


Abb. 7: a) Befischung mittels Schlauchboot; b) mittels motorbetriebenen Fangboot bzw. c) im Fluss watend

5.3 Lebensraumcharakterisierung

In allen befischten Habitateinheiten wurde ein Set aus charakteristischen Lebensraumkenngrößen erhoben (Tab. 7).

Tab. 7: Auswahl Habitatsparameter; Kategorien

Habitatsparameter	Aufnahmeverfahren / Kategorien
Tiefe [cm]	Durchschnittswert aus 5-6 Messungen
Strömung [cm/s]	3 Kategorien: <10, >10-50, >50
befischte Länge [m]	Messung mit Infrarotgerät oder Massband
befischte Breite [m]	Messung mit Messlatte
Uferabstand [m]	4 Kategorien: 0-3, >3-5, >5-10, >10
Habitattyp/Strukturtyp	8 Kategorien: Blocksteinufer, Kiesufer, Bühnenfeld, Rauhbaum, Faschine, Holzverbau, Flusshabitat (Bereiche in der Flussmitte), Hinterwasser
Uferform	3 Kategorien: steil-senkrecht, mittel (bis 45°), flach
Beschattung der befischten Fläche	2 Kategorien: ja, nein
Fischunterstände	9 Kategorien: Äste+Totholz; Vegetation eingetaucht, Vegetation überhängend (bis 1 m über Wasseroberfläche), Wasserpflanzen, Moos, Steine/Blöcke, Wurzeln, Unterspülung, keine
Sohlsubstrat	7 Kategorien: Schluff (<0.063 mm), Sand (<2 mm), Feinkies (0.2-2 cm), Grobkies (2-6.3 cm), Steine (6.3-20 cm), grosse Steine (20-40 cm), Blöcke (>40 cm)

5.4 Wassertemperatur

Als weitere Lebensraumkenngrösse wurde die Wassertemperatur an sechs Standorten in der Thur bzw. im rechten Binnenkanal bei Niederneunforn gemessen (Tab. 8). Temperaturlogger der Firma Vemco Minilog zeichneten dabei in stündlichen Intervallen die Temperatur in der Zeitspanne April 2004 bis Juni 2005 auf.

Tab. 8: Standorte der Temperaturmessgeräte

Lage	Koordinaten
Thur – Schwarzenbach	722'509/255'284
Thur – Halden	733'604/263'101
Thur – Pfyn	713'586/272'004
Thur – Niederneunforn	700'987/271'752
Thur – Mündung in Rhein	686'959/272'104
Binnenkanal rechtsufrig Niederneunforn	700'129/272'159

5.5 Datenauswertung und –analyse

Die Datenerfassung, –auswertung und –darstellung erfolgte vorwiegend mittels der Softwareprogramme Excel, SPSS, Adobe Illustrator sowie ArcGis.

5.6 Historische Analysen

Historische Analysen zur Fischfauna sowie zum Lebensraum basieren auf historischen Schriften sowie der Dufourkarte im Massstab 1:100'000 aus der Zeitspanne um 1850.

6 Ergebnisse

6.1 Übersicht Ökomorphologie Thur in den Kantonen ZH, TG, SG (ab Necker)

Tab. 9: ökomorphologischer Zustand der Thur in den Kantonen ZH, TG sowie SG (ab Necker). Quellen: AWEL (1997); Stutz (2003); für SG grobe Einschätzung der Autoren

Zustandsklasse	Flusskilometer			total	%
	SG	TG	ZH		
naturnah	8.5	2.7		11.2	12.4
wenig beeinträchtigt	1.4	10.4	8.9	20.7	22.8
stark beeinträchtigt	12.9	18.8	13	44.7	49.4
naturfern		13.9		13.9	15.4
Summe km	22.8	45.8	21.9	90.5	100

Die ökomorphologischen Zustandskartierungen (bzw. Einschätzungen im Kanton SG) an der Thur zeigen, dass rund 59 km bzw. 65 % der betrachteten Gewässerlänge stark beeinträchtigt bzw. naturfern sind. Die morphologischen Verbesserungen in der Aufweitung Niederneunform sind im Kanton TG berücksichtigt, im Kanton ZH stehen hier noch keine aktuellen Daten zur Ökomorphologie zur Verfügung.

Nur mehr wenige Thurabschnitte sind naturnahe erhalten: in SG die Schluchtstrecke zwischen Lütisburg und Schwarzenbach (ausgenommen Staubereich Mülau); im TG flussab der Sittermündung sowie die Aufweitung Niederneunform.

6.2 Beprobungen Thur Herbst 2004

Insgesamt erfolgten im Herbst 2004 Beprobungen an 38 Standorten (Neckermündung bis zur Einmündung der Thur in den Rhein). Dabei wurden total 189 einzelne Strecken/Habitatseinheiten befischt sowie deren Habitatseigenschaften beschrieben. Die erfasste Gewässerlänge bzw. -fläche betrug 5076 m bzw. 14741 m². Die Verteilung der befischten Strecken auf die einzelnen Kantone ist in Abb. 8 ersichtlich.

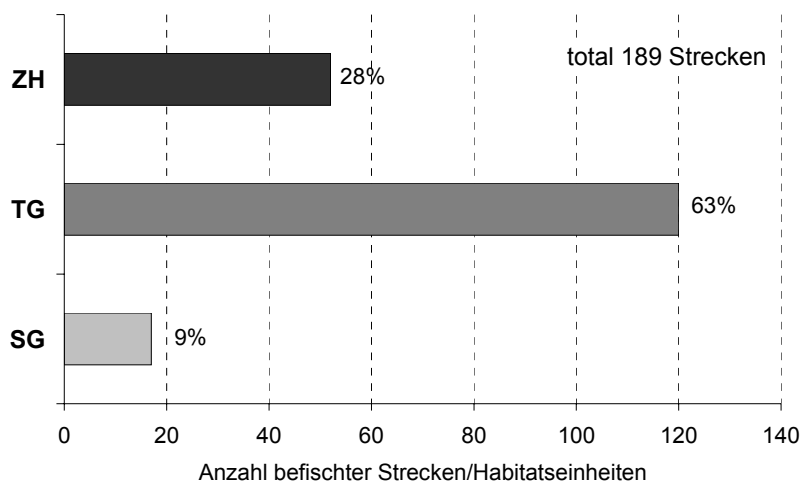


Abb. 8: Verteilung der einzelnen befischten Strecken / Habitatseinheiten

6.2.1 Lebensraumverhältnisse in den befischten Strecken Herbst 2004

Die Beschreibung der Lebensraumverhältnisse erfolgt anhand der Tiefen- und Strömungsverhältnisse, dem Fischunterstandsangebot, Habitattyp (siehe Tab. 7) und Uferneigung sowie den Substratverhältnissen.

- **Tiefen- und Strömungsverhältnisse Herbst 2004**

Die im Herbst 04 beprobten Habitatseinheiten (siehe Kapitel 5) weisen vorwiegend mitteltiefen (>30 bis 90 cm) und wenig tiefen (<30 cm) Charakter auf. Ca. 9 % der befischten Fläche sind als tief ausgewiesen. Mitteltiefe bzw. wenig tiefe Gewässerbereiche sind mit 56 % bzw. 35 % vertreten. Bezüglich der Strömungsverhältnisse werden vor allem wenig und mittel fließende Bereiche erfasst. (Abb. 9).

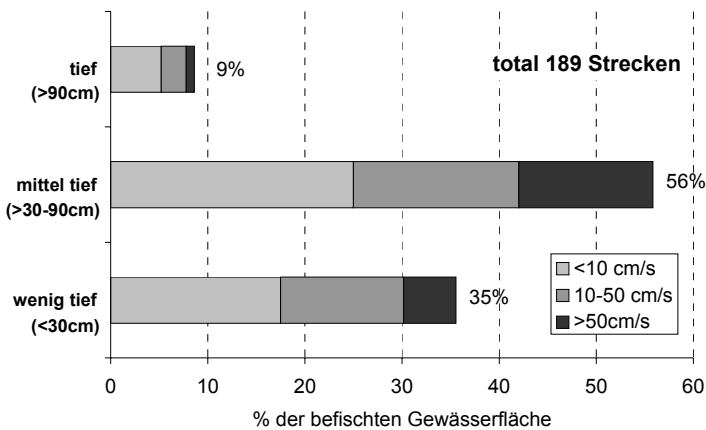


Abb. 9: Verteilung der Tiefen- und Strömungsverhältnisse Herbst 2004

- **Fischunterstandsangebot Herbst 2004**

Der dominierende Unterstandstyp in den vorwiegend ufernah befischten Strecken sind Steine/Blöcke der vorhandenen Ufersicherungen. In absteigender Häufigkeit kommen weiters Äste/Totholz, eingetauchte Vegetation, Moos (an den Blocksteinen), Wurzeln, überhängende Vegetation, Wasserpflanzen sowie Unterspülungen vor. 34 % der befischten Fläche weisen keinerlei Fischunterstände auf (Abb. 10). Von den insgesamt 142 befischten Uferstrecken sind 90 bzw. 63.4 % beschattet.

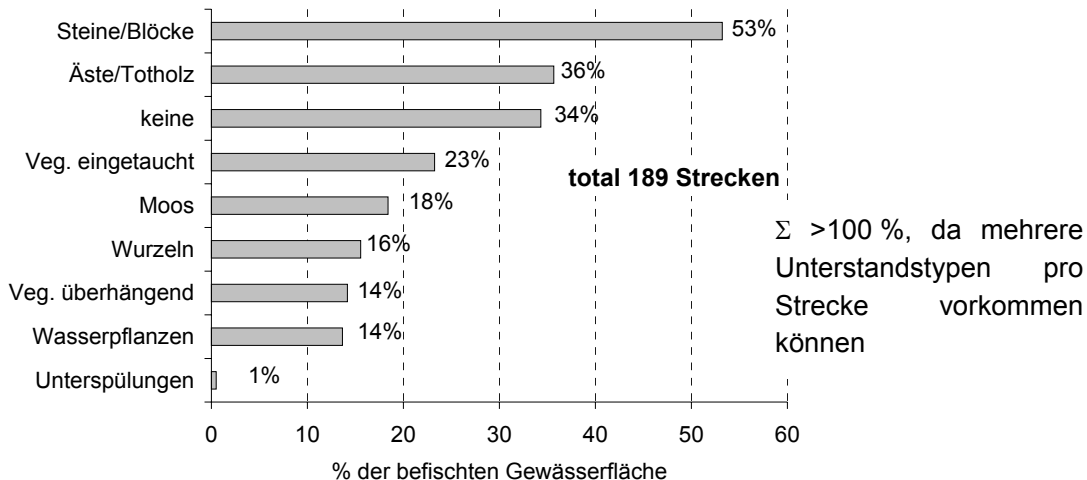


Abb. 10: Unterstandsangebot in den befischten Strecken

- **Habitattypen und Uferneigungen Herbst 2004**

Als dominierender Habitattyp der befischten Strecken tritt mit 29 % Blocksteinufer auf. Zu höheren Anteilen sind auch Flusshabitate (Strecken >3m Uferabstand) und flache Kiesufer vorhanden. Naturufer und Hinterwasser sind mit Anteilen von je 9 %, Bühnenfeld mit 8 % vertreten.

46 % der insgesamt 142 befischten Uferstrecken sind steil-senkrecht geneigt, 32 % weisen mittlere, 22 % geringe Neigungen auf.

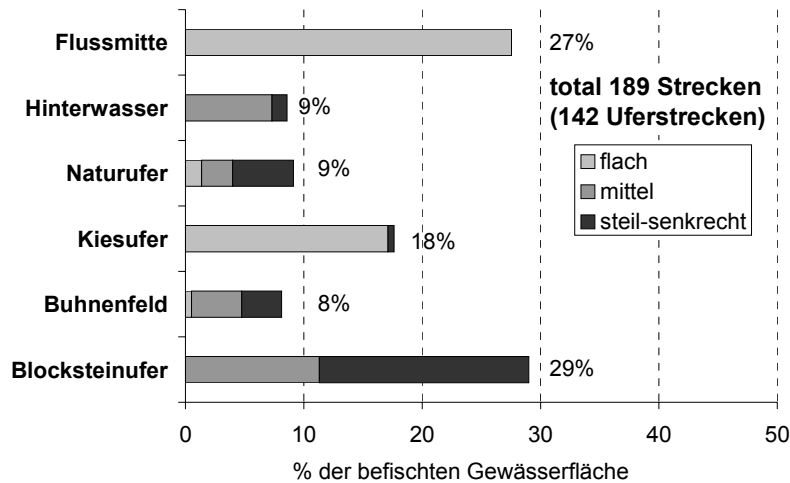


Abb. 11: Häufigkeiten der befischten Habitattypen inklusive Verteilung der Uferneigungen

- **Substratverhältnisse Herbst 2004**

Das Sohlsubstrat der 189 befischten Strecken setzt sich vorwiegend aus Grobkies (2–6.3 cm), Steinen (6.3-20 cm) bzw. Feinkies (0.2-2 cm) zusammen. In einzelnen Strecken treten dominierend Feinsedimente bzw. grobes Substrat mit Korngrößen >20 cm auf.

6.2.2 Fischökologische Verhältnisse in den befischten Strecken Herbst 2004

Die fischökologischen Verhältnisse werden anhand von Artenspektrum und –verteilung, Längenhäufigkeitsverteilungen vor allem der Zielarten (Nase, Strömer, Schneider, Barbe) sowie der relativen Fischdichten (Ind/100 m²) beschrieben.

- **Artenspektrum und Artenverteilungen**

Bei den Herbstbefischungen 2004 können insgesamt 15536 Individuen aus 21 Arten gefangen werden. Im St. Gallischen Teil der Thur werden 9 Arten, im Thurgau 19 sowie im Kanton Zürich 18 Arten nachgewiesen. Mit Ausnahme der Nase (fehlt in St. Gallen) sind alle weiteren Zielarten (Strömer, Schneider, Barbe) für die einzelnen Kantone belegt. Insgesamt betrachtet dominiert der Schneider mit 37.2 % in der Artenverteilung, gefolgt von Alet, Barbe, Schmerle, Elritze, Gründling, Strömer, Bachforelle und Aal. Alle weiteren Arten sind mit weniger als 1 % an der Artenverteilung beteiligt. Einzelfänge liegen für Bachneunauge und Blaubandbärbling (beide ZH) vor. Unter Cyp. ssp. sind alle Individuen <30 mm, welche mit freiem Auge im Feld nicht eindeutig zu bestimmen waren, zusammengefasst (Abb. 12).

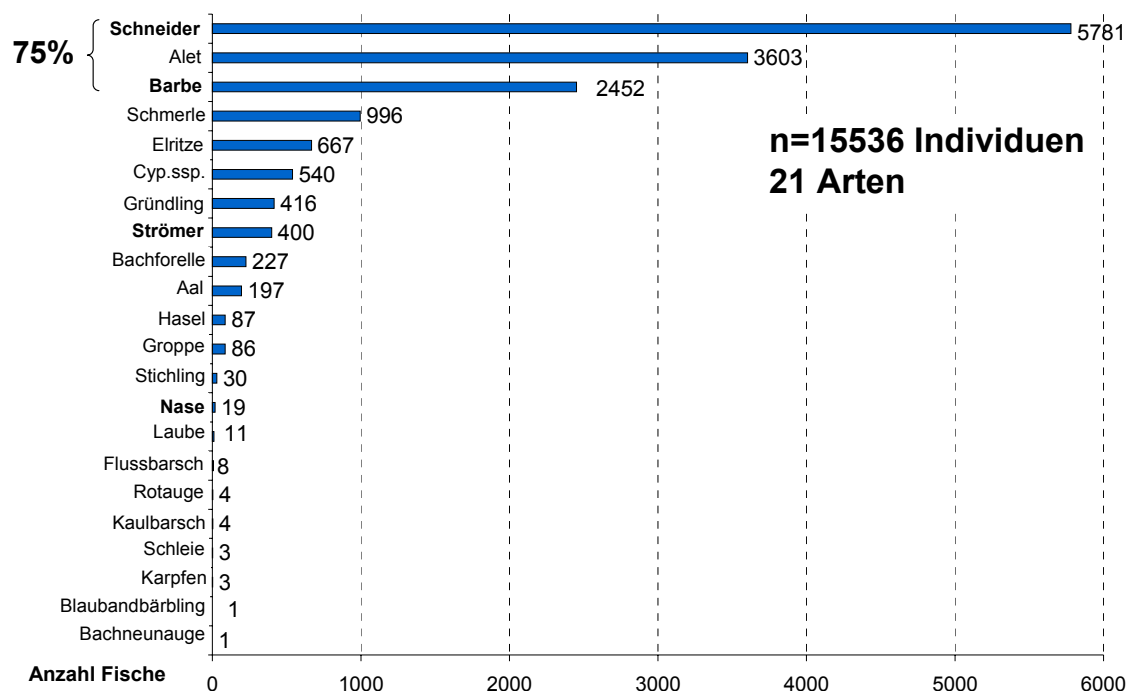


Abb. 12: Übersicht Artenspektrum und Häufigkeitsverteilung der im Herbst 04 in der Thur gefangenen Individuen

Im Kanton St. Gallen liegen in den einzelnen befischten Strecken Artenzahlen zwischen 1 und 8 vor. 50 % der Strecken weisen 3 bis 6 Arten auf. Die Artenzusammensetzung wird vor allem durch Bachforelle und Barbe (zusammen 52 % der gefangenen Individuen) bestimmt. Schneider und Strömer sind mit 7 bzw. 1 % vertreten (Abb. 13).

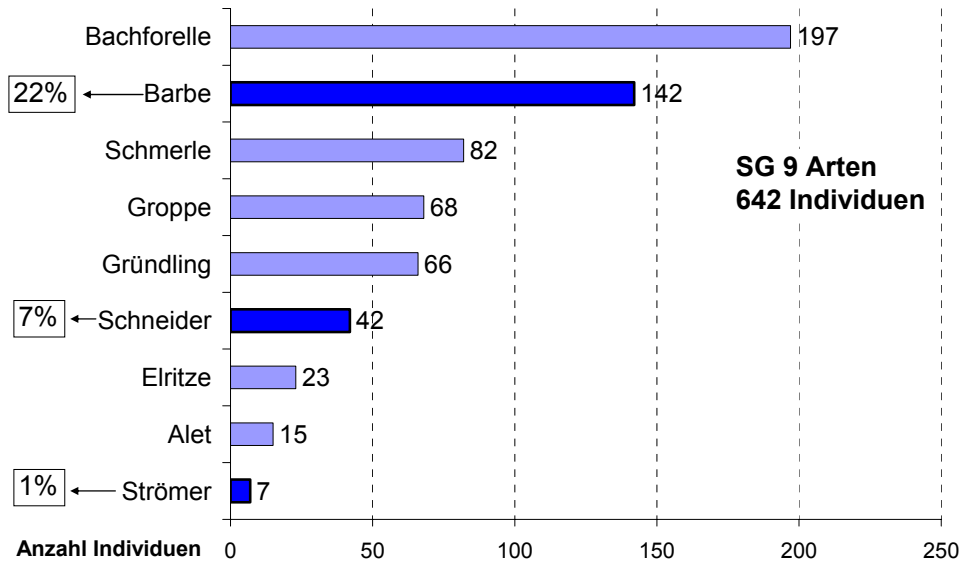


Abb. 13: Fischartenverteilung im Kanton St. Gallen Herbst 2004

Im Thurgau erstreckt sich die Spannweite der Artenzahlen zwischen 0 und 12 Arten, 50 % der Strecken weisen 2 bis 6 Arten auf. Hier ist der Schneider mit 4086 gefangenen Individuen bzw. 39 % die dominierende Fischart. In grösseren Anteilen kommen noch Alet (19 %) und Barbe (18 %) vor. Strömer und Nase sind mit 3 % bzw. 0.1 % (10 Individuen) vorhanden (Abb. 14).

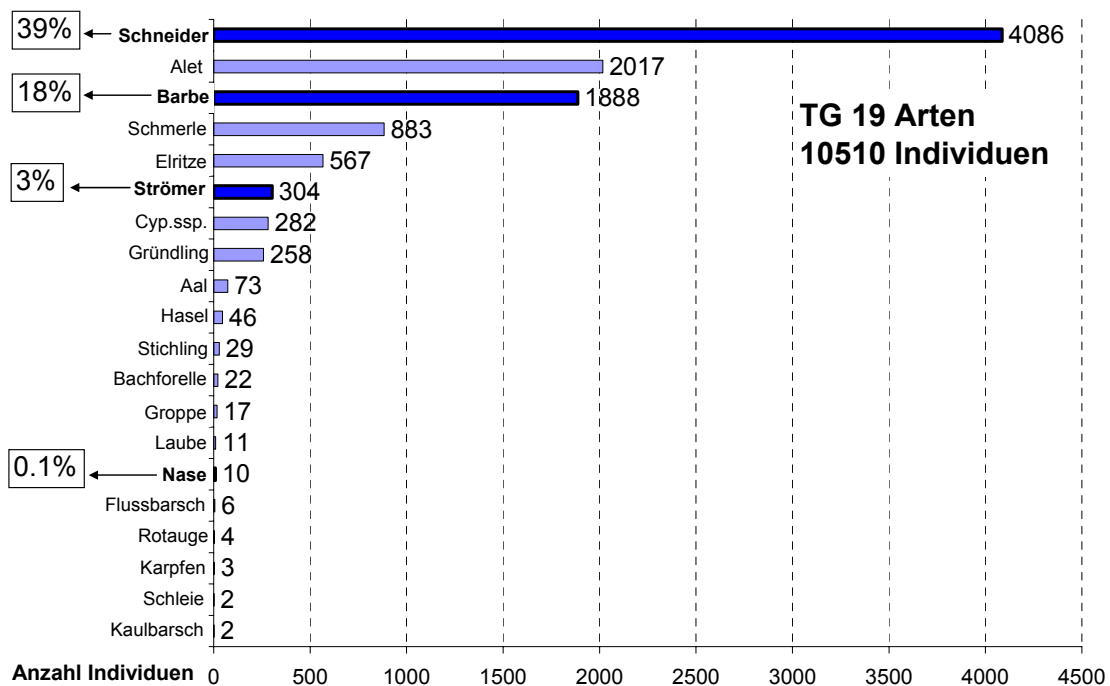


Abb. 14: Fischartenverteilung im Kanton Thurgau Herbst 2004

Im Zürcher Thurabschnitt können zwischen 0 und 9 Arten pro Strecke gefangen werden. In der Hälfte der insgesamt 52 Strecken kommen 1 bis 6 Arten vor. Es dominieren die beiden Arten Schneider und Alet mit 38 bzw. 36 %. Barbe, Strömer und Nase sind mit 10, 2 bzw. 0.2 % vertreten (Abb. 15).

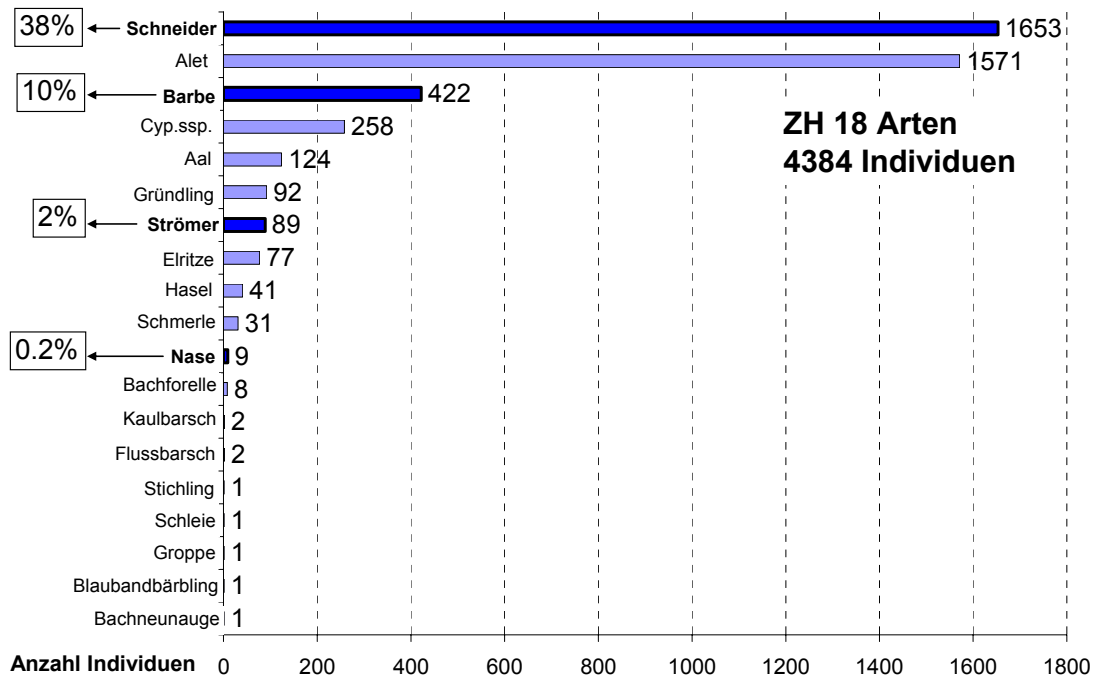


Abb. 15: Fischartenverteilung im Kanton Zürich Herbst 2004

- **Längenhäufigkeitsverteilungen der Zielarten Herbst 2004**

Bei der Analyse der Längenhäufigkeitshistogramme wird ersichtlich, dass bei den Zielarten und auch zusammenfassend für alle Arten vorwiegend juvenile Fische erfasst wurden. Unter den insgesamt 19 gefangenen Nasen befindet sich nur ein adultes Exemplar (Abb. 16 - Abb. 19).

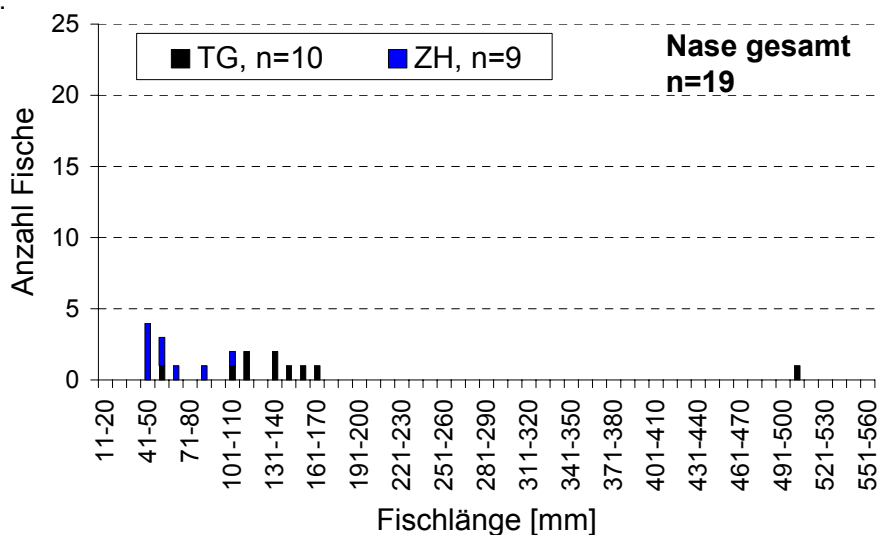


Abb. 16: Längenhäufigkeitsverteilung der Nase Herbst 2004

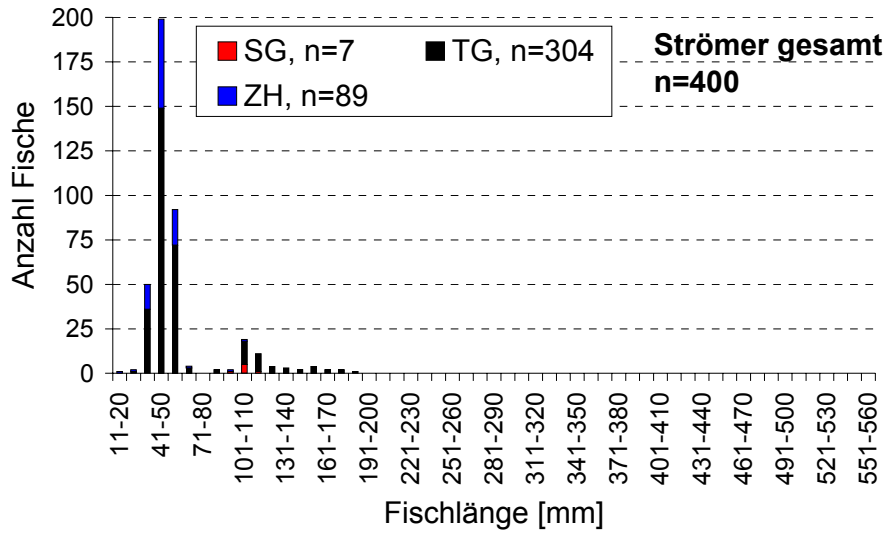


Abb. 17: Längenhäufigkeitsverteilung des Strömers Herbst 2004

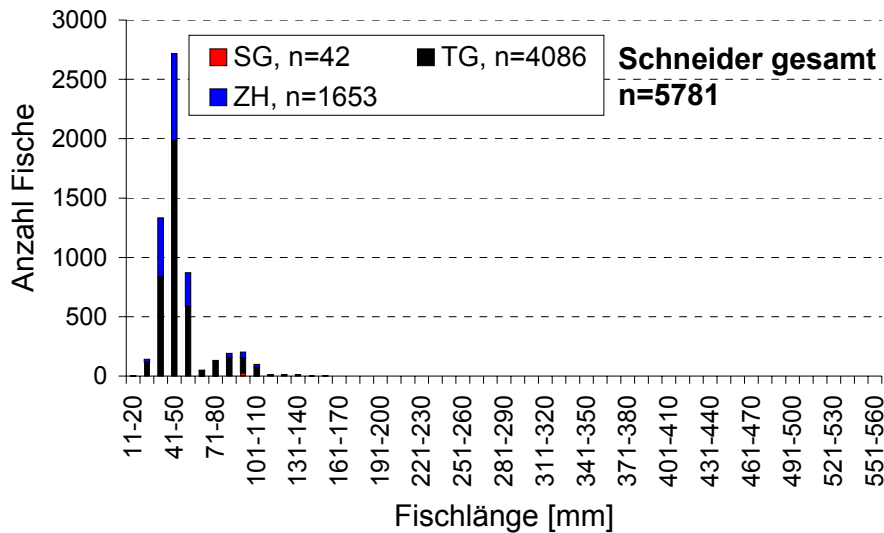


Abb. 18: Längenhäufigkeitsverteilung des Schneiders Herbst 2004

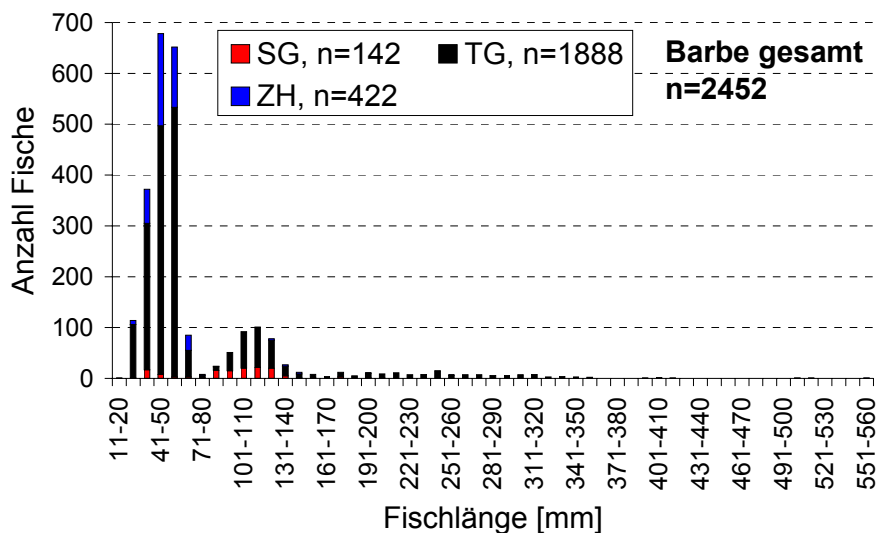


Abb. 19: Längenhäufigkeitsverteilung der Barbe Herbst 2004

Die insgesamt 227 gefangenen Bachforellen entstammen nahezu ausschliesslich der St. Gallischen Thur. Hier sind neben dem jüngsten Jahrgang auch grössere Individuen in höheren Anteilen vorhanden (Abb. 20). Zehn der gefangenen Bachforellen weisen Anomalien in Form von Flossen- und Kiemendeckeldeformationen sowie fehlende Schuppen auf.

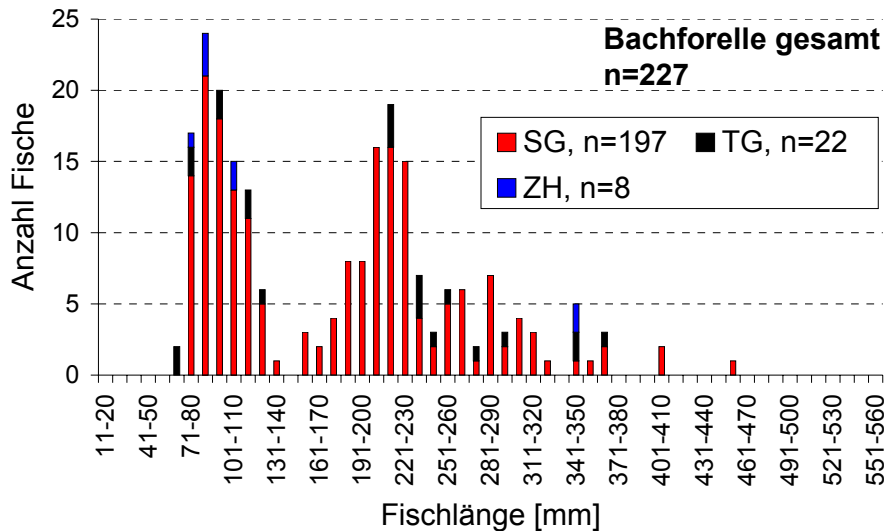


Abb. 20: Längenhäufigkeitsverteilung der Bachforelle Herbst 2004

- Anzahl gefangene Fische und relative Abundanzen (Ind/100 m²) Herbst 2004**

In 23 der insgesamt 189 befischten Strecken wurden keine Fische nachgewiesen. In den restlichen Strecken liegen Individuenzahlen zwischen 1 und 1822 vor.

Die Bandbreite der Fischdichten (Ind/100 m²) des St. Gallischen Thurabschnittes erstreckt sich zwischen 1 und 174 Ind/100 m².

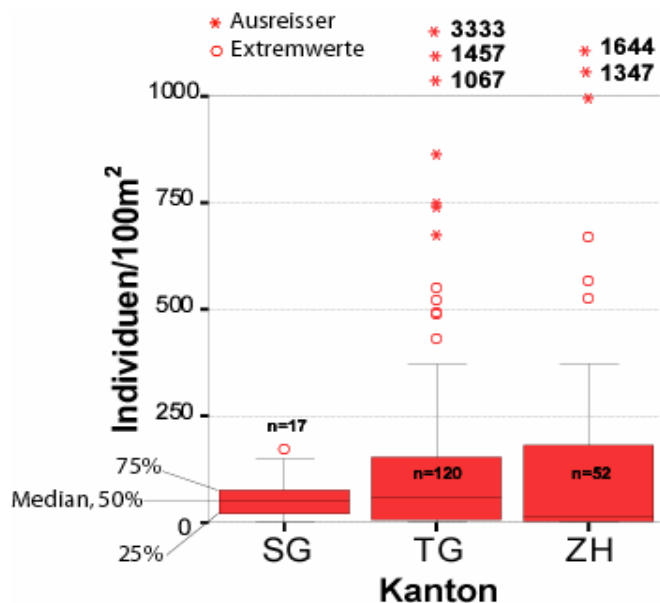


Abb. 21: Fischdichten in den Strecken der einzelnen Kantone ausgedrückt in Ind/100 m² (Boxplot mit 1. Quartile (25% der Werte), Median, 3. Quartile (75% der Werte), Extremwerten und Ausreissern)

75 % der Thurgauer Strecken sind durch Dichten bis zu rund 150 Ind/100 m² gekennzeichnet. In einzelnen Strecken liegen deutlich höhere Werte bis zu 3333 Ind/100 m² vor.

Ähnlich verhält es sich im Thurabschnitt im Kanton Zürich. Drei Viertel der befischten Strecken weisen Werte bis zu 180 Ind/100 m² auf, für einzelne Strecken sind Dichten bis zu 1644 Ind/100 m² dokumentiert.

Die mittlere Länge der gefangenen Fische beträgt in SG 120 mm, im TG 67 mm und in ZH 58 mm. Daraus wird ersichtlich, dass im Herbst 04 in allen drei Kantonen, vor allem aber im Thurgau und in Zürich vorwiegend juvenile Fische gefangen wurden.

6.3 Beprobungen Thur Winter 2005

Bei den Winterbefischungen wurden vorrangig potentielle Winterhabitate für Cypriniden, das heisst möglichst tiefe, strömungsarme Gewässerbereiche beprobt. In die Auswertungen fliesen auch alle anderen in diesem Thurabschnitt vorhandenen Habitate ein, die zeitgleich im Zuge einer Dissertation erhoben wurden (Weber, in Vorbereitung).

Die insgesamt 128 befischten Strecken stellen wiederum in sich homogene Teillebensräume dar. Die erfasste Flusslänge bzw. -fläche beträgt total 5085 m bzw. 13638 m². Die Beschreibung von Lebensraum und Fischökologie erfolgt analog zu den Herbstbefischungen 2004.

6.3.1 Lebensraumverhältnisse in den befischten Strecken Winter 2005 – Thur

- Tiefen- und Strömungsverhältnisse Winter 2005 -Thur

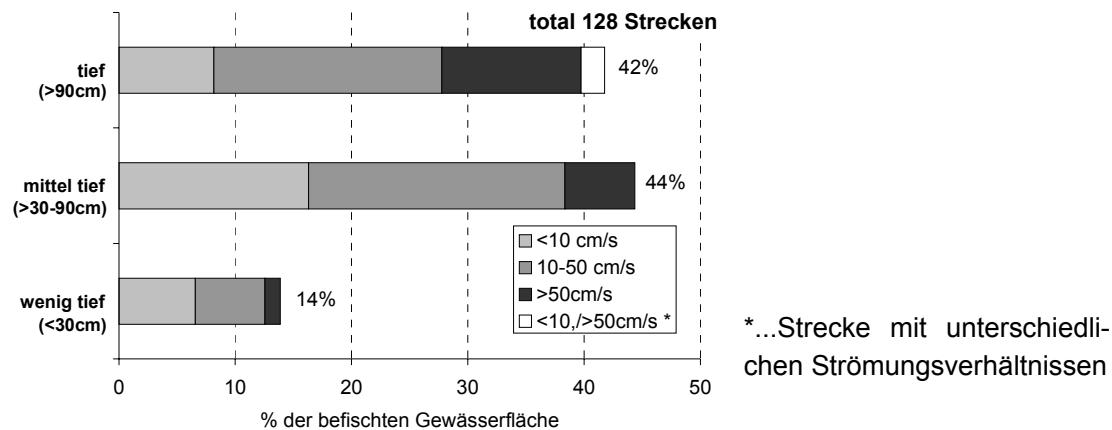


Abb. 22: Verteilung der Tiefen- und Strömungsverhältnisse Winter 2005 - Thur

42 % der befischten Fläche weisen Tiefen >90 cm auf. Mittlere Tiefen (>30 bis 90 cm) liegen für 44 %, geringe Tiefen (<30 cm) für 14 % der erfassten Fläche vor. Bezüglich der Strömungsverhältnisse werden vor allem Habitate mit geringer bis mittlerer Strömung beprobt (Abb. 22).

- **Fischunterstandsangebot Winter 2005 – Thur**

55 % der befischten Fläche weisen Steine/Blöcke als Fischunterstand auf. Im Weiteren kommen Äste/Totholz (16 %), überhängende Vegetation (11 %), Unterspülungen und Wurzeln (je 3 %) sowie eingetauchte Vegetation (1 %) vor. Auf 40 % der Fläche sind keine Fischunterstände vorhanden. Nur acht der insgesamt 128 befischten Strecken weisen Beschattung auf (Abb. 23).

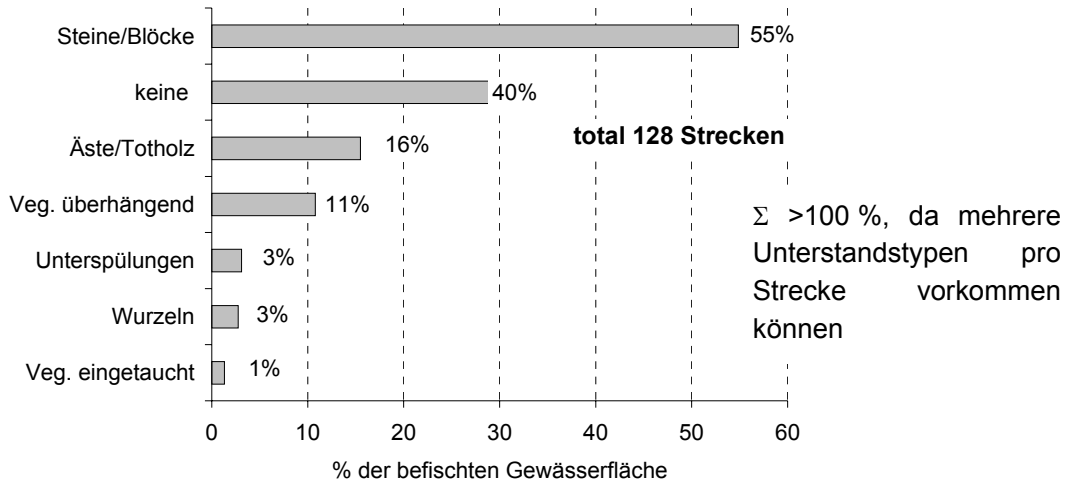


Abb. 23: Unterstandsangebot in den befischten Strecken

- **Habitattypen und Uferneigungen Winter 2005 - Thur**

42 % der befischten Uferstrecken weisen sind mit Blocksteinen gesichert. 13 % der Ufer entfallen auf Bühnenfelder. Zusätzlich wurden flache Kiesufer, Naturufer sowie mittels Faschinen und Raubbäumen gesicherte Ufer erfasst. In einer Strecke sind Reste einer alten Holzverbauung vorhanden (Abb. 24). Zum Grossteil liegen steile bis senkrechte Uferneigungen vor.

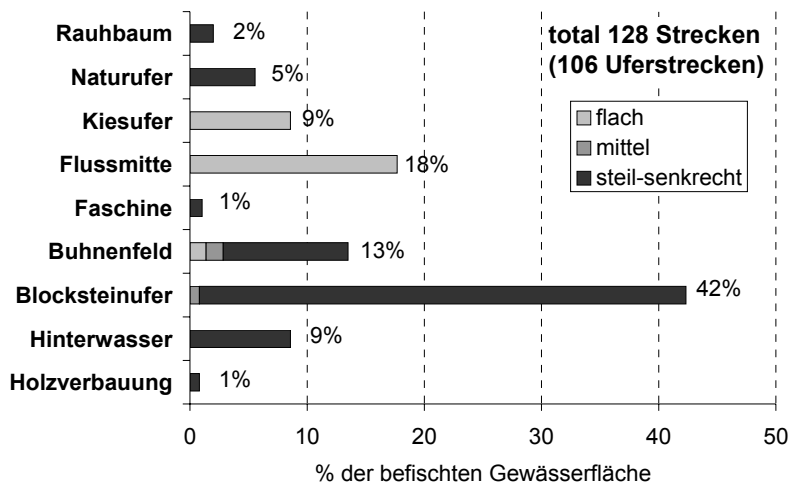


Abb. 24: Häufigkeiten der befischten Habitattypen inklusive Verteilung der Uferneigungen Winter 2005 - Thur

- **Substratverhältnisse in den befischten Strecken Winter 2005 - Thur**

Rund 44 % der befischten Strecken weisen Grobkies (2-6.3 cm) als dominierendes Sohlsubstrat auf. Als Habitat prägende Korngrößen sind noch Steine (6.3-20 cm) mit 25 % sowie Schluff und Sand (<0.063 – 2 mm) mit 20 % vertreten.

6.3.2 Fischökologische Verhältnisse in den befischten Strecken Winter 2005 - Thur

- **Artenspektrum und Artenverteilungen**

Bei den Winterbefischungen in der Thur können insgesamt 3256 Fische gefangen werden, die sich auf 17 Arten verteilen. Als häufigste Fischart kommt mit 1631 Individuen der Schneider vor. Der Alet ist mit 22.7 % an der Artenverteilung beteiligt, gefolgt von Strömer, Elritze, Aal, Barbe, Gründling und Bachforelle. Alle weiteren Arten sind mit weniger als 1 % vertreten. Die Zielarten Barbe, Schneider und Strömer sind für alle drei Kantone belegt. Die Nase wird nur im Thurgau gefangen (Abb. 25).

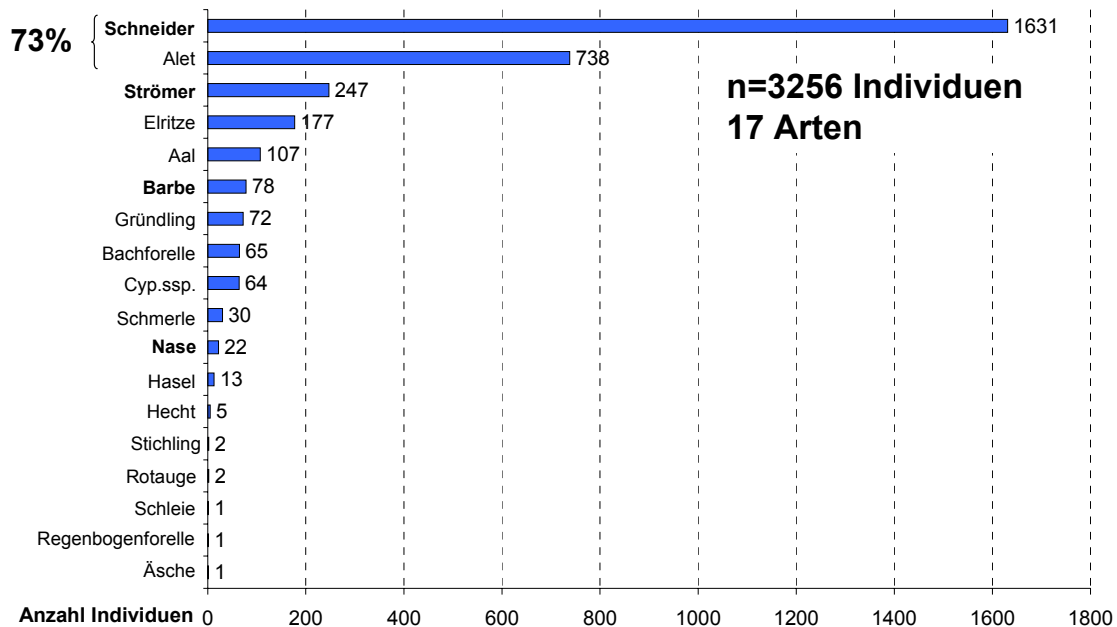


Abb. 25: Übersicht Artenspektrum und Häufigkeitsverteilung der Winter 2005 in der Thur gefangenen Individuen

Das Artenspektrum im Kanton St. Gallen setzt sich aus acht Arten zusammen. In den einzelnen Strecken können zwischen 1 und 6 Arten gefangen werden.

Mehr als $\frac{1}{3}$ der insgesamt 103 gefangenen Individuen sind Bachforellen. Barbe, Schneider und Strömer sind mit 9.7 %, 7.8 % bzw. 1 % vertreten (Abb. 26).

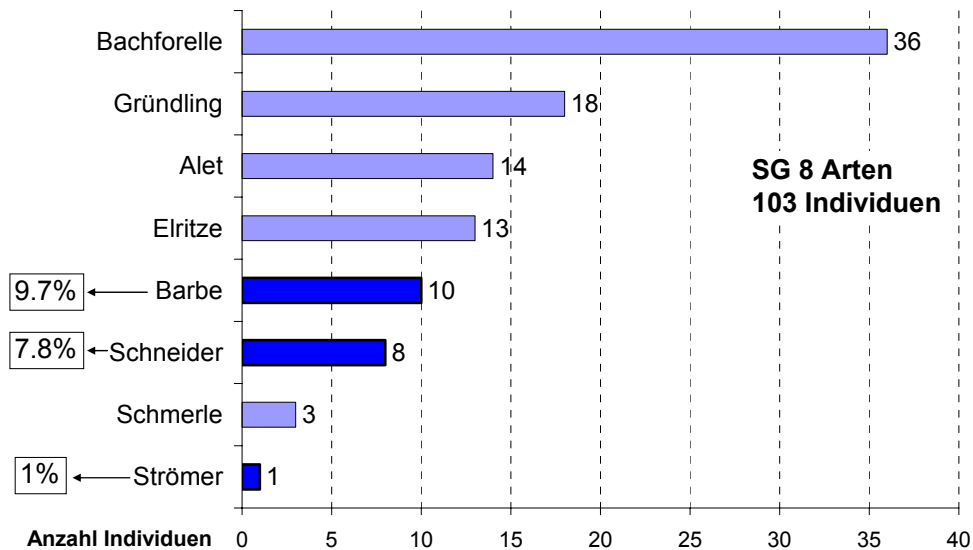


Abb. 26: Fischartenverteilung im Kanton St. Gallen Winter 2005

Im Thurgau werden 17 Arten nachgewiesen. Der Grossteil der befischten Strecken weist bis zu 4 Arten auf. In der Artenverteilung tritt dominierend der Schneider auf (54 %). In höheren Anteilen kommt nur noch der Alet (22 %) vor. Nase, Barbe und Strömer sind mit 1 %, 2 % bzw. 8 % vertreten (Abb. 27).

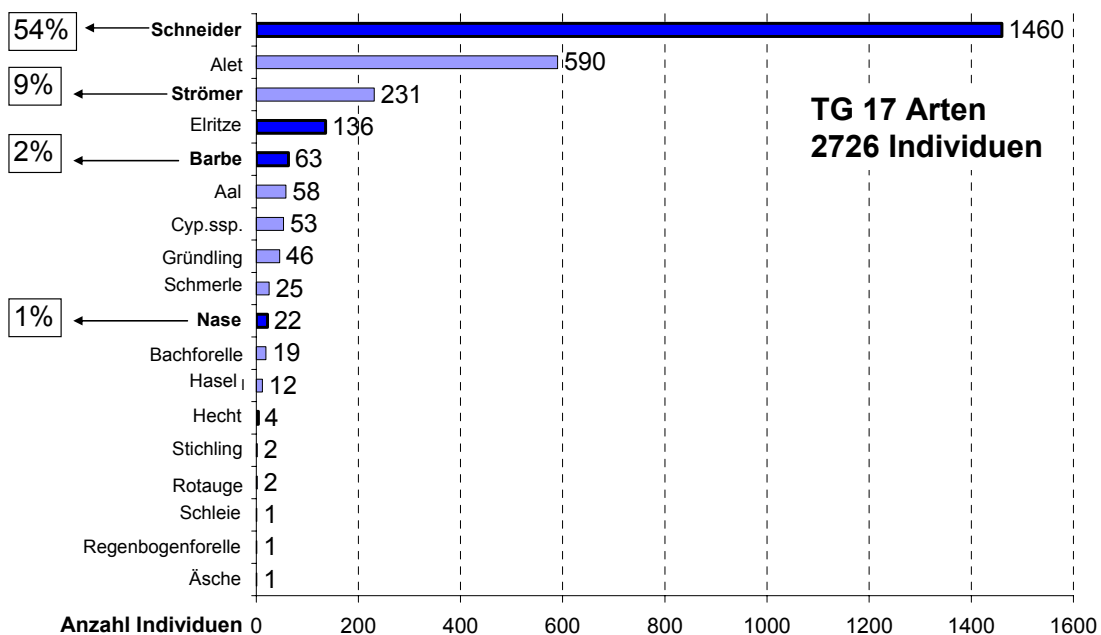


Abb. 27: Fischartenverteilung im Kanton Thurgau Winter 2005 - Thur

Im Zürcher Anteil der befischten Thurstrecken werden im Winter 2005 zehn Arten gefangen. In 75 % der Strecken werden jedoch nur bis zu vier Arten dokumentiert. Auch hier dominieren Schneider (39 %) und Alet (31 %). Als weitere relativ häufige Fischart kommt der Aal mit 11 % vor. Strömer und Barbe sind mit 4 % bzw. 1 % vorhanden (Abb. 28).

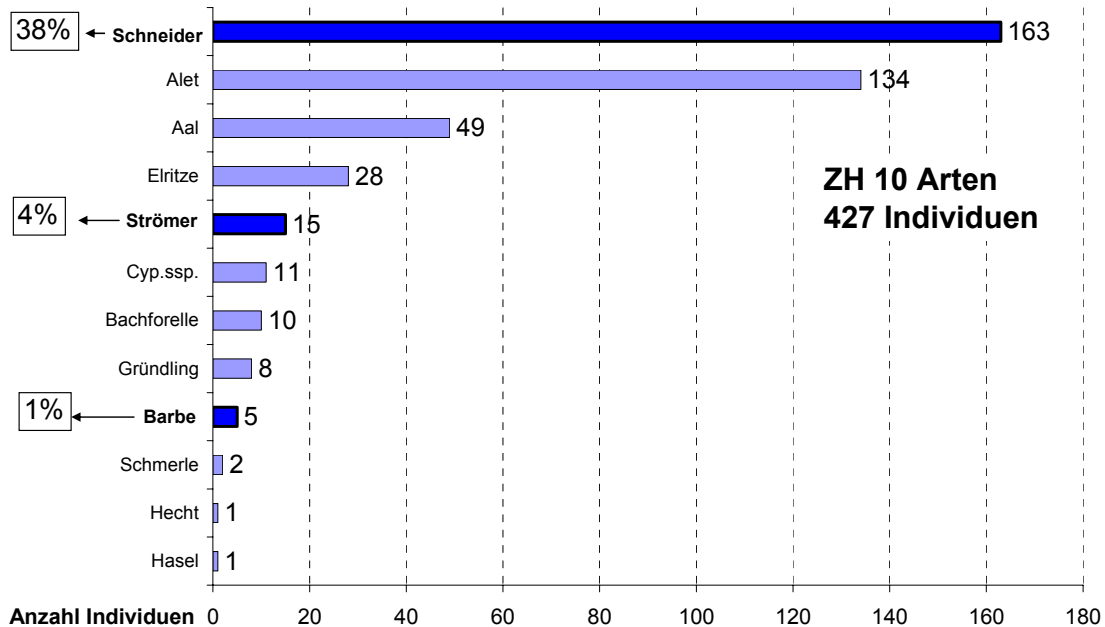


Abb. 28: Fischartenverteilung im Kanton Zürich Winter 2005 – Thur

- **Längenhäufigkeitsverteilungen der Zielarten Winter 2005 - Thur**

Die Längenhäufigkeitshistogramme der Winterbefischungen zeigen, dass grösstenteils juvenile Fische gefangen werden. Im Gegensatz zu den Herbstbefischungen können allerdings mehrere adulte Nasen und Barben nachgewiesen werden (Abb. 29, Abb. 32). Der Strömer ist nahezu ausschliesslich mit juvenilen Individuen aus der letzten Reproduktionsperiode belegt (Abb. 30).

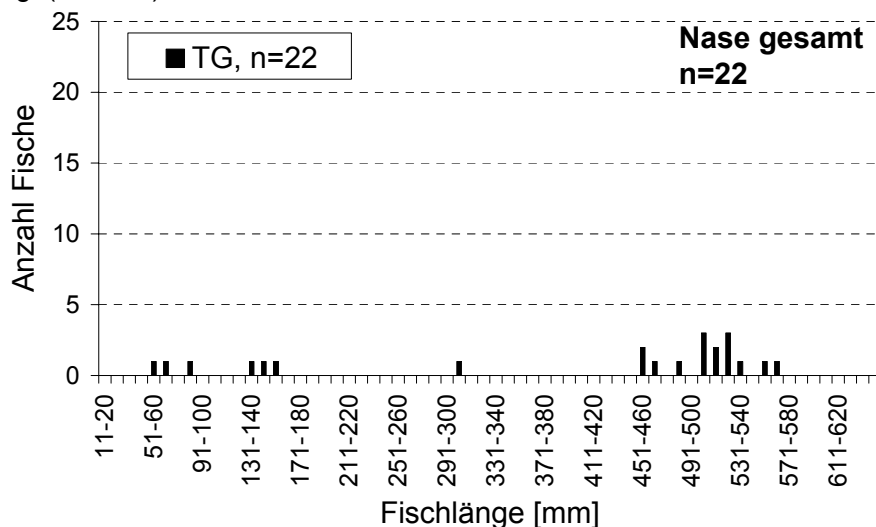


Abb. 29: Längenhäufigkeitsverteilung der Nase Winter 2005 - Thur

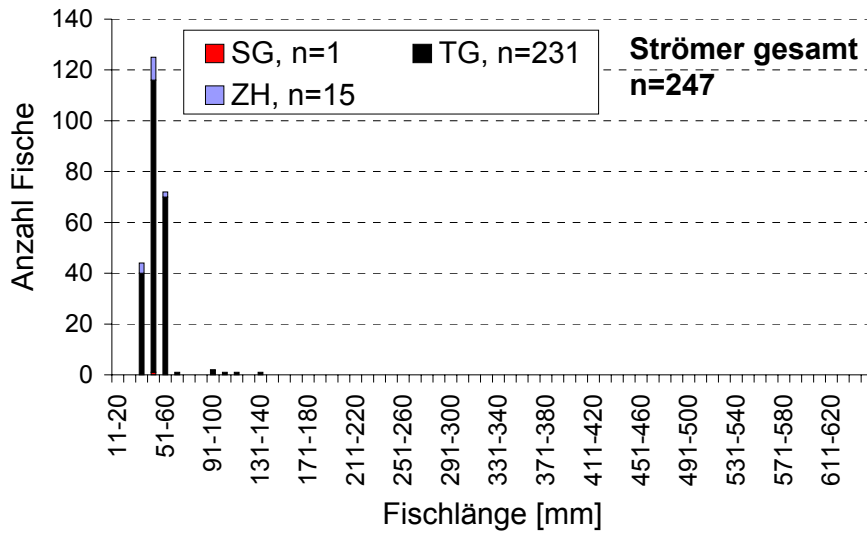


Abb. 30: Längenhäufigkeitsverteilung des Strömers Winter 2005 - Thur

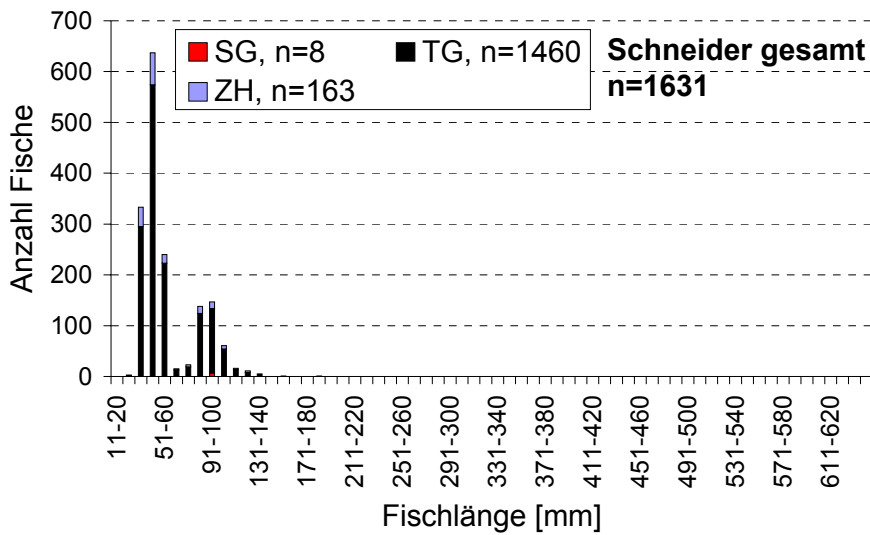


Abb. 31: Längenhäufigkeitsverteilung des Schneiders Winter 2005 - Thur

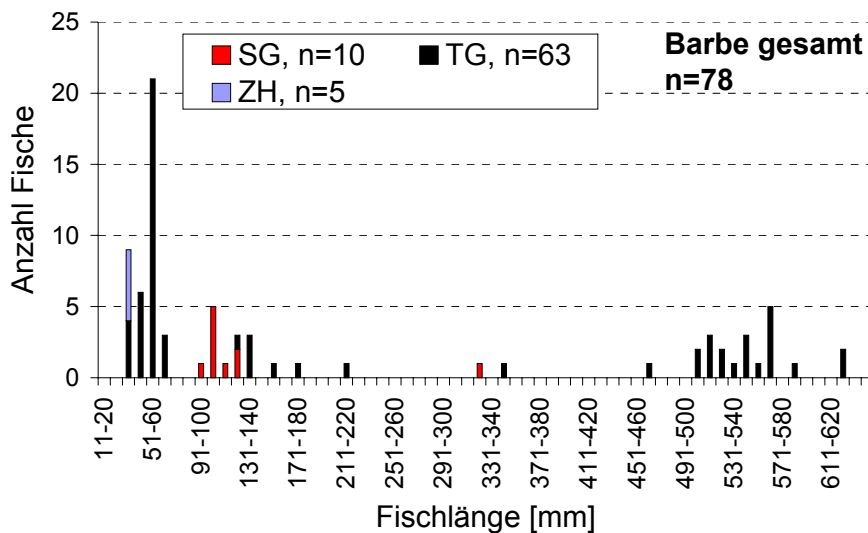


Abb. 32: Längenhäufigkeitsverteilung der Barbe Winter 2005 - Thur

Der Grossteil der insgesamt 65 gefangenen Bachforellen stammt wie auch im Herbst aus dem St. Galler Thurabschnitt. Die Fische nehmen Längen zwischen 80 und maximal 400 mm ein (Abb. 33). Sechzehn Bachforellen weisen defekte Flossen und Kiemendeckel, Verpilzungen, Deformationen bzw. fehlende Schuppen auf.

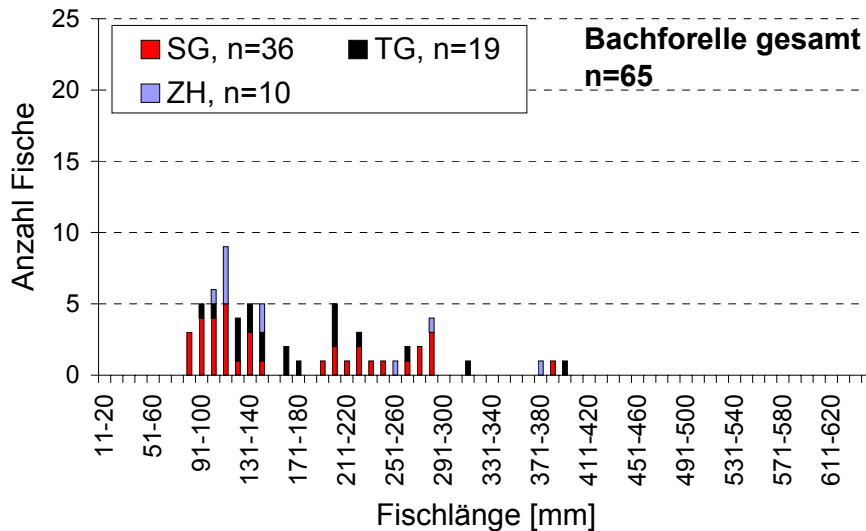
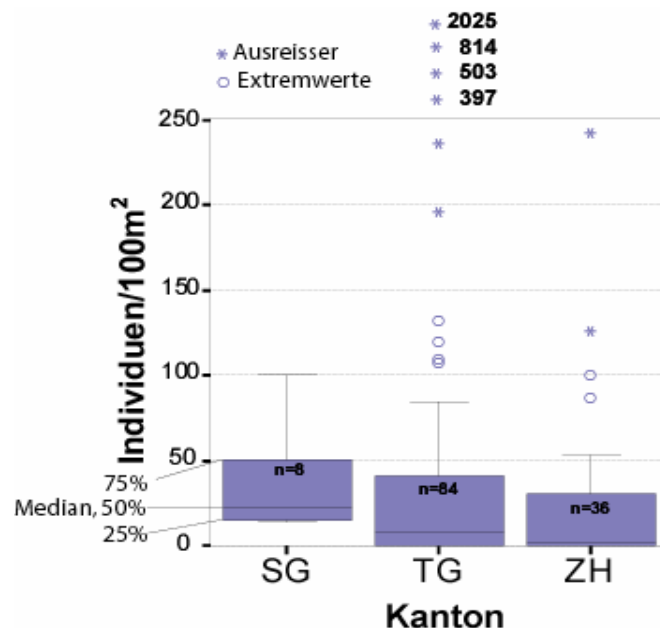


Abb. 33: Längenhäufigkeitsverteilung der Bachforelle Winter 2005 – Thur

- Anzahl gefangene Fische und relative Abundanzen (Ind/100 m²) Winter 2005

In 37 der insgesamt 128 befischten Strecken wurden keine Fische nachgewiesen. In den restlichen Strecken liegen die Individuenzahlen zwischen 1 und 405.

Die Fischdichten (Ind/100 m²) des St. Gallischen Thurabschnittes zeigen Werte zwischen 14 und 100 Ind/100 m². 50 % der Strecken (Abb. 34) weisen Dichten von ca. 15 bis 50 Ind/100 m² auf.



75 % der Thurgauer Strecken sind durch Dichten bis zu rund 40 Ind/100 m² gekennzeichnet. In einzelnen Strecken liegen deutlich höhere Werte bis zu 2025 Ind/100 m² vor.

Im Thurabschnitt Kanton Zürich sind relative Abundanzen von 1 bis 242 Ind/100 m² dokumentiert. Drei Viertel der befischten Strecken weisen Werte bis zu maximal 30 Ind/100 m² auf.

Abb. 34: Fischdichten in den Strecken der einzelnen Kantone in Ind/100 m² Winter 2005 – Thur (Boxplot mit 1. Quartile (25% der Werte), Median, 3. Quartile (75% der Werte), Extremwerten und Ausreissern)

Die mittleren Längen der gefangenen Fische betragen in SG 120 mm, im TG 67 mm und in ZH 58 mm.

6.4 Beprobungen Winter 2005 – Binnenkanäle

Im Winter 2005 finden neben den Thurbefischungen auch Erhebungen in den beiden linksufrigen Binnenkanälen statt (Abb. 4). Insgesamt wird dabei mit 15 Strecken eine Länge von 1589 m erfasst.

6.4.1 Lebensraumverhältnisse Winter 2005 - Binnenkanäle

Die Habitateigenschaften in den Binnenkanälen sind über weite Strecken sehr ähnlich ausgeprägt. Die befischten Strecken weisen vorwiegend mitteltiefen (30 bis 90 cm) und tiefen (>90 cm) Charakter bei mittlerer Strömung (10-50 cm/s) auf.

Die Ufer sind steil bis senkrecht ausgeformt, es sind keine Uferverbauungen erkennbar. An Fischunterständen ist nahezu in allen Strecken Äste/Totholz vorhanden. Weiters finden Fische Unterschlupf in Form von überhängender Vegetation, Wurzeln, Unterspülungen und Wasserpflanzen.

Mit Ausnahme der Strecken im Bereich der Uesslinger Brücke, wo sich die Sohle vorwiegend aus Grobkies zusammensetzt, herrscht Schluff (Korngrößen <0.063 mm) als dominierendes Sohlsubstrat vor.

6.4.2 Fischökologische Verhältnisse Winter 2005 - Binnenkanäle

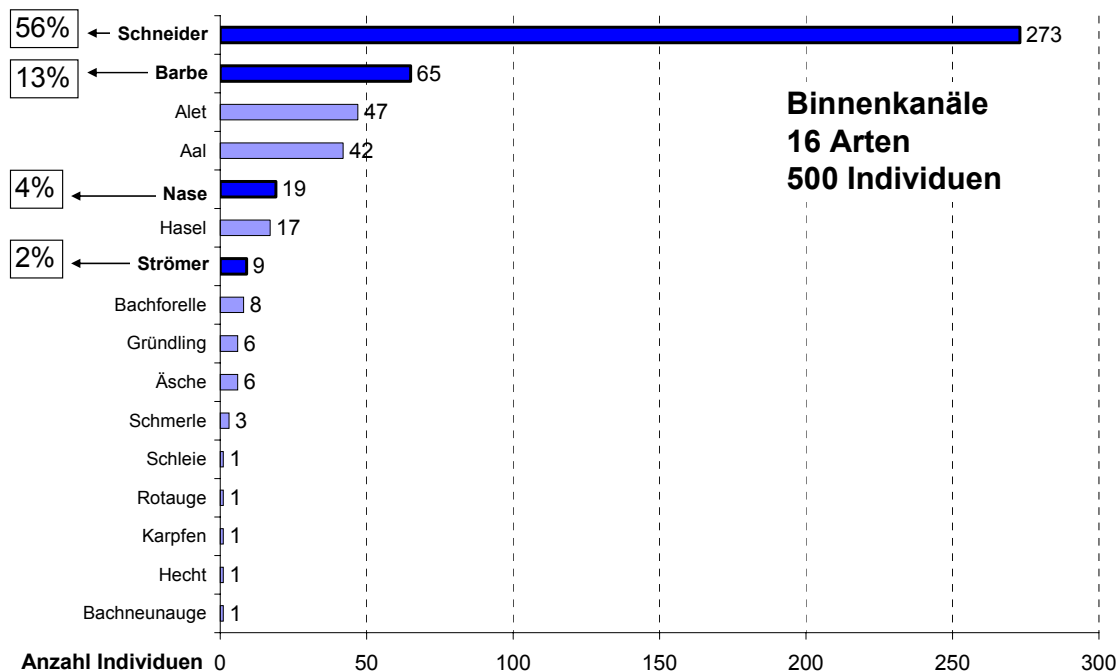


Abb. 35: Fischartenverteilung in den Binnenkanälen Winter 2005

Insgesamt werden in den Binnenkanalstrecken 500 Individuen aus 16 Arten gefangen. Dominierend tritt wie auch in Thur der Schneider auf (56 %). Alle weiteren Arten kommen mit 30

Anteilen von 0.2 bis 13 % vor. Bachneunauge, Hecht, Karpfen, Rotaugen und Schleie sind mit Einzelfängen belegt. Die Nase ist mit 19 Individuen vertreten und wird vor allem für den oberen Binnenkanal (flussauf der Mündung in die Thur; siehe Abb. 4) dokumentiert. Der Grossteil der Barben entstammt einer einzigen Strecke oberhalb der Uesslinger Brücke. Strömer sind mit 2 % bzw. neun Individuen vertreten (Abb. 35).

- **Längenhäufigkeitsverteilungen der Zielarten Winter 2005 - Binnenkanäle**

Die Längenhäufigkeitsverteilungen zeigen bei Nase und Barbe, dass in den Binnenkanälen vorwiegend grössere Individuen präsent sind (Abb. 36, Abb. 39). Auch Schneider sind hier im Vergleich zur Thur mit einem höheren Anteil grösserer Individuen vertreten (Abb. 38).

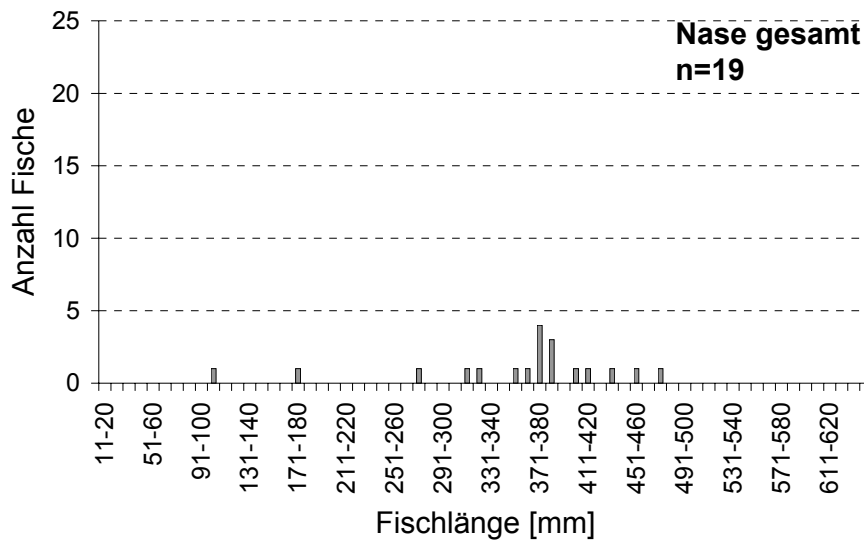


Abb. 36: Längenhäufigkeitsverteilung der Nase Winter 2005 – Binnenkanäle

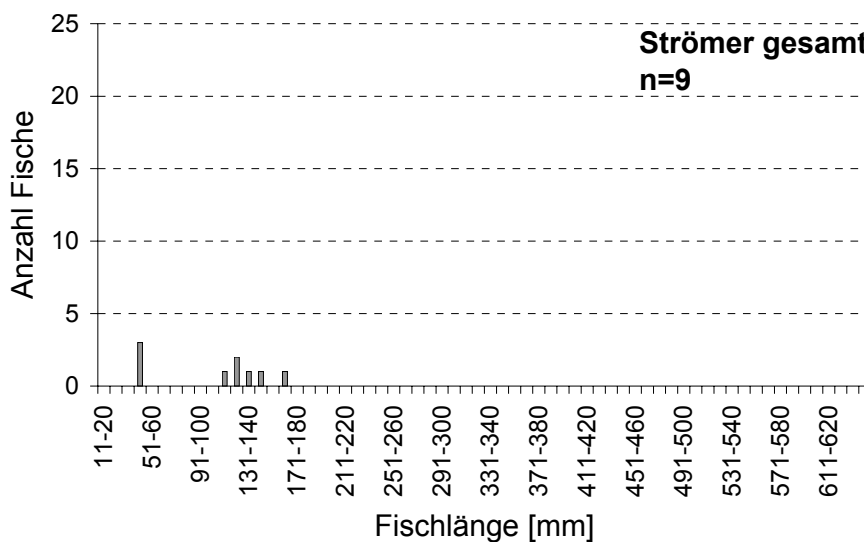


Abb. 37: Längenhäufigkeitsverteilung des Strömers Winter 2005 – Binnenkanäle

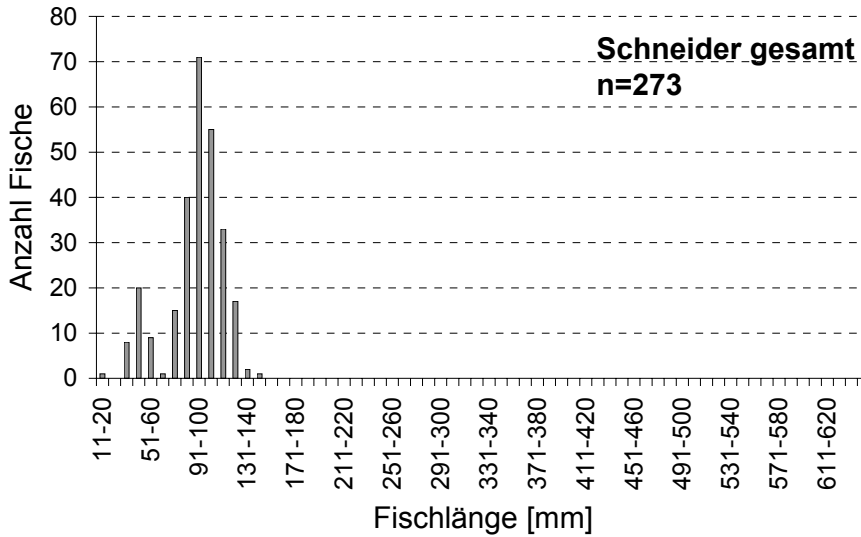


Abb. 38: Längenhäufigkeitsverteilung des Schneiders Winter 2005 – Binnenkanäle

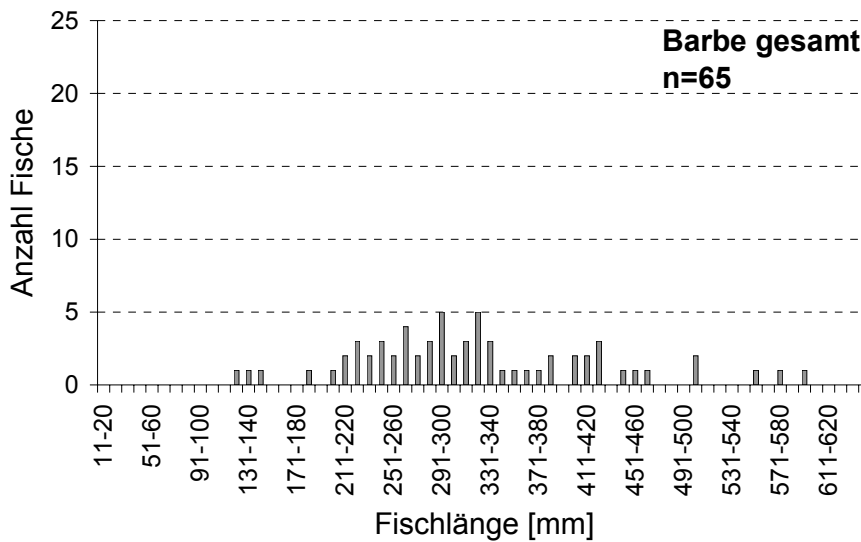


Abb. 39: Längenhäufigkeitsverteilung der Barbe Winter 2005 – Binnenkanäle

Die mittlere Länge der gefangenen Individuen beträgt zusammengefasst für alle Binnenkanalstrecken 191 mm. Der Binnenkanal Frauenfeld weist mit einer mittleren Fischlänge von 348 mm den höchsten Anteil grösserer Fische auf. Die Werte für den Bereich Uesslingen und Gütighausen liegen bei 193 mm bzw. 139 mm.

6.5 Fischbeobachtungen Herbst 2004 und Winter 2005



Während bei den Befischungen im Rahmen dieser Studie vorwiegend juvenile Fische gefangen wurden, konnten parallel dazu an verschiedenen Standorten Schwärme grösserer Individuen gesichtet werden.

Im Herbst 2004 befanden sich grössere Barbenschwärme flussab der Sittermündung im naturnahen Abschnitt der Thur sowie flussab von Uesslingen auf Höhe des Feldisteges.

Im Winter 2005 erfolgten Beobachtungen von grossen gemischten Schwärmen (mehrere Hundert Fische) mit Nasen, Barben und Alet bei der Pfyner Brücke sowie bei der Rorerbrücke.

Abb. 40: Fischschwarm unterhalb der Binnenkanalmündung/Rorerbrücke

Im oberen linken Binnenkanal hielten sich Ende Februar nahe der Mündung sowie ca. einen Kilometer flussauf unter einer Brücke ebenfalls gemischte Schwärme auf. Hier wurden zusätzlich auch mehrere Äschen gesichtet.



Abb. 41: Fischschwarm im oberen Binnenkanal (ca. 1 km flussauf der Mündung)

Ähnliche Schwärme konnten auch schon mehrfach bei Gillhof (Koordinaten 726220/258195) und oberhalb des Kraftwerks Mühlau (723735/252360) jeweils im Winter beobachtet werden. Diese setzten sich aus Bachforellen und Äschen zusammen (persönliche Mitteilung Roland Riederer, Amt für Jagd und Fischerei St. Gallen).

Das Zusammenschliessen zu Schwärmen ist für viele Fischarten bekannt. Die Vorteile des Schwarms liegen bei einem besseren Schutz gegen Feindeinwirkungen sowie einer effizienteren Nahrungssuche. Nasen- und Barbenschwärme sind auch im Zuge der Laichwanderungen zu beobachten.

6.6 Wassertemperaturmessungen

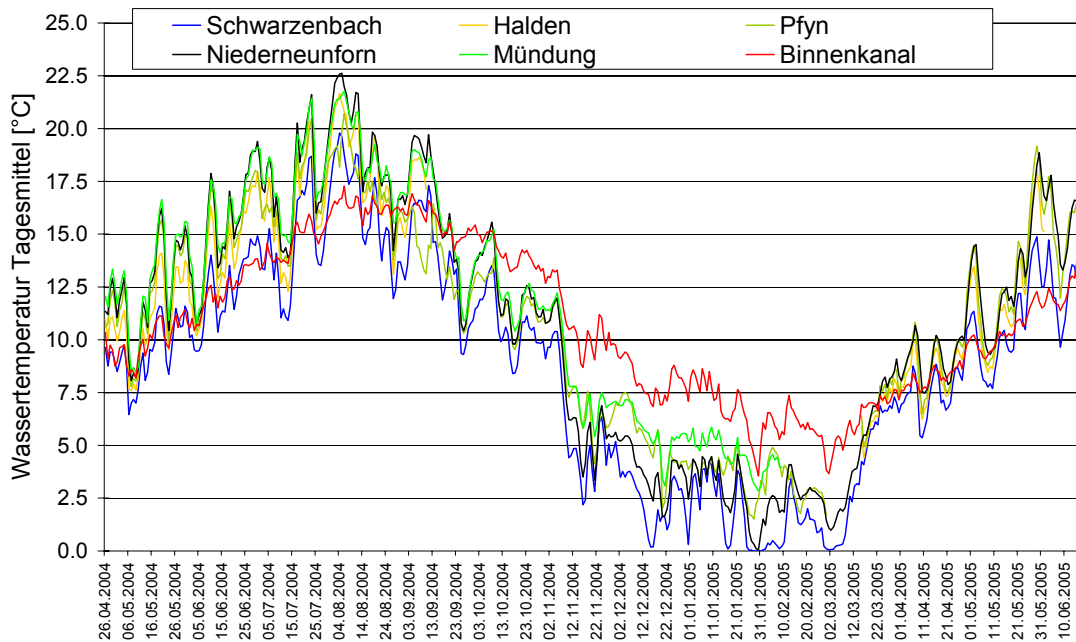


Abb. 42: Wassertemperatur Tagesmittel im Längsverlauf der Thur

In Abb. 42 ist der Verlauf der mittleren Tagestemperaturen für die sechs im Längsverlauf der Thur bzw. im rechtsufrigen Binnenkanal Niederneunforn platzierten Temperatursonden dargestellt. Die Aufnahmeperiode erstreckt sich vom 26.4.2004 bis 19.06.2005, wobei für die Standorte Halden und Mündung aufgrund von Trockenfallen bzw. Verlust der Sonde keine vollständige Datenserie gegeben ist.

Während der gesamten Zeitspanne weist der oberste Standort Schwarzenbach grösstenteils die niedrigsten Tagesmittel in der Thur auf, kühlere Temperaturen als hier liegen nur im Sommer im Binnenkanal vor. Vom Spätherbst 04 bis ca. Ende März 05 weist der Binnenkanal deutlich höhere Wassertemperaturen als die Thur auf. Danach steigen die Temperaturen in den Thurstandorten wieder an. Niederneunforn, Pfyn und Halden weisen im Frühjahr 2005 sehr ähnliche Temperaturwerte auf.

Ein Vergleich der täglichen Sommermaximaltemperaturen (Juli und August 04) zeigt, dass die höchsten Werte zum Grossteil in Niederneunforn gegeben sind. Die höchste gemessene Wassertemperatur beträgt hier 25.6°C Anfang August 04. Die niedrigsten Maximaltemperaturen in der Thur liegen vorwiegend an der obersten Messstelle bei Schwarzenbach vor. Deutlich kühlere Temperaturen sind phasenweise nur im vorwiegend durch Grundwasser gespeisten Binnenkanal gegeben. Die Standorte Halden, Mündung und Pfyn weisen ähnliche Temperaturkurven auf, wobei bei Pfyn meist etwas geringere Werte, bei der Mündung hingegen geringere Schwankungen vorliegen. Grössere Temperaturanstiege oder –rückgänge verlaufen in allen Thurstandorten relativ parallel (Abb. 43).

Direkte Temperaturmessungen im Zuge der Winterbefischungen zeigen, dass besonders der obere Binnenkanal nahe der Murgmündung deutlich höhere Werte als die Thur aufweist. Am 01.02.2005 (14.30 Uhr) werden in der Thur beispielsweise 0.9°C gemessen, im Binnenkanal 7.6°C sowie in der Murg 4°C.

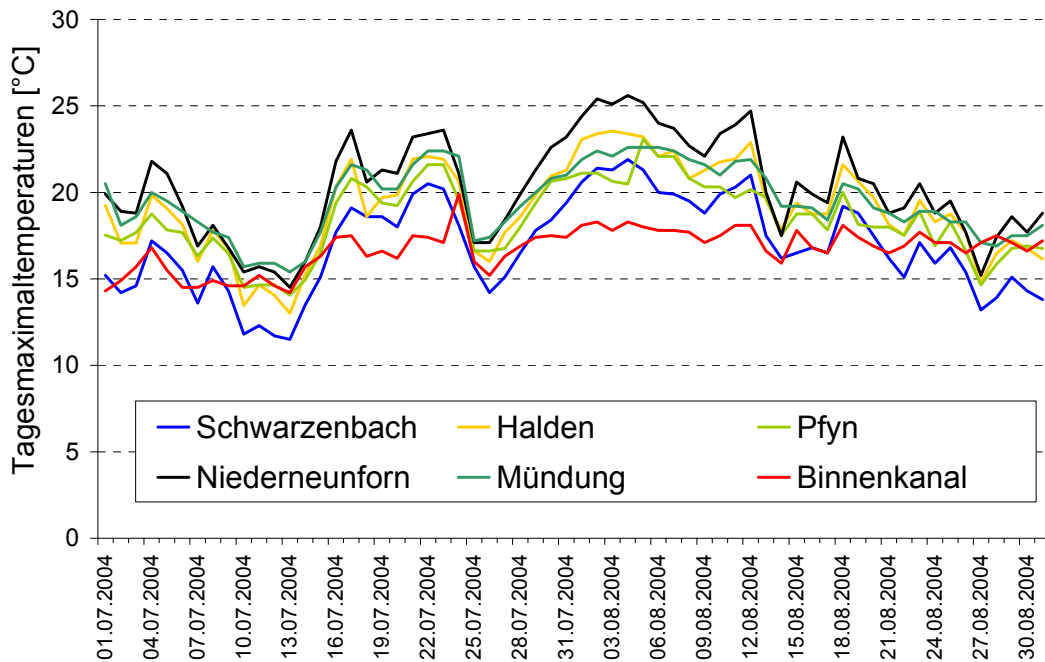


Abb. 43: tägliche Sommermaximaltemperaturen für Juli und August 04

6.7 Habitatnutzung der Zielarten Nase, Strömer, Barbe und Schneider in der Thur

In den nachfolgenden Abbildungen ist die Habitatnutzung der Zielarten einerseits bezogen auf Habitate mit verschiedenen Tiefen- und Strömungsgeschwindigkeiten, andererseits bezogen auf Habitattypen dargestellt. Um eventuelle saisonale Unterschiede erkennen zu können sind für alle Arten bzw. Grössenklassen mit $n > 8$ Individuen getrennte Nutzungskurven für Herbst 04 und Winter 05 angeführt. Die standardisierte Nutzung kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen, wobei 1 gleichbedeutend mit der höchsten Individuenanzahl ist. Alle anderen Werte errechnen sich relativ zur meist genutzten Kategorie von Tiefe, Strömungsgeschwindigkeit bzw. Habitattyp. Diese Kurven zeigen die konkret benutzten Habitate, können jedoch nicht gleichbedeutend mit den Habitatpräferenzen betrachtet werden.

6.7.1 Nase

Bei beiden Untersuchungskampagnen werden mit insgesamt 19 bzw. 22 Individuen nur sehr wenige Nasen gefangen. Habitatnutzungsmuster lassen sich aufgrund der geringen Datenbasis daher nur schwer ableiten. Die folgenden Abb. 44 bis Abb. 46 sind unter diesem Aspekt zu betrachten.

Juvenile Nasen < 100 mm Länge halten sich im Herbst vor allem in wenig fliessenden Gewässerbereichen bei Tiefen zwischen 30-50 cm auf. Im Winter können nur drei Individuen in Tiefen zwischen 90 und 130 cm gefangen werden. Zu beiden Zeitpunkten sind die Fische vor allem im Strukturtyp Hinterwasser, im Herbst auch im Blocksteinufer vorhanden.

Nasen mit Längen zwischen 100 – 200 mm werden mit 12 Individuen nachgewiesen. Bezüglich Tiefe und Strömung nutzen die Fische zu beiden Terminen vor allem Tiefen > 130 cm und Bereiche mit geringer Strömung. Bezüglich Habitattyp ist die Frequenz im Herbst am höchsten im Hinterwasser. Im Winter wird je eine Nase in den Habitattypen Hinterwasser, Naturufer sowie Faschine nachgewiesen.

Im Herbst wird nur eine adulte Nase in einem mitteltiefen Hinterwasser mit geringer Strömung gefangen. Die 16 im Winter nachgewiesenen Nasen halten sich grösstenteils in Tiefen von 30-50 cm bei geringer Strömung auf. Grössere Nasen werden vorwiegend bei Blocksteinufern, zu geringen Anteilen auch in der Flussmitte nachgewiesen.

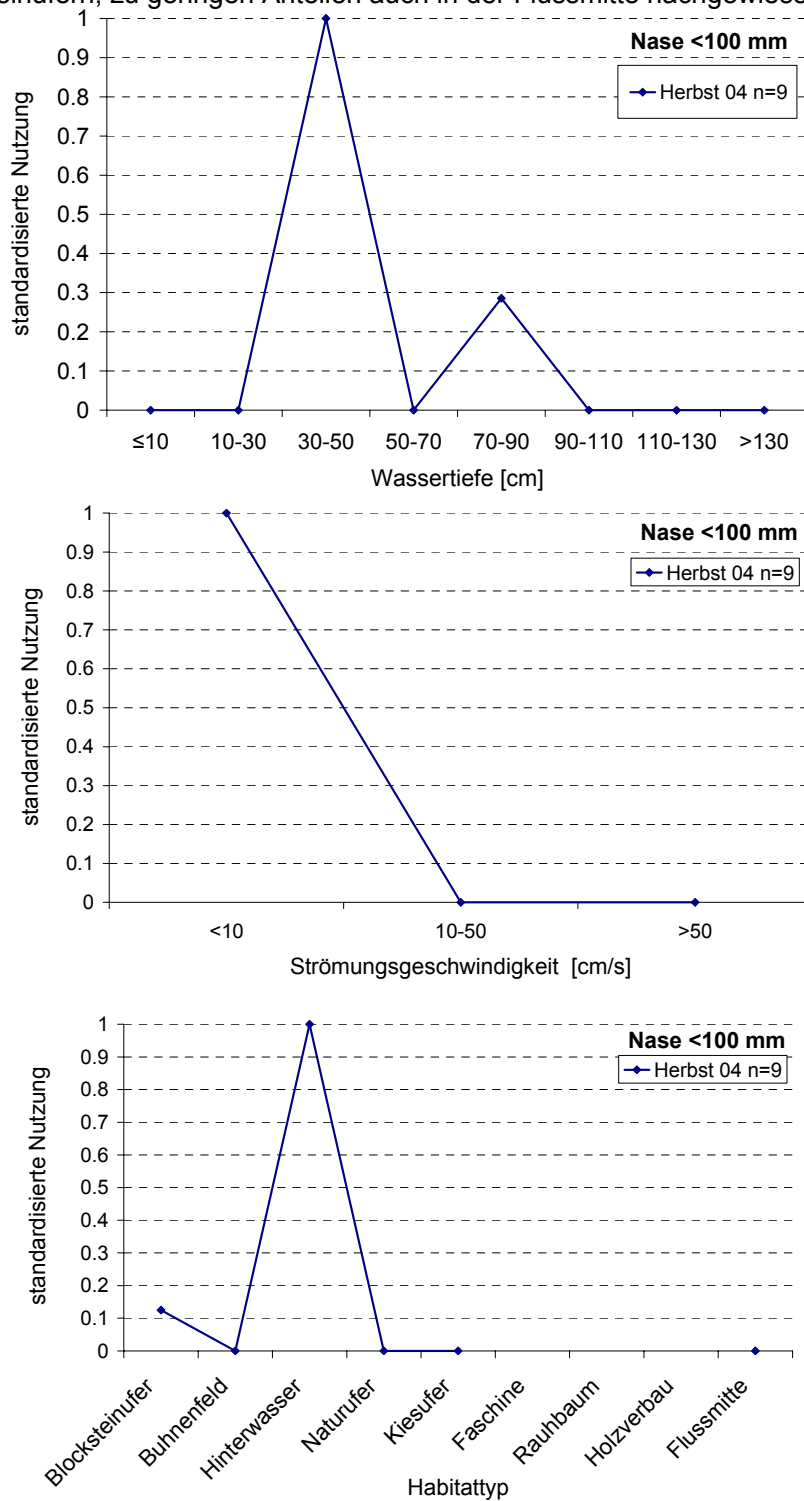


Abb. 44: Nutzungskurven für Tiefe, Strömungsgeschwindigkeit sowie Habitattypen für Nasen <100 mm

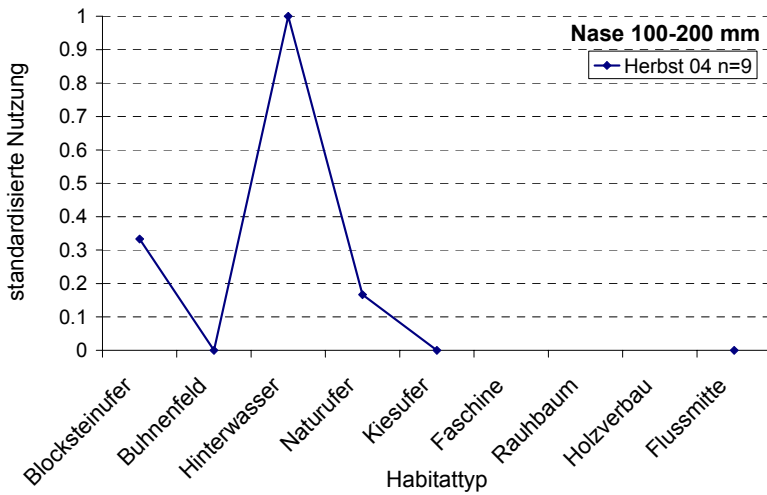
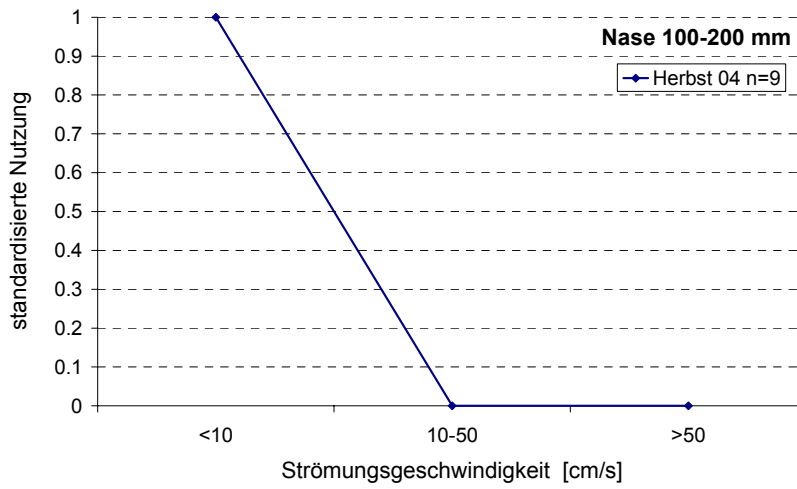
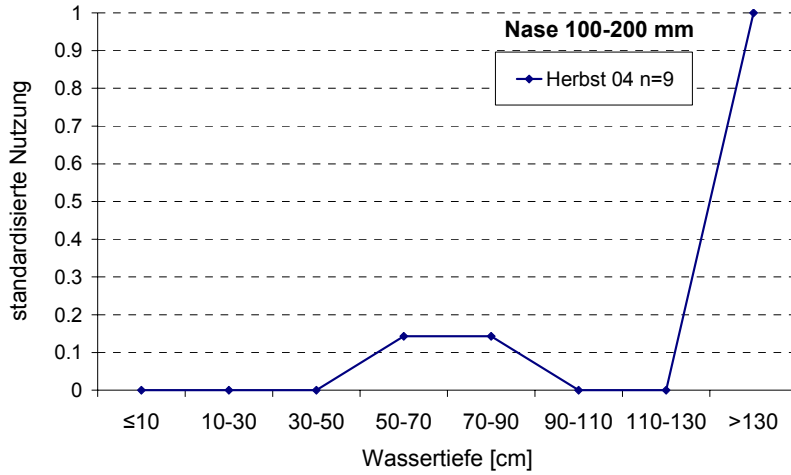


Abb. 45: Nutzungskurven für Tiefe, Strömungsgeschwindigkeit sowie Habitattypen für Nasen 100-200 mm

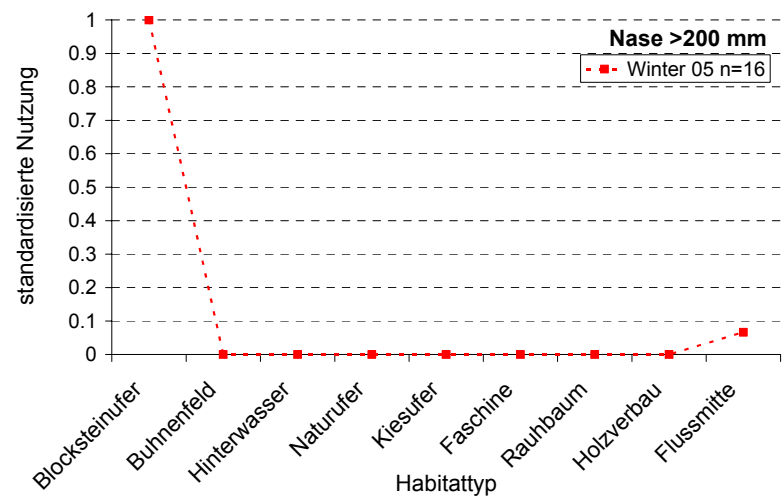
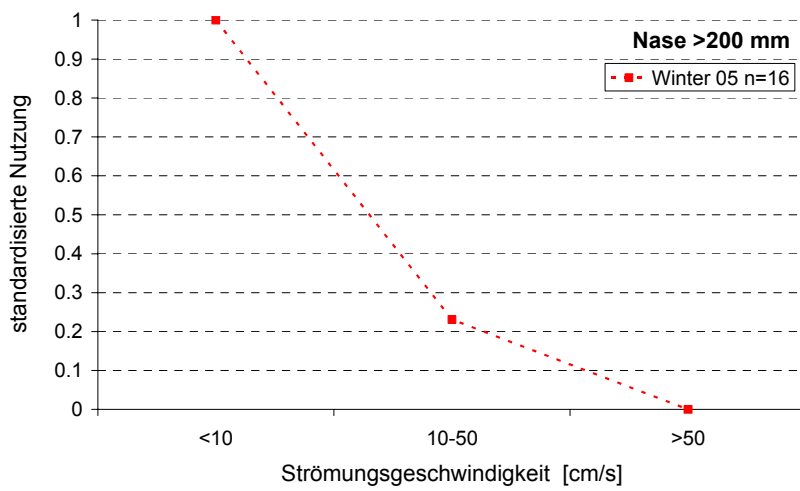
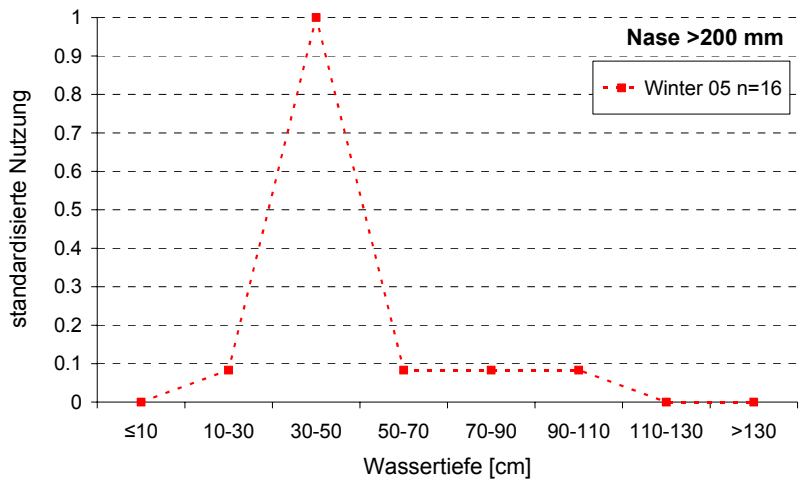


Abb. 46: Nutzungskurven für Tiefe, Strömungsgeschwindigkeit sowie Habitattypen für Nasen >200 mm

6.7.2 Strömer

Juvenile Strömer können im Herbst am häufigsten in Tiefen zwischen 30-50 cm sowie >130 cm bei geringen Strömungsgeschwindigkeiten (<10 cm/s) gefangen werden. Auch im Winter sind strömungsarme Gewässerbereiche zwischen 30-50 cm Tiefe am häufigsten genutzt, daneben aber auch Tiefen >90 cm. Zu beiden Terminen sind Hinterwasser am stärksten frequentiert.

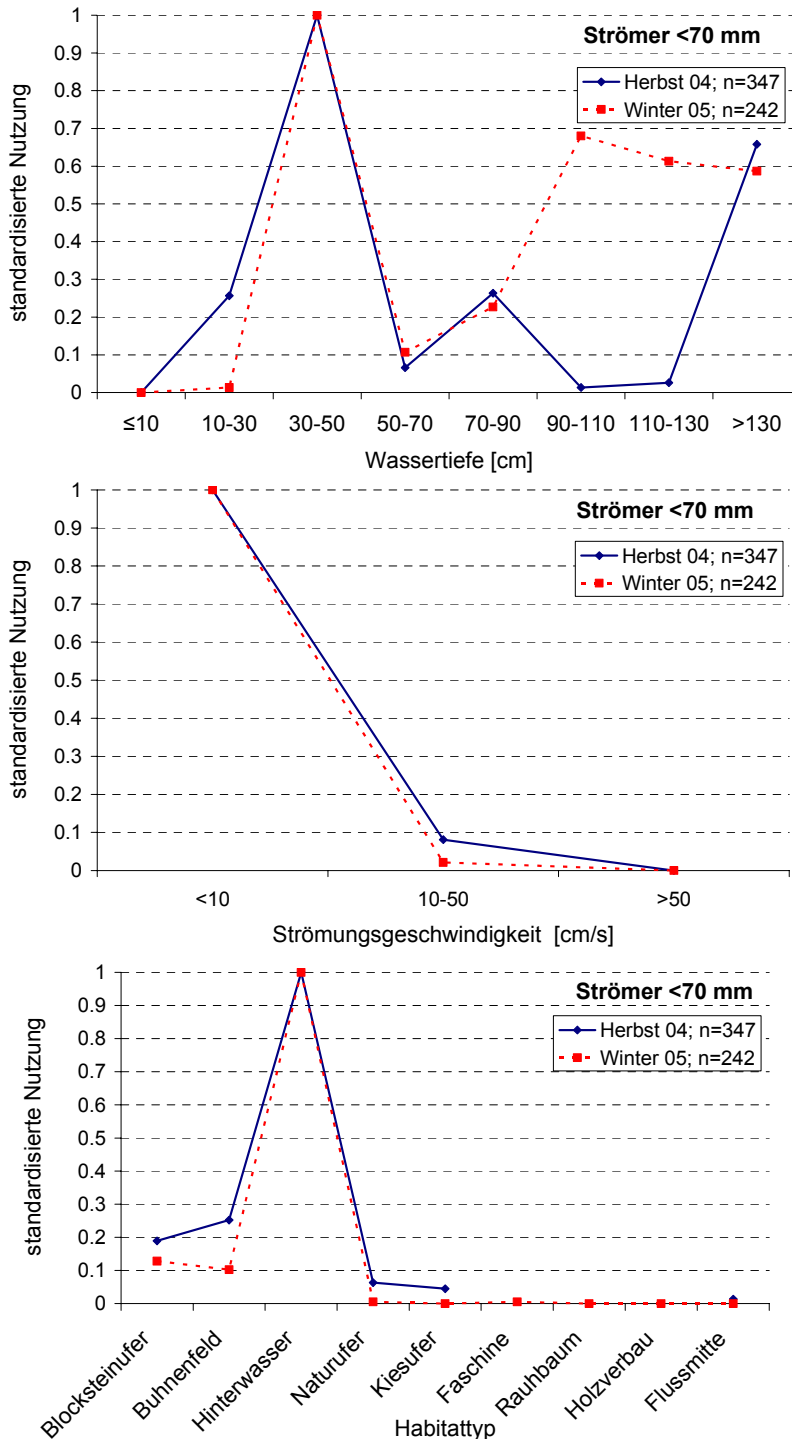


Abb. 47: Nutzungskurven für Tiefe, Strömungsgeschwindigkeit sowie Habitattypen für Strömer >70 mm

Strömer >70 mm werden nur mit relativ geringer Individuenanzahl dokumentiert. In Herbst sind sie in Tiefen >130 cm sowie strömungsarmen Gewässerbereichen am häufigsten vertreten. Blocksteinufer und Hinterwasser sind die am stärksten frequentierten Habitattypen. Im Winter verteilen sich die insgesamt nur fünf gefangenen Individuen auf die Tiefenklassen 30-50 cm, 90-110 cm sowie >130 cm. Die Fische halten sich in geringen bis mittleren Strömungen in den Strukturtypen Faschine, Blocksteinufer, Hinterwasser und Naturufer auf.

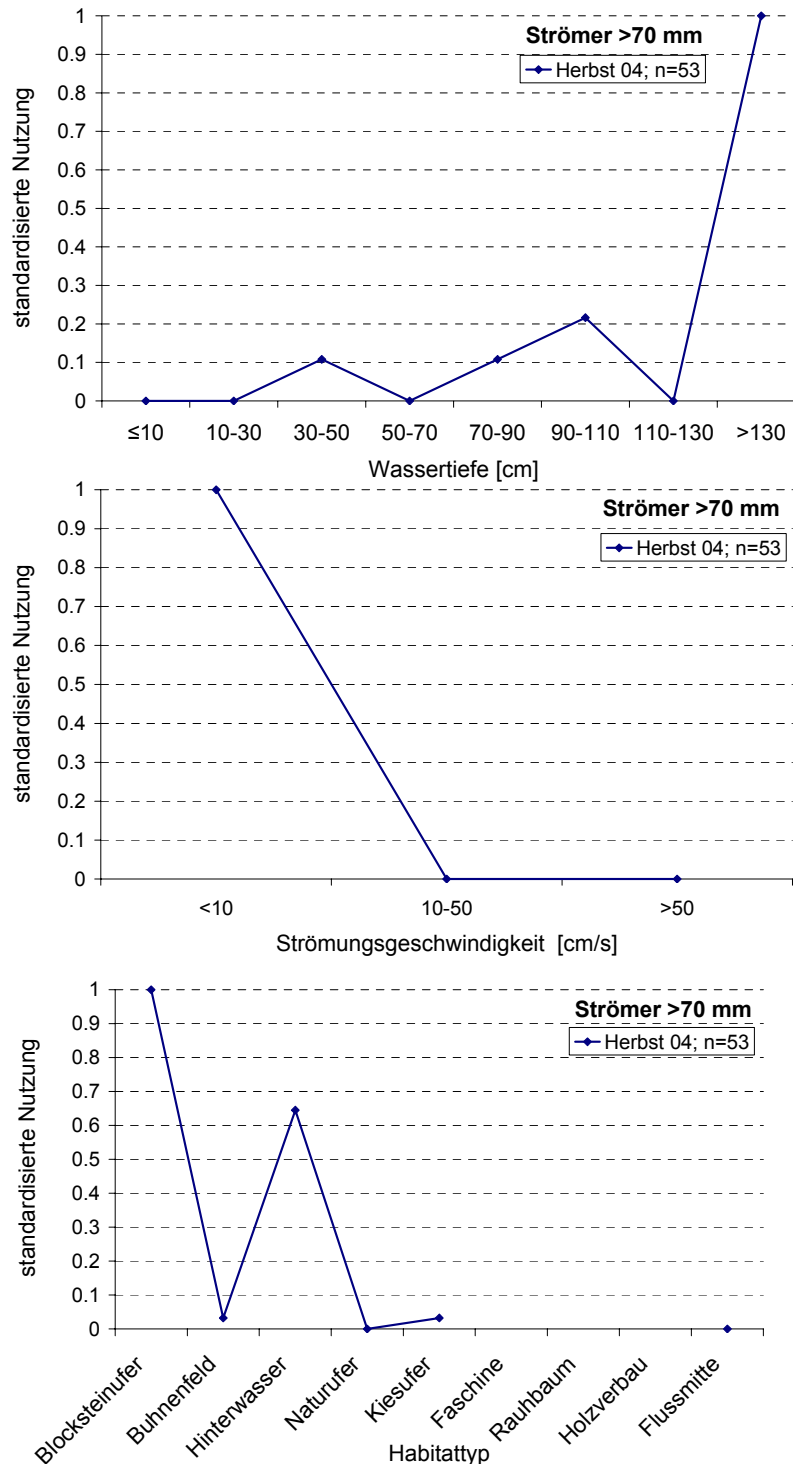


Abb. 48: Nutzungskurven für Tiefe, Strömungsgeschwindigkeit sowie Habitattypen für Strömer >70 mm

6.7.3 Barbe

Barben mit Längen <70 mm werden vorwiegend im Herbst und hier vor allem in Gewässerbereichen mit Tiefen zwischen 10-30 cm sowie bei geringer Strömung gefangen. Am häufigsten treten juvenile Barben in den Habitattypen Blocksteinufer auf, gefolgt von Naturufer und Kiesufer. Im Winter wird diese Grössenklasse vor allem im Bereich von Blocksteinufern gefangen. Vorwiegend genutzte Tiefen liegen bei 30-50 cm bei mittlerer sowie geringer Strömung.

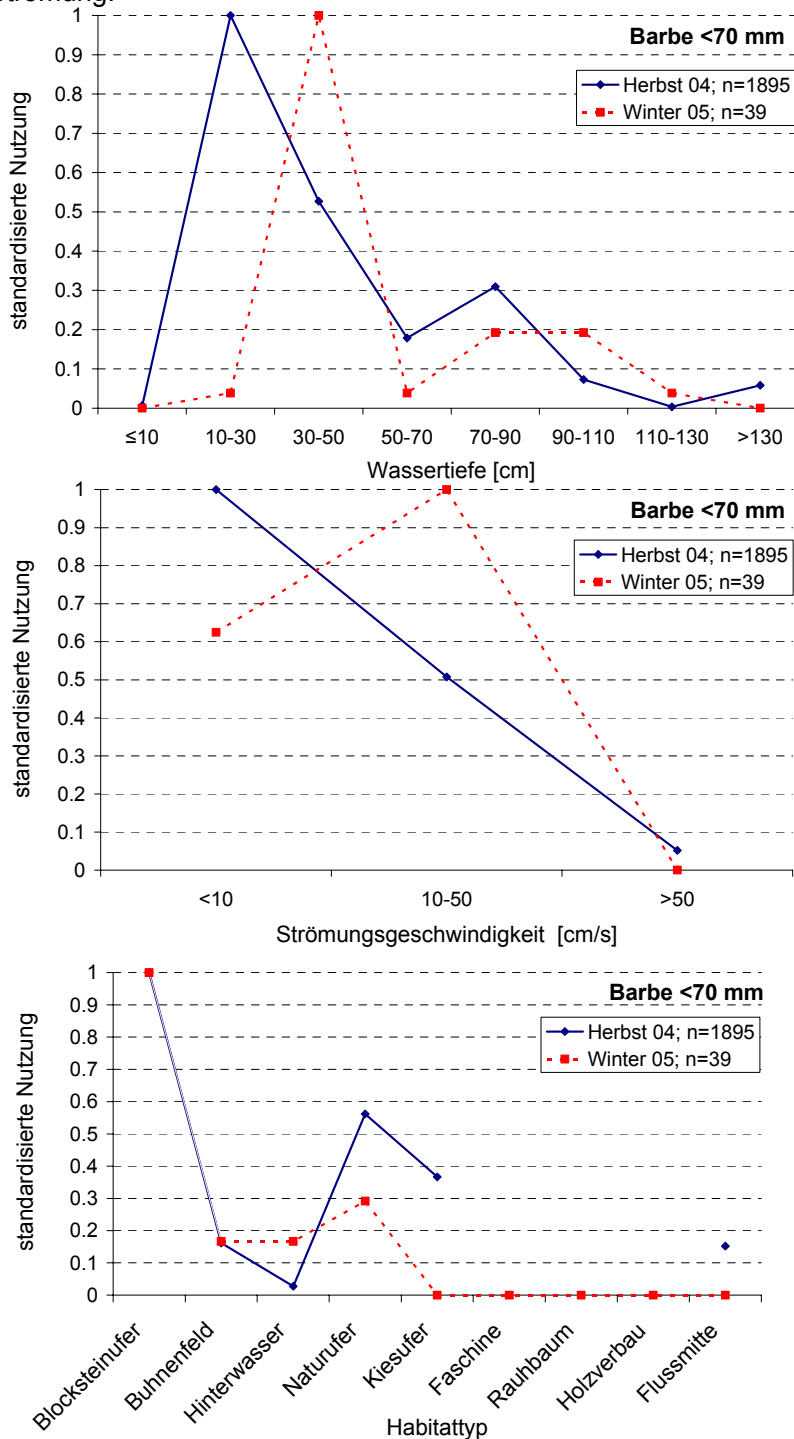


Abb. 49: Nutzungskurven für Tiefe, Strömungsgeschwindigkeit sowie Habitattypen für Barben <70 mm

Barben bis 200 mm Länge werden ebenfalls nahezu ausschliesslich im Herbst gefangen. Am stärksten vertreten sind sie in Tiefen zwischen 70-90 cm sowie >130 cm bei vorwiegend geringen Strömungsgeschwindigkeiten. Der hauptsächlich genutzte Habitattyp ist das Blocksteinufer. Auch im Winter werden Barben mit 70-200 mm Länge bei grösstenteils geringer Strömung in verschiedenen Tiefen, vor allem bei 50-70 cm bzw. 110-130 cm Tiefe. Am häufigsten werden Blocksteinufer genutzt. Im Winter werden die Habitattypen Blocksteinufer, Hinterwasser, Bühnenfeld und Naturufer bei vorwiegend geringer Strömung genutzt. Bei mittleren Tiefen werden sie auch bei Strömungsgeschwindigkeiten >10 cm/s gefangen.

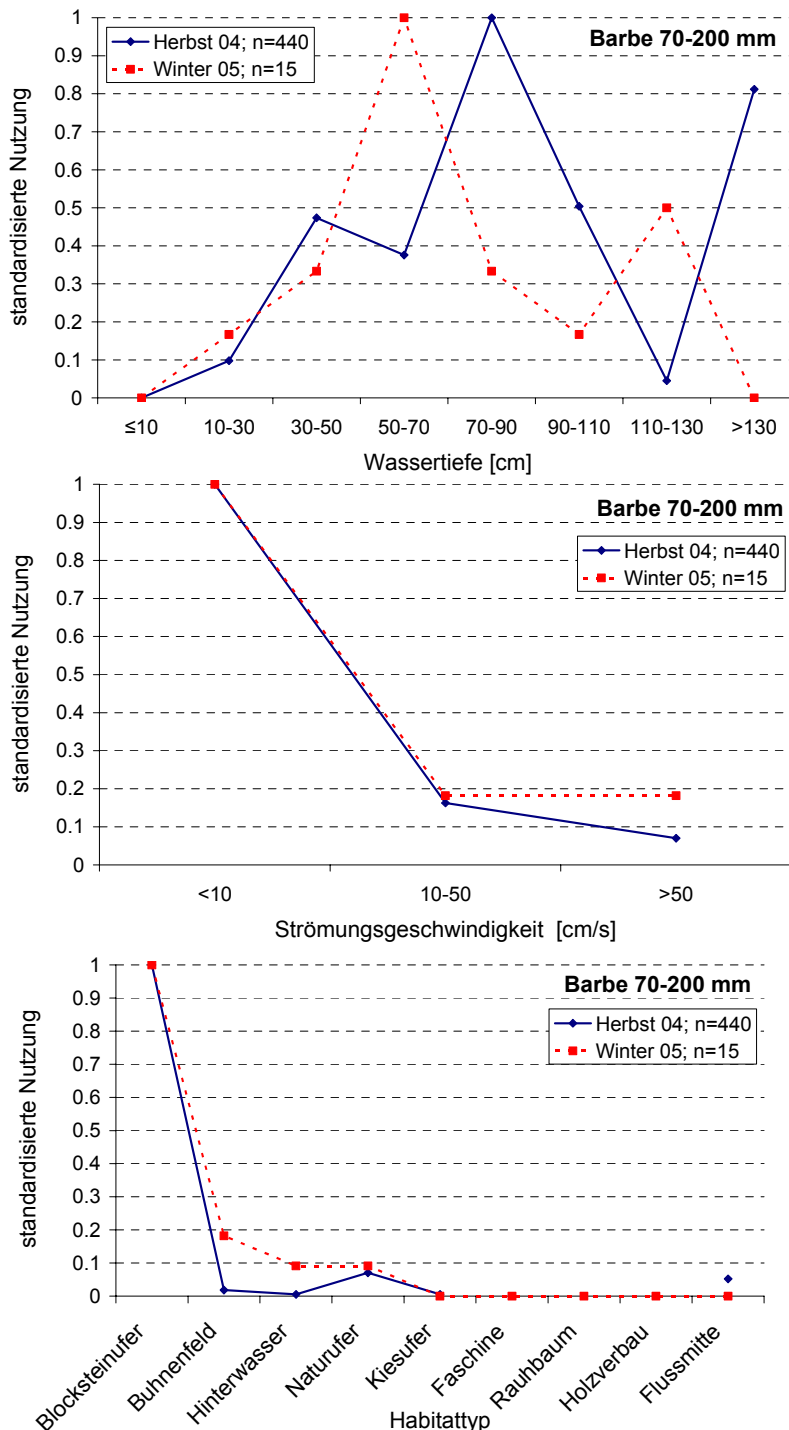


Abb. 50: Nutzungskurven für Tiefe, Strömungsgeschwindigkeit sowie Habitattypen für Barben 70-200 mm

Barben >200 mm halten sich im Herbst nahezu ausschliesslich im Bereich von Blocksteinufern mit geringer Strömung sowie Tiefen >130 cm auf. Im Winter frequentieren die 24 gefangenen Barben >200 mm vor allem Blocksteinufer sowie Flusshabitate. Die am stärksten genutzten Tiefen liegen bei 30-50 cm sowie 50-70 cm. Die Fische halten sich vorwiegend in Bereichen mit geringer und mittlerer Strömung auf.

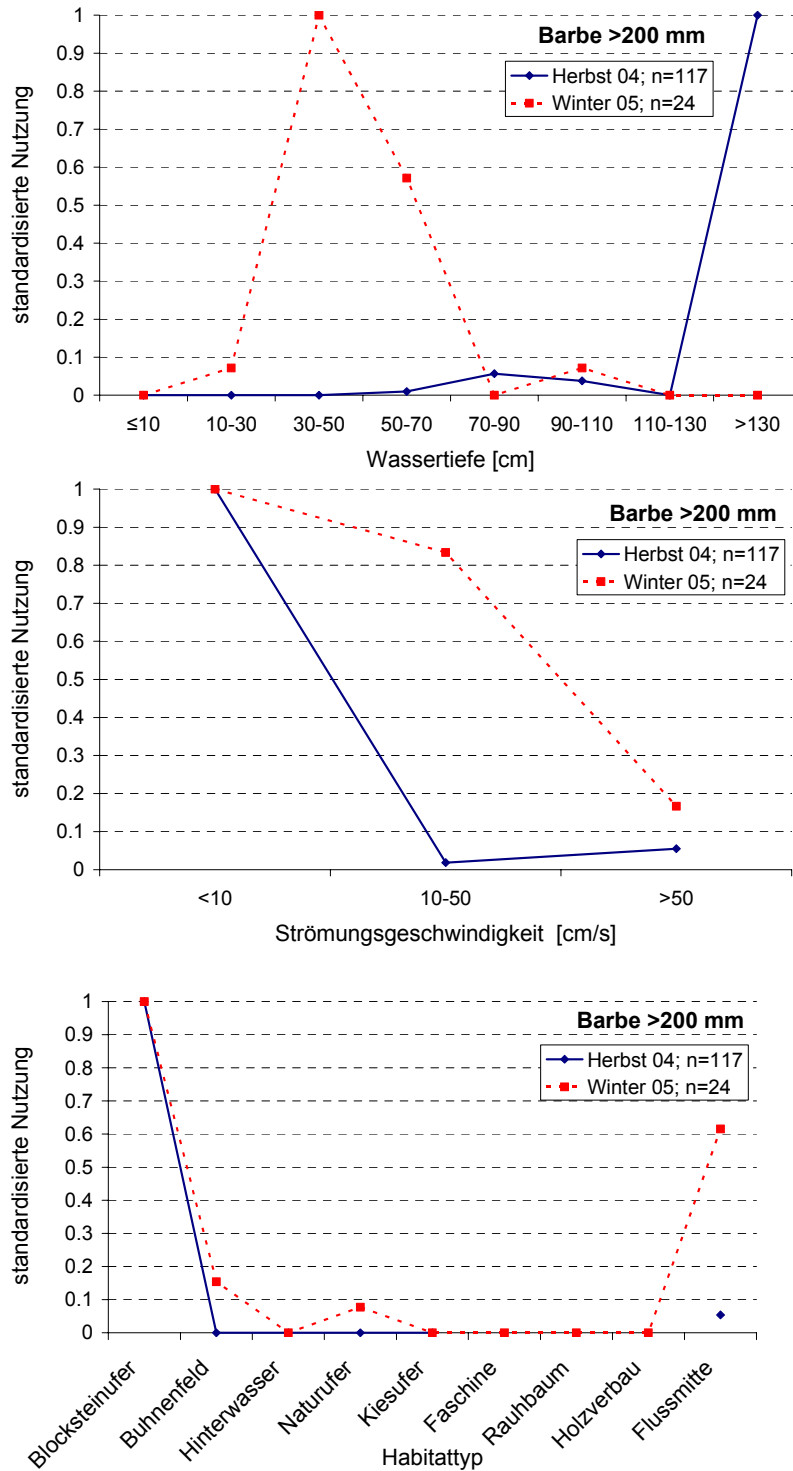


Abb. 51: Nutzungskurven für Tiefe, Strömungsgeschwindigkeit sowie Habitattypen für Barben >200 mm

6.7.4 Schneider

Schneider <70 mm können vor allem in strömungsarmen Bereichen, in verschiedenen Tiefen von 10 bis >130 cm gefangen werden. Im Herbst sind Bereiche zwischen 70-90 cm, im Winter zwischen 30-50 cm am stärksten besetzt. Die meisten Schneider werden im Bereich von Blocksteinufern gefangen. Zu höheren Anteilen sind juvenile Schneider auch in Bühnenfeld und Hinterwasser, im Herbst auch in Naturufer präsent.

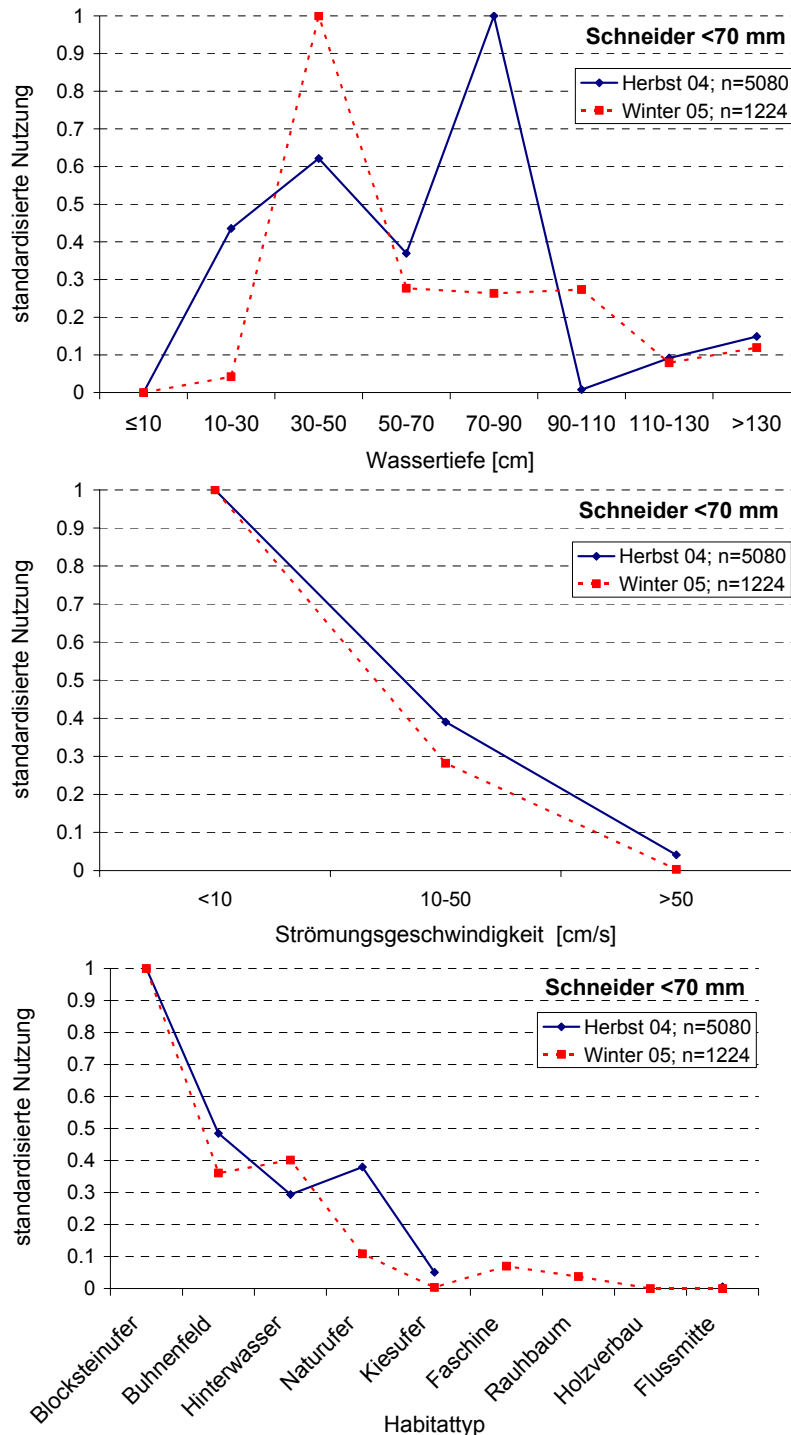


Abb. 52: Nutzungskurven für Tiefe, Strömungsgeschwindigkeit sowie Habitattypen für Schneider <70 mm

Schneider >70 mm halten sich Herbst und Winter am häufigsten in Gewässerbereichen mit geringer Strömung und Tiefen >130 cm auf. Ebenfalls stärker frequentiert sind im Herbst Tiefen 50-90 cm bzw. im Winter 70-110 cm. Der meist genutzte Strukturtyp ist Blocksteinufer. Im Winter können höhere Individuendichten auch in den Strukturtypen Faschine und Hinterwasser festgestellt werden.

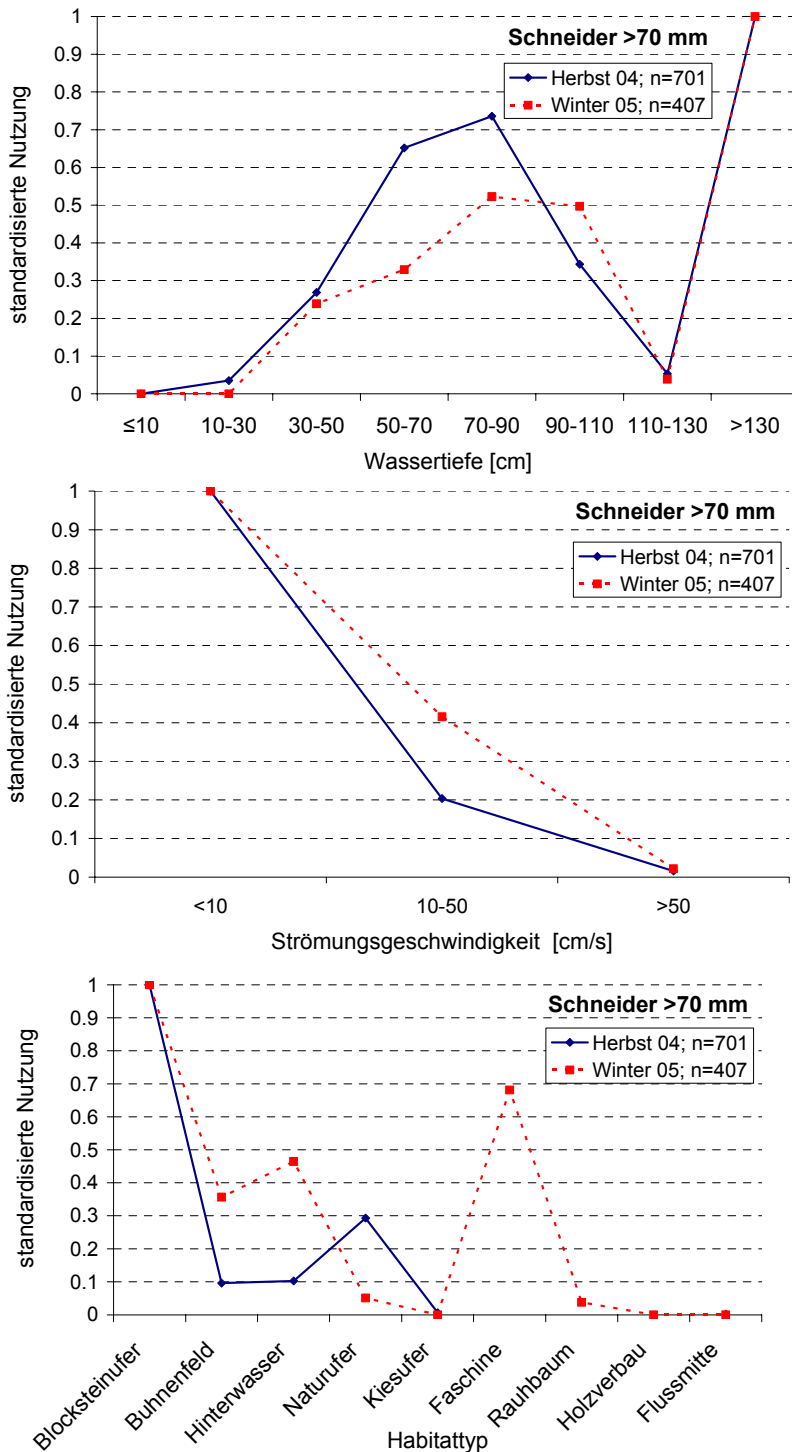


Abb. 53: Nutzungskurven für Tiefe, Strömungsgeschwindigkeit sowie Habitattypen für Schneider >70 mm

6.8 Historische Analysen

6.8.1 Lebensraum

In einer Schrift über die Flusskorrekturen im Kanton Thurgau von (Schmid, 1879) findet sich folgende Beschreibung des Thurlaufes von seinem Ursprung bei Wildhaus bis zu seiner Einmündung in den Rhein bei Flaach.

*„Von **Wildhaus bis Schwarzenbach** windet sich der Fluss durch ein fast durchwegs enges Tal und hat fast überall felsige Ufer. Von **Schwarzenbach abwärts** erweitert sich das Thurtal und die Ufer werden ganz flach bis in die Nähe von Husen unterhalb von **Niederbüren**. Der Fluss durchzieht dieses breite Tal in vielen oft wechselnden Serpentina und lagert hier sehr viel Geschiebe ab. Von **Husen abwärts bis Schönenberg** treten Berge wieder ganz nahe zum Fluss; derselbe hat auf dieser Strecke mit wenigen Ausnahmen wieder hohe und festere Ufer. Von **Schönenberg abwärts bis an die zürcherische Grenze** ist das Talgebiet ein ähnliches wie zwischen Schwarzenberg und Niederbüren. **Unterhalb der zürcherischen Grenze** werden die Ufer wieder höher und der Fluss ist enger eingegrenzt, **bis Andelfingen**, wo sich das Tal wieder etwas erweitert bis zur Einmündung in den Rhein.*

Die Beschaffenheit der Flusssohle ist sehr abwechselnd. Im oberen Gebiete bis Schwarzenbach besteht sie fast durchweg aus Molasse, von da an bis Niederbüren, mit wenigen Ausnahmen, aus Kies und Geröll. Von Niederbüren bis Bürglen wechseln kiesiger und felsiger Untergrund miteinander ab. Von Bürglen bis Ossingen besteht die Sohle nur aus Kies, von da abwärts tritt teilweise der Fels zu Tage bis Andelfingen; von diesem Punkte an bis zur Einmündung in den Rhein besteht die Sohle nur aus Kies und Schlamm.“

Hauptzuflüsse sind (ab Neckermündung) Necker, Glatt, Sitter, verschiedene grössere und kleinere Bäche von der Südseite des Seerückens und von der Nordseite des der Thur parallel laufenden Bergrückens. Weiter flussab folgen Murg mit Thunbach, Lauche und Lützel-murg. Von der Murg flussab münden nur noch kleinere Bäche ein, das Einzugsgebiet wird sehr schmal.

Das absolute Gefälle von der Einmündung in den Rhein bis Wildhaus beträgt 750 m (= mittleres Gefälle von 6.13 ‰). Es ist im unteren Laufe relativ gering und steigt nach oben wechselweise immer stärker an. Das Gefälle ist ziemlich unregelmässig mit einem ausgeprägten Gefällsminimum zwischen Andelfingen und der Brücke Uesslingen (0.4 ‰).

Bereits damals wird die Hochwasserproblematik mit der zunehmenden Kultivierung des Landes in Verbindung gebracht.

„Die Hochwassermenge scheint immer mehr zuzunehmen, und zwar hauptsächlich durch das Abschlagen der Waldungen, die Drainierung der Fluren, die Trockenlegung der Weiher, Sümpfe, etc. Dadurch verliert das Flussgebiet sehr viel an Retention, sodass die jetzigen Hochwasser viel höher ansteigen als die früheren.“

6.8.2 Fischfauna

Zum historischen Vergleich der Fischfauna in der Thur bzw. im Thureinzugsgebiet konnten zwei Arbeiten gefunden werden. In Kollbrunner (1879) und Wehrli (1892) sind die Ergebnisse einer Erhebung über die Fischfauna im Kanton Thurgau angeführt.

Eine Zusammenfassung aller bei den beiden Autoren angeführten Arten ist in Tab. 10 dargestellt. Für die Thur/Thureinzugsgebiet werden demnach historisch 25 Arten angegeben, wobei Blicke, Brachsme und Karpfen vorwiegend für stehende Gewässer des Einzugsgebietes (Hüttweilensee, Bichelsee, Moortümpel, etc.) dokumentiert sind.

Häufig vertreten waren damals zehn Arten – Alet, Bachneunauge, Barbe, Elritze, Groppe, Gründling, Hecht, Nase, Schneider und Strömer. Mit mittlerem Vorkommen sind Aal, Äsche, Bachforelle und Schmerle angegeben. Als selten sind die Wanderarten Lachs und Flussneunauge, Stillwasser bevorzugende Arten wie Brachsme, Blicke, Karpfen, Schleie und Rotfeder sowie Egli, Hasel, Laube und Rotaue bezeichnet.

Der Lachs ist mit regelmässigem Erscheinen zur Laichzeit für die Bezirke Frauenfeld, Weinfeldern und Bischofszell beschrieben.

Zur Äsche existiert weiters eine Aussage des Fischereiaufsehers H. Meier (Waser & Thomas, 1944), dass um 1924 in der Thur bis nach Weinfeldern während der Äschenlaichzeit (März/Mai) bei günstigen Wasserständen bedeutende Fänge an Äschen gemacht wurden.

Tab. 10: historisches Artenspektrum Thur abgeleitet aus Kollbrunner (1879) und Wehrli (1892)

häufiges Vorkommen	mittleres Vorkommen	seltenes Vorkommen
Alet	Aal	Blicke
Bachneunauge	Äsche	Brachsme
Barbe	Bachforelle	Egli
Elritze	Schmerle	Flussneunauge
Groppe		Hasel
Gründling		Karpfen
Hecht		Lachs
Nase		Laube
Schneider		Rotaue
Strömer		Rotfeder
		Schleie

In Kollbrunner (1879) heisst es, dass viele Gewässer gänzlich leer gefischt oder sehr individuenarm geworden sind. Als mögliche Ursachen der Verarmung der Fischfauna nach 1830 werden bereits damals genannt:

- grossen Schwankungen in den Wasserständen mit stärker ausgeprägten Extremen in beide Richtungen
- extreme Niederwasser bzw. Wassermangel aufgrund Wasserausleitungen in Kanäle:
- Gewässerkorrekturen mit nachteiligen Auswirkungen auf die Fischfauna hervorgerufen durch
 - stärkere Strömung
 - häufige Trübung des Wassers
 - Verbauung der Nebenarme (Giessen, Gumpen, Altwasser)
 - Absperrung der Bachmündungen vom Fluss
- Wehre, welche das Aufsteigen der Fische in die oberen Gewässerpartien erschweren bzw. verhindern
- Turbinen und Schaufelräder, die talabwärts ziehende Fische zerschneiden oder zerquetschen
- schädliche Verunreinigung durch Abwasser von Fabriken (besonders bei Niederwasser)
- schädliche Tiere
- Raubwirtschaft bzw. nicht schonende Behandlung der Fischerei

6.8.3 Informationen zu den Zielarten aus den Fangstatistiken der Kantone

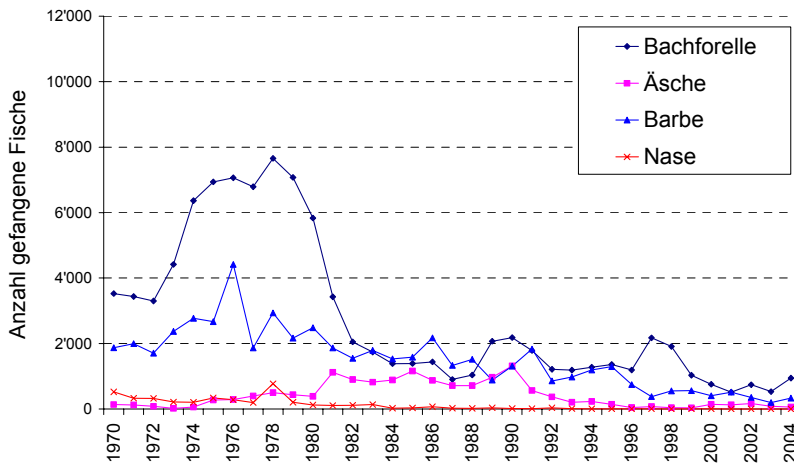


Abb. 54: Fangstatistiken Thur des Kantons Thurgau 1970 bis 2003

Bis Mitte der 1990er Jahre wurden in der Thur/Kanton Thurgau regelmässige Fänge von Nasen bis zur Kantonsgrenze zu St. Gallen dokumentiert. Danach wurden Nasen generell nur noch vereinzelt gefangen. Die höchsten Nasenfänge, jedoch inklusive Elektrobefischungen sind für das Jahr 1978 mit total 772 Individuen aufgezeichnet.

Die Barbenfänge weisen seit ca. 1997 einen relativ konstant niedrigen Wert mit durchschnittlich 413 Individuen pro Jahr auf.

Ein deutlicher Rückgang der Bachforellenfänge ist ab Beginn der 1980er Jahre bemerkbar.

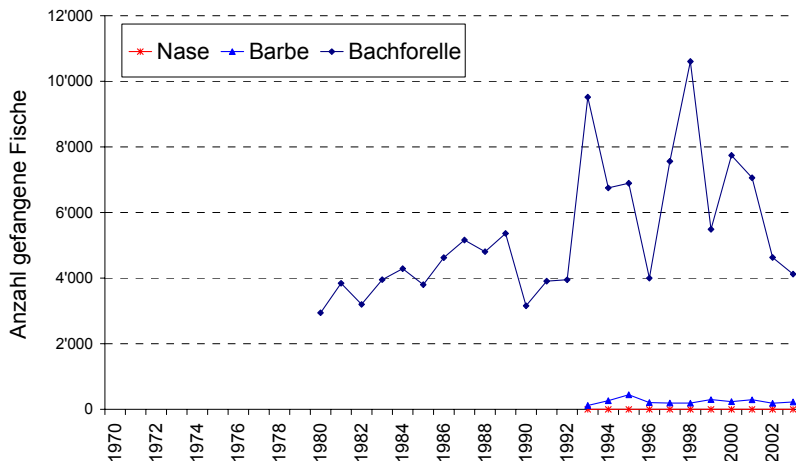


Abb. 55: Fangstatistiken Thur (Obertoggenburg bis Kantonsgrenze) des Kantons St. Gallen

In der St. Gallischen Thur liegen Aufzeichnungen zu Nasen- und Barbenfängen seit 1993 vor. Während dieser Zeit wurden zwei Nasen im Grenzgebiet Thurgau gefangen. Barbenfänge sind auch im Obertoggenburg dokumentiert.

Die Bachforellenfänge zeigen grössere und kleinere Schwankungen. Mit rund 4000 gefangenen Individuen befinden sich die Fänge ungefähr auf dem Niveau von 1980.

7 Diskussion

7.1 Flussmorphologie um 1850 und heute

Um einen Eindruck über die Veränderungen der Flussmorphologie im Thurtal zu gewinnen, werden exemplarische Ausschnitte aus der Dufourkarte mit der heutigen Landestopografie verglichen. Schwierigkeiten dabei sind einerseits unterschiedlich vorliegende Massstäbe, andererseits ist die Zuweisung von Nutzungen nicht immer eindeutig möglich. Als relativ eindeutig und damit aussagekräftig ist nur der Flusslauf der Thur selbst anzusehen.

7.1.1 Mündung in den Rhein bis Brücke Niederneunforn/Altikon (Abschnitt ZH)

Für den Abschnitt Mündung in den Rhein bis Brücke Niederneunforn/Altikon liegen bezüglich Uferlängen nur vergleichsweise geringfügige Unterschiede vor (früher 49 km, heute 41 km). Der Mündungsbereich weist jedoch ein massives Defizit auf, die Thur hat hier ihren einst mäandrierenden Charakter verloren. Heute nicht mehr vorhanden bzw. nicht in der Landeskarte eingezeichnet sind abgelagerte Kiesflächen (Abb. 56 , Tab. 11).

7.1.2 Uesslinger Brücke bis Brücke Eschikofen (Abschnitt TG)

Weiter flussaufwärts entspricht die Thur ursprünglich einem verzweigten Flusstyp. Der Vergleich eines Ausschnitts von der Uesslinger Brücke bis Höhe Brücke Eschikofen zeigt grössere Abweichungen bezüglich der Uferlängen. Die Thur präsentiert sich hier heute als gleichförmiges Band mit einer Gesamtuferlänge von 27 km. In der Dufourkarte sind Verzweigungen und Seitenarme erkennbar, die Uferlänge beläuft sich auf insgesamt 51 km. Das heisst,, heute liegt fast nur noch die Hälfte der Uferlänge im Vergleich zu 1850 vor.

Bei zusätzlicher Betrachtung der Gewässerfläche (Dufour 235 ha; heute 61 ha) wird der Verlust an Gewässerlebensraum noch deutlicher.

Das breite Flussbett erlaubte früher zum Teil grossflächige Kiesablagerungen in Form von Inseln und an den Ufern. Ausgenommen der bereits bestehenden kleinräumigen Aufweitungen fehlen diese Kiesablagerungen heute (Abb. 58, Tab. 11).

7.1.3 Bischofszell bis Oberbüren (Abschnitt SG)

Der Abschnitt Bischofszell bis Oberbüren entsprach ehemals zum Grossteil einem verzweigten Flusstyp. Die Thur wies ein breites Flussbett mit grossflächigen Kiesinseln und –bänken zwischen den einzelnen Flussarmen auf. Die Kanalisierung der Thur brachte hier vor allem eine massive Reduktion an Uferlänge sowie Gewässerfläche mit sich (Abb. 58, Tab. 11).

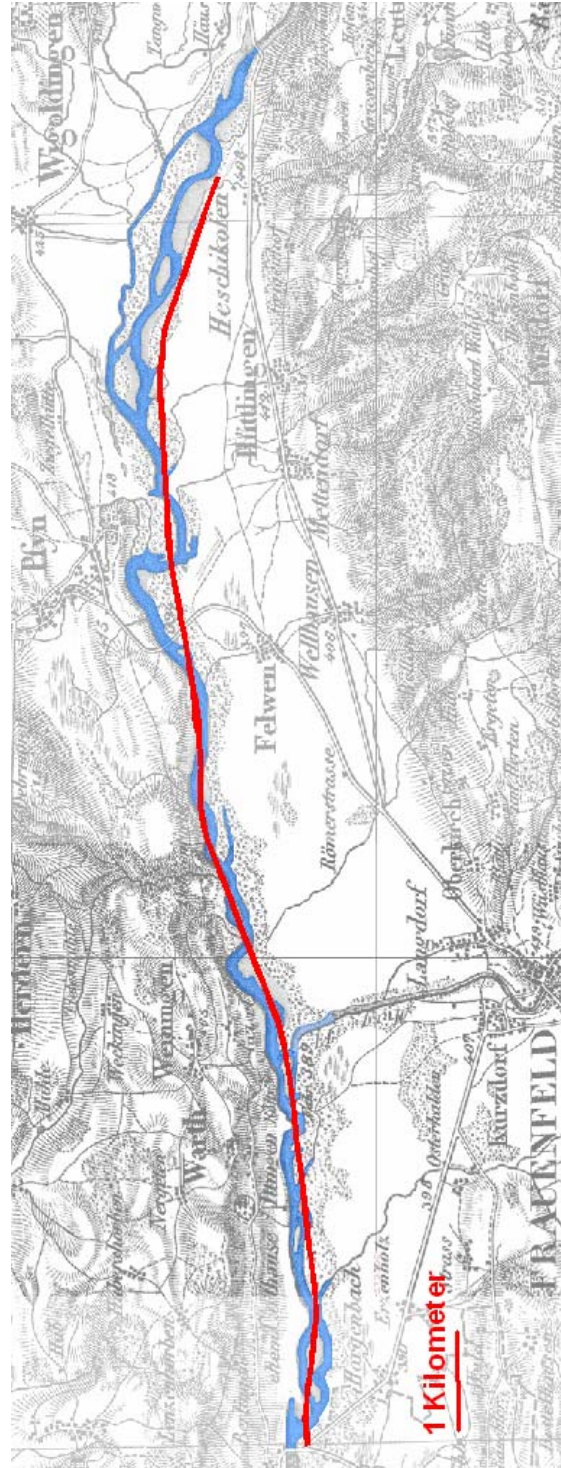
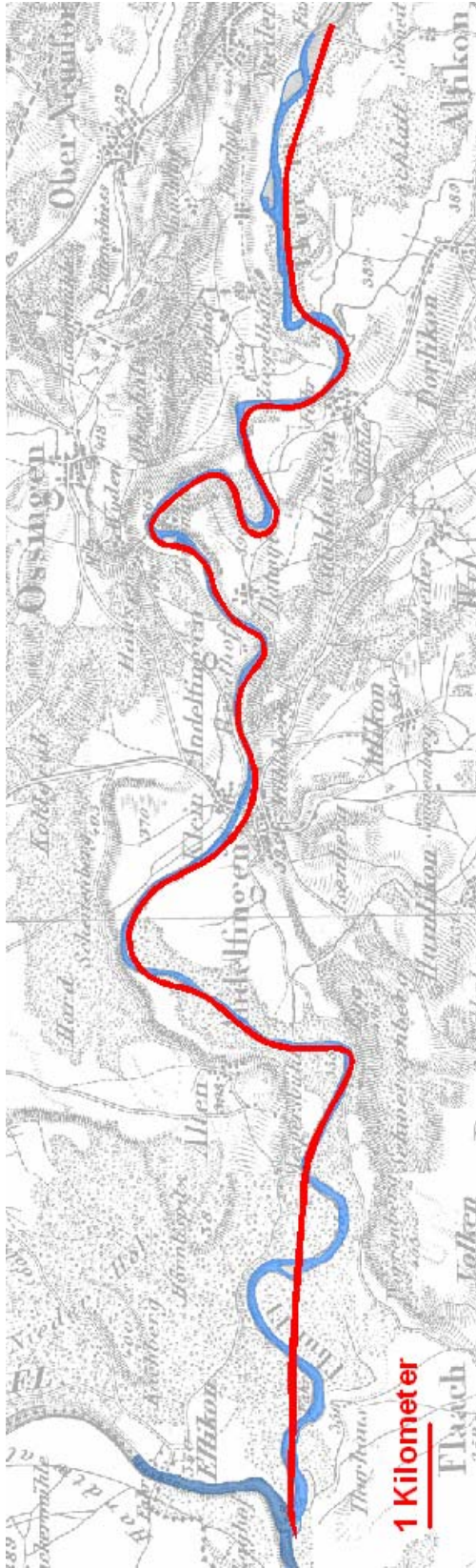


Abb. 56 und Abb. 57: Thurlauf von der Mündung bis Brücke Niederneunforn/Altikon sowie Brücke Uesslingen bis Brücke Eschikofen. Grundlagen: Vector50©2003swisstopo (rot); DufourMap©2003swisstopo (Hintergrund und blau). Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo BA 057245.

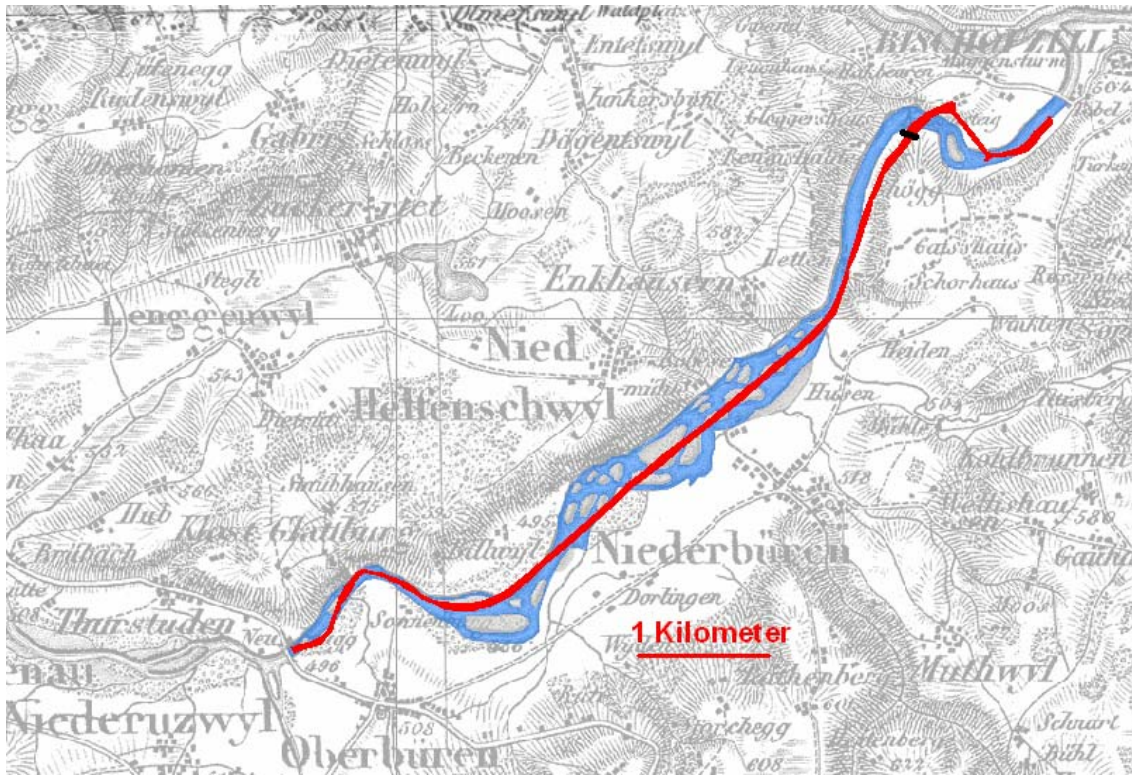


Abb. 58: Thurlauf von Bischofszell bis Oberbüren. Grundlagen: Vector50©2003swisstopo (rot); Dufour-Map©2003swisstopo (Hintergrund und blau). Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo BA 057245.

Tab. 11: Vergleich von Uferlänge und Wasserfläche basierend auf Dufourkarte (1:100'000) und aktueller Landestopografie (1:50'000) für jeweils gleiche Kartenausschnitte ZH, TG, SG

	Dufourkarte (1: 100'000)		Landeskarte (1:50'000)	
	Uferlänge [km]	Fläche [ha]	Uferlänge [km]	Fläche [ha]
Ausschnitt ZH	49	64	41	93
Ausschnitt TG	51	235	27	61
Ausschnitt SG	32	132	17	43

7.2 Seitengewässer um 1850 und heute

Aufgrund der verschiedenen Kartenmassstäbe gestaltet sich ein direkter Vergleich der Anzahl einmündender Seitengewässer als schwierig. Zusammenfassend kann jedoch festgehalten werden, dass das Flusseinzugsgebiet im unteren Vergleichsabschnitt im Kanton Zürich sehr schmal ist. Die Anzahl der ca. acht einmündenden Seitengewässer war und ist deshalb relativ gering. Unterschiede liegen wahrscheinlich in der Art der Einmündung vor. Heute münden diese Bäche zum Teil nicht niveaugleich in die Thur und sind deshalb für Fische nicht zugänglich.



Abb. 59: Einmündung Niederwiesenbach (ZH)

Im Vergleichsabschnitt um Frauenfeld ist heute die Anzahl der Seitenbäche sicher massiv reduziert. Sie münden hier vorwiegend in die parallel zur Thur verlaufenden Binnenkanäle.

Die Anzahl der in die Thur einmündenden Seitengewässer zwischen Bischofszell und Oberbüren ist heute verglichen mit der Dufourkarte relativ ähnlich. Zur Zugänglichkeit für Fische liegen keine Informationen vor.

FAZIT Vergleich Flussmorphologie und Seitengewässer früher - heute

- **Abschnitt ZH:** massives Defizit im Mündungsbereich; aufgrund der Geländeform sonst keine gravierende Reduktion der Uferlänge; die Anzahl der Seitengewässer ist seit jeher gering; heute liegt ein Problem der Vernetzung vor
- **Abschnitt TG:** massive Reduktion der Uferlänge und Gewässerfläche aufgrund Kanalisierung der Thur; deutliche Verringerung der direkt in die Thur einmündenden Seitengewässer aufgrund Eindämmung und Anlage der Binnenkanalsysteme
- **Abschnitt SG:** massive Reduktion der Uferlänge und Gewässerfläche aufgrund Kanalisierung der Thur; Anzahl der einmündenden Seitengewässer ist heute ähnlich gegeben wie früher; zur Zugänglichkeit für Fische liegen keine Informationen vor

7.3 Fischfauna Ende 19. Jahrhundert und heute

Eine Zusammenfassung aller bei Kollbrunner (1879) und Wehrli (1892) angeführten Arten und ein Vergleich mit Angaben aus jüngeren Publikationen sowie den im Rahmen dieser Studie durchgeführten Erhebungen ist in Tab. 12 dargestellt. Der Grossteil der gegen Ende des 19. Jahrhunderts vorkommenden Arten ist heute noch in der Thur vertreten. Mit Lachs und Flussneunauge sind allerdings zwei diadrome Wanderarten (Wechsel zwischen Meer und Süsswasser) in der Thur ausgestorben. Eine Erweiterung des Artenspektrums fand durch das Hinzukommen von Exoten wie Blaubandbärbling, Regenbogenforelle und Bachsaibling statt. Ebenfalls nachgewiesen sind heute Kaulbarsch, Karausche, Moderlieschen und Stichling.

Tab. 12: Vergleich historisches Artenspektrum mit gegenständlichen Erhebungen sowie Angaben aus jüngeren Publikationen

Nr.	Arten	Schager & Peter 2005, Weber in Vorbereitung	Kollbrunner 1879, Wehrli 1892	Krämer et al. 1990	Becker & Rey, 2003	Hörger & Keiser 2003
1	Aal	•	•	•	•	•
2	Alet	•	•	•	•	•
3	Äsche	•	•	•	•	•
4	Bachforelle	•	•	•	•	•
5	Bachneunauge	•	•			
6	Bachsaibling					•
7	Barbe	•	•	•	•	•
8	Blaubandbärbling	•			•	
9	Blicke		•			
10	Brachsme		•			
11	Egli	•	•	•	•	•
12	Elritze	•	•	•	•	•
13	Flussneunauge	†	•	†	†	†
14	Groppe	•	•	•	•	•
15	Gründling	•	•	•	•	•
16	Hasel	•	•	•	•	•
17	Hecht	•	•	•		
18	Karausche	•				
19	Karpfen	•	•			
20	Kaulbarsch	•				
21	Lachs	†	•	†	†	†
22	Laube	•	•	•		
23	Moderlieschen					•
24	Nase	•	•	•	•	•
25	Regenbogenforelle	•		•	•	
26	Rotauge	•	•	•		
27	Rotfeder	•	•			
28	Schleie	•	•	•	•	
29	Schmerle	•	•	•	•	•
30	Schneider	•	•	•	•	•
31	Stichling	•		•		•
32	Strömer	•	•	•	•	•
	total	26 Arten	25 Arten	20 Arten	17 Arten	17 Arten

- häufig
- mittel
- selten, vereinzelt
- † ausgestorben

Zwanzig Arten werden von allen bzw. zumindest bei mehreren Autoren angeführt. Für Bachneunauge, Bachsaibling und Moderlieschen sind Einzelnachweise gegeben. In Becker & Rey (2003) werden, basierend auf Befragungen über Nachweise zu deren Vorkommen in den

letzten 20 Jahren, weitere zwölf nicht standortgetreue bzw. nicht einheimische Arten für die Thur aufgelistet.

Bezüglich Häufigkeitsverteilungen liegen heute geänderte Verhältnisse vor. Basierend auf den historischen Angaben wurde eine Einschätzung in drei Häufigkeitsklassen (häufig, mittel, selten/vereinzelt) für das historische Artenspektrum vorgenommen. Analog dazu erfolgte die Einteilung aufgrund der in dieser Studie durchgeführten Befischungen.

Der Vergleich zeigt, dass einst massenhaft in der Thur vorkommende Arten wie Nase, Barbe und Strömer heute nur mehr unterrepräsentiert vorhanden sind. Auch für Groppe, Gründling und Elritze ist früher ein häufigeres Vorkommen beschrieben. Angaben zu Bachneunauge und Hecht dürften sich eher auf Seiten- und Altwässer beziehen.

Aufgrund dieser Gegenüberstellung sind Aal, Alet, Egli, Karpfen, Laube, Rotauge, Schleie, Schmerle und Schneider heute ähnlich häufig vertreten wie bei Kollbrunner (1879) und Wehrli (1892) für das Ende des 19. Jahrhunderts beschrieben.

FAZIT Vergleich Fischfauna früher - heute			
• ausgestorben:	2 Arten	Lachs, Flussneunauge	
• aktuell nicht nachgewiesen:	2 Arten	Blicke, Brachsme	
• deutliche Abnahme:	10 Arten	Nase, Barbe, Strömer, Bachforelle, Äsche, Groppe, Elritze, Gründling, Bachneunauge, Hecht	
• unverändert:	2 Arten	hohe Dichte:	Schneider, Alet
	2 Arten	mittlere Dichte:	Aal, Schmerle
	6 Arten	geringe Dichte:	Karpfen, Rotfeder, Schleie, Egli, Laube, Hasel
• neu:	5 Arten	Kaulbarsch, Karausche, Stichling und die beiden Neozoen Blaubandbärbling und Regenbogenforelle	

7.4 Gesamtsituation bezüglich Lebensraum und Fische in der Thur

Der heutige Status der Lebensraumverhältnisse sowie der Fischfauna in der Thur ist basierend auf den gewonnenen Resultaten folgendermassen zusammenzufassen:

Die Thur weist heute ein massives Strukturdefizit auf. Es liegen nahezu keine hydraulisch unterschiedlichen Habitate vor, das heisst, es sind über weite Bereiche monotone Strömungsgeschwindigkeiten und –muster vorhanden. Fischunterstände sind auf die Uferzonen beschränkt und zum Grossteil nur durch Blocksteine der Ufersicherungen gegeben. Seitengewässer als Laichgebiete sowie Rückzugsmöglichkeit münden einerseits zum Grossteil nicht mehr direkt in die Thur ein, andererseits sind gegebene Mündungen nicht niveaugleich ausgeformt. Wehre und Wasserausleitungen verhindern Migrationen bzw. führen zu minimalen Restwasserabflüssen im Flussbett. Longitudinale und laterale Vernetzung des Gewässersystems sind somit nur sehr eingeschränkt vorhanden.

Bereits durchgeführte Revitalisierungsmassnahmen in Form kleinerer und grösserer Aufweitungen brachten eine Erhöhung des Strukturangebotes vor allem in Form von Kiesbänken und einigen dadurch entstandenen Hinterwassern mit sich. Die hydraulischen Verhältnisse gestalten sich in diesen Bereichen abwechslungsreicher als in der kanalisierten Thur.

Insgesamt gesehen liegen derartige Aufwertungen des Gewässerlebensraumes jedoch nur für wenige Prozente der gesamten Gewässerlänge vor. So sind nach wie vor rund 65 % (59 km) der Flusslänge im Untersuchungsperimeter als morphologisch stark beeinträchtigt oder naturfern eingestuft (siehe Kapitel 6.1).

FAZIT

- Defizit an Strukturen im Fluss (Abb. 60a)
- Defizit an vielfältigen Uferstrukturen
- fehlende bzw. reduzierte Vernetzung mit Seitengewässern
- unterbrochenes Längskontinuum ab 1. Barriere Wehr Grüneck (ca. 36 km ab Mündung in den Rhein) (Abb. 60b)
- minimale Restwasserabflüsse (Abb. 60c)
- starke Wassererwärmung in den Sommermonaten (Lebensraumeinschränkung für rheophile Kaltwasserarten wie Bachforelle (als Begleitart in der Äschen/Barbenregion heute nahezu verschwunden), Äsche oder Groppe; Begünstigung von Fischkrankheiten wie z. B. PKD (Nierenerkrankung))



Abb. 60: a) Defizit an Strukturen im Fluss; b) unterbrochenes Längskontinuum; c) Restwasserabfluss unterhalb Weinfelden

Die Eignung des Gewässerlebensraumes für die gefährdeten rheophilen Thurflussfische ist unterschiedlich gegeben.

7.4.1 Nase

Nasen konnten bei den Erhebungen im Rahmen dieser Studie nur mit wenigen Individuen nachgewiesen werden. Mit Ausnahme von zwei subadulten Individuen kurz oberhalb von Halden, erfolgten Nasenfänge erst ab Höhe Pfyner, wobei der Grossteil der Individuen in der Aufweitung Niederneunforn gefangen wurde.

Beobachtungen im Winter zeigten, dass adulte Nasen in gemischten Schwärmen an einigen Standorten in der Thur sowie in den Binnenkanälen vorhanden sind. Alle Beobachtungen beziehen sich auf die Thur Pfyner Brücke flussab, also unterhalb der ersten Kontinuumsunterbrechung sowie den oberen und unteren linksufrigen Binnenkanälen.

Die Fischereiverwaltung des Kantons Thurgau führt seit mehreren Jahren Nasenlaichfische zur Aufzucht von Besatzfischen durch. In den letzten Jahren wurden wiederholt Nasen in der Sitter besetzt (mündliche Mitteilung M. Grünenfelder). Die beiden bei Halden gefangenen Jungfische sind wahrscheinlich auf Besatzmassnahmen zurückzuführen. In den Fangstatistiken der Kantone Thurgau und St. Gallen sind Nasenfänge bis zum Grenzgebiet Thurgau/St. Gallen bis ca. Mitte der 1990er Jahre dokumentiert. Regelmässig aufgesuchte Nasenlaichplätze in der Thur sind bei Zbinden & Hefti (2000) jedoch nur für die untere Thur (Gütighausen, Warth) bzw. die Murg angeführt.

Die Habitatansprüche der Nase sowie Besonderheiten zu dieser Art sind basierend auf Literatur (Baras & Nindaba, 1999; Freyhof, 1997; Huber & Kirchhofer, 1998; Keckeis et al., 1997; Lelek & Penáz, 1963; Maier et al., 1995; Nelva, 1988; Schiemer et al., 2002; Steinmann et al., 1937; Winkler et al., 1997; Zitek et al., 2004) und eigenen Beobachtungen zu einem ökologischen Profil in Tab. 13 zusammengefasst.

7.4.2 Strömer

Bei den Befischungen konnten vorwiegend juvenile **Strömer** gefangen werden. Ab der Einmündung der Glatt bis zur Rheinmündung treten sie regelmässig, aber meist nur vereinzelt oder in geringen Häufigkeiten auf. Höhere Individuenzahlen lagen bei beiden Beprobungsterminen nur in den Aufweitungen Niederneunforn und Gütighausen, im Winter auch in der Aufweitung Pfyner vor, wobei sie sich in strömungsgeschützten Hinterwassern aufhielten. Die wenigen adulten Strömer, sowohl bei den Herbst- als auch Winterbefischungen, deuten darauf hin, dass in der Thur nur wenige geeignete Habitate vorliegen.

Die Zusammenstellung des ökologischen Profils für den Strömer basiert auf Literaturangaben von (Keckeis et al., 1997; Rey & Ortlepp, 1999; Schiemer et al., 2002; Schwarz, 1996; Schwarz, 1998) und eigenen Beobachtungen (Tab. 14).

7.4.3 Barbe

Barben wurden bei den Befischungen Sep. bis Nov. 2004 ebenfalls vorwiegend mit juvenilen Individuen nachgewiesen. Sie konnten für den gesamten Untersuchungsperimeter belegt werden, wobei hier keine stärkere Frequentierung der restrukturierten Gewässerabschnitte festzustellen war. Jungfische dürften in der Thur zumindest im letzten Jahr relativ gute Aufwuchsbedingungen vorgefunden haben. Ihre geringe Abundanz bei den Winterbeprobungen

deutet auf eine starke Jahrgangseinbusse über den Winter hin. Die geringen Fangzahlen adulter Barben sind einerseits auf ihre hohe Mobilität und damit schlechtere Fängigkeit zurückzuführen. Bei beiden Befischungsterminen konnten kleinere Gruppen bzw. Schwärme adulter Barben beobachtet werden. Die Fangstatistik des Kantons Thurgau zeigt, dass mit durchschnittlich rund 400 Barben/Jahr seit 1997 deutlich geringere Fänge als in den Jahren zuvor vorliegen.

Das ökologische Profil für die Barbe (Tab. 15) erfolgte unter Einbeziehung folgender Literatur: (Baras, 1995; Baras & Nindaba, 1999; Ebel, 2002; Lucas & Batley, 1996; Rey & Ortlepp, 1999; Steinmann et al., 1937; Zitek et al., 2004) und eigenen Beobachtungen.

7.4.4 Schneider

Der **Schneider** ist in gegenständlicher Studie sowie in weiteren während der letzten Jahre in der Thur durchgeführten Projekte die individuenstärkste Art. Bei den Befischungen konnten sie flussab der Glattmündung bis zur Rheinmündung gefangen werden, wobei höhere Individuendichten grösstenteils erst unterhalb der ersten Kontinuumsunterbrechung zu verzeichnen waren. Die Habitatanalysen zeigen, dass Schneider am häufigsten in Blocksteinufeln gefangen wurden. Diese Art scheint sich an die Lebensraumbedingungen in der Thur gut angepasst zu haben. Für die Thur kann der Schneider als nicht gefährdet eingestuft werden.

Das ökologische Profil des Schneiders gründet sich vor allem auf Angaben aus (Breitenstein and Kirchhofer, 1999; Etessami, 1982; Zitek et al., 2004) und eigene Beobachtungen (Tab. 16).

Tab. 13: ökologisches Profil der Nase basierend auf Literaturangaben und eigenen Beobachtungen

Nase	Sommerhabitat	Winterhabitat	Besonderheiten
Larven	<ul style="list-style-type: none"> - Flachufer; flache Still-/Hinterwasser - geringe Strömung - geringe Tiefe 		<ul style="list-style-type: none"> - Nähe und direkter Zugang zu Laicharealen ist besonders wichtig
Jungfische	<ul style="list-style-type: none"> - Flachufer - geringe Strömung - geringe Tiefe 	<ul style="list-style-type: none"> - angebundene Hinterwasser - geringe Strömung - mitteltief und tief 	<ul style="list-style-type: none"> - deutliche jahreszeitliche Einnischung
Subadulte	<ul style="list-style-type: none"> - Flachufer - mittlere bis starke Strömung - geringe Tiefe 	<ul style="list-style-type: none"> - angebundene Hinterwasser - geringe Strömung - mitteltief und tief 	<ul style="list-style-type: none"> - deutliche jahreszeitliche Einnischung
Adulte	<ul style="list-style-type: none"> - Flusshabitats, tiefe Uferhabitate - starke Strömung - unterschiedliche Tiefen 		<ul style="list-style-type: none"> - ausgeprägtes Schwarmverhalten - Mitteldistanzwanderer (bis zu 446 km abwärts bzw. 140 km aufwärts)
Laichtiere			<ul style="list-style-type: none"> - Kieslaicher (April) - ausgedehnte Laichwanderungen - laichen meist in Seitengewässern, z.B. Murg



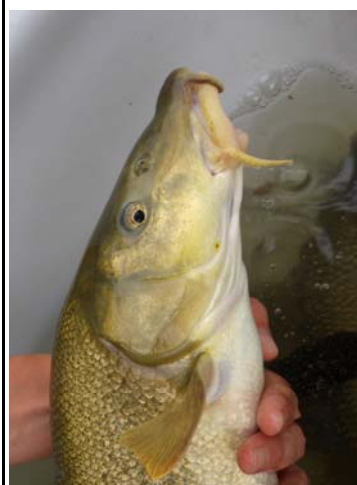
Tab. 14: ökologisches Profil des Strömers basierend auf Literaturangaben und eigenen Beobachtungen

Strömer	Sommerhabitat	Winterhabitat	Besonderheiten
Larven	<ul style="list-style-type: none"> - Flachufer; flache Still/Hinterwasser - geringe Strömung - geringe Tiefe 		<ul style="list-style-type: none"> - Nähe und direkter Zugang zu Laicharealen ist besonders wichtig
Jungfische	<ul style="list-style-type: none"> - Riffles und Glides - mittlere Strömung - geringe bis mittlere Tiefe 	<ul style="list-style-type: none"> - tiefe Bereiche (Kolke) mit Strukturen - geringe Strömung - mitteltief und tief 	<ul style="list-style-type: none"> - deutliche jahreszeitliche Einnischung - oft in gemischten Schwärmen
Adulte	<ul style="list-style-type: none"> - tiefe Bereiche (Kolke) mit Strukturen, die mit dem Hauptfluss nicht verbunden sind - geringe Strömung - mitteltief und tief 	<ul style="list-style-type: none"> - tiefe Bereiche (Kolke) mit Strukturen - geringe Strömung - mitteltief und tief 	<ul style="list-style-type: none"> - Schwarmfisch
Laichtiere			<ul style="list-style-type: none"> - Kieslaicher (März-Mai) - Laichwanderungen



Tab. 15: ökologisches Profil der Barbe basierend auf Literaturangaben und eigenen Beobachtungen

Barbe	Sommerhabitat	Winterhabitat	Besonderheiten
Larven / Jungfische	<ul style="list-style-type: none"> - Uferbuchten, flache Kiesufer - geringe Strömung - geringe Tiefe 		<ul style="list-style-type: none"> - Nähe und direkter Zugang zu Laicharealen ist besonders wichtig
Jungfische >70mm	<ul style="list-style-type: none"> - tags: Uferbuchten, flache Kiesufer - nachts: stärker überströmte Kiesufer - geringe bis mittlere Strömung - geringe Tiefe 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterstände aus terrestrischer und amphibischer Vegetation; hinter Blöcken/Steinen in Flussrinne - geringe Strömung - mitteltief und tief 	<ul style="list-style-type: none"> - deutliche jahreszeitliche Einnischung
Subadulte	<ul style="list-style-type: none"> - Riffles, stark überströmte Kiesbänke - mittlere bis starke Strömung - geringe Tiefe 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterstände aus terrestrischer und amphibischer Vegetation - geringe Strömung - mitteltief und tief 	<ul style="list-style-type: none"> - deutliche jahreszeitliche Einnischung
Adulte	<ul style="list-style-type: none"> - tags: Kolke/Unterstände - geringe Strömung - nachts: Strömungsrinne - starke Strömung - unterschiedliche Tiefen 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterstände aus terrestrischer und amphibischer Vegetation - geringe Strömung - mitteltief und tief 	<ul style="list-style-type: none"> - deutliche jahreszeitliche Einnischung - ausgeprägtes Schwarmverhalten - Mitteldistanzwanderer (bis zu 300 km ab- und aufwärts) - dämmerungsaktiv im Sommer, eingeschränkte Aktivität im Winter
Laichtiere			<ul style="list-style-type: none"> - Kieslaicher (Mai-Juli) - ausgedehnte Laichwanderungen



Tab. 16: ökologisches Profil des Schneiders basierend auf Literaturangaben und eigenen Beobachtungen

Schneider	Sommerhabitat	Winterhabitat	Besonderheiten
Larven	<ul style="list-style-type: none"> - strukturierte Uferbereiche - geringe Strömung - geringe Tiefe 		<ul style="list-style-type: none"> - Nähe und direkter Zugang zu Laicharealen ist besonders wichtig
Jungfische	<ul style="list-style-type: none"> - strukturierte Uferbereiche - geringe Strömung - geringe bis mittlere Tiefe 	<ul style="list-style-type: none"> - Stillwasserbereiche - geringe Strömung - mitteltief und tief 	<ul style="list-style-type: none"> - deutliche jahreszeitliche Einnischung
Adulte	<ul style="list-style-type: none"> - Flusshabitats, Übergänge turbulente/beruhigte Bereiche - mittlere bis starke Strömung - mittlere Tiefe 	<ul style="list-style-type: none"> - Flusshabitats - mittlere bis starke Strömung - mittlere Tiefe 	<ul style="list-style-type: none"> - Schwärme meist aus mehreren Altersklassen zusammengesetzt
Laichtiere			<ul style="list-style-type: none"> - Kieslaicher (Mai-Juli)



7.5 Zusammenfassende Defizitanalyse Thur

Basierend auf den ökologischen Profilen der Zielarten sowie der erhaltenen Resultate bezüglich Lebensraum und Fischfauna können als Fazit folgende Defizite für den Thurlbensraum genannt werden:

Tab. 17: Defizitanalyse für die Thur zwischen Lütisburg und Mündung in den Rhein

1. Aspekt Linienführung	Defizit / Folgen
- Defizit an Strukturen im Flussbett	Fehlen von hydraulischer Vielfalt Mangel an Fischunterständen
- Defizit an tiefen, strömungsberuhigten Gewässerbereichen	Mangel an Winterhabitaten Fehlen von Ruhehabitaten für juvenile und limnophile Fische ungenügende Hochwasserrückzugsbereiche
- Defizit an variablen Gewässerbreiten- und -tiefen	Fehlen von hydraulischer Vielfalt
- Defizit an flachen Uferbuchten	Mangel an Aufwuchshabitaten für Larven Mangel an Jungfischhabitate
- Defizit an Seitenarmen	Fehlen von Fischrefugien Fehlen von Jungfischhabitaten
- Defizit Grundwasseraustausch	Verringerung der Temperaturheterogenität

2. Aspekt Vernetzung	Defizit / Folgen
- Defizit an vielfältigen Uferstrukturen (Vegetation, Wurzeln, etc.)	Fehlen von Fischunterständen
- gestörtes Längskontinuum	eingeschränkte Erschliessung von Nahrungsressourcen unterbundener genetischer Austausch eingeschränkte Laich- und Kompensationswanderungen
- Defizit an Zubringereinmündungen	Unzugänglichkeit von Laichhabitaten Fehlen von Rückzugsbereichen fehlender Eintrag von Nahrung Beeinträchtigung des natürlichen Abflussregimes im Hauptfluss
- Defizit an Auen/Ufergehölzen	Fehlen von Beschattung eingeschränkter Nahrungseintrag Mangel an Hochwassereinständen

3. Aspekt Hydrologie	Defizit / Folgen
- Defizit an ausreichendem Restwasserabfluss	Beeinträchtigung des Temperaturhaushalts Trockenfallen von Uferstrukturen Verkleinerung des Habitatangebotes

8 Massnahmenempfehlung und Entwicklungsziel

Als wichtige Massnahmen werden in prioritärer Reihenfolge empfohlen

1. Habitatvielfalt erhöhen

- **Erhöhen der Strukturvielfalt im Gewässer** (instream structures)

Die fehlenden Strukturen im Fluss sind für die Fische das grösste Defizit in der aktuellen Thur. Mit erhöhter Strukturvielfalt sind Verbesserungen der Flussmorphologie, das Zulassen von Strukturierungen durch Totholz oder das aktive Einbringen von Strukturen (Totholz, Steinblöcke) gemeint. Eine Erhöhung der Strukturen im Gewässer wird auch durch gezielte Strukturierungen der Uferbereiche erreicht (Abb. 62).

- **Verbessern der Uferstrukturen**

Bei künftigen Eingriffen ist darauf zu achten, dass die Flusssufer eine möglichst heterogene Struktur erhalten. Dies kann durch verschiedene Massnahmen erreicht werden. Der Eintrag von Raubbäumen am Ufer ist vermehrt zu unterstützen. Diese sind jedoch derart einzubringen, dass sie auch bei Niederwasser als Strukturierungselemente und Fischhabitate wirken.

Als besonders wertvolle Strukturen sind stehende Tiefwasserzonen in der Ufernähe zu betrachten. Tiefwasserzonen ohne Strömung fehlen weitgehend und sollen an der Thur stark gefördert werden. Sie sind wesentliche Habitatsstrukturen für juvenile Cypriniden.

- **Revitalisierungen durchführen**

Die Aufweitung im Schöffäuli zeigt, dass grosse Aufweitungen die Flussmorphologie und die Habitate vielfältig gestalten. Rund 59 km der untersuchten 90 km Flusslänge sind jedoch naturfern/stark beeinträchtigt und es besteht ein grosses Potenzial für die Verbesserung der Lebensräume. Grosse, zusammenhängende und miteinander vernetzte Flussaufwertungen sind nötig, um die Habitatvielfalt zu erhöhen. Ganz speziell stehen dabei zwei Massnahmen im Vordergrund: Aufweitungen und das Entwickeln von kleinen Seitengerinnen.

2. Seitengewässer vernetzen

Viele einmündende Seitengewässer sind von der Thur abgekoppelt. Die Vernetzung dieser Gewässer ermöglicht es Fischen, sich zwischen verschiedenen Habitaten hin und her zu bewegen und Laichplätze aufzusuchen. Besonders das Aufsuchen von Winterhabitaten ist von höchster Bedeutung. Für die Vernetzung sind auch die kleinsten Seitengewässer extrem wichtig.

3. Längskontinuum wieder herstellen

Ab der ersten Migrationsbarriere beim Wehr Grüneck ist die Wiederherstellung des Längskontinuums bedeutsam. Die Notwendigkeit bestehender Wehre ist zu überprüfen und jedes notwendige Wehr sollte mit einer für alle in der Thur vorkommenden Fischarten funktionstüchtigen Fischaufstiegshilfe ausgerüstet sein.

Bestehende Abstürze sollen zu fischdurchgängigen Sohlrampen umgebaut werden. Es ist dabei darauf zu achten, dass die Ansprüche der in der Thur vorkommenden Kleinfische berücksichtigt werden.

4. Linienführung abwechslungsreicher gestalten

Die Linienführung der untersuchten Thur ist weitgehend gestreckt. Eine heterogene Flussmorphologie wird durch verzweigte oder mäandrierende Linienführung möglich. Langfristig sind Konzepte nötig, wo der Thur der fehlende Raum für eine naturnahe Linienführung zurückgegeben werden kann.

5. Restwassersituation verbessern

Die bestehenden Restwasserstrecken sind hydrologisch stark verändert und weisen eine schlechte Habitatqualität auf. Falls die Restwassermenge nicht erhöht werden kann, ist eine Strukturierung dieser Strecken vorzusehen.



Abb. 61: Thur flussauf Brücke Altikon – Niederneunforn, ohne Strukturen im Flussbett



Abb. 62: revitalisierter Liechtensteiner Binnenkanal mit Strukturen im Fluss (Insel, Totholz)

9 Zusammenfassung

Morphologie und Hydrologie der Thur Mündung bis Einmündung Neckar (90 km)		
15.4%	13.9 km	naturferne Morphologie
49.4 %	44.7 km	stark beeinträchtigte Morphologie
22.8 %	20.7 km	wenig beeinträchtigte Morphologie
12.4 %	11.2 km	naturnahe Morphologie
5.6 %	ca. 5 km	revitalisierte Strecken
14.4 %	ca. 13 km	aufgrund von Restwassereinflüssen beeinträchtigt und somit stark degradiert

Im Untersuchungsperimeter von rund 90 km Flusslänge sind 58.6 km morphologisch als naturfern bzw. stark beeinträchtigt ausgewiesen. Diese Thurabschnitte weisen massive Lebensraumdefizite auf. In erster Linie fehlen hydraulische Strukturen im Flussbett sowie vielfältige und abwechslungsreiche Uferhabitats. Rund 13 km sind aufgrund von Restwasserabflüssen beeinträchtigt. Hier liegt ein grosses Potenzial für künftige Revitalisierungen vor.

Das Längskontinuum der Thur ist auf rund 36 km von der Einmündung in den Rhein flussauf gegeben. Danach wirken unpassierbare Wehre und zahlreiche Sohlschwelen als Migrationsbarrieren. Viele Seitenbäche sind im untersuchten Abschnitt nicht durchgängig. Die Abkoppelung der meisten Zuflüsse bringt eine weitere Einschränkung des Lebensraumangebotes mit sich. Auch für die Wiederherstellung der longitudinalen sowie lateralen Vernetzung liegt ein grosses Potenzial vor.

Fischfauna	
ausgestorben	Lachs, Flussneunauge
aktuell nicht nachgewiesen	Blicke, Brachse
deutliche Abnahme	Nase, Barbe, Strömer, Bachforelle, Äsche, Groppe, Elritze, Gründling, Bachneunauge, Hecht
+/- unverändert	Schneider, Alet, Aal, Schmerle, Karpfen, Rotfeder, Schleie, Egli, Laube, Hasel
hinzugekommen	Blaubandbärbling, Regenbogenforelle, Stichling, Kaulbarsch, Karausche

Die Thur weist heute nach wie vor ein relativ hohes Artenspektrum auf. Infolge der morphologischen Defizite hat sich die Fischdichte bei vielen Arten jedoch drastisch reduziert. Mit der Thur mehr oder weniger vergleichbare naturnahe Fließgewässer (z.B. Pielach/Österreich) weisen deutlich höhere Fischdichten auf.

Das Aussterben der beiden diadromen Wanderarten Lachs und Flussneunauge spiegelt die Verschlechterung der Durchgängigkeit und des Gewässerlebensraumes im Rhein und auch in der Thur selbst wider. Deutliche Abnahmen sind vor allem bei rheophilen Flussfischen zu beobachten, die während ihres Lebenszyklus auf ein vielfältiges hydraulisches Habitatangebot angewiesen sind. Für Bachforelle und Groppe eignen sich mittlere und untere Thur aufgrund der relativ hohen Sommermaxima der Wassertemperatur nur bedingt.

Revitalisierungsmassnahmen an der Thur werden bereits seit den 1990er Jahren umgesetzt. Ein gelungenes Beispiel ist die Aufweitung Schöffäuli (Abb. 63). Hier wurde der Thur auf einer Länge von ca. 1.7 km wieder mehr Raum gegeben. Durch die Absenkung der Vorländer und Rückverlegung der Dämme wurde die Gewässerbreite erhöht. In der Folge lagerten sich hier Kiesbänke ab, Hinterwasser und Seitenarme mit variablen Strömungsbereichen konnten sich ausbilden. Umlagerungen und –umformungen der Kiesbänke und damit verbundener Strukturen zeugen heute von der zumindest kleinräumig wiedergegebenen Dynamik der Thur.



Abb. 63: Aufweitung Schöffäuli (©C. Tanner, U. Uehlinger, K. Tockner)

10 Literatur

- AWEL, 1997. Ökomorphologische Zustandskartierung.
- Baras, E., 1995. Seasonal Activities of *Barbus-Barbus* - Effect of Temperature on Time-Budgeting. *Journal of Fish Biology* 46 (5), 806-818.
- Baras, E., Nindaba, J., 1999. Diel dynamics of habitat use by riverine young-of-the-year *Barbus barbus* and *Chondrostoma nasus* (Cyprinidae). *Archiv Fur Hydrobiologie* 146 (4), 431-448.
- Becker, A., Rey, P., 2003. Fischökologische Begleituntersuchung Thurkorrektion (Km ZH 17.500-21.420 / Km TG 0.455-4346). Endbericht zu den Untersuchungen der Jahre 2001-2003, HYDRA AG, pp. 70.
- Breitenstein, M., Kirchhofer, A., 1999. Biologie, Gefährdung und Schutz des Schneiders in der Schweiz (*Alburnoides bipunctatus*), *Mitteilungen zur Fischerei*, pp. 46.
- Capelli, F., 2005. Indikatoren für die Evaluation von Revitalisierungsprojekten in der Praxis. Eine Pilotstudie an der Thur., EAWAG, Kastanienbaum, pp. 83.
- Ebel, G., 2002. Untersuchungen zur Stabilisierung von Barbenpopulationen - dargestellt am Beispiel eines mitteldeutschen Fließgewässers, Humboldt-Universität, Berlin, pp. 152.
- Etessami, S., 1982. L'histologie des gonades chez deux cyprinides *Alburnoides bipunctatus eichwaldi* (Filippi 1863) et *Barbus mursa miliaris* (Karman 1971) avec la description d'un cas d'hermaphrodisme chez ce dernier. *Cybium* 6 (2), 5-13.
- Freyhof, J., 1997. Age-related longitudinal distribution of nase, *Chondrostoma nasus* in the River Sieg, Germany. *Folia Zoologica* 46, 89-96.
- Hörger, C., Keiser, Y., 2003. Verbreitung und Habitatansprüche der Fische in der Thur unter spezieller Berücksichtigung des Strömers (*Leuciscus souffia*), ETH Zürich, pp. 107.
- Huber, M., Kirchhofer, A., 1998. Radio telemetry as a tool to study habitat use of nase (*Chondrostoma nasus* L.) in medium-sized rivers. *Hydrobiologia* 372, 309-319.
- Huet, M., 1959. Profiles and Biology of Western European Streams as Related to Fish Management. *Transactions of the American Fisheries Society* 88, 155-163.
- Keckeis, H., Winkler, G., Flore, L., Reckendorfer, W., Schiemer, F., 1997. Spatial and seasonal characteristics of O+ fish nursery habitats of nase, *Chondrostoma nasus* in the River Danube, Austria. *Folia Zoologica* 46, 133-150.
- Kollbrunner, E., 1879. Erhebungen über die Fischfauna und die hierauf bezüglichen Verhältnisse der Gewässer des Kantons Thurgau. *Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft* 4, 3-104.
- Krämer, A., Egloff, K., Grünenfelder, M., Ribl, H., Traber, H., 1990. Verbreitungsatlas der Fische, Neunaugen und Krebse des Kantons Thurgau. *Mitteilungen thurg. naturf. Ges.* 50, 8.
- Lelek, A., Penáz, M., 1963. Spawning of *Chondrostoma nasus* (L.) in the Brumovka River. *Zoologické Listy* 12 (2), 121-134.

- Lucas, M.C., Batley, E., 1996. Seasonal movements and behaviour of adult barbel *Barbus barbus*, a riverine cyprinid fish: Implications for river management. *Journal of Applied Ecology* 33 (6), 1345-1358.
- 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*), *Mitteilungen zur Fischerei*, pp. 62.
- Mangelsdorf, J., Scheurmann, K., 1980. *Flussmorphologie. Ein Leitfaden für Naturwissenschaftler und Ingenieure.* Oldenbourg Verlag.
- Nelva, A., 1988. Profil écologique du Hotu, *Chondrostoma nasus* (Ostéichtyen, Cyprinidé) dans le Haut-Rhône français: structure d'habitat ponctuel et stationnel. *Acta Oecologica-Oecologia Applicata* 9 (3), 275-296.
- Rey, P., Ortlepp, J., 1999. Thurerneuerungsunterhalt Alten - Andelfingen (Km 4.9 bis 10.6). *Fischbiologisches Monitoring, HYDRA.*
- Schiemer, F., Keckeis, H., Kamler, E., 2002. The early life history stages of riverine fish: eco-physiological and environmental bottlenecks. *Comparative Biochemistry and Physiology a-Molecular and Integrative Physiology* 133 (3), 439-449.
- Schmid, A., 1879. Die Flusskorrekturen im Kanton Thurgau. *Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft* 4, 207-225.
- Schwarz, M., 1996. Verbreitung und Habitatansprüche des Strömers (*Leuciscus souffia* RISSO 1826) in den Fließgewässern der Schweiz, EAWAG, pp. 111.
- Schwarz, M., 1998. Biologie, Gefährdung und Schutz des Strömers (*Leuciscus souffia*) in der Schweiz. *Mitteilungen zur Fischerei* 59, pp. 60.
- Steinmann, P., Koch, W., Scheuring, L., 1937. Die Wanderungen unserer Süßwasserfische. *Zeitschrift für Fischerei* XXXV, 369-467.
- Stutz, P., 2003. Ökomorphologische Zustandskartierung der Thur im Kanton Thurgau.
- Waser, E., Thomas, E., 1944. Untersuchungen an der Thur 1940/41, Untersuchungen der öffentlichen Gewässer des Kantons Zürich IX., *Zeitschrift für Hydrologie der Hydrobiologischen Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft*, pp. 86.
- Weber, C., in Vorbereitung. Fish-ecological potential of local river widenings in a channelized river.
- Weber, H.-U., Dalle Vedove, E., Stutz, P., Enz, A., 2001. Die Thur. Ein Fluss mit Zukunft für Mensch, Natur und Landschaft, Ziele für den Wasserbau, Kantonale Fachstellen für Wasserbau und BWG, pp. 43.
- Wehrli, E., 1892. Fischleben der kleineren thurg. Gewässer. Beitrag zu einer Fauna des Kantons Thurgau. *Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft* 10, 61-104.
- Winkler, G., Keckeis, H., Reckendorfer, W., Schiemer, F., 1997. Temporal and spatial dynamics of O+ *Chondrostoma nasus*, at the inshore zone of a large river. *Folia Zoologica* 46, 151-168.
- Zbinden, S., Hefti, D., 2000. Monitoring der Nase (*Chondrostoma nasus*) in der Schweiz. *Mitteilungen zur Fischerei* 67, pp. 18 + Anhang.

Zitek, A., Unfer, G., Wiesner, C., Fleischanderl, D., Muhar, S., 2004. Monitoring ökologisch orientierter Hochwasserschutzmassnahmen an der Sulm/Stmk. Lebensraum & Fischfauna. Endbericht, Universität für Bodenkultur Wien, pp. 129.

11 Anhang

11.1 Detailergebnisse Befischungen Binnenkanäle Winter 2005:

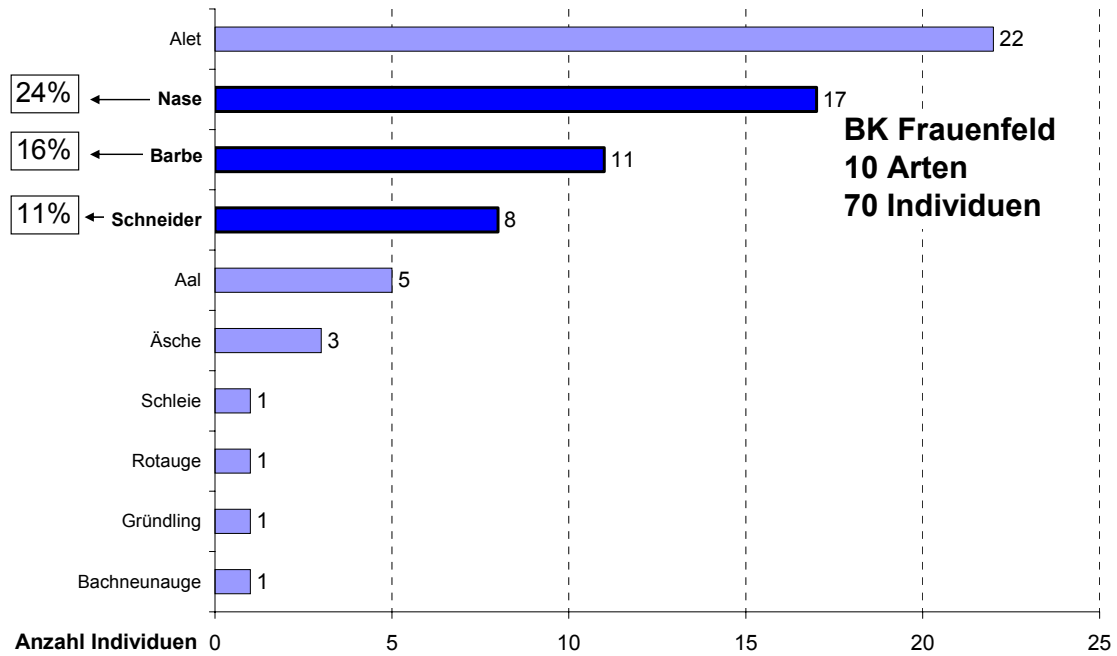


Abb. 64: Artenspektrum und –verteilung im oberen linksufrigen Binnenkanal bei Frauenfeld

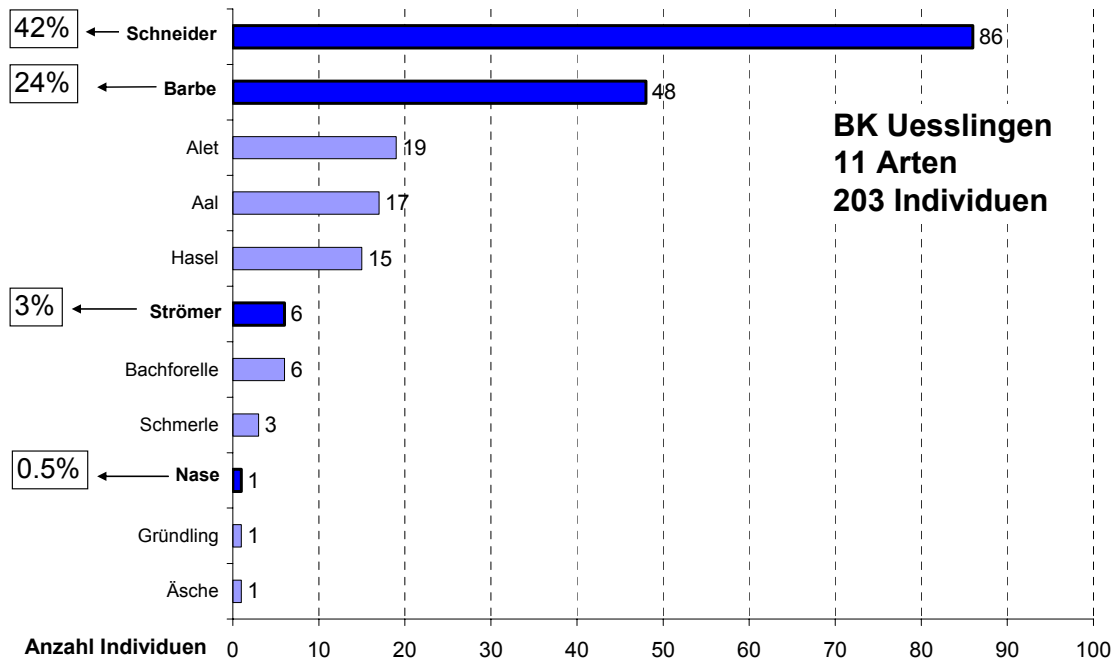


Abb. 65: Artenspektrum und –verteilung im unteren linksufrigen Binnenkanal flussauf Uesslinger Brücke

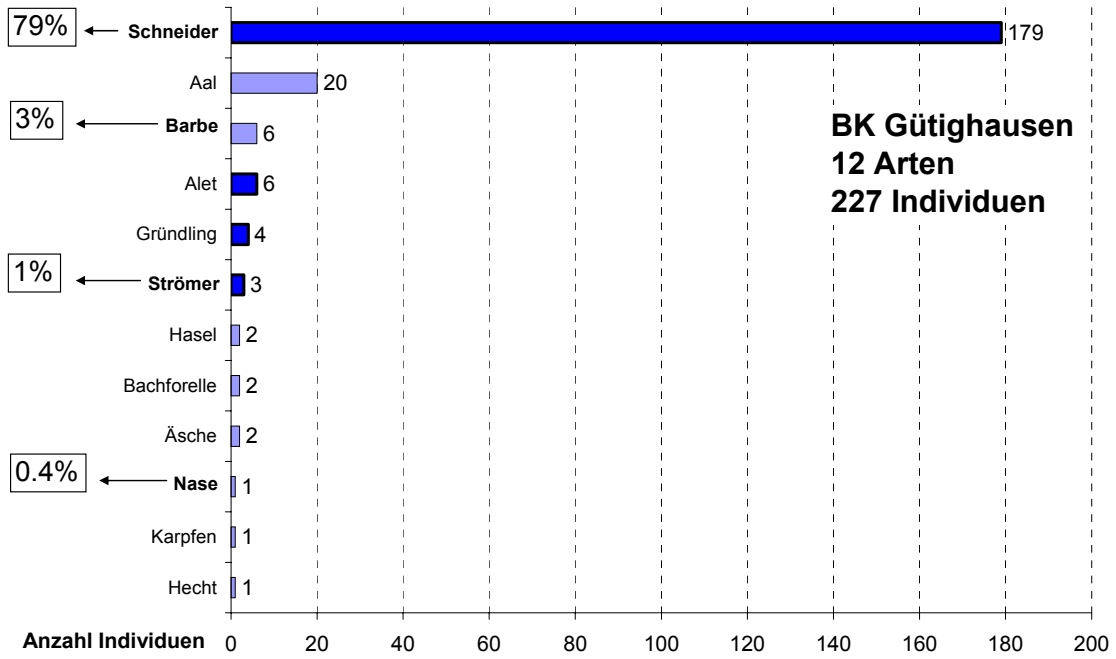


Abb. 66: Artenspektrum und -verteilung im unteren linksufrigen Binnenkanal flussauf Mündung Gutighausen