

Die Bedeutung von Altgewässern für den Fischbestand eines ausgebauten Flußlaufes — Eine fischökologische Untersuchung an der Mittelaller —

Ralf Beckedorf unter Mitarbeit von Hans-Peter Blohm

Einleitung

Zum Erscheinungsbild einer naturbelassenen Flußauenlandschaft gehören die sogenannten »Altgewässer«. Hierbei handelt es sich um ehemalige Haupt- oder Nebenarme des Flusses, die im Zuge der natürlichen Fließgewässerdynamik mehr oder weniger stark vom Abflußgeschehen des Hauptgerinnes isoliert worden sind. Neben diesen ursprünglichen Altgewässern existieren in den Auen unserer Kulturlandschaft aber auch solche anthropogenen Ursprungs, die z. B. bei der Durchführung von Gewässerbegradigungen vom neu-trassierten Gewässerbett abgeschnitten worden sind.

Unter natürlichen Bedingungen unterliegen Altgewässer einem Alterungsprozeß, der natürlichen Sukzession. Im Laufe dieser Entwicklung durchläuft das Gewässer verschiedene Stadien zunehmender Verlandung, die mit einer Abfolge charakteristischer Pflanzengesellschaften einhergehen, deren Endstadium der Erlenbruchwald darstellt.

Da bei ausgebauten Flußläufen der Verlauf des Gewässerbettes festgelegt ist, wird die natürliche Dynamik unterbunden und eine Neuentstehung von Altgewässern verhindert. Aufgrund der natürlichen Sukzession und menschlicher Eingriffe, wie z. B. der Verfüllung von Altgewässern, kam es daher in der Vergangenheit zu einer kontinuierlichen Abnahme freier Wasserflächen im Auenbereich.

Dieser Rückgang der Gewässerflächen führte in Verbindung mit einer gleichzeitigen Zunahme des Freizeitbetriebes und einem wachsenden ökologischen Bewußtsein immer häufiger zu Interessenkonflikten zwischen den Nutzungsansprüchen von Wassersportlern, Landwirten, Sport- und Berufsfischern auf der einen und dem Naturschutz auf der anderen Seite. Auch wenn hierbei zwischen den Kontrahenten teilweise ein Grundkonsens über die Notwendigkeit besteht, ökologische Aspekte zukünftig stärker zu berücksichtigen, wird, je nach Interessenlage, der »ökologische Wert« der Altgewässer oft mit recht unterschiedlichen Maßstäben gemessen.

Im Rahmen dieser Arbeit soll versucht werden, am Beispiel ausgewählter Abschnitte der Mittelaller die Bedeutung von Altgewässern für den Fischbestand eines ausgebauten Fließgewässers zu umreißen. Insbesondere soll anhand vergleichender Untersuchungen von Individuendichten und Längen-Häufigkeits-Verteilungen aufgezeigt werden, in welchem Umfang die Altarme im Vergleich zur Aller als Laich- und Aufwuchsgebiete genutzt werden und welche Funktion ihnen als Rückzugsräume bei einer Verschlechterung der Lebensbedingungen im Hauptstrom, z. B. während des Winters, zukommt. Die vorliegende Untersuchung soll damit einen weiteren Beitrag leisten zu einer möglichst umfassenden und ausgewogenen ökologischen Bewertung dieser Gewässer.

Bevor im einzelnen auf das Untersuchungsgebiet und die erzielten Ergebnisse eingegangen werden kann, erscheint es jedoch erforderlich, die Bedeutung des allgemeinen Begriffs »Altgewässer« genauer zu bestimmen. Trotz früherer Versuche einer Begriffsklärung (z. B. MITIS 1939) erfolgt die Benennung spezieller Typen von Auegewässern in der Literatur leider nicht immer einheitlich. So werden zum Beispiel Bezeichnungen wie »Altarm«, »Altbett«, »Altlauf« oder »Blinder Arm« oft synonym verwendet.

Zwar unterscheidet die DIN 4047/Teil 5 (DIN 1989) für den Bereich des Wasserbaus die Begriffe »Altwasser« und »Altarm« und gibt hierfür entsprechende Definitionen; diese grobe Klassifizierung kann jedoch aus gewässerökologischer Sicht den vielfältigen Erscheinungsformen von Auegewässern nicht gerecht werden und erlaubt keine hinreichend genaue Charakterisierung entsprechender Gewässer.

Andere Ansätze für eine Begriffsbestimmung versuchen dagegen, Auegewässer sowohl nach ihrer Genese und Morphologie als auch nach ihrem Wasserhaushalt zu unterscheiden (GEPP 1985a.). Ein solches System erlaubt zwar eine differenziertere Benennung von Gewässern, führt aber gleichzeitig zu einer nur schwer überschaubaren Vielzahl von Begriffen. Im folgenden wird daher die vom DVWK (DVWK 1991) vorgeschlagenen Nomenklatur benutzt, nach der folgende Definitionen gelten (Auszug):

- *Altgewässer* (Oberbegriff für Altarme, Altwasser und Qualmgewässer) sind ehemalige Flußstrecken, die als dauernd oder regelmäßig über längere Zeit wasserführende Gewässer unmittelbar oder mittelbar oberirdisch und/oder unterirdisch mit dem Abflußregime des Flusses verbunden sind.
- *Altarme* stehen als ehemalige Flußstrecken dauernd einseitig (oder beidseitig, dann jedoch nicht dauernd durchströmt, sonst wären es Flußarme) mit dem Fließgewässer in Verbindung.
- *Altwasser* als natürlich oder künstlich abgetrennte Flußstrecken stehen dagegen nur bei Überschwemmungen noch mit dem Fließgewässer in Verbindung.
- *Qualmgewässer* sind abgetrennte ehemalige Flußstrecken, die zwar durch einen Deich vor Überschwemmungen des Flusses abgeschnitten sind, aber unterirdisch über das Qualmwasser mit dem Wasserregime des Flusses korrespondieren.

(nach DVWK 1991)

Hierbei muß in Kauf genommen werden, daß die Entstehungsart des jeweiligen »Altgewässers« unberücksichtigt bleibt. Der Begriff umschreibt demnach sowohl Gewässer, die durch die natürliche Fließgewässerdynamik entstanden sind, als auch solche, die auf

wasserbauliche Maßnahmen zurückgehen. Nach Gepp (1985a) wären letztere dagegen genauer als »Ausstände« oder »Reliktäre Gerinne« zu bezeichnen.

Die vorliegende Untersuchung entstand im Auftrag des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie — Dezernat Binnenfischerei, Hildesheim.

Für die freundliche Unterstützung der praktischen Arbeiten an der Aller bedanken wir uns herzlich beim »Fischereiverein Celle e.V.«, insbesondere bei seinem ersten Vorsitzenden, Herrn M. Kirchhoff.

Weiterhin danken wir besonders der »Interessengemeinschaft zum Schutz und zur Förderung der einheimischen Fischfauna e.V.«, Hamburg, für die geleistete technische Hilfe, ohne die die Durchführung der Untersuchung kaum möglich gewesen wäre.

Das Untersuchungsgebiet

Topographie

Die Aller wird zur Gruppe der norddeutschen Flachlandflüsse gezählt. Sie entspringt etwa zwanzig Kilometer westlich der Stadt Magdeburg bei der Ortschaft Seehausen am Rande der Magdeburger Börde. Von dort fließt sie zunächst in nordwestlicher Richtung durch das Hügelland der Helmstedter- und Alvenslebener Höhen, bis sie bei Grafhorst auf das Breslau-Magdeburger-Urstromtal trifft, dem sie in ihrem weiteren Lauf in westlicher Richtung bis zu ihrer Einmündung in die Weser folgt.

Die Aller hat eine Lauflänge von insgesamt 260 km und entwässert ein Niederschlagsgebiet von 15.610 km² (KERSTING 1979), wovon auf ihre beiden bedeutendsten Nebenflüsse, die Oker und die Leine, insgesamt

8.350 km² entfallen. Innerhalb der Allerniederung werden von der Wasserführung des Flusses etwa 22.000 ha als Überschwemmungsgebiet direkt und weitere 56.000 ha als Stauäsbereich indirekt beeinflusst (KERSTING 1979).

Geographisch läßt sich die Fließstrecke in vier Abschnitte gliedern: den Oberlauf von der Quelle bis zum Eintritt in das Urstromtal bei Grafhorst, den oberen Mittellauf zwischen Grafhorst und der Einmündung der Oker bei Müden, den unteren Mittellauf zwischen Müden und Celle sowie den Unterlauf bis zur Mündung in die Weser.

Der Oberlauf

Im Vergleich zum Mittel- und zum Unterlauf besitzt die Aller in ihrem Oberlauf ein relativ hohes Gefälle, das bei einer Lauflänge von etwa 50 km (KERSTING 1979) und einer Höhendifferenz von 111 m (KELLER 1901) im Mittel etwa 2,22% beträgt. Der Fluß ist in diesem Bereich mehrfach durch Stauhaltungen unterbrochen. Die Flußentwicklung liegt hier bei 16,3%.

Der obere und untere Mittellauf

Der obere Mittellauf der Aller, oft auch als Oberaller bezeichnet, besitzt bei einer Lauflänge von 65 km (KERSTING 1979) und einer Höhendifferenz von 12 m (KELLER 1901) nur noch ein Gefälle von 0,18%.

Unterhalb von Grafhorst tritt die Aller in eine ursprünglich feuchte Niederung des Breslau-Magdeburger-Urstromtals, den Drömling, ein, durch den die Wasserscheide zwischen den Einzugsgebieten von Elbe und Weser verläuft. Die Höhenunterschiede sind hier jedoch so gering, daß zu Zeiten starker Hochwasserführung der Aller ein Teil des Wassers über den Drömling der Ohre und damit dem Elbeeinzugsgebiet zufließen konnte (KELLER 1901). Im Bereich der Oberaller beträgt die Flußentwicklung 25,3%.

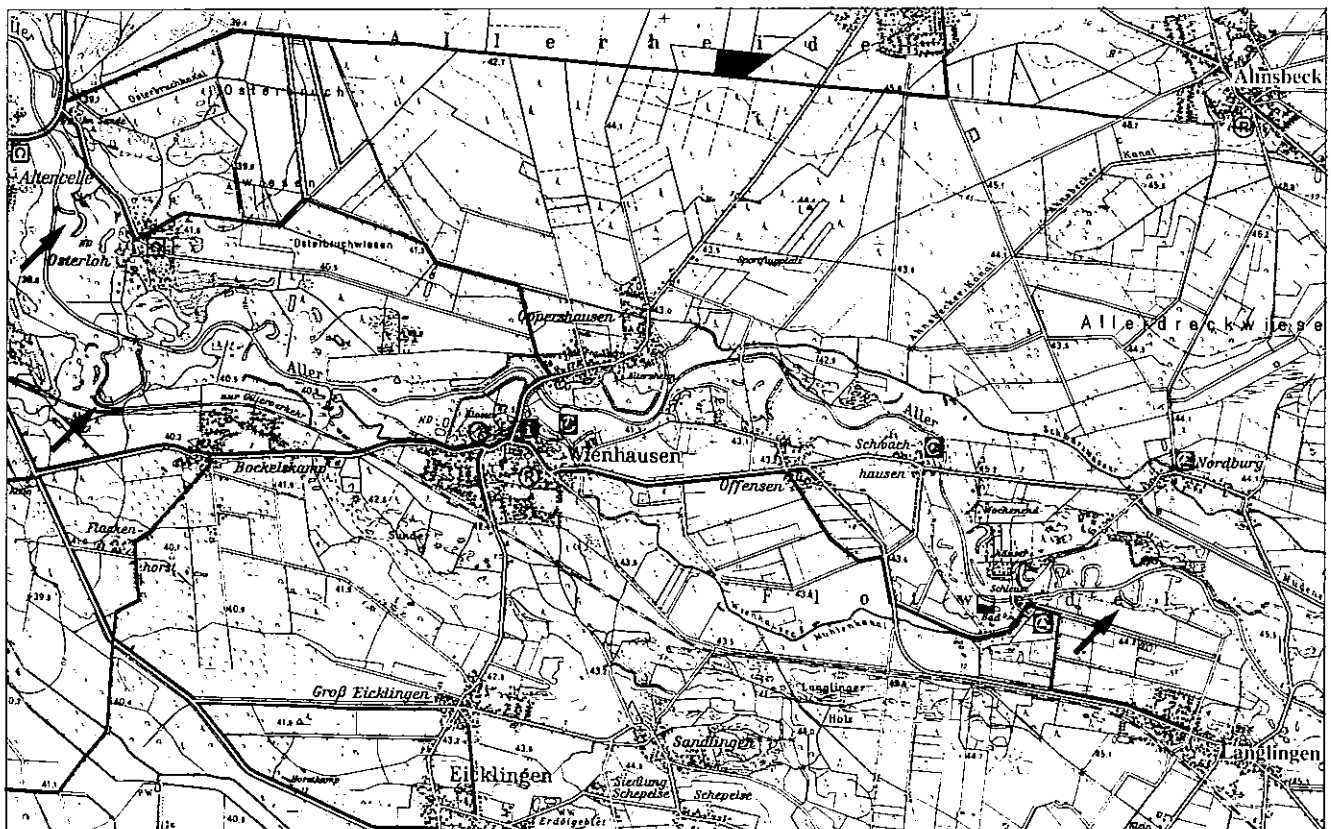


Abb. 1: Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes

Der untere Mittellauf, auch als Mittelaller bezeichnet, beginnt bei Müden mit der linksseitigen Einmündung der Oker, deren Wasserführung von dort an die Abflußverhältnisse der Aller bestimmt. Mit einer Höhendifferenz von 12 m bei einer Lauflänge von 27,3 km (STAWA 1992, mdl. Mitteilung) weist der Fluß hier mit 0,44 % wieder ein deutlich höheres Gefälle als im vorangehenden Abschnitt auf. Bei einer Entfernung zwischen Okereinmündung und dem ersten Celler Wehr von 22,4 km (Luftlinie) ergibt sich für die Mittelaller eine Flußentwicklung von 21,9 %.

Der Bereich der Mittelaller zwischen den Ortschaften Langlingen und Altencelle bildet das engere Untersuchungsgebiet für die vorliegende Arbeit (Abb. 1).

Der Unterlauf

Von Celle bis zur ihrer Einmündung in die Weser bei Verden ist die Aller zumindest bedingt schiffbar. Sie entspricht in ihrer Erscheinung weitgehend dem Bild eines Flachlandflusses. Mit geringem Gefälle, das bei einer Lauflänge von 117 km und einem Niveauunterschied von 24,3 m im Mittel bei 0,21 % liegt, durchfließt die Aller hier in weiten Windungen das flache Tal. Etwa 35 km unterhalb von Celle mündet die Leine, der größte Nebenfluß, linksseitig in den Allerlauf.

Gewässerausbau und Melioration im Auebereich

Der natürliche Flußlauf der Aller unterliegt bereits seit Jahrhunderten anthropogenen Veränderungen in Form

verschiedenster Baumaßnahmen, so zur Melioration der Allerauen, zum Hochwasserschutz, zur Nutzung der Wasserkraft und zur Stabilisierung des ursprünglich instationären Gerinnes. So wurde z. B. im 18. Jahrhundert der Versuch unternommen, die Aller über die Stadt Celle hinaus bis Gifhorn schiffbar zu machen (KELLER 1901). Das Unternehmen mußte zwar bereits nach kurzer Zeit wieder aufgegeben werden, hinterließ aber dennoch deutliche Spuren am Gewässerlauf.

Ein weiteres wichtiges Ereignis für den Ausbau der Aller stellt der Staatsvertrag aus dem Jahr 1859 zwischen Preußen, Hannover und Braunschweig über die Trockenlegung des Drömlings und den Ausbau des Flußlaufes dar. Infolge dieses Vertrages wurden u. a. Umflutkanäle in den Bereichen der kritischen Stauhaltungen von Wolfsburg und Gifhorn (der sog. »Allerkanal«) eingerichtet und umfangreiche Begradigungen und Querschnittserweiterungen durchgeführt (KELLER 1901).

Aufgrund immer wiederkehrender Hochwasserschäden wurden schließlich in den sechziger und siebziger Jahren dieses Jahrhunderts die letzten umfangreichen Baumaßnahmen im Bereich des Allerlaufes durchgeführt, die auf weiten Strecken das heutige Erscheinungsbild der Aller geformt haben. Grundlage hierfür war eine Entschliebung des Niedersächsischen Landtags im Jahre 1961 zur Ausführung von Wasserbauten in den Flußgebieten der Aller, Leine und Oker (KERSTING 1979).

Diese Vielzahl wasserbaulicher Maßnahmen prägte entscheidend das heutige Erscheinungsbild der Aller

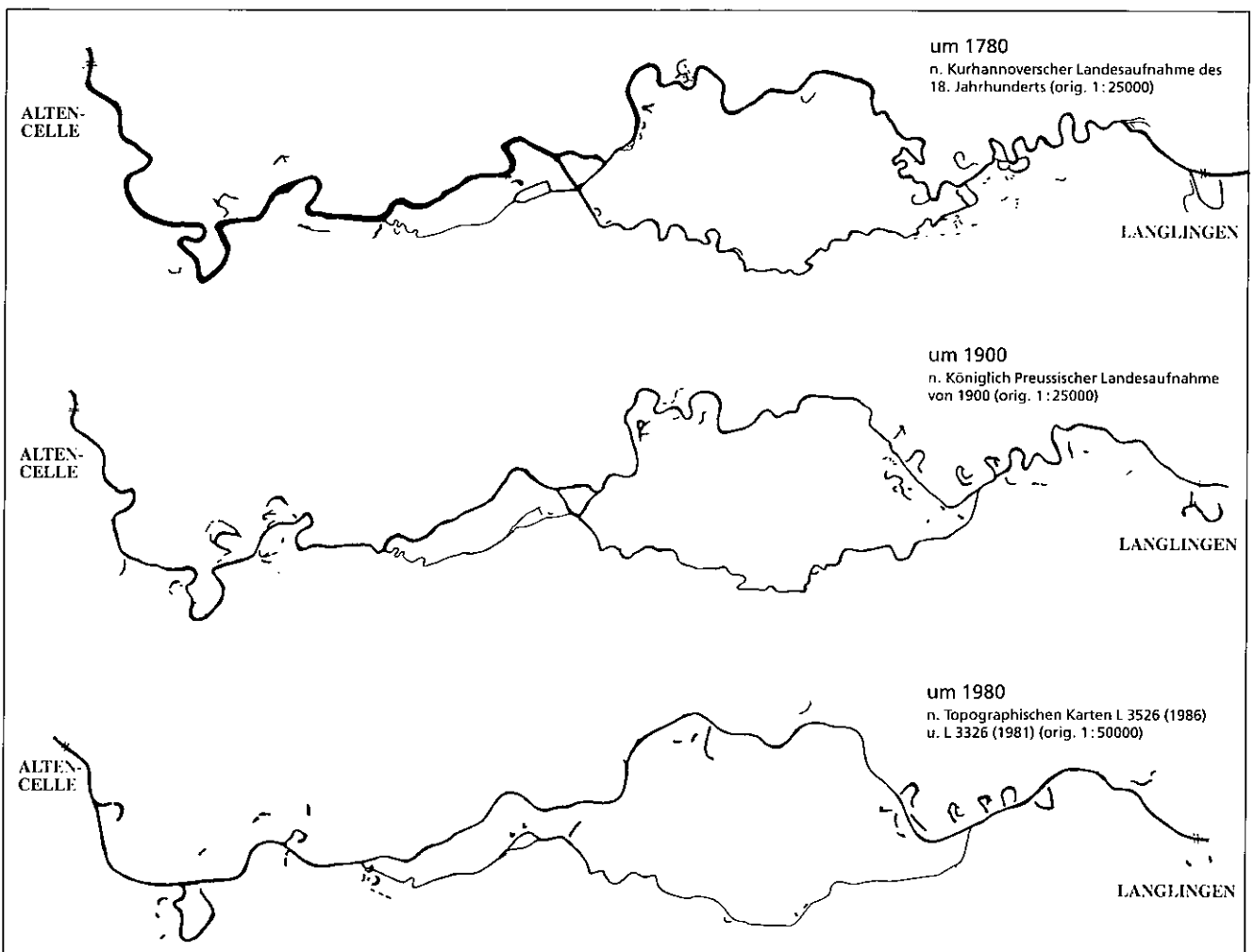


Abb. 2: Veränderungen des Gewässerverlaufs der Mittelaller zwischen den Ortschaften Langlingen und Altencelle seit dem 18. Jahrhundert

im Untersuchungsgebiet. Einen Überblick über die Veränderungen, denen der Flußlauf in dem Bereich zwischen den Ortschaften Langlingen und Altencelle seit dem Ende des achtzehnten Jahrhunderts unterworfen war, gibt Abbildung 2.

Die untersuchten Altgewässer

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen wurden insgesamt drei Altgewässer im Bereich der Mittelaller zwischen Altencelle und Langlingen betrachtet. Alle drei Altgewässer sind ehemalige Abschnitte des Hauptstromes, die bei Begradigungen der Fließstrecke in der Zeit zwischen 1961 und 1974 vom Flußlauf abgetrennt worden sind. Nach der Klassifizierung von GEPP (1985) wären sie daher aufgrund ihrer Entstehung durch wasserbauliche Maßnahmen als »Ausstände« zu bezeichnen. Im Rahmen dieser Arbeit werden sie jedoch im weiteren entsprechend DVWK (1991) als »Altarme« bzw. als »Altgewässer« bezeichnet werden.

Altarm A

Der Altarm A ist rechts der Aller, nahe der Ortschaft Osterloh, im mittleren Staubebereich des Wehres Celle gelegen (km 119). Er hat eine Länge von etwa 520 m und steht einseitig unterstromig mit der Aller in offener Verbindung (Abbildung 3). In seiner Mitte wird der Altarm durch einen Damm (mit Verrohrung \varnothing 100 cm) in einen unteren, offenen Abschnitt »1« und einen oberen Abschnitt »2« unterteilt, die aufgrund ihrer unterschiedlichen Anbindung an den Hauptstrom im

folgenden als gesonderte Gewässer betrachtet werden. Der Altarm entstand im Zuge gewässerbaulicher Maßnahmen in den Jahren 1966/67 (STAWA 1992, mdl. Mitteilung).

Die den Altarm A umgebenden Flächen werden überwiegend landwirtschaftlich als Grünland oder für den Ackerbau genutzt. Das Gewässer selbst wird von diesen Flächen jedoch durch einen flachen Wall und im Bereich des Abschnitts 1 zusätzlich von einem geschlossenen Gehölzsaum aus Büschen abgegrenzt (Foto 1). Im Bereich des Abschnitts 2 finden sich auf dem größten Teil der Uferlinie nur vereinzelt stehende Büsche; am nördlichen Ufer ist der ehemalige Prallhang dagegen auf einer Länge von etwa 150 m bewaldet.

Der Altarm A weist in seinen beiden Abschnitten größere Verlandungszonen auf, die überwiegend von Schwimmblattgesellschaften (insbes. *Nuphar lutea* L.) bestimmt werden.

Einen Überblick über die Tiefenverhältnisse der untersuchten Gewässerabschnitte geben die im Juli 1992 bei geringem Wasserstand aufgenommenen Tiefenprofile (Abb. 5).

Altarm B

Der Altarm B liegt links der Aller, südlich der Ortschaft Osterloh bei km 120 (Abb. 4). Er ist mit einer Länge von etwa 1,55 km der längste der untersuchten Altarme und entstand in den Jahren 1961/62 durch einen Mäander-Durchstich (STAWA 1992, mdl. Mitteilung).

Das Gefälle der ehemaligen Fließstrecke wurde hierbei durch ein neues Wehr aufgefangen, das die Aller

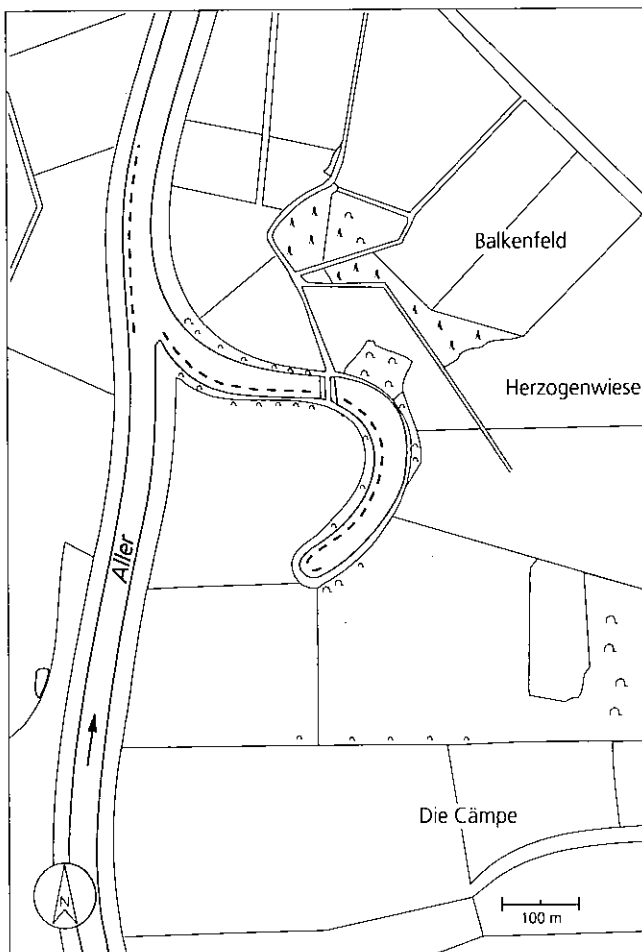


Abb. 3: Lageskizze des Altgewässers A (erstellt nach topogr. Karte 1 : 5.000)

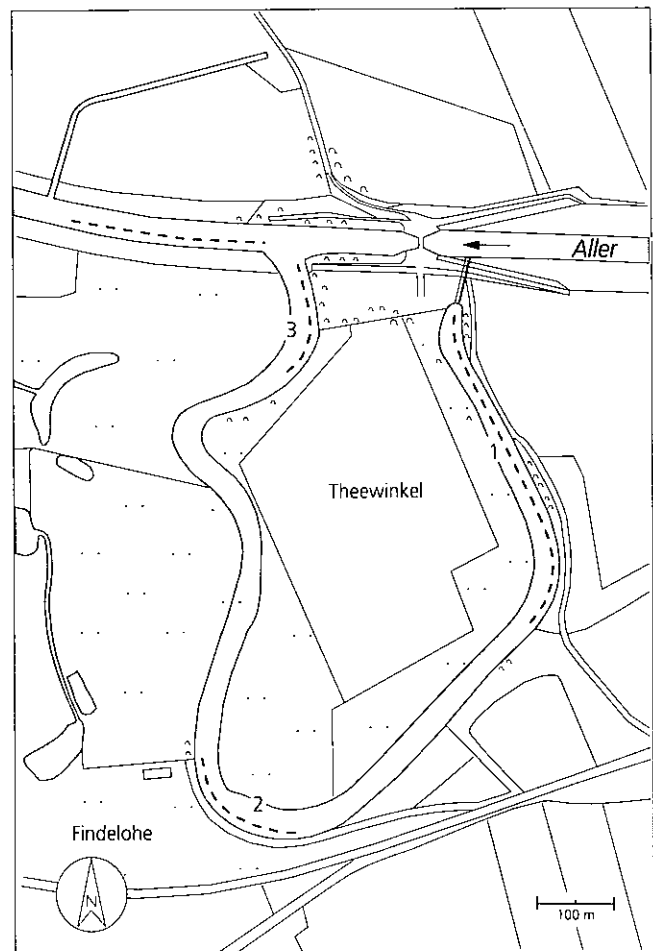


Abb. 4: Lageskizze des Altgewässers B (erstellt nach topogr. Karte 1 : 5.000)

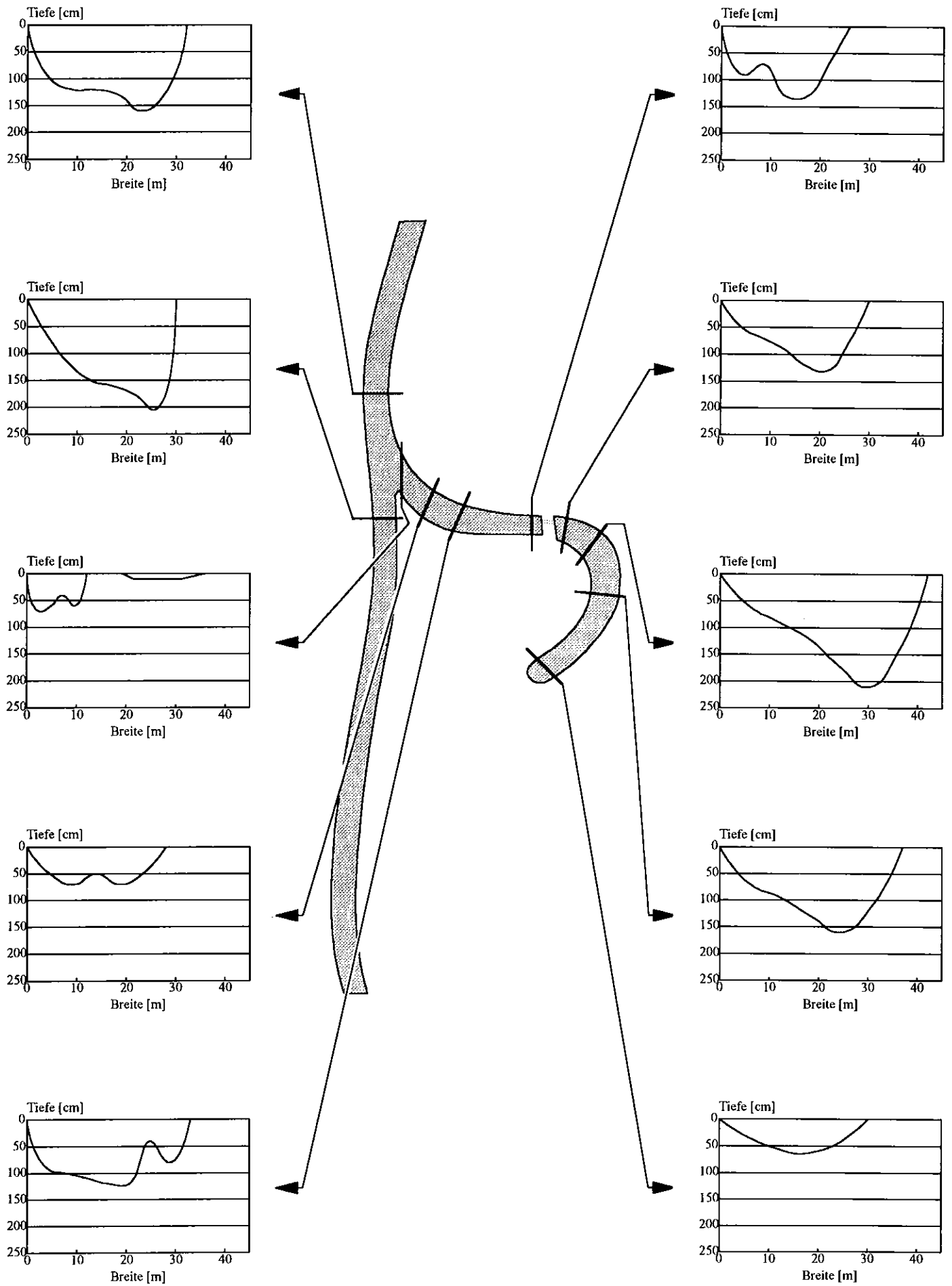


Abb. 5: Tiefenprofile des Altarms A und des angrenzenden Abschnittes der Aller

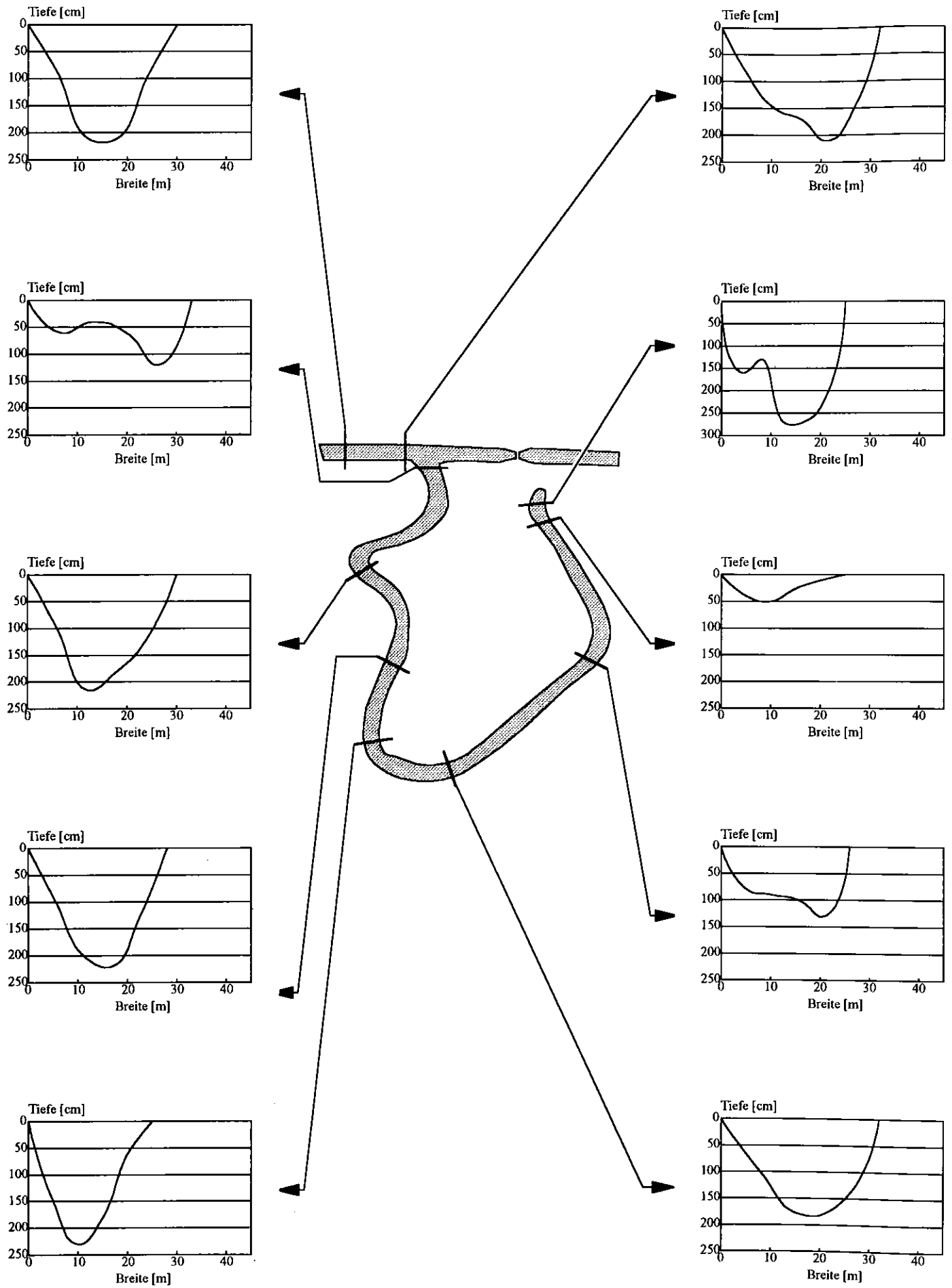


Abb. 6: Tiefenprofile des Altarms B und des angrenzenden Abschnittes der Aller

zwischen der oberstromigen, verrohrten Anbindung des Altarmes und der unterstromigen, offenen Verbindung anstaut (Foto 2). Die Absturzhöhe des Wehres, das keine Fischtreppe besitzt, liegt bei etwa 1,2 m, und sein Rückstaubereich beträgt über 200 m (RASPER et al. 1991).

Der Altarm steht zwar beidseitig mit der Aller in Verbindung, jedoch liegt die Öffnung der oberstromigen Verrohrung auf Seiten des Altarmes unter einer Steinschüttung. Hierdurch ergibt sich, wie auch am Wehr, eine starke Beeinträchtigung der biologischen Durchgängigkeit des Gewässers. Weiterhin wird durch die Steinschüttung auch der Wasserzustrom in den Altarm stark reduziert. Unmittelbar neben der Verrohrung befindet sich ein größerer Rahmendurchlaß, der jedoch nur bei Inspektions- und Reparaturarbeiten am Wehr geöffnet wird. Dieser Durchlaß mußte eingerichtet werden, da sich die in das Wehr integrierten Umflutschächte als unzureichend erwiesen hatten. Nahezu alle an den Altarm grenzenden Flächen werden landwirtschaftlich, überwiegend als Viehweiden, genutzt und sind zum Gewässer nicht durch Weidezäune abgegrenzt. Das innere wie auch das äußere Ufer weisen daher starke Trittschäden durch das Vieh auf und sind, bis auf wenige Buschgruppen, frei von Gehölzen. Eine Ausnahme bildet hier nur der Einlaufbereich, der einen mehr oder weniger geschlossenen Saum aus Weidenbüschen besitzt.

Neben der Weidewirtschaft ergeben sich auch aus dem Ackerbau auf den benachbarten Flächen, insbesondere auf der durch den Mäanderdurchstich

entstandenen Insel, zusätzliche Belastungen des Gewässers durch Pflanzenschutz- und Düngemittel. Weiterhin wurde stellenweise Bauschutt im Uferbereich abgelagert, bzw. auch in den Altarm eingebracht.

Der Altarm B besitzt nur sehr begrenzte Verlandungszonen, die sich überwiegend im Bereich der ehemaligen Gleitufer befinden. Demgegenüber zeigen sich im oberen Bereich sowie an der unterstromigen Verbindung zur Aller deutliche Auflandungstendenzen.

Eine Übersicht über die Tiefenverhältnisse im Altarm und dem angrenzenden Allerlauf vermitteln die im Juli 1992 bei geringem Wasserstand aufgenommenen Tiefenprofile (Abb. 6).

Altarm C

Der Altarm C liegt links der Aller im Rückstaubereich des Langlinger Wehres. Er besitzt eine Länge von ca. 450 m und ist beidseitig über Verrohrungen (\varnothing 100 cm, Länge 15 m) mit dem Hauptstrom verbunden (Abb. 7). Wie die beiden anderen untersuchten Altgewässer ist auch er ein Relikt des ehemaligen Hauptgerinnes der Aller, von dem er in den Jahren 1973/74 im Zuge gewässerbaulicher Maßnahmen (STAWA 1992, mdl. Mitteilung) abgetrennt wurde.

Die Ingestion (Einlaufbereich) des Altarms, die unmittelbar unterhalb der Einleitung der Langlinger Kläranlage gelegen ist, weist ausgehend von einer dort künstlich geschaffenen Flachwasserzone (Foto 3) eine fortgeschrittene Verlandung auf, wodurch der

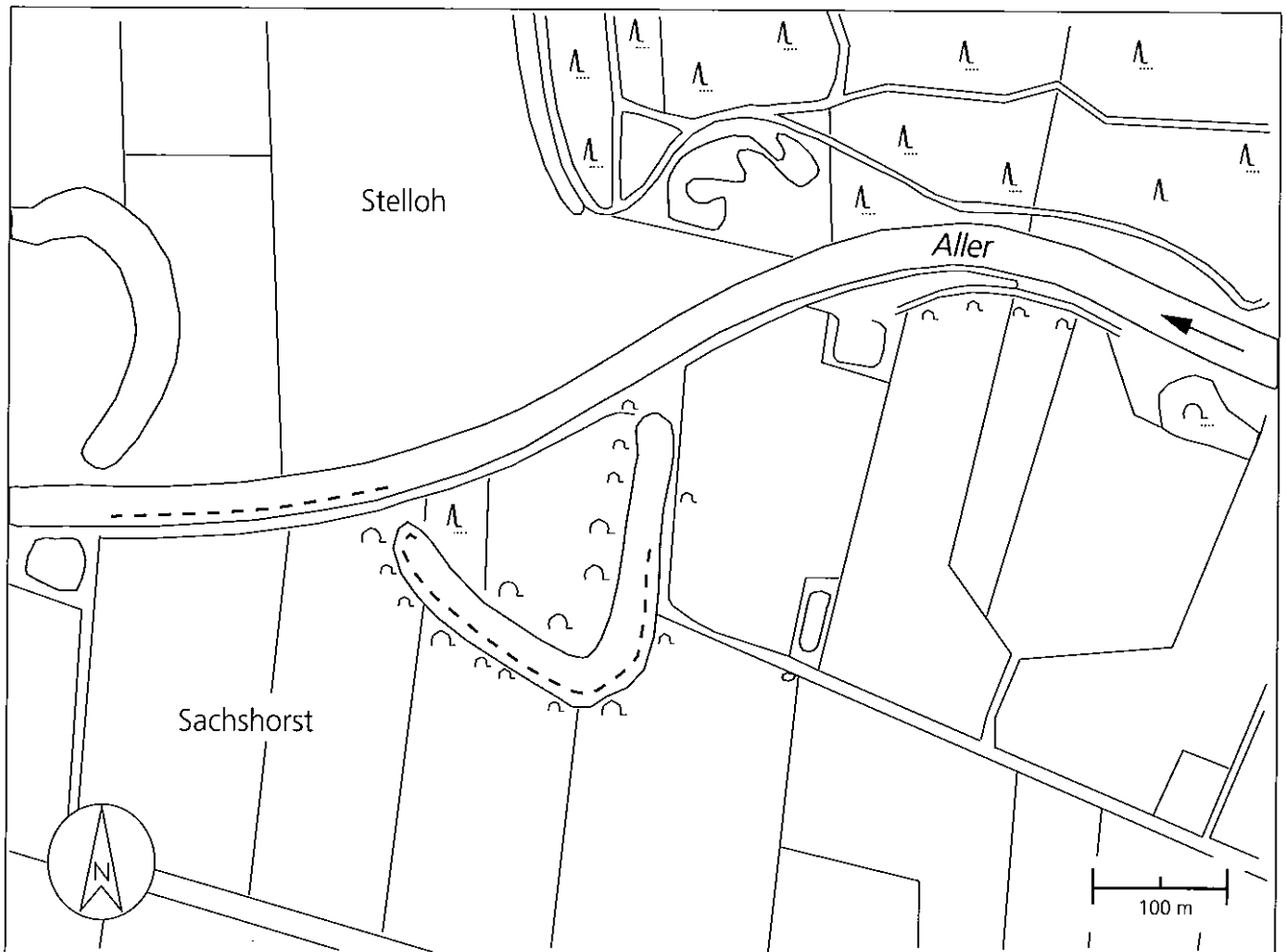


Abb. 7: Lageskizze des Altgewässers C (erstellt nach topogr. Karte 1 : 5.000)

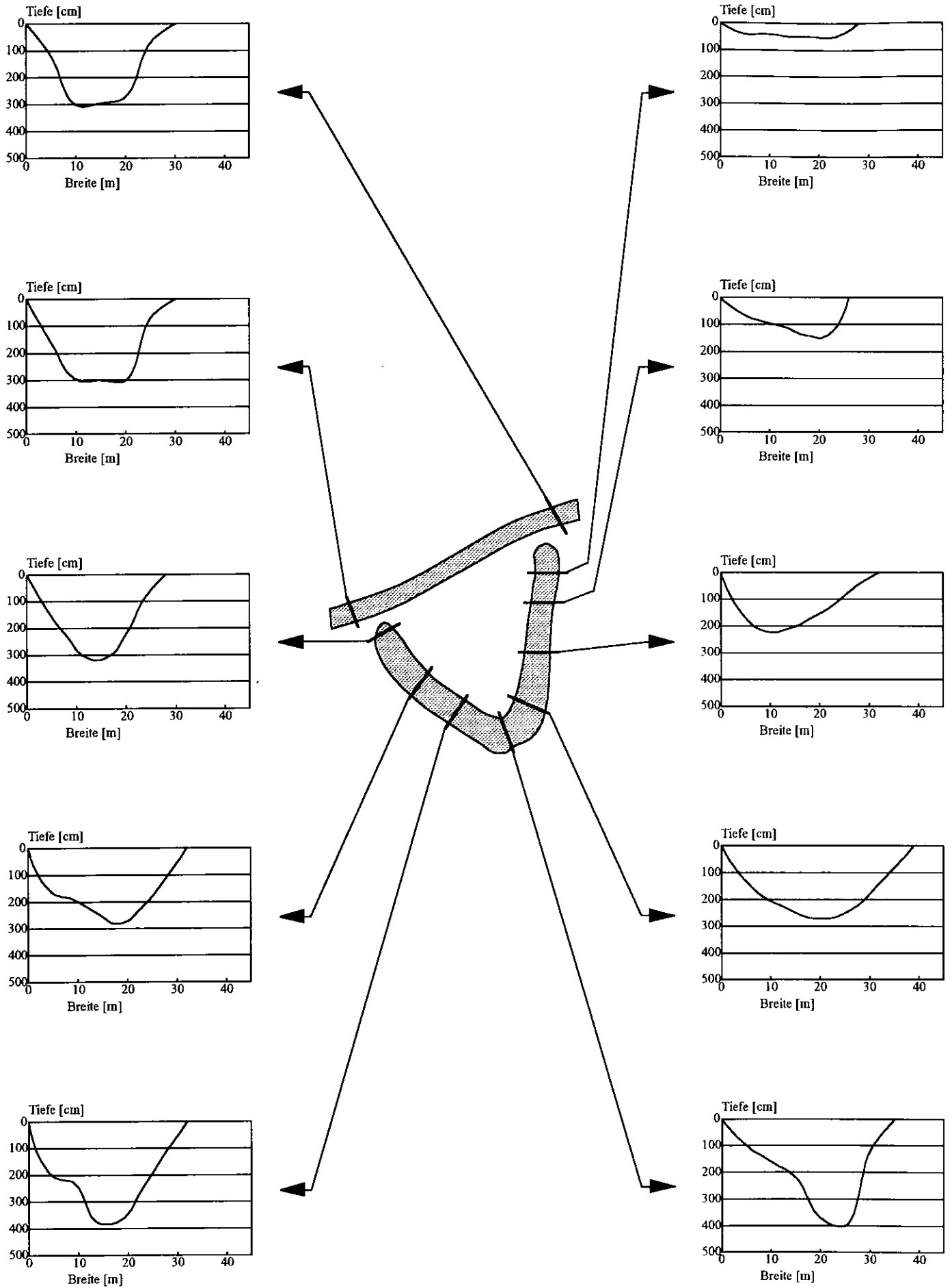


Abb. 8: Tiefenprofile des Altarms C und des angrenzenden Abschnittes der Aller

Wassereinstrom in das Altgewässer erheblich eingeschränkt wird.

Die Uferbereiche des Altgewässers sind fast vollständig von einem Gehölzsaum aus Büschen und größeren Bäumen (vorw. Pappeln) umgeben, dem zum Teil eine schmale Röhrlichtzone vorgelagert ist. Im Einlaufbereich überwiegen Schwimmblattgesellschaften (insbes. *Nuphar lutea* (L.)), die dort den Altarm auf etwa 80 m Länge bedecken. Einen Überblick über die Gewässertiefen im Bereich C geben die im Juli 1992 aufgenommenen Echolot-Profile (Abb. 8).

Die das Altgewässer umgebenden Flächen werden überwiegend für den Ackerbau und als Weideland genutzt, wobei die Ackerflächen in einem kleineren Bereich bis an das Gewässer heranreichen. Der östliche Uferbereich des Altarms wird von einem Feldweg begrenzt, der u. a. von Sportfischern als Zufahrt zum Gewässer genutzt wird. An einigen Stellen, die den Anglern als feste Standplätze dienen, weist diese Uferstrecke daher mehr oder weniger deutliche Trittschäden auf.

In allen drei untersuchten Altgewässern war während der Sommermonate eine mehr oder weniger deutliche thermische und chemische Schichtung der Wasserkörper zu beobachten, die im Altgewässer C aufgrund seiner relativ großen Tiefe und seiner windgeschützten Lage am stärksten ausgeprägt war. Abbildung 9 zeigt für diesen Altarm exemplarisch ein Tiefenprofil der Sauerstoffsättigung aus dem Monat Juni, das eine deutliche Sprungschicht bei etwa 1,5 m Tiefe erkennen läßt. Parallel zur Abnahme der Sauerstoffsättigung wurde ein Abfallen der Wassertemperatur von 22,7 °C an der Oberfläche auf 18,3 °C in 3 m Tiefe festgestellt. Aufgrund dieser relativ geringen Temperaturdifferenzen erwies sich die Schichtung jedoch als sehr instabil, so daß bereits im Juli, nach einigen windigen Tagen, der Wasserkörper wieder vollständig durchmischt erschien.

Im Hauptgerinne der Aller konnte selbst im relativ strömungsarmen Abschnitt beim Altarm C zu keiner Zeit eine Schichtung der Wassersäule beobachtet werden. Wie die Abbildung 9 verdeutlicht, wurde dort auch im Monat Juni in allen Tiefen eine gleichmäßig gute Sauerstoffsättigung festgestellt. Dennoch

können nach den Meßdaten der Gütestation Langlingen innerhalb des Flußlaufes in den Sommermonaten problematische Sauerstoffkonzentrationen auftreten (z. B. 1989: min. 3,95 mg O₂/l bei 19,6 °C; 1992: max. 24,37 mg O₂/l bei 21,8 °C).

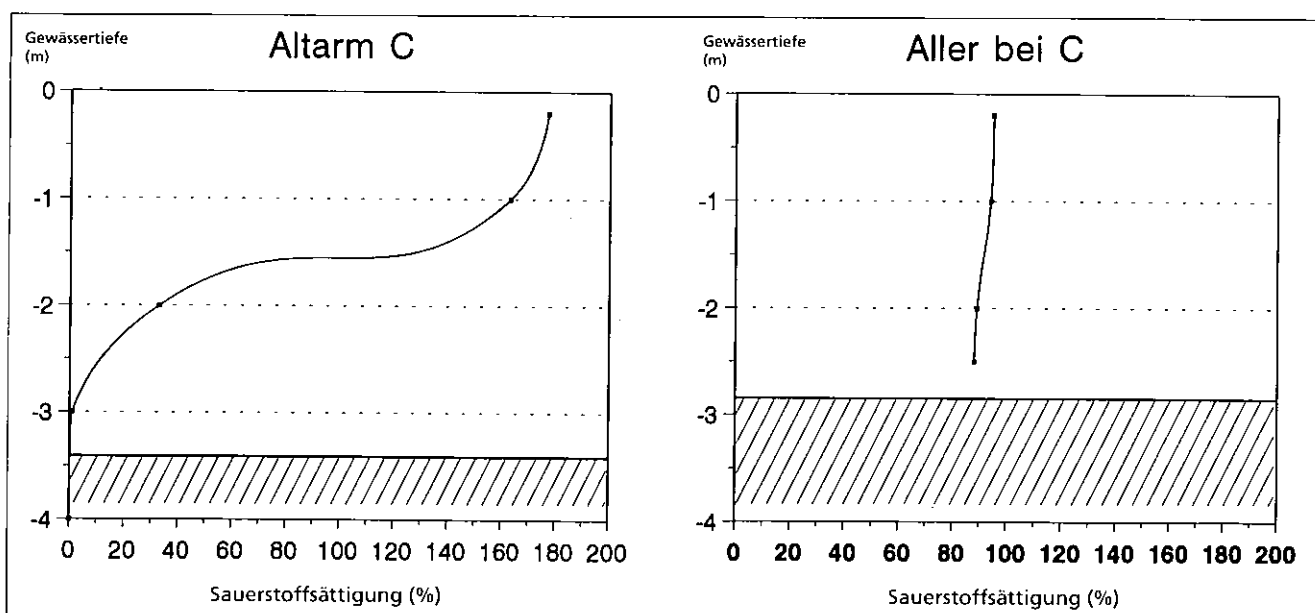


Abb. 9: Sauerstoffsättigungsgrade in Altarm C und in dem angrenzenden Allerabschnitt vom 23. 7. 1992



Foto 1: Altarm A - Teil 1 - (Blick zur Aller)

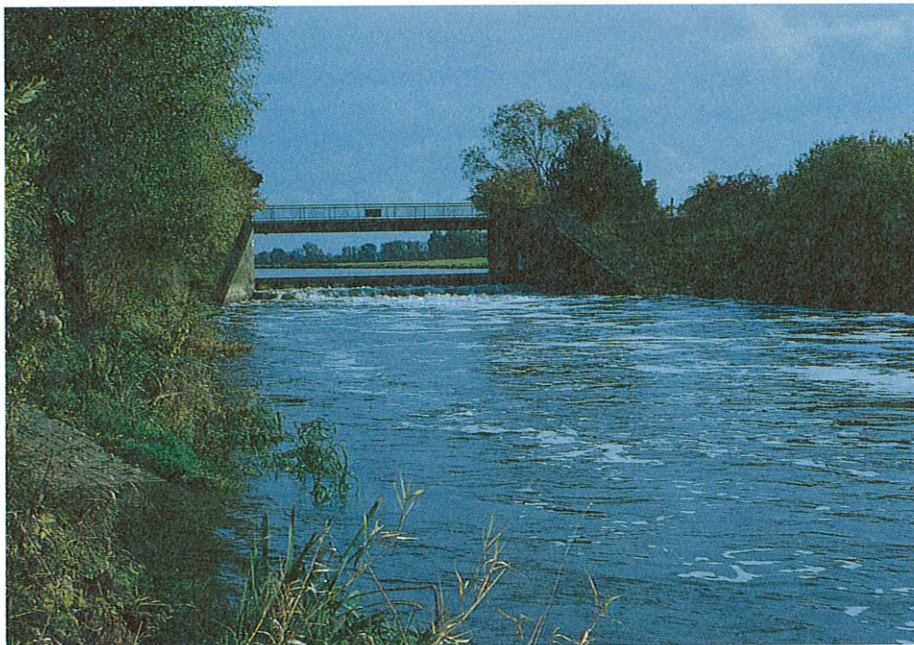


Foto 2: Wehr am Altarm B



Foto 3: Altarm C, Ingestionsbreich (Blick von der Aller)

Material und Methoden

Elektrobefischungen

Zur Erfassung des Fischbestandes in den drei Altgewässern und den daran angrenzenden Allerabschnitten wurden in der Zeit vom April bis zum Oktober 1992 monatliche Elektrobefischungen ausgewählter Uferabschnitte durchgeführt. Lediglich im Monat Juli wurde aufgrund der hohen Wassertemperaturen auf eine Befischung verzichtet, um eine zusätzliche Belastung des Fischbestandes zu vermeiden.

Die Befischungen wurden mit einem motorbetriebenen Elektrofischfanggerät vom Typ »EL 64« der Firma Grassl durchgeführt, das für den während der Probenahmen gewählten Gleichstrombetrieb eine maximale Leistung von 5,0 kW aufweist.

Für die Befischungen wurden für jeden zu untersuchenden Altarm zwei bis drei Uferabschnitte innerhalb des Altgewässers sowie ein weiterer im Bereich des angrenzenden Allerlaufs ausgewählt (Abb. 3, 5 und 7). Die Längen dieser Fangstrecken betragen zwischen 83 m und 327 m bei einer mittleren Länge von 207 m.

Unmittelbar nach jeder Befischung wurden die gefangenen Fische nach Art und Totallänge erfaßt und in das jeweilige Gewässer zurückgesetzt. Eine Nachbestimmung der Artzugehörigkeit war nur bei wenigen Cypriniden der Altersgruppe AG 0+, insbesondere zur Unterscheidung von Güstern und Brassens, notwendig, die hierfür fixiert und später unter einem Binokular detaillierter untersucht wurden. Generell kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, daß es bei einzelnen Exemplaren der Fischbrut im Freiland zu einer Fehlbestimmung der Art gekommen ist.

Die Körpergröße der gefangenen Tiere wurde in Form der Totallänge (L_t) erfaßt und die Meßwerte jeweils auf volle Zentimeter abgerundet (»cm-below«). Eine Ausnahme hiervon bildete lediglich der Aal, bei dem die Längen jeweils auf 5 cm geschätzt wurden (»5 cm-below«).

In der Regel wurden die Fänge aus den Elektrobefischungen vollständig aufgearbeitet und erfaßt. Lediglich bei extrem hohen Jungfischdichten, wie sie in den untersuchten Altgewässern gelegentlich auftraten, konnte die Fischbrut nicht immer quantitativ ausgewertet werden. In diesen Fällen wurde jeweils nur ein Teil der Jungfische ($L_t < \text{ca. } 10 \text{ cm}$) für die weitere Auswertung entnommen, während der verbleibende Anteil geschätzt und später entsprechend der ausgewerteten Probe dem Gesamtfang zugerechnet wurde.

Um einen Vergleich zwischen den Fischbeständen der einzelnen untersuchten Gewässerabschnitte zu ermöglichen, wurden die Fangzahlen auf eine Einheitsfangstrecke von 200 m Länge umgerechnet und die Daten damit standardisiert.

Weiterhin wurde im Februar 1993 eine ergänzende Elektrobefischung der Untersuchungsgewässer durchgeführt. Aufgrund der zu diesem Zeitpunkt partiell noch vorhandenen Eisbedeckung konnten hierbei nicht alle Gewässerabschnitte gleichmäßig befishet werden, so daß die erhobenen Daten bei der quantitativen Fanganalyse unberücksichtigt bleiben mußten. Ziel dieser Befischung war es aber auch vielmehr, in Verbindung mit den gleichzeitig erhobenen Echolot-Aufnahmen einen Einblick in die räumliche Verteilung der Fische während der Wintermonate zu vermitteln.

Reusenbefischungen

Zur Erfassung möglicher Fischbewegungen zwischen den Altgewässern und der Aller wurden die Verbindungsbereiche im Rahmen der monatlichen Probenahmen jeweils über Nacht mit Flügelreusen (MW: 17 / 14 / 9 mm) abgesperrt. An den unverrohrten Gewässerverbindungen war die Gewässerbite hierbei ausreichend, um zwei Reusen gleichzeitig einzusetzen. Die beiden Reusen wurden dort mit entgegengesetzten Öffnungsrichtungen gestellt und die Reusenflügel ggf. durch ein engmaschiges Netz (MW: 10 mm) verlängert, um eine vollständige Absperrung der Gewässer Verbindung zu gewährleisten.

Im Gegensatz zu den offenen Gewässerverbindungen konnte an den verrohrten Durchlässen aus technischen Gründen (Betonsockel / Steinschüttung) jeweils nur eine Reuse eingesetzt werden, wodurch pro Befischung auch nur eine Wanderungsrichtung erfaßt wurde.

Nach einer mittleren Expositionszeit von 14 Stunden wurden die gestellten Reusen geleert und der Fang nach Art, Totallänge und Wanderungsrichtung registriert.

Echolotaufnahmen

Die Aufzeichnung der Tiefenprofile der Untersuchungsgewässer erfolgte, ebenso wie die im Rahmen der Winterbefischung durchgeführten Echolotaufnahmen, mit einem Schreiberecholot vom Typ »Mach 1« der Firma Lawrence Eagle, bei dem für dieses Gerät kleinsten wählbaren Meßbereich von 0 bis 5 m Tiefe.

Darstellung der Ergebnisse

Relative Abundanzen

Bei der Darstellung der relativen Häufigkeiten, mit denen die einzelnen Fischarten in den Fängen vertreten waren, wurde für jede Art neben der Gesamthäufigkeit auch der Anteil von Individuen unter 10 cm Totallänge gesondert ausgewiesen. Diese Grenzlänge wurde gewählt, da sie für die häufigsten Arten wie Rotaugen, Güster und Flußbarsch im allgemeinen die untere Grenze für das Einsetzen der Geschlechtsreife darstellt (MUUS & DAHLSTRÖM 1981). Hierdurch soll ein zumindest grober Eindruck über das Jungfischaufkommen der jeweiligen Art vermittelt werden.

Längen-Häufigkeits-Verteilungen

Für eine eingehendere Betrachtung der Längen-Häufigkeits-Verteilungen wurden aus dem Untersuchungszeitraum die Monate Mai und August exemplarisch ausgewählt, da diese Datenreihen die wichtigsten saisonalen Trends besonders gut wiedergeben.

Da die Fangmengen zwischen den einzelnen Fangstationen erheblich variierten, wurden die Ergebnisse in Form von relativen Längen-Häufigkeits-Verteilungen dargestellt, wodurch ein Vergleich der einzelnen Untersuchungsgewässer erleichtert wird.

Der Fischbestand in den Untersuchungsgewässern

Übersicht

In den Untersuchungsgewässern konnten im Zeitraum von April bis Oktober 1992 insgesamt 28 Fischarten nachgewiesen werden, von denen jedoch wenigstens vier Arten als allochthon, d. h. als sogenannte »Fremdfischarten«, einzustufen sind. Hierbei handelt es sich im einzelnen um den Giebel, den Graskarpfen, den Karpfen und den Zergwels, die, mit Ausnahme des Karpfens, auch nur vereinzelt in den Fängen auftraten. Nach KINZELBACH (1992) müßte auch der europäische Wels, *Silurus glanis* L., für das Einzugsgebiet der Weser und damit auch für die Aller als Fremdfischart betrachtet werden; da aber im Bereich des Drömlings die Wasserscheide zum Elbesystem, für das der Wels als autochthon gilt, zeitweise durch Hochwasser überbrückt werden konnte (KELLER 1901), ist auch eine natürliche Einwanderung dieser Art nicht völlig auszuschließen. Gleiches gilt auch für den Zander, *Stizostedion lucioperca* (L.).

Von den 28 nachgewiesenen Fischarten wurden insgesamt 27 Arten in den untersuchten Altgewässern und 18 Arten im Hauptgerinne der Aller angetroffen. Einen Überblick über das örtliche Vorkommen einzelner Arten und den Grad ihrer Gefährdung in Niedersachsen (nach GAUMERT 1986) vermitteln Tabelle 1 und Abbildung 10. Es zeigt sich, daß sowohl die Gesamtartenzahl als auch die Anzahl gefährdeter Fischarten in den Altgewässern stets deutlich über den Werten der entsprechenden Allerabschnitte lag.

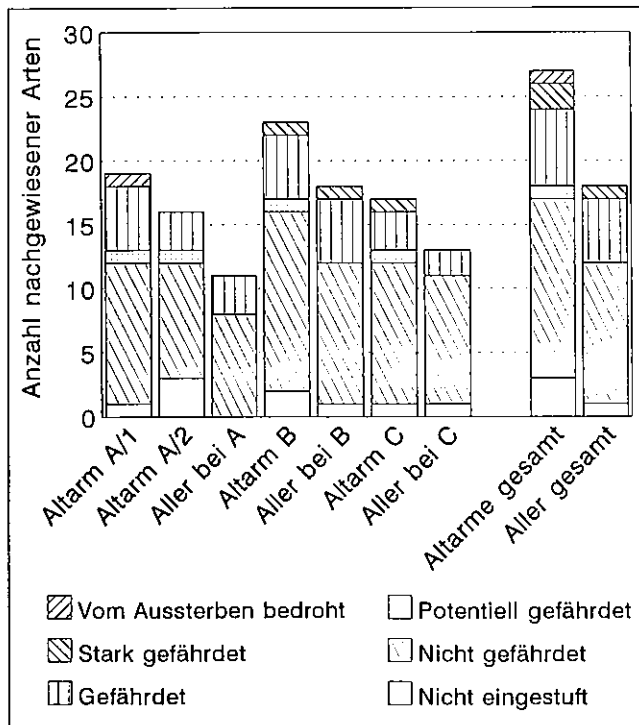


Abb. 10: Anzahlen der in den einzelnen Gewässerabschnitten nachgewiesenen Fischarten nach ihrem Gefährdungsgrad in Niedersachsen

Ähnliche Unterschiede wie bei der Gesamtartenzahl zeigten sich auch bei der Artenvielfalt der in den verschiedenen Untersuchungsgewässern angetroffenen Fischbrut (Tab. 2). Während für die Altarme im Mittel

die Brut von 10 Fischarten nachgewiesen werden konnte, waren im Bereich der Aller je Fangstrecke nur durchschnittlich 7 Arten mit der Altersklasse AG 0 in den Fängen vertreten.

Ergänzend muß angemerkt werden, daß in keinem der untersuchten Gewässerabschnitte Hechte der Altersgruppe AG 0 vertreten waren.

Tab. 1: Aufstellung der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Fischarten (Gewässerabschnitt X entspr. Altarm X; Gewässerabschnitt Xa entspr. Aller bei X)

		Gewässerabschnitt						
		A1	A2	Aa	B	Ba	C	Ca
Stichlinge	Gasterosteidae							
3.-st. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i> (L.)	-	-	-	1	-	-	-
Aale	Anguillidae							
Aal	<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	3	3	3	3	3	3	3
Karpfenartige	Cyprinidae							
Aland	<i>Leuciscus idus</i> (L.)	2	-	-	3	2	2	2
Barbe	<i>Barbus barbus</i> (L.)	-	-	-	-	1	-	-
Bitterling	<i>Rhodeus sericeus amarus</i> (Bl.)	1	-	-	-	-	-	-
Brassen	<i>Abramis brama</i> (L.)	3	3	2	3	2	2	2
Döbel	<i>Leuciscus cephalus</i> (L.)	2	-	-	1	2	1	2
Giebel	<i>Carassius auratus gibelio</i> (Bl.)	-	2	-	2	-	-	-
Graskarpfen	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes)	-	1	-	-	-	-	-
Gründling	<i>Gobio gobio</i> (L.)	2	2	2	3	2	3	-
Güster	<i>Blicca björkna</i> (L.)	3	3	3	3	3	3	3
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	-	-	-	-	1	-	-
Karusche	<i>Carassius carassius</i> (L.)	1	-	-	1	-	-	-
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i> (L.)	3	3	-	2	2	2	1
Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i> (Heck.)	2	2	-	2	-	2	-
Rapfen	<i>Aspius aspius</i> (L.)	2	-	-	-	2	-	-
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	3	3	3	3	3	3	3
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.)	3	3	2	3	2	3	3
Schleie	<i>Tinca tinca</i> (L.)	3	2	-	3	1	3	2
Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	3	3	2	3	3	2	2
Dorsche	Gadidae							
Quappe	<i>Lota lota</i> (L.)	-	-	-	2	1	-	-
Barsche	Percidae							
Flußbarsch	<i>Perca fluviatilis</i> (L.)	3	3	3	3	3	3	3
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i> (L.)	3	1	3	3	2	2	1
Zander	<i>Stizostedion lucioperca</i> (L.)	2	2	1	3	2	3	-
Hechte	Esocidae							
Hecht	<i>Esox lucius</i> (L.)	3	3	3	3	3	3	3
Schmerlen	Cobitidae							
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i> (L.)	-	-	-	2	-	-	-
Welse	Siluridae							
Wels	<i>Silurus glanis</i> (L.)	-	-	-	-	-	2	-
Katzenwelse	Ictaluridae							
Zergwels	<i>Ictalurus nebulosus</i> (Le Sueur)	-	-	-	1	-	-	-

1 = Einzelfund; 2 = selten bis verbreitet; 3 = häufig

Tab. 2: Aufstellung der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Fischbrut (AG 0)

Nachweise von Fischbrut in den Untersuchungsgewässern							
Gewässer Art	Altgewässer				Aller bei Altgewässer		
	A Teil 1	A Teil 2	B	C	A	B	C
Aland	+	+	+	+	-	+	+
Brassen	-	+	+	+	-	-	+
Döbel	+	-	-	-	-	-	+
Gründling	+	+	+	+	+	+	-
Güster	+	+	+	+	+	+	+
Moderlieschen	-	-	+	+	-	-	-
Rotauge	+	+	+	+	+	+	+
Rotfeder	+	+	+	+	-	+	+
Schleie	-	-	+	-	-	-	+
Ukelei	+	+	+	+	+	+	+
Flußbarsch	+	+	+	+	+	+	+
Kaulbarsch	+	+	+	+	+	-	-

Untersuchungsgebiet A

Wie bereits erwähnt, wird der Altarm A durch einen Damm in zwei Abschnitte unterteilt, die nur durch eine Verrohrung miteinander verbunden sind. Aufgrund dieser Abgrenzung werden sowohl der erste Teil des Altarms, der eine offene Verbindung zur Aller besitzt, als auch der blind endende zweite Teil im weiteren als eigenständige Gewässer betrachtet und gesondert behandelt.

Artenspektren und relative Abundanzen

Der Altarm A - Teil 1 -

Im ersten Abschnitt des Altgewässers A wurden bei den sechs durchgeführten Elektrofischungen insgesamt 19 verschiedene Fischarten angetroffen. Der im Untersuchungszeitraum erzielte Gesamtfang belief sich hierbei auf $N = 10.756$ Individuen, von denen 89,0% Totallängen von weniger als 10 cm aufwiesen.

In ihrer zahlenmäßigen Zusammensetzung wurde die Fischartengemeinschaft dieses Gewässerabschnittes von nur zwei Arten, der Güster und dem Rotauge, dominiert, die zusammen über 80% des Gesamtfanges stellten (Abb. 11). Schon deutlich seltener war dagegen der Flußbarsch in den Fängen vertreten, der als dritthäufigste Fischart 4,6% aller gefangenen Individuen ausmachte. Gemessen an der Gesamtanzahl ist er damit zwar noch vor dem Hecht der häufigste Raubfisch in diesem Gewässer; betrachtet man aber dagegen die Anzahl gefangener Individuen über 10 cm Totallänge, so fällt der Fanganteil des Barsches auf 3,3% zurück, wogegen der des Hechtes auf 10,2% ansteigt. Da sich junge Barsche in der Regel erst ab einer Körperlänge von etwa 15 cm vorwiegend piscivor ernähren, ist daher der Hecht in diesem Abschnitt des Altarmes A als wichtigster Predator anzusehen. Dies gilt insbesondere, da die im Gewässer ebenfalls relativ häufig angetroffenen Aale fast ausschließlich den benthivoren »Spitzkopfaalen« zuzurechnen sind.

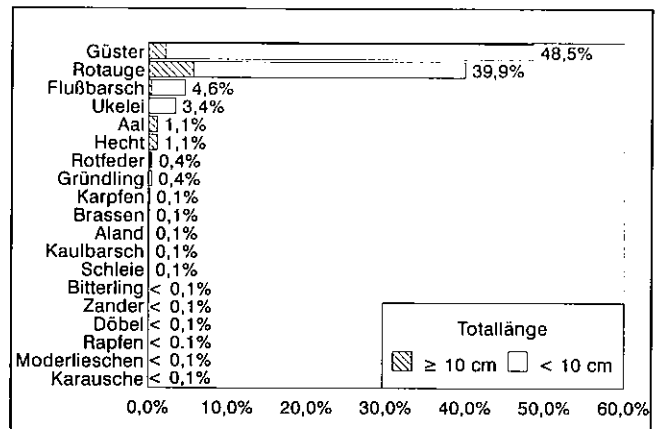


Abb. 11: Relative Abundanzen der einzelnen Fischarten in den Elektrofängen aus dem Altarm A - Teil 1 (gesamter Untersuchungszeitraum)

Den vierten Rang in der Liste der Fanghäufigkeiten nimmt für den Teil 1 des Altarmes A der Ukelei ein, der mit einem Anteil von 3,4% in den Fängen vertreten war. Hierbei handelte es sich fast ausschließlich um Jungtiere mit Totallängen unter 6 cm; nur vier Exemplare wiesen Längen über 10 cm auf.

Alle weiteren Arten, die in diesem Gewässer angetroffen wurden, machten zahlenmäßig nur einen unbedeutenden Teil der Fänge aus. Unter ihnen waren sowohl rheophile Arten wie der Döbel und der Rapfen als auch limnophile wie das Moderlieschen vertreten.

Der Altarm A - Teil 2 -

Im zweiten Abschnitt des Altarmes A wurden im Rahmen der durchgeführten Elektrofischungen bei einem Gesamtfang von 11.333 Individuen insgesamt 16 Fischarten angetroffen (Abb. 12). Hierbei wiesen 87,0% der gefangenen Exemplare Totallängen unter 10 cm auf.

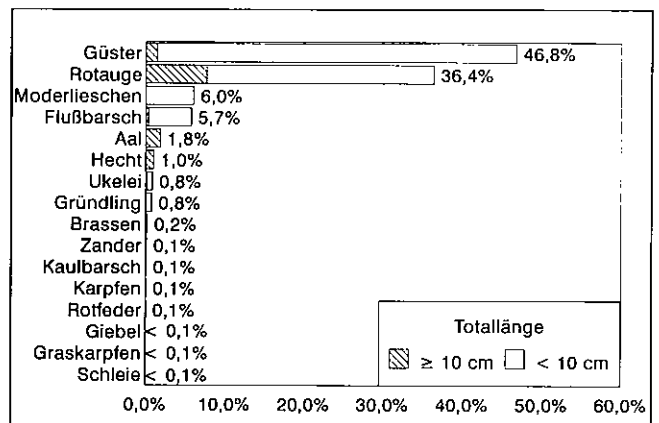


Abb. 12: Relative Abundanzen der einzelnen Fischarten in den Elektrofängen aus dem Altarm A - Teil 2 (gesamter Untersuchungszeitraum)

Ähnlich wie im ersten Teil des Altarmes A wurde die Fischartengemeinschaft auch im zweiten Abschnitt durch die Güster und das Rotauge bestimmt, die zusammen 83,4% aller Fänge ausmachten. Gemessen am Gesamtfang lag die Güster hierbei mit einem Anteil von 46,8% deutlich vor dem Rotauge mit 36,4%. Betrachtet man aber nur den Anteil großer Tiere (Lt 10 cm), so war das Rotauge (59%) hier deutlich häufiger in den Fängen vertreten als die Güster (11%).

Mit einem numerischen Anteil von 6% trat das Moderlieschen in den Fängen aus dem zweiten Abschnitt

des Altgewässers A als dritthäufigste Fischart auf. Die Fänge waren jedoch sehr unregelmäßig, was auf das ausgeprägte Schwarmverhalten dieser Stillwasserart zurückzuführen sein dürfte. Im Gegensatz zum Teil 1 des Altarmes fehlten im zweiten Abschnitt rheophile Arten wie etwa der Rapfen oder der Döbel; dagegen traten nur hier die allochthonen Arten Giebel und Graskarpfen in den Fängen auf.

Die Aller bei Altarm A

Die Anzahl der in den Fängen vertretenen Arten war im Bereich der Aller mit 11 deutlich geringer als die im benachbarten Altarm A mit 19 Arten (Teil 1) bzw. 16 Arten (Teil 2). Die Gesamtzahl der in diesem Allerabschnitt gefangenen Fische betrug $N = 466$, wobei 40,8% der Individuen Totallängen von unter 10 cm aufwiesen.

In den Fängen aus der an den Altarm A angrenzenden Allerstrecke war das Rotauge mit einem Fanganteil von 36,0% die häufigste Fischart, dicht gefolgt vom Aal, der mit einem Fanganteil von 34,0% eine deutlich höherer relative Abundanz als im benachbarten Altgewässer aufweist. Die Güster war hier dagegen deutlich seltener in den Fängen vertreten und machte als dritthäufigste Art nur 13,9% der gefangenen Tiere aus (Abb. 13).

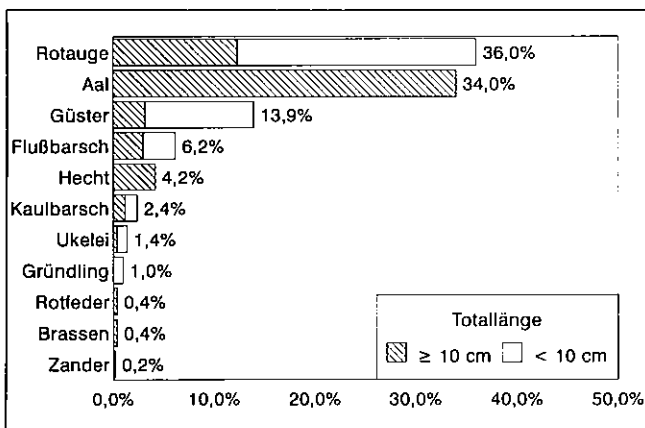


Abb. 13: Relative Abundanz der einzelnen Fischarten in den Elektrofängen aus der Aller bei Altarm A (gesamter Untersuchungszeitraum)

Der Anteil des Flußbarsches, der in der Fanghäufigkeit den vierten Platz einnimmt, weicht mit 6,2% nicht wesentlich von den Werten für den Altarm A ab (4,6% bzw. 5,7%). Er war damit auch im Bereich des

Flußlaufes häufiger vertreten als der Hecht, dessen Fanganteil von 4,2% aber gegenüber dem Altgewässer deutlich erhöht ist.

Fangmengen und Längen-Häufigkeits-Verteilungen

Die im Rahmen der Elektrofischungen auf einer Einheitsfangstrecke von 200 m Länge erzielten Fänge zeigten sowohl zwischen den einzelnen Untersuchungs-gewässern als auch zwischen einzelnen Probennahmen eine erhebliche Variabilität. Die im Jahresverlauf auftretenden Schwankungen waren hierbei in den beiden Teilen des Altgewässers ausgeprägter als im Hauptstrom der Aller (Tab. 3).

Unter der Annahme einer einheitlichen Fangwahrscheinlichkeit für alle Gewässerabschnitte und Fischarten lassen sich die erzielten Fänge als Maß für die Fischdichte im jeweiligen Abschnitt interpretieren.

Danach lassen die Fangzahlen erkennen, daß sich im Jahresmittel innerhalb einer definierten Uferstrecke in den beiden Altarmabschnitten mehr als 15mal so viele Fische aufhielten wie auf einer entsprechenden Strecke im Hauptstrom der Aller. Diese Unterschiede bei den Gesamtfängen sind in erster Linie auf ein stärkeres Vorkommen von Klein- und Jungfischen ($L_t < 10$ cm) im Altgewässer zurückzuführen, die im Bereich des Altarmes A durchschnittlich etwa 35mal häufiger anzutreffen waren als im angrenzenden Allerlauf. Bei größeren Fischen ($L_t \geq 10$ cm) betrug das Verhältnis zwischen Altarm und Aller dagegen nur 3 : 1.

Trotz dieser Abweichungen lassen die Fangzahlen dieser Längengruppe, die sich vorwiegend aus Jungfischen der verschiedensten Arten zusammensetzt, im Jahresverlauf in allen drei Gewässerabschnitten ähnliche Tendenzen erkennen, die aber in den Abschnitten des Altgewässers stets wesentlich ausgeprägter auftraten als im Flußlauf. So begannen die entsprechenden Fänge im Frühjahr auf einem relativ niedrigen Niveau, stiegen dann im weiteren Jahresverlauf deutlich an und erreichten im September ihre Maximalwerte, wonach sie im Oktober wieder drastisch abfielen.

Bei Individuen mit Totallängen von $L_t \geq 10$ cm zeigten die Fänge dagegen einen deutlich anderen Verlauf. Im Teil 1 des Altarmes stieg die Individuendichte in dieser Längengruppe schon vom April zum Mai sprunghaft auf ihren Höchstwert an und fiel danach bis zum Herbst wieder langsam ab.

Auch im zweiten Abschnitt des Altgewässers war bereits im Frühjahr ein Ansteigen der Fangzahlen zu

Tab. 3: Standardisierte Anzahlen der im Bereich des Altarmes A im Untersuchungszeitraum gefangenen Fische aller Arten. (Standardfangstrecke: 200 m)

Monat / N	Anzahl gefangener Fische je 200 m Uferlinie								
	Altarm A - Teil 1 -			Altarm A - Teil 2 -			Aller bei A		
	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt
April	63	98	161	61	122	183	—	—	—
Mai	389	725	1114	85	211	296	69	10	79
Juni	294	1439	1733	103	1143	1246	79	40	119
Juli	—	—	—	—	—	—	—	—	—
August	136	2065	2201	571	3842	4413	64	72	136
September	64	3960	4024	56	4541	4597	80	79	159
Oktober	81	4	85	36	9	45	6	4	10
Mittelwert	171	1382	1553	152	1645	1797	60	41	101

verzeichnen, das dort jedoch erheblich flacher verlief als im Teil 1 und sich bis zum Erreichen des Höchstwertes im August fortsetzte. Wie die folgenden Längen-Häufigkeits-Verteilungen aufzeigen werden, ist dieses Maximum überwiegend auf ein verstärktes Vorkommen der Altersklasse AG I+ des Rotauges zurückzuführen, die in ihrer Masse zu diesem Zeitpunkt die festgesetzte 10 cm-Marke überschritten hatte.

Im Gegensatz zu den beiden Abschnitten des Altgewässers blieben die Fänge in der Aller bei den Befischungen zwischen Mai und September 1992 nahezu konstant und gingen erst im Oktober deutlich zurück.

Für die folgende eingehendere Betrachtung der Fangergebnisse wurden mit Güster, Rotauge, Flußbarsch und Aal die vier Fischarten ausgewählt, die, gemessen am gesamten Untersuchungsgebiet, am häufigsten in den Fängen vertreten waren. Insgesamt stellten diese vier Arten in den Untersuchungsgewässern zwischen 81,4% (Aller bei B) und 95,1% (Altarm C) aller gefangenen Individuen und prägten dadurch weitgehend den Charakter der jeweiligen Fischfauna.

Der Hecht, der für den Bereich der Mittelaller als bedeutender Predator anzusehen ist, blieb bei den detaillierteren Fanganalysen unberücksichtigt, da seine Fangzahlen stets zu gering waren, um verlässliche Interpretationen zuzulassen. Aufgrund seiner ökologischen Bedeutung findet sich aber für jeden Gewässerabschnitt eine tabellarische Aufstellung der Fangergebnisse im Anschluß an die Besprechung der vier zuvor genannten Arten.

Güster

Bei der Güster im Untersuchungsbereich A waren die schon für die Gesamtfänge beschriebenen Unterschiede in der Individuendichte zwischen dem Altgewässer und der Aller besonders deutlich zu beobachten. So wurden in den beiden Abschnitten des Altarms A insgesamt etwa 50mal mehr Güstern als im Hauptstrom der Aller gefangen, wobei die Dichteunterschiede bei den Jungfischen sogar noch stärker ausgeprägt waren (ca. 70 : 1).

Auch in ihrer saisonalen Entwicklung gleichen die Fangzahlen der Güster im wesentlichen den entsprechenden Gesamtfängen (Tab. 4); jedoch blieb bei dieser Art das verstärkte Auftreten der Längengruppe mit $L_t \geq 10$ cm im Teil 1 des Altarms während des Frühjahrs auf den Monat Mai beschränkt. Bereits zum Juni fielen die Fangzahlen hier wieder merklich zurück.

Eine Betrachtung der relativen Längen-Häufigkeits-

Verteilungen der Fänge aus dem Monat Mai (Abb. 14) zeigt, daß dieses Frühjahrsmaximum überwiegend auf ein vermehrtes Auftreten von Individuen mit Totallängen von 10 bis 13 cm zurückzuführen ist, die sehr

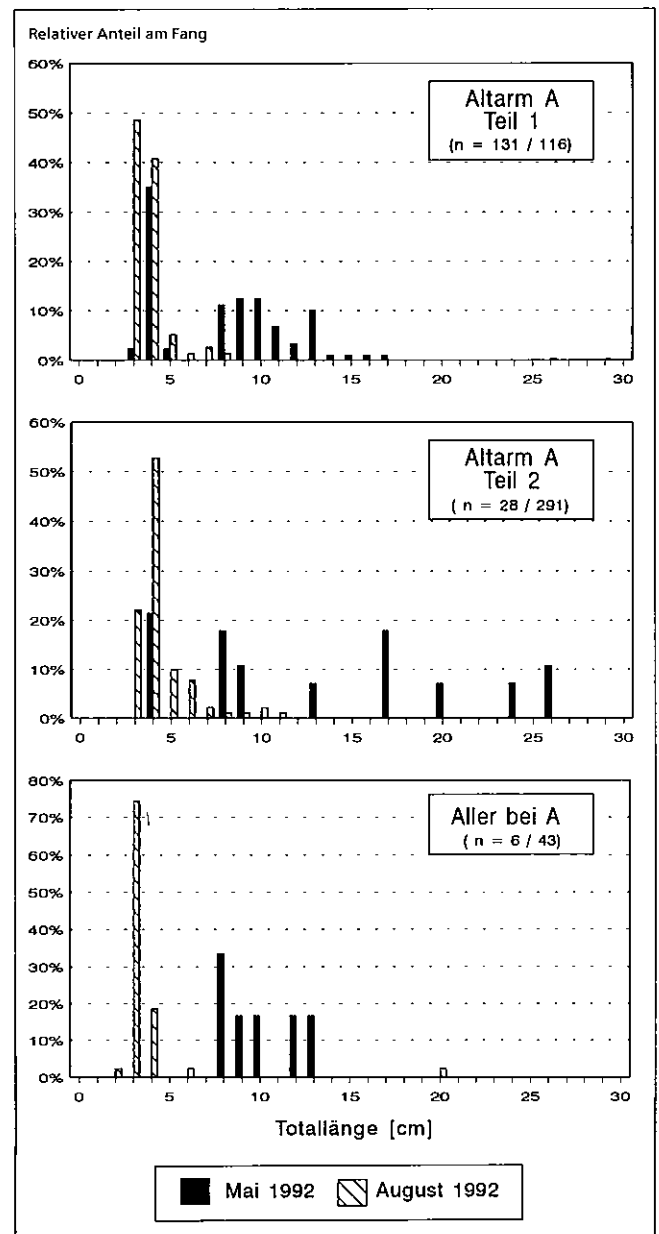


Abb. 14: Längen-Häufigkeits-Verteilungen der Güstern in den Elektrofängen aus Altarm A und dem angrenzenden Abschnitt der Aller

Tab. 4: Standardisierte Anzahlen der im Bereich des Altarmes A im Untersuchungszeitraum gefangenen Güstern (Standardfangstrecke: 200 m)

Monat / N	Anzahl gefangener Güstern je 200 m Uferlinie								
	Altarm A - Teil 1 -			Altarm A - Teil 2 -			Aller bei A		
	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt
April	8	18	26	1	8	9	—	—	—
Mai	145	249	394	16	14	30	3	3	6
Juni	29	715	744	18	408	426	7	2	9
Juli	—	—	—	—	—	—	—	—	—
August	4	694	698	63	1580	1643	1	42	43
September	12	2644	2656	4	2157	2161	5	7	12
Oktober	4	0	4	0	2	2	0	0	0
Mittelwert	34	720	754	17	695	712	3	11	14

wahrscheinlich den Altersgruppen AG 2 und AG 3 zuzuordnen sind. Größere Exemplare, wie sie im gleichen Monat in den Fängen aus dem Teil 2 des Altarmes beobachtet werden konnten, fehlten dagegen.

In der Aller konnten im Rahmen der Elektrofischung im Mai nur sechs Güstern je 200 m Uferlinie gefangen werden. Die Altersgruppe AG 1, die insbesondere im Abschnitt 1 des Altgewässers einen erheblichen Teil der Fänge ausmachte, fehlt hierbei völlig.

Im August, der hier als zweiter Monat für eine Längen-Häufigkeits-Analyse ausgewählt wurde, wurden die Güsterfänge in allen drei Gewässerabschnitten zahlenmäßig von der aufgekommenen Fischbrut (AG 0+) bestimmt, die bereits in diesem Monat mit etwa 4 cm ihre im Untersuchungszeitraum erreichte Endlänge aufwies.

Rotauge

Wie bei der Güster wurden auch beim Rotauge in beiden Teilen des Altgewässers A erheblich höhere Individuendichten als im Hauptstrom der Aller festgestellt. Die auftretenden Unterschiede waren mit Fangmengenverhältnissen von etwa 21 : 1 bei den Jungfischen und 7 : 1 bei größeren Tieren beim Rotauge jedoch weniger stark ausgeprägt.

In ihrem jahreszeitlichen Verlauf wichen die Fangzahlen des Rotauges nur unwesentlich von der Entwicklung der Gesamtfänge ab (Tab. 5). Lediglich das im Frühjahr im Teil 1 des Altarms auftretende Maximum bei Individuen über 10 cm Totallänge erschien leicht verschoben. Beim Rotauge wurde der Höchstwert der Individuendichte hier erst im Juni erreicht, einen Monat später als beim Gesamtfang.

Abbildung 15 gibt einen Überblick über die relativen Häufigkeiten, mit denen die einzelnen Längengruppen der Rotaugen im Mai und im August in den jeweiligen Fängen vertreten waren. Bei den Fängen aus dem Teil 2 des Altarmes A zeigt sich, daß die Altersgruppe 0+ des Rotauges in diesem Gewässerabschnitt einen weitaus geringeren Anteil der Fänge ausmachte als im Teil 1 des Altgewässers. Dagegen war der Längenbereich um 11 cm Totallänge, entsprechend den Altersklassen AG 1+ / 2+, im Teil 2 deutlich stärker vertreten, woraus sich aufgrund der hohen Fangzahlen im August auch das Dichtemaximum für Individuen mit $L_t \geq 10$ cm ableiten läßt.

Bei den relativen Längen-Häufigkeits-Verteilungen für die Fänge aus der Aller ergibt sich für das Rotauge ein ähnliches Bild wie bei der Güster. Auffällig ist auch

hier das Fehlen der Altersklasse AG 1 in den Fängen vom Mai 1992.

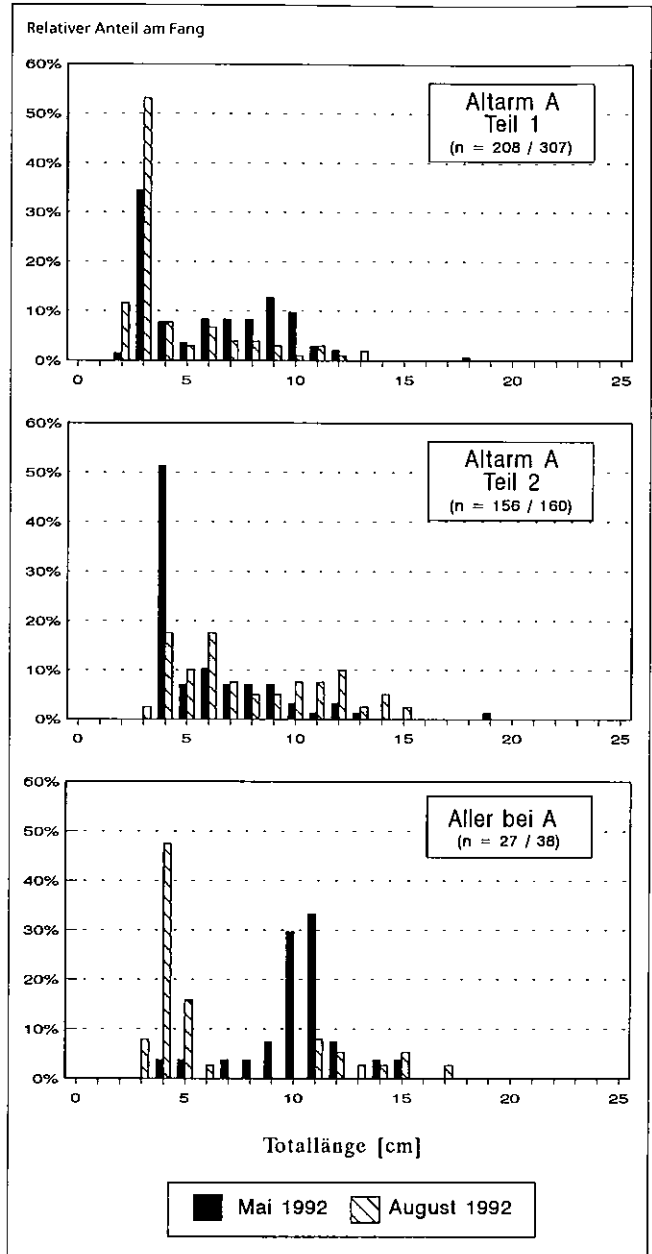


Abb. 15: Längen-Häufigkeits-Verteilungen der Rotaugen in den Elektrofängen aus Altarm A und dem angrenzenden Abschnitt der Aller

Tab. 5: Standardisierte Anzahlen der im Bereich des Altarmes A im Untersuchungszeitraum gefangenen Rotaugen (Standardfangstrecke: 200 m)

Monat / N	Anzahl gefangener Rotaugen je 200 m Uferlinie								
	Altarm A - Teil 1 -			Altarm A - Teil 2 -			Aller bei A		
	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt
April	13	69	82	32	110	142	—	—	—
Mai	177	457	634	16	140	156	21	6	27
Juni	198	703	906	38	679	717	13	36	49
Juli	—	—	—	—	—	—	—	—	—
August	92	828	920	383	673	1056	10	28	38
September	11	1132	1143	30	1253	1283	18	49	67
Oktober	36	0	36	7	1	8	0	0	0
Mittelwert	88	532	620	84	476	560	12	24	36

Flußbarsch

Die Flußbarschfänge in den beiden Abschnitten des Altarmes A zeigen für die zwei dargestellten Längengruppen, $L_t < 10$ cm und $L_t \geq 10$ cm, im Jahresverlauf eine gegenläufige Tendenz (Tab. 6). Während die Dichte von Barschen mit Totallängen unter 10 cm in den Frühjahrsfängen im Vergleich zum Jahresmittel eher gering war und zum Herbst einen erheblichen Anstieg aufwies, erreichten die Fangzahlen von

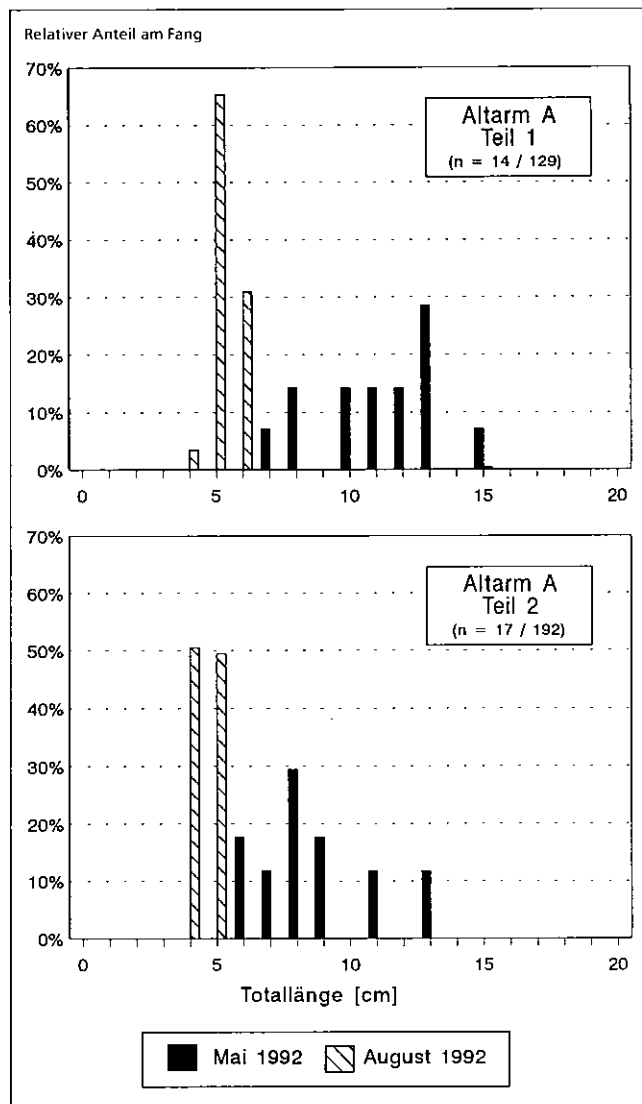


Abb. 16: Längen-Häufigkeits-Verteilungen der Flußbarsche in den Elektrofängen aus Altarm A und dem angrenzenden Abschnitt der Aller

Tab. 6: Standardisierte Anzahlen der im Bereich des Altarmes A im Untersuchungszeitraum gefangenen Flußbarsche (Standardfangstrecke: 200 m)

Monat / N	Anzahl gefangener Flußbarsche je 200 m Uferlinie								
	Altarm A - Teil 1 -			Altarm A - Teil 2 -			Aller bei A		
	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt
April	10	3	13	14	2	16	—	—	—
Mai	11	3	14	4	13	17	6	0	6
Juni	6	4	10	1	56	57	4	0	4
Juli	—	—	—	—	—	—	—	—	—
August	1	258	259	0	196	196	1	2	3
September	2	120	122	0	211	211	4	13	17
Oktober	4	4	8	0	5	5	0	1	1
Mittelwert	6	65	71	3	81	84	3	3	6

Individuen mit einer Totallänge von $L_t \geq 10$ cm im Frühjahr ihre Höchstwerte und zeigten über den Sommer einen rückläufigen Trend. Die Fänge aus dem Hauptstrom der Aller, die auch beim Flußbarsch deutlich unter denen des Altgewässers lagen, waren über den gesamten Probennahmezeitraum zu gering, um fundierte Aussagen über etwaige Trends zuzulassen oder eine Analyse der Längen-Häufigkeits-Verteilung zu erlauben.

Eine Betrachtung der relativen Längen-Häufigkeits-Verteilungen der Flußbarschfänge aus dem Mai und dem August zeigt eine klare Zweiteilung (Abb. 16). Während in den Fängen aus dem Mai sowohl die Altersgruppe 1 ($L_t = 6$ bis 7 cm) als auch höhere Altersklassen (L_t bis 15 cm) in den Fängen vertreten waren, beinhalteten die Fänge aus dem August fast ausschließlich Barsche der aufgekommene Brut des Jahres 1992 (um 5 cm). Größere Exemplare mit Totallängen über 15 cm fehlten in den Fängen beider Monate und konnten auch im übrigen Jahresverlauf nur selten gefangen werden.

Aal

Im Untersuchungsgebiet A wurden beim Aal die höchsten Individuendichten im Hauptstrom der Aller festgestellt. Hier lagen die durchschnittlichen Fangzahlen etwa doppelt bzw. etwa viermal so hoch wie in den beiden Abschnitten des Altarmes (Tab. 7). Die Aalfänge aus der Aller blieben dabei im Jahresverlauf bis zum September auf einem konstant hohem Niveau, wogegen die Fänge aus den Altarmabschnitten ein deutliches Maximum im Mai und Juni aufwiesen. Während der Elektrobefischungen im Oktober konnten, mit Ausnahme des Teils 1 des Altarms, keine Aale mehr gefangen werden.

Die in Abbildung 17 exemplarisch dargestellten relativen Längen-Häufigkeits-Verteilungen der Aalfänge aus den Monaten Mai und August lassen ebensowenig klare saisonale Trends erkennen wie die Verteilungen aus den übrigen Untersuchungsmonaten. Die durchschnittlichen Totallängen der in den einzelnen Gewässern gefangenen Aale wiesen im Untersuchungsgebiet A keine signifikanten Unterschiede auf. Auffällig ist jedoch, daß Individuen mit Totallängen über 50 cm in den beiden Teilen des Altgewässers deutlich häufiger gefangen wurden als im Hauptstrom der Aller.

Tab. 7: Standardisierte Anzahlen der im Bereich des Altarmes A im Untersuchungszeitraum gefangenen Aale (Standardfangstrecke: 200 m)

Anzahl gefangener Aale je 200 m Uferlinie			
Monat / N	Altarm A - Teil 1 -	Altarm A - Teil 2 -	Aller bei A
April	14	5	—
Mai	30	17	33
Juni	34	17	51
Juli	—	—	—
August	12	6	45
September	5	1	42
Oktober	10	0	0
Mittelwert	18	8	34

Tab. 8: Standardisierte Anzahlen der im Bereich des Altarmes A im Untersuchungszeitraum gefangenen Hechte (Standardfangstrecke: 200 m)

Anzahl gefangener Hechte je 200 m Uferlinie			
Monat / N	Altarm A - Teil 1 -	Altarm A - Teil 2 -	Aller bei A
April	9	6	—
Mai	9	20	1
Juni	22	19	2
Juli	—	—	—
August	18	19	6
September	20	6	9
Oktober	24	25	3

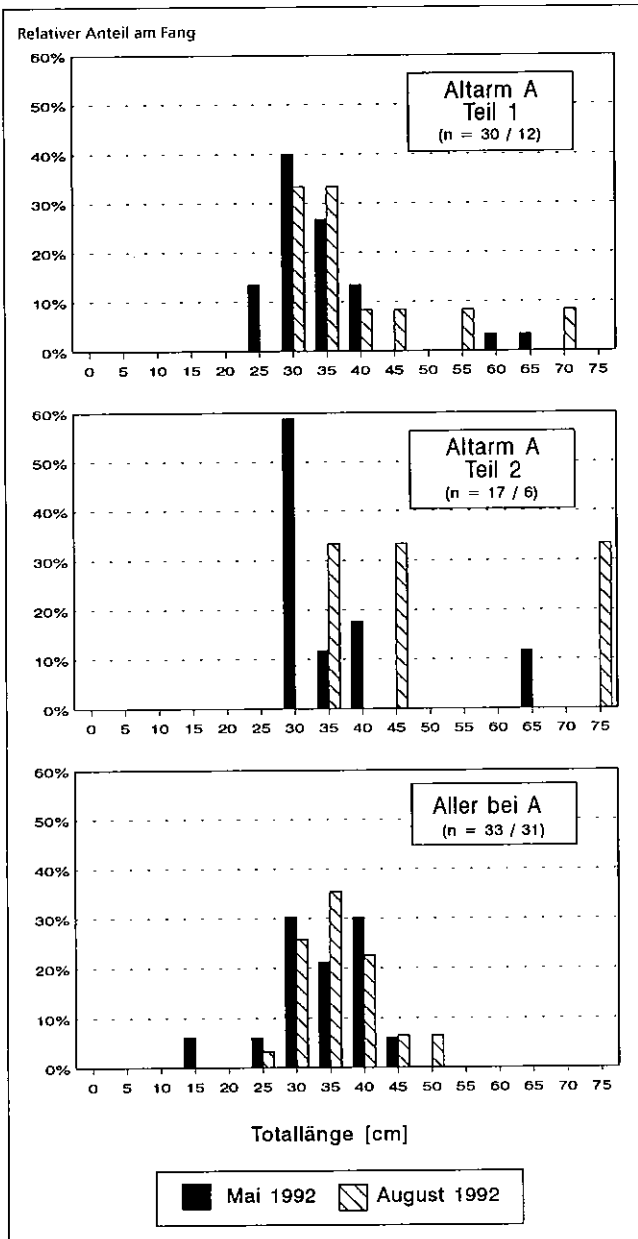


Abb. 17: Längen-Häufigkeits-Verteilungen der Aale in den Elektrofängen aus Altarm A und dem angrenzenden Abschnitt der Aller

Tabellarische Aufstellung der Hechtfänge aus dem Untersuchungsbereich A

Im Untersuchungszeitraum wurden weder im Altgewässer A noch im angrenzenden Abschnitt der Aller Hechte unter 14 cm Länge gefangen.

Untersuchungsgebiet B

Artenspektren und relative Abundanzen

Der Altarm B

Für den Altarm B konnten im Untersuchungszeitraum insgesamt 23 Fischarten nachgewiesen werden (N = 12.636), wobei 22 Arten im Rahmen der durchgeführten Elektrofischungen gefangen wurden (Tab. 1). Die dreiundzwanzigste Art, der Zwergwels (*Ictalurus nebulosus*), war dagegen nur als Einzelexemplar in den Reusenfängen aus dem Mündungsbereich des Altarmes vertreten.

Gemessen an den Elektro-Fängen erwiesen sich die drei ausgewählten Befischungsstrecken im Bereich des Altarmes B bezüglich der Artenvielfalt als recht uneinheitlich. So wurden zum Beispiel im Einlaufbereich des Altarmes (Strecke 1), der mit einem tiefen Kolk, flachen Kiesbetten und einem relativ dichten Gehölzsaum eine ausgeprägte Strukturierung aufwies, im Rahmen der Elektrofischung durchschnittlich 11,5 ($\pm 1,8$) Fischarten je Befischung angetroffen. Dagegen waren im wenig strukturierten und nahezu unbeschatteten mittleren Bereich des Altarmes (Strecke 2) im Mittel nur 7,2 ($\pm 1,3$) Arten im Fang vertreten.

Insgesamt wird die Fischartengemeinschaft des Altarmes B, gemessen an der zahlenmäßigen Zusammensetzung der Fänge, klar von einer einzigen Art, dem Rotaugen Gaster, dominiert, das danach fast 65% aller Individuen im Gewässer stellt (Abb. 18). Die zweithäufigste Art im Altarm, die Güster, war dagegen mit einem Anteil von 17,3% deutlich seltener in den Fängen

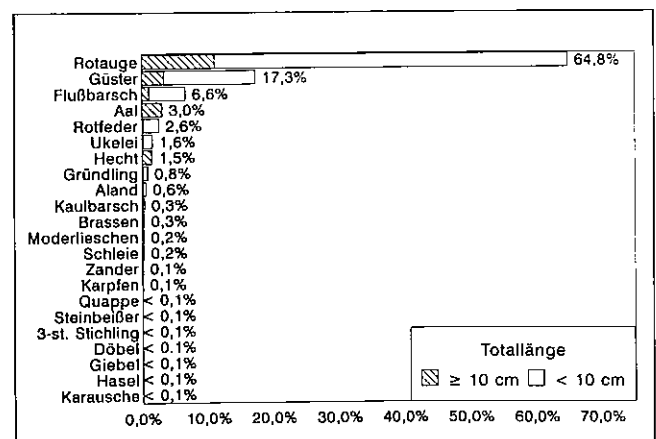


Abb. 18: Relative Abundanzen der einzelnen Fischarten in den Elektrofängen aus dem Altarm B (gesamter Untersuchungszeitraum)

vertreten. Im Gegensatz zum Altarm A nimmt das Rotauge hier sowohl in der Längensklasse unter 10 cm Totallänge als auch in der Klasse mit $L_t \geq 10$ cm noch vor der Güster den ersten Rang in der Fanghäufigkeit ein.

Unter den Predatoren erreichte der Flußbarsch mit 6,6% im Altgewässer den höchsten Fanganteil und war damit die dritthäufigste Art überhaupt. Betrachtet man jedoch nicht den Gesamtfang, sondern differenziert nach der Totallänge, so weisen in der Längensklasse mit $L_t \geq 10$ cm der Aal und der Hecht höhere Individuendichten als der Barsch auf. Da sich Hechte dieser Größenklasse, im Gegensatz zum Aal im Untersuchungsgebiet, rein piscivor ernähren, ist daher auch hier der Hecht als wichtigster Predator des Gewässers anzusehen.

Unter den übrigen im Altarm B angetroffenen Fischarten, denen zahlenmäßig nur eine untergeordnete Rolle zukommt, waren sowohl relativ rheophile Arten wie Hasel, Döbel und Quappe vertreten, die überwiegend im Einlaufbereich gefangen wurden, als auch Stillwasserarten wie das Moderlieschen.

Die Aller bei Altarm B

Im Bereich der ausgewählten Fangstrecke im Hauptstrom der Aller konnten im Rahmen der durchgeführten Elektrofischungen bei einem Gesamtfang von $N = 749$ insgesamt 16 Fischarten nachgewiesen werden (Tab. 1). Gemessen an den Fanganteilen der häufigsten Fischarten entsprach der Fischbestand dabei in seiner Zusammensetzung im wesentlichen dem, der im

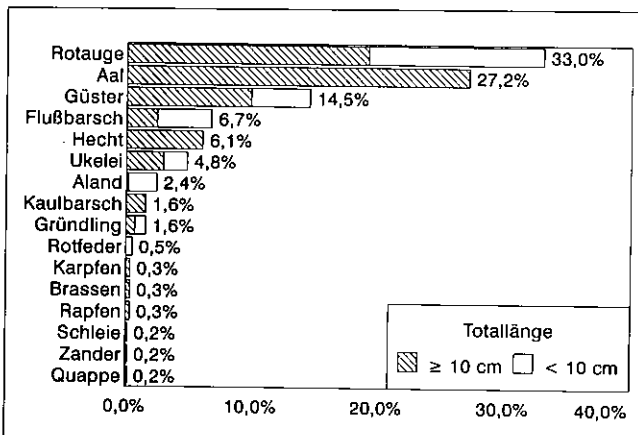


Abb. 19: Relative Abundanz der einzelnen Fischarten in den Elektrofängen aus der Aller bei Altarm B (gesamter Untersuchungszeitraum)

Untersuchungsgebiet A in der Aller vorgefunden wurde (Abb. 19 / 13). Lediglich der Hecht wies mit einem Anteil von 6,1% eine deutlich höhere Individuendichte auf.

Ergänzend zur festgelegten Fangstrecke wurde auch der unmittelbar unterhalb des Wehres gelegene Gewässerbereich wiederholt elektrisch befischt, wobei aber aufgrund der starken Strömung und der großen Wassertiefe (Wehr-Kolk) nur eine qualitative Erfassung der Fischfauna möglich war. Bei diesen Befischungen wurden unter anderem regelmäßig Döbel, Rapfen und Zander sowie während des Frühjahres auch große Ukeleischwärme unterhalb des Wehres angetroffen. Darüber hinaus konnte im Bereich des Kolks im Monat Mai eine Barbe gefangen werden.

Fangmengen und Längen-Häufigkeits-Verteilungen

Die standardisierten Gesamtfangmengen, die im Rahmen der im Untersuchungsgebiet B durchgeführten Elektrofischungen erzielt wurden, sind in Tabelle 9 aufgelistet. Ein Vergleich der Jahresmittelwerte mit denen des Untersuchungsgebietes A zeigt, daß für den Bereich des Allerhauptstromes nahezu identische Fangzahlen ermittelt wurden (A: 101 Fische / 200 m, B: 96 Fische / 200 m) und damit auf eine annähernd gleiche Individuendichte geschlossen werden kann. Für den Bereich der Altgewässer traten dagegen erhebliche Unterschiede zwischen den Untersuchungsgebieten A und B auf. Mit 579 Fischen je 200 m Fangstrecke lagen die Fänge aus dem Altarm B deutlich niedriger als die der beiden Abschnitte des Altarms A (1553 bzw. 1797 Fische je 200 m Fangstrecke). Dennoch entsprach dies immer noch der sechsfachen Individuendichte, die für den angrenzenden Allerabschnitt ermittelt wurde.

Im Jahresverlauf sind bei den Fangzahlen sowohl für den Bereich der Aller als auch für das Altgewässer ähnliche Muster erkennbar, wie sie schon für das Untersuchungsgebiet A beschrieben wurden. So zeigen z. B. auch die Fänge von Fischen mit Totallängen von $L_t \geq 10$ cm einen vergleichbaren Verlauf. Im Frühjahr trat in dieser Längengruppe ein erstes lokales Maximum der Individuendichte auf, das unter anderem auf das verstärkte Vorkommen ausgesprochen großer Individuen, u. a. bei der Güster, zurückzuführen ist. Ein zweites lokales Maximum der Fangmengenverteilung war für den Herbst erkennbar, dieses wurde

Tab. 9: Standardisierte Anzahlen der im Bereich des Altarmes B im Untersuchungszeitraum gefangenen Fische aller Arten. (Standardfangstrecke: 200 m)

Monat / N	Anzahl gefangener Fische je 200 m Uferlinie					
	Altarm B			Aller bei B		
	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt
April	43	67	110	50	5	55
Mai	218	582	800	56	8	64
Juni	147	256	403	106	24	130
Juli	—	—	—	—	—	—
August	185	424	609	75	50	125
September	109	1388	1497	113	70	183
Oktober	25	28	53	13	8	21
Mittelwert	121	458	579	69	28	96

jedoch; im Gegensatz zum Frühjahrshöchstwert, überwiegend durch Individuen hervorgerufen, die im Verlauf der sommerlichen Wachstumsphase die 10 cm-Marke gerade überschritten hatten.

In der Längengruppe unter 10 cm Totallänge zeigten die Fangzahlen sowohl im Altarm als auch in der Aller vom Frühjahr bis zum Erreichen der Spitzenwerte im September einen steigenden Trend, dem ein drastischer Abfall im Oktober folgte. Eine Ausnahme von dieser grundlegenden Tendenz bilden indessen die Fangzahlen für den Altarm B im Monat Mai, die deutlich über denen des nachfolgenden Monats liegen. Diese Abweichung ist überwiegend auf eine dichte, örtlich eng begrenzte Ansammlung von Fischen der Altersgruppen AG 1 und AG 2 im Auslaufbereich des Altarms B zurückzuführen und kann damit nicht als repräsentativ für das gesamte Altgewässer angesehen werden.

Wie schon für das Untersuchungsgebiet A werden im folgenden auch für das Untersuchungsgebiet B die Fangergebnisse der vier insgesamt am häufigsten vertretenen Fischarten Güster, Rotaugen, Flußbarsch und Aal eingehender betrachtet werden. Für den Hecht, bei dem auch hier aufgrund der relativ geringen Fangzahlen auf eine detailliertere Fanganalyse verzichtet werden muß, findet sich daran anschließend eine tabellarische Aufstellung der Fangmengen.

Güster

Auch im Untersuchungsbereich B war die Güster im Bereich des Altarms deutlich stärker vertreten als im benachbarten Hauptgewässer. Dies gilt insbesondere für die Jungfische ($L_t < 10$ cm), die im Altgewässer insgesamt etwa 16mal häufiger angetroffen wurden als in der angrenzenden Allerstrecke (Tab. 10).

In ihrem saisonalen Verlauf spiegeln die Fangzahlen der Güster recht genau jene grundlegenden Trends wider, die bereits für die Entwicklung der Gesamtfangzahlen beschrieben wurden. Lediglich der im Herbst auftretende Anstieg der Individuendichte in der Längengruppe unter 10 cm verlief bei der Güster etwas steiler als beim Gesamtfang. Das zweite lokale Maximum in dieser Längensklasse, das im Mai zu verzeichnen war, entspricht dagegen in seiner Ausprägung der Erhöhung der Gesamtfangzahlen.

Wie aus den erstellten relativen Längen-Häufigkeits-Verteilungen (Abb. 20) ersichtlich ist, läßt sich dieser Frühjahrshöchstwert insbesondere auf ein verstärktes Vorkommen der Altersgruppe 2 zurückführen, das

jedoch, wie bereits beschrieben, auf einen eng begrenzten Fangbereich beschränkt war. Aus den Längen-Häufigkeits-Verteilungen wird darüber hinaus deutlich, daß das zeitgleich in der Längengruppe über 10 cm Totallänge auftretende Maximum u. a. auf die Anwesenheit auffallend großer Tiere (bis 32 cm Totallänge) im Uferbereich zurückgeht, die im weiteren Jahresverlauf kaum noch in den Fängen vertreten waren.

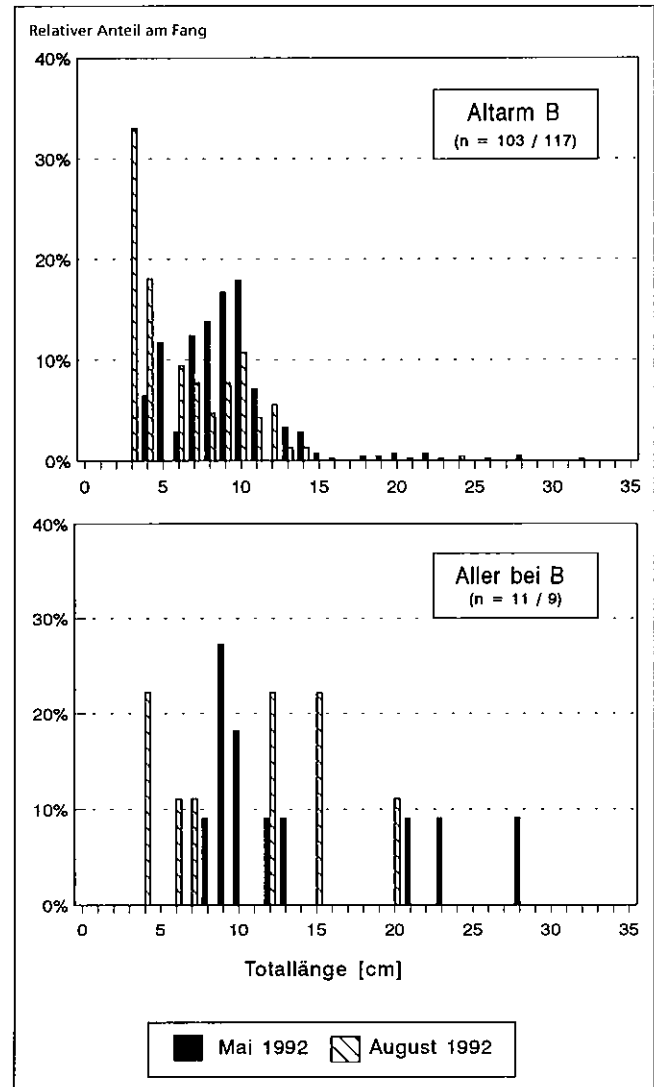


Abb. 20: Längen-Häufigkeits-Verteilungen der Güstern in den Elektrofängen aus Altarm B und dem angrenzenden Abschnitt der Aller

Tab. 10: Standardisierte Anzahlen der im Bereich des Altarmes B im Untersuchungszeitraum gefangenen Güstern (Standardfangstrecke: 200 m)

Monat / N	Anzahl gefangener Güstern je 200 m Uferlinie					
	Altarm B			Aller bei B		
	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt
April	1	3	4	1	2	3
Mai	51	89	140	7	4	11
Juni	20	41	61	11	3	14
Juli	—	—	—	—	—	—
August	18	63	81	5	4	9
September	26	289	315	32	14	46
Oktober	0	1	1	1	0	1
Mittelwert	19	81	100	10	5	15

Die Güsterfänge aus dem Hauptstrom der Aller waren insgesamt zu gering, um verlässliche Aussagen über ihre Entwicklung im Jahresverlauf zuzulassen. Auffällig sind jedoch die relativ hohen Fangzahlen im September, die zugleich den Höchstwert für die beiden hier unterschiedenen Längengruppen darstellen.

Rotauge

Wie die Güster trat auch das Rotauge im Bereich des Altgewässers in wesentlich höheren Dichten auf als im angrenzenden Allerabschnitt. Aufgrund seines hohen Fanganteils (64,8%) bestimmte es auch entscheidend die Entwicklung der im Altarm erzielten Gesamtfänge. Wie bereits für die Gesamtfangzahlen beschrieben, zeigte die Individuendichte der Tiere mit $L_t \geq 10$ cm auch bei den Rotaugen schon zur Laichzeit im Mai ein erstes lokales Maximum (Tab. 11); die höchsten Fangmengen wurden aber auch hier erst im August erreicht. In diesem Monat wiesen die Fänge aus den Uferbereichen des Altgewässers zwar ebenfalls einen hohen Anteil von Tieren auf, die gerade den Grenzwert von 10 cm Totallänge überschritten hatten; gleichzeitig war aber auch ein verstärktes Auftreten größerer Individuen bis zu einer Länge von 15 cm zu beobachten (Abb. 21).

Die jahreszeitliche Entwicklung der Fangmengen von Rotaugen unter 10 cm Totallänge entspricht für den Altarm B im wesentlichen denen der Gesamtfangzahlen für diese Längensklasse. Auch hier stiegen die Fänge im Laufe des Sommers bis zum Höchstwert im September an und fielen dann zum Oktober wieder abrupt ab. Dabei wies die Altersgruppe AG 0 innerhalb des Altgewässers eine etwas unregelmäßige Verteilung auf. Während sie in den Fängen aus dem Einlauf- und dem Auslaufbereich des Altarmes gleichmäßig stark vertreten war, erschien sie im mittleren, unbeschatteten Abschnitt des Altarmes gegenüber der Altersgruppe 1 unterrepräsentiert.

Im Gegensatz zum Altarm spiegelten die Fangmengen für den Bereich der Aller beim Rotauge nicht alle Trends wider, die für diesen Fangbereich bei den Gesamtfängen erkennbar waren. So zeigte die Längengruppe mit $L_t \geq 10$ cm zwar auch im Frühjahr ein erstes Häufigkeitsmaximum, das hier gleichzeitig den Höchstwert bildete; ein zweites lokales Maximum, wie es bei den Gesamtfangzahlen in der zweiten Jahreshälfte auftrat, war jedoch beim Rotauge nicht zu erkennen. Wie aus den relativen Längen-Häufigkeits-Verteilungen der Rotaugen (Abb. 21) ersichtlich

ist, waren aber im Bereich der Aller in diesem Zeitraum, zumindest im August, auffallend große Individuen in den Fängen vertreten (L_t bis 35 cm).

Ähnlich wie bei der erstgenannten Größenklasse traten auch bei den Individuen unter 10 cm Totallänge deutliche Unterschiede zwischen den Rotaugenfängen und den Gesamtfangzahlen auf. Während die Gesamtfänge aus der Aller im Jahresverlauf bis zum September einen stetigen Anstieg verzeichneten, stiegen die

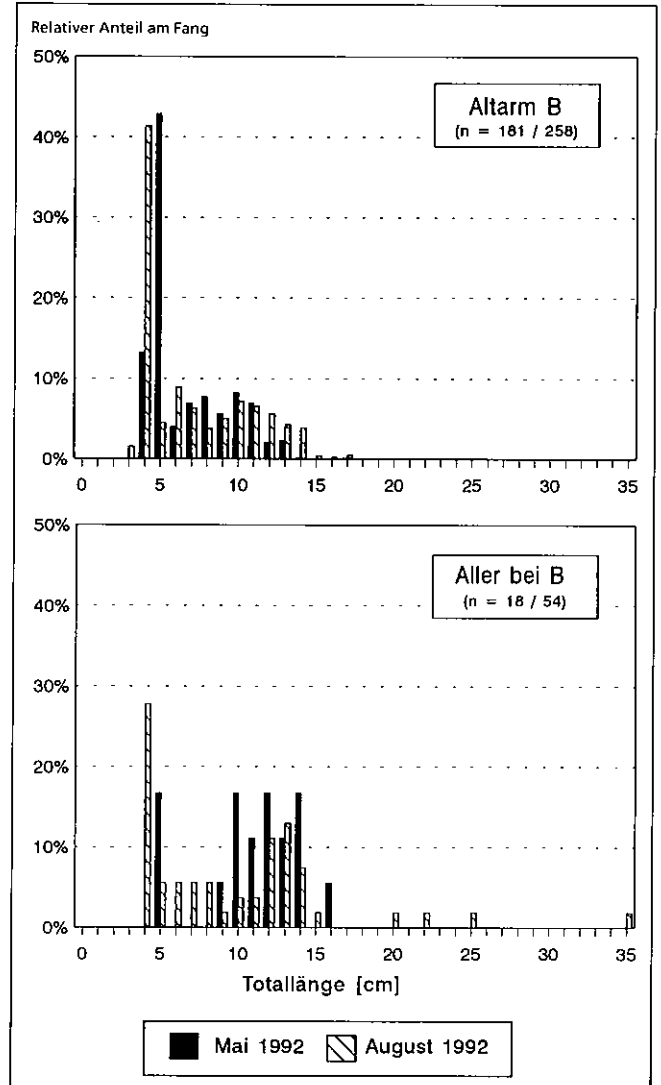


Abb. 21: Längen-Häufigkeits-Verteilungen der Rotaugen in den Elektrofängen aus Altarm B und dem angrenzenden Abschnitt der Aller

Tab. 11: Standardisierte Anzahlen der im Bereich des Altarmes B im Untersuchungszeitraum gefangenen Rotaugen (Standardfangstrecke: 200 m)

Monat / N	Anzahl gefangener Rotaugen je 200 m Uferlinie					
	Altarm B			Aller bei B		
	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt
April	13	92	105	8	2	10
Mai	120	120	605	14	4	18
Juni	74	203	277	36	21	57
Juli	—	—	—	—	—	—
August	138	344	482	26	28	54
September	41	773	815	26	24	50
Oktober	3	2	5	1	1	2
Mittelwert	65	256	382	19	13	32

Rotaugenfänge dieser Längengruppe vom Mai zum Juni sprunghaft an, verblieben anschließend jedoch bis zum September auf nahezu konstantem Niveau. Der abrupte Rückgang der Fangzahlen im Oktober ist dann aber wieder sowohl bei den Rotaugen als auch bei den Gesamtfängen ähnlich ausgeprägt.

Flußbarsch

In den meisten Monaten des Jahres 1992 waren die

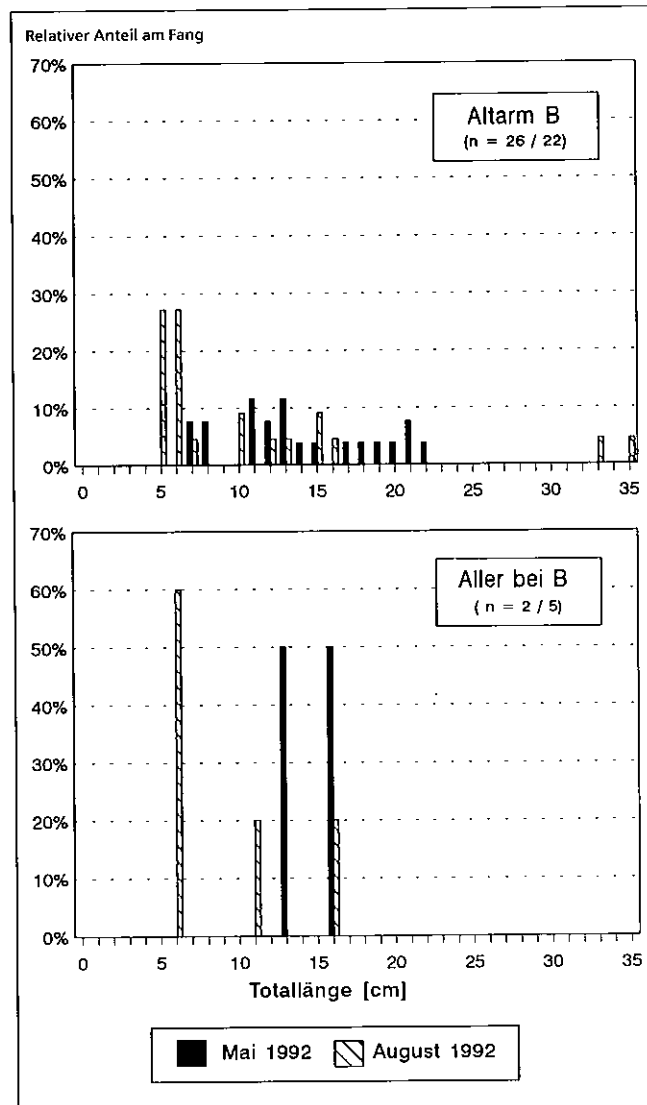


Abb. 22: Längen-Häufigkeits-Verteilungen der Flußbarsche in den Elektrofängen aus Altarm B und dem angrenzenden Abschnitt der Aller

Fänge von Flußbarschen sowohl im Altarm B als auch in der angrenzenden Aller zu gering, um zuverlässige Aussagen über etwaige saisonale Entwicklungen zu erlauben (Tab. 12). Dennoch war in den Frühjahrsmonaten, zumindest für den Bereich des Altarms, bei großen Individuen mit $L_t \geq 10$ cm eine leichte Erhöhung der Fangzahlen zu vermerken. Wesentlich deutlicher war dagegen in beiden betrachteten Gewässern im September ein sprunghafter Anstieg der Individuendichte bei Barschen unter 10 cm Totallänge zu erkennen.

Aufgrund der geringen Fangzahlen lassen sich auch die relativen Längen-Häufigkeits-Verteilungen für das untersuchte Altgewässer nur unter großem Vorbehalt interpretieren (Abb. 22). So scheint etwa im Bereich des Altarms der Anteil von Tieren des Größenbereiches zwischen 15 cm und 25 cm im Mai größer zu sein als in den Fängen aus dem August. Für den Bereich der Aller ist aus dem zuvor genannten Grund eine Analyse der Längenverteilungen nicht sinnvoll.

Aal

Wenngleich im Bereich der Aller im Jahresmittel deutlich mehr Aale gefangen werden konnten als im angrenzenden Altarm B, so zeigen die Fangzahlen der beiden Gewässer doch im Jahresverlauf qualitativ gleiche Entwicklungen (Tab. 13). Berücksichtigt man aber auch hier die eher geringen Fangmengen, lassen sich nur wenige relativ sichere Aussagen über die Veränderungen der Fangzahlen machen. So ist etwa im Monat Juni ein ähnlich markanter Anstieg der Menge gefangener Aale zu verzeichnen, wie er auch zumindest in Teilen des Untersuchungsgebietes A beobachtet wurde. Gleiches gilt für den Rückgang der Fangzahlen im Monat Oktober, der ebenfalls im Untersuchungsgebiet A festgestellt werden konnte.

Die relativen Längen-Häufigkeits-Verteilungen des Aals, die für die Monate Mai und August in Abb. 23 exemplarisch dargestellt sind, lassen auch im Untersuchungsgebiet B keine klaren saisonalen Entwicklungstendenzen erkennen. Ein Vergleich zwischen dem Altarm B und dem angrenzenden Allerlauf zeigt aber, daß, wie auch im Untersuchungsgebiet A, Exemplare mit Körperlängen über 50 cm deutlich häufiger im Altgewässer als in der Aller gefangen wurden. Die Mittelwerte der gemessenen Totallängen beider Gewässer zeigten mit $L_t = 33,8$ cm (Altarm) und $L_t = 34,8$ cm (Aller) dagegen keine signifikanten Unterschiede.

Tab. 12: Standardisierte Anzahlen der im Bereich des Altarmes B im Untersuchungszeitraum gefangenen Flußbarsche (Standardfangstrecke: 200 m)

Monat / N	Anzahl gefangener Flußbarsche je 200 m Uferlinie					
	Altarm B			Aller bei B		
	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt
April	9	1	10	3	0	3
Mai	7	1	8	2	0	2
Juni	10	1	11	5	0	5
Juli	—	—	—	—	—	—
August	3	4	7	2	3	5
September	4	180	184	2	21	23
Oktober	3	4	7	0	1	1
Mittelwert	6	32	38	2	4	7

Tab. 13: Standardisierte Anzahlen der im Bereich des Altarmes B im Untersuchungszeitraum gefangenen Aale (Standardfangstrecke: 200 m)

Anzahl gefangener Aale je 200 m Uferlinie		
Monat / N	Altarm B	Aller bei B
April	19	18
Mai	20	27
Juni	31	46
Juli	—	—
August	11	31
September	21	35
Oktober	6	0
Mittelwert	18	26

Tab. 14: Standardisierte Anzahlen der im Bereich des Altarmes B im Untersuchungszeitraum gefangenen Hechte (Standardfangstrecke: 200 m)

Anzahl gefangener Hechte je 200 m Uferlinie		
Monat / N	Altarm B	Aller bei B
April	3	4
Mai	7	3
Juni	8	4
Juli	—	—
August	11	8
September	12	11
Oktober	12	5

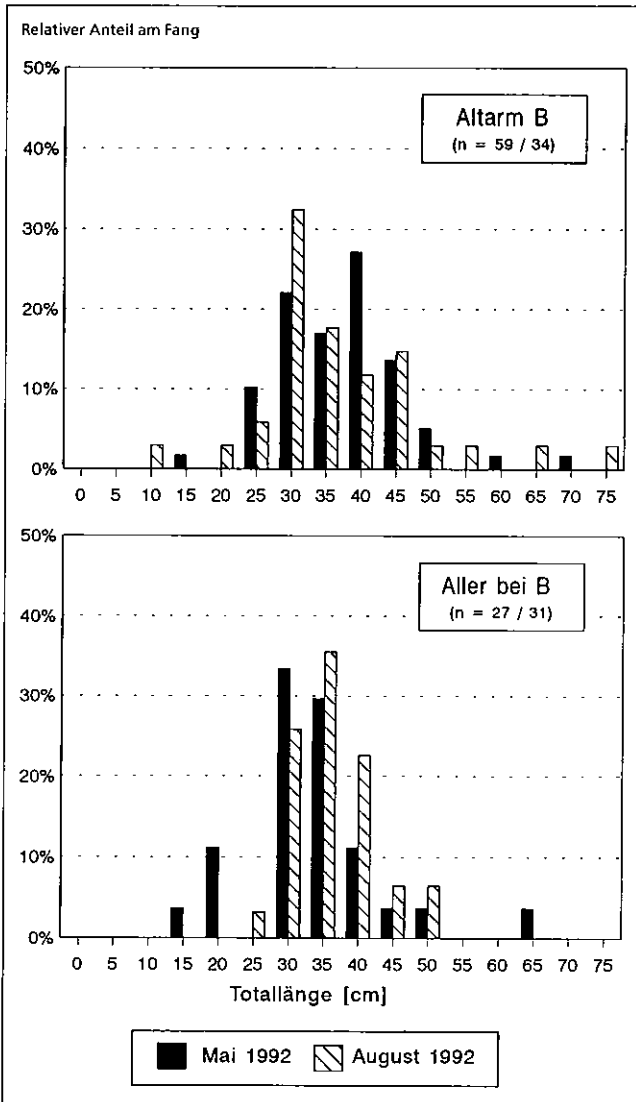


Abb. 23: Längen-Häufigkeits-Verteilungen der Aale in den Elektrofängen aus Altarm B und dem angrenzenden Abschnitt der Aller

Tabellarische Aufstellung der Hechtfänge aus dem Untersuchungsbereich B

Im Untersuchungszeitraum wurden weder im Altgewässer B noch im angrenzenden Abschnitt der Aller Hechte unter 9 cm Länge gefangen.

Untersuchungsgebiet C

Artenspektrum und relative Abundanzen

Der Altarm C

Im Untersuchungszeitraum wurden im Rahmen der Elektrofischungen im Altarm C insgesamt 17 verschiedenen Fischarten gefangen (N = 7591, Tab. 1). Dabei wiesen die verschiedenen Fangstrecken innerhalb des Altgewässers keine wesentlichen Unterschiede in der Artenvielfalt des Fischbestandes auf.

Die Fischartengemeinschaft dieses Altgewässers wird in ihrer zahlenmäßigen Zusammensetzung klar von der Güster beherrscht (Abb. 24), die hier einen Fanganteil von 54,3% erreichte und damit etwa doppelt so häufig in den Fängen vertreten war wie die zweithäufigste Art, das Rotauge (23,6%).

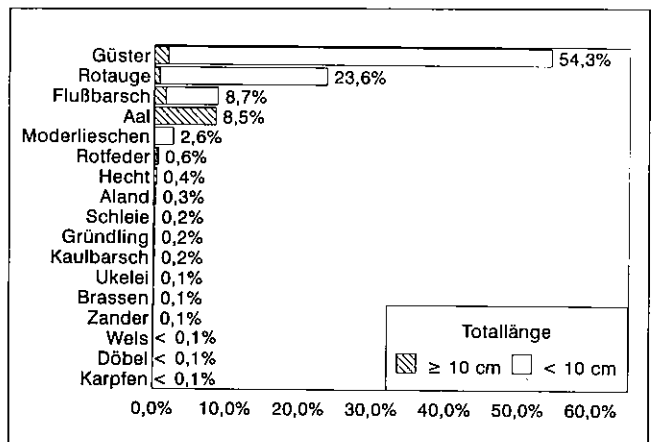


Abb. 24: Relative Abundanzen der einzelnen Fischarten in den Elektrofängen aus dem Altarm C (gesamter Untersuchungszeitraum)

Der dritte Rang in der Häufigkeitsliste wird im Altarm C mit 8,7 % vom Flußbarsch eingenommen, dessen Fanganteil damit hier größer ist als in allen anderen Untersuchungsgewässern. Bei den Individuen mit $L_t \geq 10$ cm war der Barsch sogar fast so häufig in den Fängen vertreten wie die Güster und lag damit in dieser Längengruppe in der Individuendichte noch vor dem Rotauge.

Im Vergleich zu den Altgewässern der beiden anderen Untersuchungsgebiete A und B erreichte auch der Aal mit 8,5% im Altarm C seinen höchsten Fanganteil, wogegen der Anteil des Hechtes hier mit nur 0,4% deutlich niedriger lag.

Die Aller bei Altarm C

Im Hauptlauf der Aller wurden im Bereich des Altarms C insgesamt 13 Fischarten nachgewiesen (N = 954). Hierbei war der Rotauge mit einem Fanganteil von 57,8% die mit Abstand häufigste Art in den Fängen, gefolgt von der Güster mit einem Anteil von 16,4% (Abb. 25).

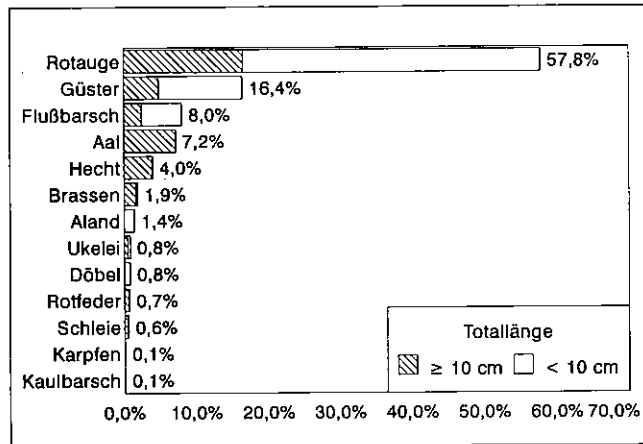


Abb. 25: Relative Abundanz der einzelnen Fischarten in den Elektrofängen aus der Aller bei Altarm C (gesamter Untersuchungszeitraum)

Als dritthäufigste Fischart trat mit einer relativen Abundanz von 8,0% der Flußbarsch in den Fängen auf, der damit einen nur unwesentlich höheren Fanganteil aufwies als in den entsprechenden Fangstrecken der anderen beiden Untersuchungsgebiete. Im Gegensatz dazu lag der Aal mit einer relativen Häufigkeit von 7,2% erheblich unter den dort ermittelten Werten.

Aufgrund dieser niedrigen relativen Abundanz des Aals und des hohen Cyprinidenanteils unterscheidet sich der Allerabschnitt beim Altarm C in der Zusammensetzung der Fischartengemeinschaft erheblich von den übrigen untersuchten Flußstrecken. Bezüglich der relativen Abundanz der häufigsten Arten ähnelt er vielmehr den betrachteten Altgewässern (z. B. Altarm B), was dadurch erklärt werden kann, daß dieser Gewässerabschnitt im Oberwasser des Langlinger Wehres gelegen ist und damit zumindest bei niedriger Wasserführung Merkmale eines Stillgewässers zeigt.

Fangmengen und Längen-Häufigkeits-Verteilungen

Wie bei den zuvor betrachteten Gewässerbereichen

deuten auch die Fangzahlen aus dem Untersuchungsgebiet C auf erhebliche Unterschiede in den Individuendichten zwischen dem Altgewässer und der Aller hin, die jedoch insgesamt etwas schwächer ausgeprägt waren (Tab. 15).

Auch bei der saisonalen Entwicklung der Fangmengen zeigten sich im Untersuchungsgebiet C einige Abweichungen von den Grundmustern, die bei den Untersuchungsgebieten A und B in unterschiedlicher Ausprägung erkennbar waren. So wiesen z. B. die Fangzahlen für die Fische mit Totallängen von $L_t \geq 10$ cm für den Altarm C im Jahresverlauf nur ein einziges, schwach ausgeprägtes Maximum im Monat Juni auf, gefolgt von einem kontinuierlichen Rückgang bis zum Tiefstwert im Oktober.

Bei den Individuen unter 10 cm Körperlänge war schon im April eine relativ hohe Individuendichte zu verzeichnen, die zum Mai leicht zurückging und im Juni wieder ihren Ausgangswert erreichte. Bereits im August erreichten dann die Fangmengen dieser Längengruppe ihren Höchstwert, dem im September ein steiler Rückgang der Fänge folgte.

In diesem Monat konnten jedoch während der Probennahmen große, oberflächennah stehende Jungfischschwärme beobachtet werden, die über die gesamte Fläche des Altgewässers verteilt waren und deshalb im Rahmen der durchgeführten Elektrofischungen nicht erfaßt werden konnten.

Im Gegensatz zum Altarm C zeigten die Fangzahlen für die angrenzende Allerstrecke im Jahresverlauf keine größeren Abweichungen von den Grundmustern, die hier zum Teil sogar etwas deutlicher hervortraten als bei den entsprechenden Fangstrecken der anderen beiden Untersuchungsgebiete. Dies gilt insbesondere für Individuen unter 10 cm Totallänge. Die Fänge dieser Längengruppe im August waren die höchsten, die im Untersuchungszeitraum auf einer Fangstrecke der Aller erzielt wurden und lassen auf eine deutlich erhöhte Individuendichte schließen.

Güster

Auch im Untersuchungsgebiet C differierten die Fangmengen sowohl zwischen dem Altgewässer und der Aller als auch zwischen den beiden unterschiedlichen Längengruppen erheblich (Tab. 16). Im Bereich des Altarms C zeigten die Fangzahlen beider Längengruppen bei der Güster dennoch recht ähnliche saisonale Entwicklungstendenzen. So stiegen die jeweiligen Fänge im Verlauf des Frühjahres kontinuierlich an,

Tab. 15: Standardisierte Anzahlen der im Bereich des Altarmes C im Untersuchungszeitraum gefangenen Fische aller Arten. (Standardfangstrecke: 200 m)

Monat / N	Anzahl gefangener Fische je 200 m Uferlinie					
	Altarm C			Aller bei C		
	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt
April	65	366	431	57	25	82
Mai	72	153	225	90	50	140
Juni	129	369	498	54	98	152
Juli	—	—	—	—	—	—
August	94	2522	2616	74	276	350
September	54	378	432	38	70	108
Oktober	20	28	48	12	2	14
Mittelwert	72	636	708	54	87	141

erreichten im August ihren Spitzenwert und gingen danach im September und Oktober wieder deutlich zurück. Im Gegensatz zu den Altgewässern A und B ließen die Fangzahlen der Längengruppe $L_t \geq 10$ cm dabei keinen Anstieg im Monat Mai erkennen und auch die entsprechende Längen-Häufigkeits-Verteilung (Abb. 26) gibt für diesen Monat keinen Hinweis auf ein gehäuftes Vorkommen von besonders großen Güstern im Uferbereich.

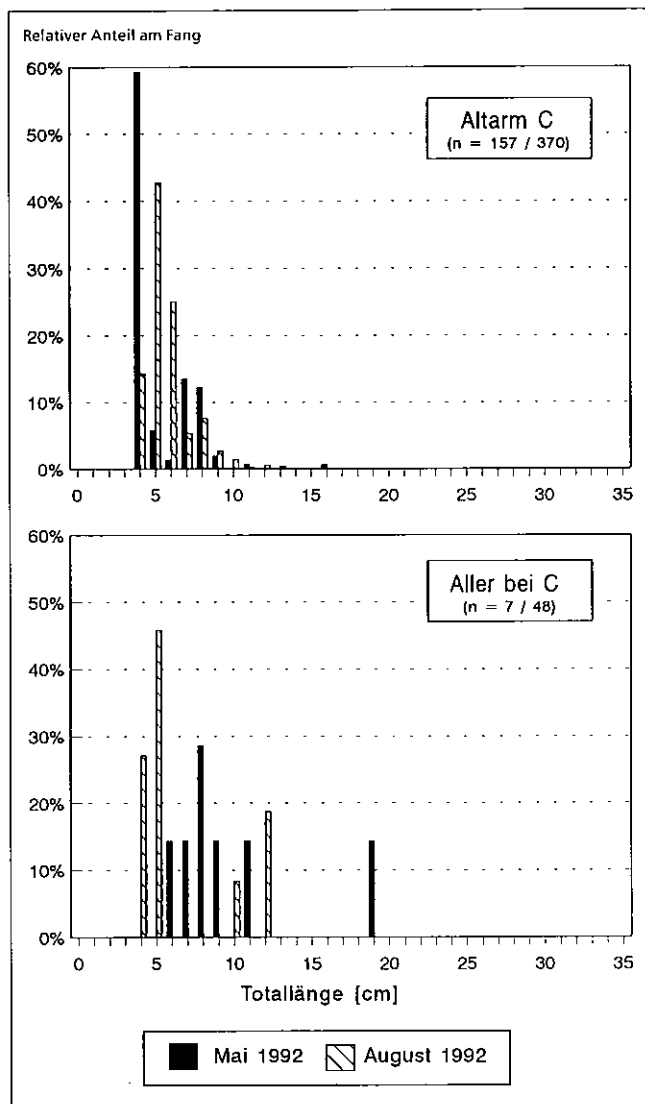


Abb. 26: Längen-Häufigkeits-Verteilungen der Güstern in den Elektrofängen aus Altarm C und dem angrenzenden Abschnitt der Aller

Für den Allerlauf im Untersuchungsgebiet C lassen die jahreszeitlichen Entwicklungen der Fangmengen bei der Güster aufgrund der relativ niedrigen Fangzahlen kaum verlässliche Aussagen zu. Lediglich für die Monate Juni und August ist für die beiden ausgewählten Längenbereiche ein hinreichend deutlicher Anstieg der Fänge erkennbar, so daß für diesen Zeitraum eine erhöhte Individuendichte anzunehmen ist. Die in Abbildung 26 exemplarisch dargestellten Längen-Häufigkeits-Verteilungen zeigen, daß dieser Anstieg bei der Längengruppe mit $L_t \geq 10$ cm ausschließlich auf ein verstärktes Auftreten von Individuen zurückzuführen ist, die mit Totallängen von 10 bis 12 cm in ihrem Wachstum die festgelegte 10 cm-Marke gerade überschritten hatten.

Rotaugen

Im Untersuchungsbereich C trat das Rotaugen im Bereich des Altgewässers insgesamt nur knapp doppelt so häufig in den Elektro-Fängen auf wie im angrenzenden Allerabschnitt. Im Vergleich zu den anderen beiden Untersuchungsgebieten sind die auftretenden Unterschiede in der Individuendichte damit als relativ schwach anzusehen, was unter anderem auf die vergleichsweise niedrigen Standardfänge im Altarm zurückgeführt werden kann (Tab. 17). Insbesondere die Längengruppe mit $L_t \geq 10$ cm wies nur äußerst geringen Fangzahlen auf, so daß hier keine Aussagen über etwaige saisonale Entwicklungen gemacht werden können. Unter den wenigen gefangenen Exemplaren dieser Längengruppe waren weder in den exemplarisch als Längen-Häufigkeits-Verteilung dargestellten Monaten Mai und September noch im übrigen Untersuchungszeitraum Individuen über 15 cm Totallänge vertreten (Abb. 27).

Die Fangmengenverteilung für Rotaugen unter 10 cm Totallänge zeigte für den Altarm C, entgegen den Beobachtungen in den beiden anderen untersuchten Altgewässern, mit 198 gefangenen Individuen je 200 m Fangstrecke bereits im April einen deutlich erhöhten Wert, der auch die Entwicklung der Gesamtfänge merklich beeinflusste. Erst vom Monat Mai an folgten sie im weiteren den von den beiden anderen Altgewässern bekannten Mustern, wenn auch der Spitzenwert der Individuendichte im Altarm C bereits im August erreicht wurde.

Ähnlich wie für den Altarm C lassen auch die Rotaugenfänge aus dem Hauptstrom der Aller auf eine relativ hohe Individuendichte dieser Art im April schließen,

Tab. 16: Standardisierte Anzahlen der im Bereich des Altarmes C im Untersuchungszeitraum gefangenen Güstern (Standardfangstrecke: 200 m)

Monat / N	Anzahl gefangener Güstern je 200 m Uferlinie					
	Altarm C			Aller bei C		
	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt
April	0	30	30	5	12	17
Mai	1	75	76	2	5	7
Juni	21	237	258	10	35	45
Juli	—	—	—	—	—	—
August	32	1215	1247	13	35	48
September	10	236	246	7	10	17
Oktober	2	3	5	0	0	0
Mittelwert	11	299	310	6	16	22

die hier allerdings auf ein gehäuftes Auftreten der Längengruppe über 10 cm (bzw. $L_t \geq 10$ cm) zurückgeht. Für den nachfolgenden Monat Mai zeigt die in Abbildung 27 dargestellte Längen-Häufigkeits-Verteilung, daß zu dieser Zeit, im Gegensatz zum Altarm, auch Individuen über 15 cm Totallänge in den Fängen vertreten waren.

Im weiteren Jahresverlauf folgten die Rotaugenfänge in beiden betrachteten Längengruppen in ihrer

Entwicklung den Tendenzen der Gesamtanzahlen für das Untersuchungsgebiet C.

Flußbarsch

Gemessen am Jahresmittelwert der Fangzahlen lag die für den Altarm C anzunehmende Individuendichte des Flußbarsches zwischen den entsprechenden Werten der Altgewässer A und B (Tab. 18). In ihrer saisonalen Entwicklung zeigten die Fangmengen der Barsche

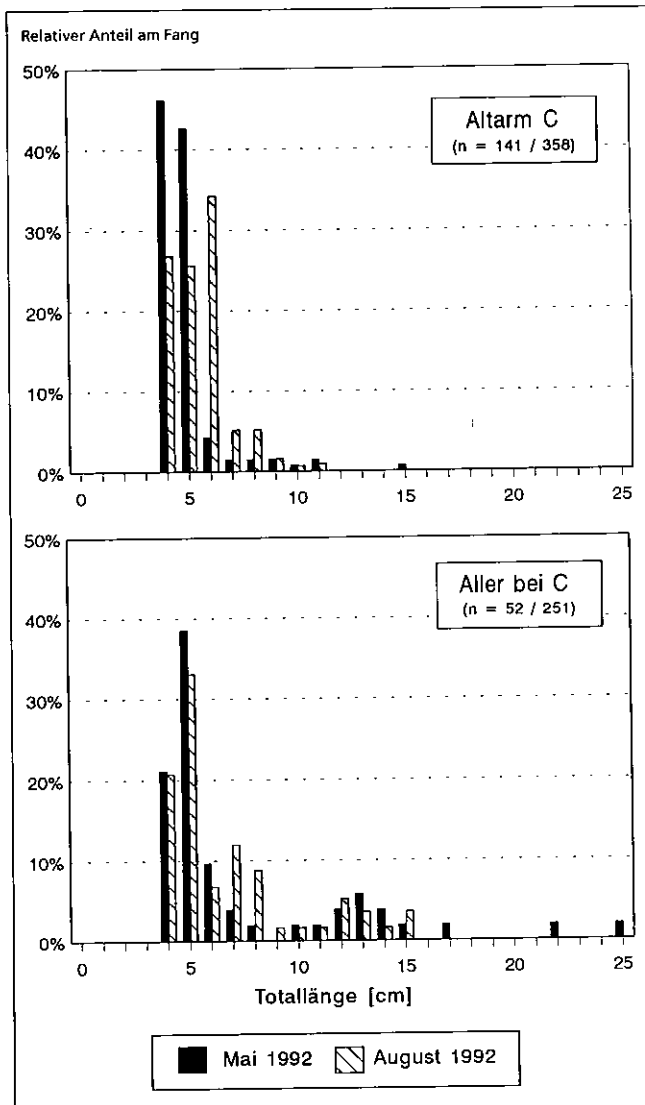


Abb. 27: Längen-Häufigkeits-Verteilungen der Rotaugen in den Elektrofängen aus Altarm C und dem angrenzenden Abschnitt der Aller

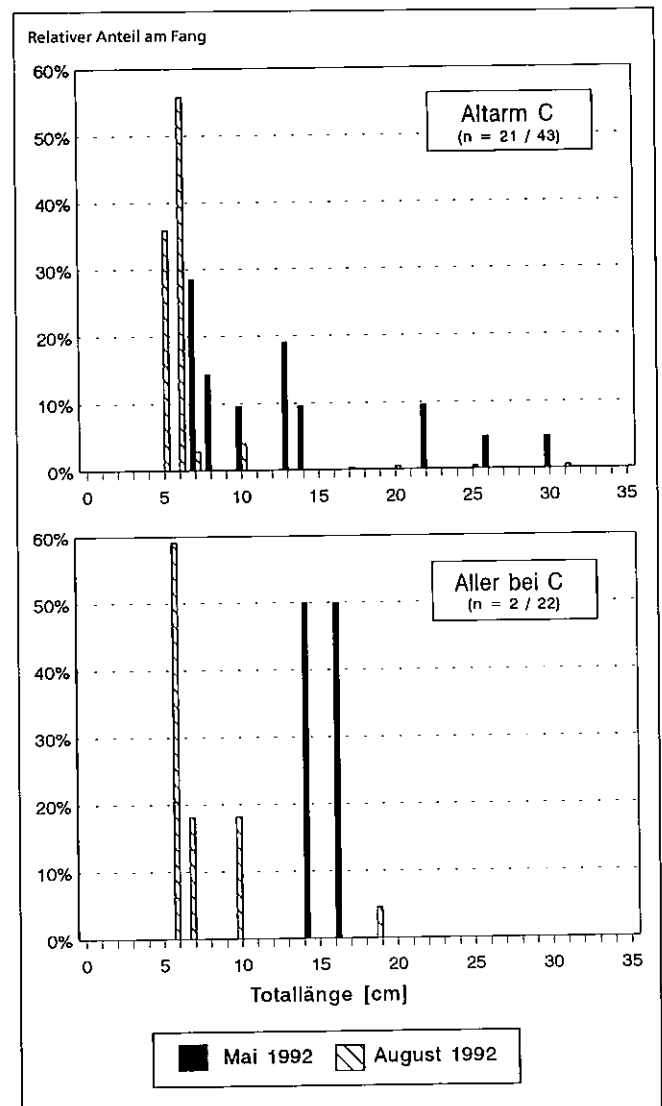


Abb. 28: Längen-Häufigkeits-Verteilungen der Flußbarsche in den Elektrofängen aus Altarm C und dem angrenzenden Abschnitt der Aller

Tab. 17: Standardisierte Anzahlen der im Bereich des Altarmes C im Untersuchungszeitraum gefangenen Rotaugen (Standardfangstrecke: 200 m)

Monat / N	Anzahl gefangener Rotaugen je 200 m Uferlinie					
	Altarm C			Aller bei C		
	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt
April	5	198	203	24	10	34
Mai	2	69	71	13	39	52
Juni	8	74	82	27	50	77
Juli	—	—	—	—	—	—
August	7	441	448	43	208	251
September	2	16	18	8	39	47
Oktober	4	4	8	0	0	0
Mittelwert	5	134	138	19	58	77

Tab. 18: Standardisierte Anzahlen der im Bereich des Altarmes C im Untersuchungszeitraum gefangenen Flußbarsche (Standardfangstrecke: 200 m)

Monat / N	Anzahl gefangener Flußbarsche je 200 m Uferlinie					
	Altarm C			Aller bei C		
	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt	$L_t \geq 10$ cm	$L_t < 10$ cm	gesamt
April	23	3	26	2	1	3
Mai	6	5	11	2	0	2
Juni	2	42	44	2	9	11
Juli	—	—	—	—	—	—
August	8	134	142	5	17	22
September	4	45	49	2	18	20
Oktober	5	14	19	2	0	2
Mittelwert	8	41	49	3	8	10

mit Längen von $L_t \geq 10$ cm nur ein einziges klares Maximum im Monat April, während sich die Fänge im weiteren Jahresverlauf auf einem deutlich niedrigeren Niveau stabilisierten.

Die in Abbildung 28 dargestellte Längen-Häufigkeits-Verteilung läßt erkennen, daß dabei im Frühjahr der Fanganteil relativ großer Exemplare deutlich höher war als z. B. im August.

Bei der Längengruppe unter 10 cm Totallänge befanden sich die Fangzahlen dagegen im April auf ihrem Tiefststand. Sie stiegen erst im Verlauf des Frühlommers deutlich an und erreichten, ähnlich wie bei den beiden betrachteten Cyprinidenarten, im August ihren Höchstwert. Der anschließend zu verzeichnende Rückgang der Fänge war beim Barsch jedoch weniger ausgeprägt als bei Güster und Rotauge.

Im Bereich des Allerlaufes waren die Fangmengen beim Flußbarsch ähnlich gering wie auf den entsprechenden Fangstrecken der Untersuchungsgebiete A und C, so daß auch hier kaum klare Trends erkennbar sind (Tab. 18, Abb. 28). Lediglich im Spätsommer konnte in der Längengruppe unter 10 cm Totallänge eine leichte Zunahme der Fänge festgestellt werden.

Aal

Im Gegensatz zu den Untersuchungsgebieten A und B wies beim Untersuchungsgebiet C das betrachtete Altgewässer für den Aal erheblich höhere Fangmengen auf als der angrenzende Abschnitt der Aller (Tab. 19). Mit einem Jahresmittelwert von 52 gefangenen Aalen je 200 m Fangstrecke lagen die Fänge im Altarm C höher als in allen anderen hier untersuchten Gewässern.

Tab. 19: Standardisierte Anzahlen der im Bereich des Altarmes C im Untersuchungszeitraum gefangenen Aale (Standardfangstrecke: 200 m)

Monat / N	Anzahl gefangener Aale je 200 m Uferlinie	
	Altarm C	Aller bei C
April	33	9
Mai	71	7
Juni	112	10
Juli	—	—
August	50	6
September	39	13
Oktober	4	2
Mittelwert	52	8

Dennoch wiesen die Aalfänge aus dem Altgewässer C im jahreszeitlichen Verlauf eine ähnliche Entwicklung wie die der beiden anderen Untersuchungsgebiete auf. In den genannten Gewässern stiegen die Fänge über das Frühjahr an, erreichten im Juni ihren Maximalwert und gingen dann im weiteren Jahresverlauf wieder allmählich zurück.

Aufgrund der geringen Fangzahlen können für den Allerlauf im Bereich des Untersuchungsgebietes C

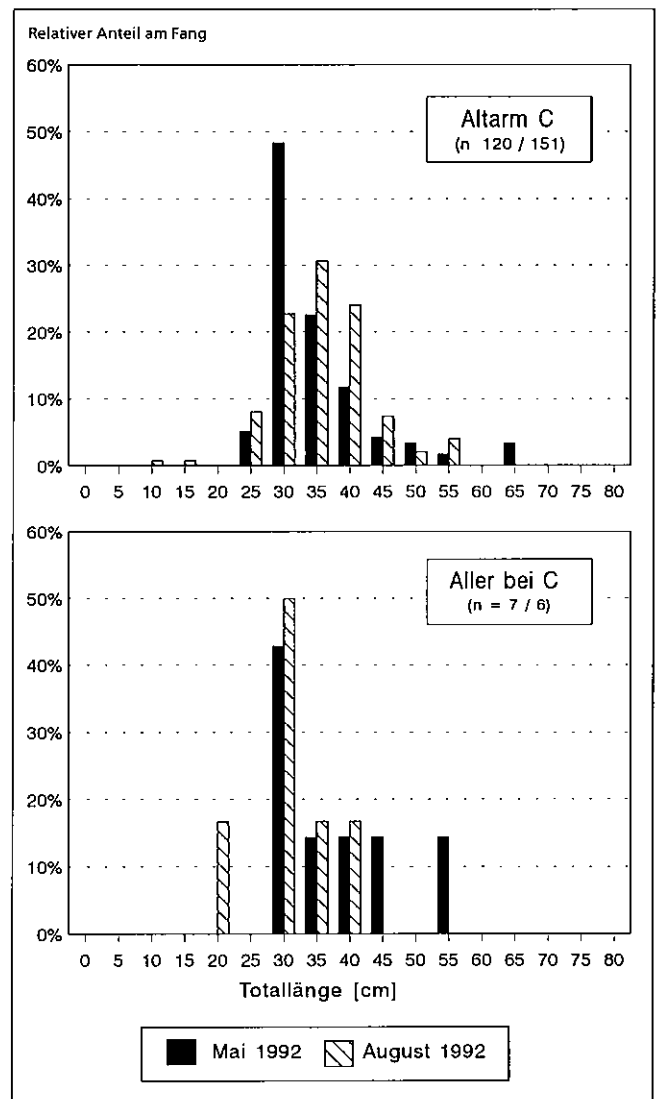


Abb. 29: Längen-Häufigkeits-Verteilungen der Aale in den Elektrofängen aus Altarm C und dem angrenzenden Abschnitt der Aller

keine Aussagen über etwaige saisonale Trends der Fangzahlen gemacht werden.

Wie die Abbildung 29 zeigt, war sowohl in den Aalfängen aus dem Altarm als auch in denen aus der Aller die Längengruppe zwischen 30 und 40 cm am häufigsten vertreten. Die größten Exemplare wurden jedoch, wie in den beiden anderen Untersuchungsgebieten, im Bereich des Altgewässers gefangen.

Tabellarische Aufstellung der Hechtfänge aus dem Untersuchungsbereich C

Im Untersuchungszeitraum wurden weder im Altgewässer C noch im angrenzenden Abschnitt der Aller Hechte unter 8 cm Länge gefangen.

Tab. 20: Standardisierte Anzahlen der im Bereich des Altarmes B im Untersuchungszeitraum gefangenen Hechte (Standardfangstrecke: 200 m)

Anzahl gefangener Aale je 200 m Uferlinie		
Monat / N	Altarm C	Aller bei C
April	0	6
Mai	0	3
Juni	1	2
Juli	—	—
August	2	4
September	5	7
Oktober	11	10

Fischartbewegungen zwischen dem Hauptstrom der Aller und den Altgewässern

Zur Erfassung von Fischartbewegungen zwischen den Altarmen und den angrenzenden Allerabschnitten wurden die Verbindungsbereiche der Gewässer über Nacht mittels Flügelreusen abgesperrt. An den offenen Gewässerverbindungen, die zwischen der Aller und dem Altarm A bzw. zwischen der Aller und dem Altarm B (Egestion) bestehen, war es aufgrund der ausreichenden Gewässerbreite möglich, jeweils zwei gegeneinander ausgerichtete Flügelreusen zu stellen. Hierdurch konnten sowohl Wanderungsbewegungen von der Aller in das Altgewässer als auch vom Altgewässer in die Aller erfaßt werden. Die im Rahmen dieser Befischungen erzielten Fänge sind nach Fangmonat, Art und Wanderungsrichtung gegliedert in den Abbildungen 30 und 31 graphisch dargestellt.

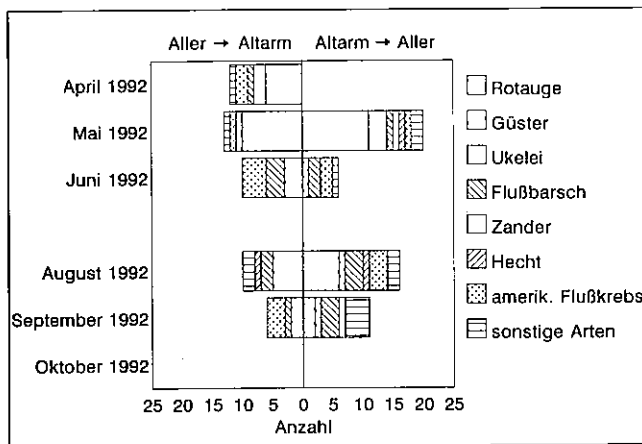


Abb. 30: Anzahl von Individuen in den Reusenfängen aus dem Verbindungsbereich zwischen dem Teil 1 des Altgewässers A und der Aller (sonstige Arten: Aal, Kaulbarsch, Brassen und Gründling)

Im Verbindungsbereich zwischen dem Teil 1 des Altarms A und der Aller waren in den Reusenfängen insgesamt 10 Fischarten sowie der amerikanische Flußkrebse, *Orconectes limosus*, vertreten (Abb. 30). Insgesamt wurden bei diesen Befischungen 101 Individuen gefangen, wobei das Rotauge mit 43 % und der Flußbarsch mit 18 % die größten Fanganteile stellten.

Im Jahresverlauf wurden, gemessen an der Fangmenge, die größten Fischbewegungen während der Probenahme im Mai registriert (33 gefangene Individuen), gefolgt vom Monat August (26 Individuen). In den Monaten April, Juni und September waren die erzielten Fänge dagegen deutlich geringer (12, 16 bzw. 17 Individuen); im Oktober wurden weder Fische noch Krebse in den Reusen gefangen.

An der unverrohrten Egestion des Altarms B wurden im Rahmen der durchgeführten Reusenbefischungen insgesamt 192 Fische gefangen, die neun Arten angehörten, sowie acht Exemplare des amerikanischen Flußkrebse (Abb. 31). Unter den gefangenen Fischarten war auch hier das Rotauge mit einem Fanganteil von 68 % am häufigsten vertreten, gefolgt vom Flußbarsch mit einem Fanganteil von 10 %.

Die größten Fänge wurden im Bereich des Altarmes B im Monat Juni mit insgesamt 90 gefangenen Fischen und drei Flußkrebsen erzielt. Das Fangergebnis lag damit noch über dem Ergebnis des Monats Mai mit 61 gefangenen Individuen. Im Vergleich dazu bewegten sich die Fangzahlen der Monate August und September (17 bzw. 29 gefangene Individuen) auf einem deutlich niedrigeren Niveau. In den Monaten April und Oktober befand sich in den gestellten Reusen kein Fang.

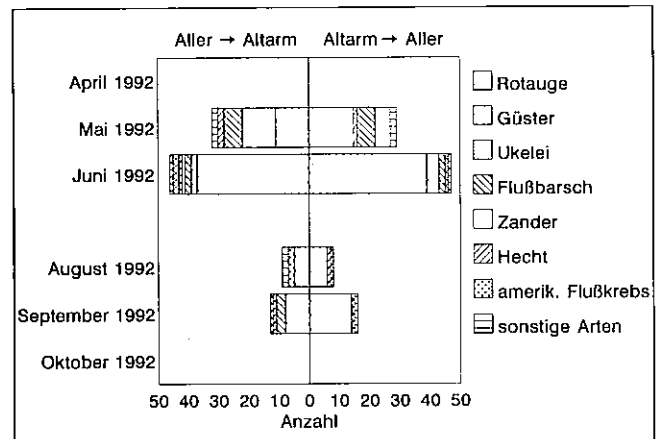


Abb. 31: Anzahl von Individuen in den Reusenfängen aus dem Verbindungsbereich zwischen der Egestion des Altarms B und der Aller (sonstige Arten: Brassen, Zwergwels und Steinbeißer)

Wie bei den offenen Gewässerverbindungen wurden auch an den verrohrten Verbindungen zwischen dem Teil 1 und Teil 2 des Altarms A bzw. zwischen der Aller und dem Altarm C Reusen gestellt. Infolge ungünstiger Wasserstände und eines zu steinigten Untergrundes konnten hier jedoch insgesamt nur drei Befischungen durchgeführt werden, wodurch die Fangergebnisse nur unter Vorbehalt interpretiert werden können. Da hierbei aber nur in einer Reusen überhaupt ein Fang gemacht wurde (Egestion Altgewässer C: 2 Güstern, 1 Kaulbarsch), kann dies doch als Hinweis darauf gewertet werden, daß der Fischwechsel im Vergleich zu den unverrohrten Verbindungen deutlich herabgesetzt ist.

Aufgrund der nur stichprobenartigen Exposition der Reusen kann für keine der untersuchten Gewässerverbindungen eine zuverlässige Aussage über etwaige gerichtete, saisonale Fischwanderungen gemacht werden. Die erzielten Fangmengen können jedoch als ein Maß für die Intensität kurzfristiger Fischbewegungen zwischen dem jeweiligen Altgewässer und dem Hauptstrom betrachtet werden.

Verteilungsmuster der Fische während des Winters

Um einen Einblick in die Verteilungsmuster der Fische während des Winters zu gewinnen, wurde in den Untersuchungsgewässern im Februar 1993 eine Winterbefischung durchgeführt. Zu diesem Zeitpunkt waren die Altgewässer nach einer etwa dreiwöchigen Eisbedeckung zum ersten Male wieder in größeren Bereichen eisfrei; lediglich der Altarm C wies eine stärkere Resteisbedeckung auf, so daß die Probenahme dort auf den an die Ingestion angrenzenden Flachwasserbereich beschränkt werden mußte.

Bei den durchgeführten Probennahmen wurden die Fangstrecken aus dem Jahre 1992 zumindest in Teilen erneut elektrisch abgefischt. Parallel hierzu wurden zusätzlich Echolot-Profile der jeweiligen Gewässerabschnitte aufgenommen, wodurch Wintereinstände von Fischen lokalisiert und anschließend gezielt befischt werden konnten.

Der Hauptstrom der Aller

Bei der Winterbefischung wurden im Hauptstrom der Aller auf allen Befischungstrecken nur äußerst geringe Fänge registriert (Tab. 21).

Tab. 21: Standardisierte Anzahlen der im Hauptstrom der Aller im Februar 1993 gefangenen Fische (Standardfangstrecke 200 m)

Gesamtfang auf 200 m Uferlinie im Februar 1993			
Art / Fangort	Aller bei A	Aller bei B	Aller bei C
Rotauge	1	2	2
Güster	—	2	2
Flußbarsch	—	—	4
Aal	—	1	1
Hecht	—	—	9
Brassen	1	—	—
Zander	—	1	—
Rapfen	1	—	—
Schleie	—	—	1

Die entsprechenden Fangzahlen aus den Untersuchungsbereichen A und B lagen hierbei sogar noch unter den bisherigen Tiefstwerten aus dem Oktober 1992. Bei den gefangenen Exemplaren aus diesen beiden Allerabschnitten handelte es sich darüber hinaus fast ausnahmslos um relativ große Exemplare mit Totallängen über 20 cm. Dagegen waren auf der strömungsärmeren Fangstrecke im Untersuchungsbereich C auch kleinere Tiere in den Fängen vertreten.

Wie die Fänge der Elektrobefischungen deuteten auch die Echolotaufzeichnungen aus dem Hauptstrom auf eine sehr geringe Fischdichte in der Aller hin, da die hier aufgenommenen Querschnitte in der Regel keine oder nur vereinzelt Marken erkennen ließen (Abb. 32).

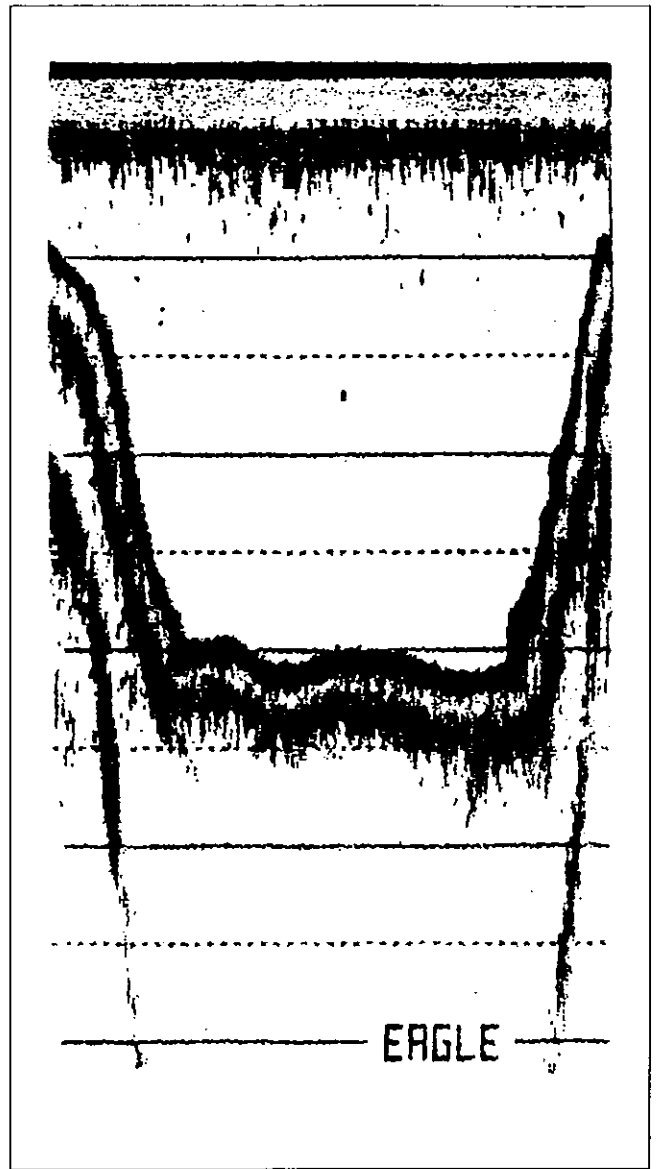


Abb. 32: Echolotquerschnitt der Aller bei Altarm C (Februar 1993)

Die Altgewässer

Bei den Elektrobefischungen von Uferabschnitten innerhalb der Altgewässer wurde eine sehr inhomogene Verteilung der Fische festgestellt. Über weite Strecken waren die Fänge, insbesondere die der sonst dominierenden Cyprinidenarten, sehr gering, wobei fast alle gefangenen Exemplare Totallängen über 15 cm aufwiesen. Innerhalb eng begrenzter Flachwasserbereiche fanden sich dagegen sehr dichte Schwärme von Jungfischen, die bei einer mittleren Totallänge von deutlich weniger als 10 cm überwiegend der Altersgruppe AG 1 zuzurechnen waren. Aufgrund der unregelmäßigen räumlichen Verteilung großer Individuenzahlen (»patchiness«) erscheint eine Quantifizierung der entsprechenden Fänge hier nicht sinnvoll, da das Ergebnis maßgeblich von der Auswahl der Fangstrecken bestimmt werden würde.

Lediglich beim Hecht läßt die mehr oder weniger gleichmäßige Verteilung der Individuen einen Vergleich der Fangzahlen mit denen der vorangegangenen Probennahmen zu. Im Gegensatz zum Hauptstrom der Aller lagen die Fänge hier deutlich über den Tiefstwerten des Vorjahres.

Während die Fangzahlen im Altarm B mit 1 x Tier pro 200 m Fangstrecke in etwa dem Durchschnittsfang

des Jahres 1992 entsprachen, wurden im Altgewässer A deutlich erhöhte Hechtfänge registriert. In den beiden Teilbereichen dieses Altarms lag die Anzahl gefangener Hechte mit 40 Exemplaren / 200 m Fangstrecke im Teil 1 bzw. 33 Exemplaren / 200 m Fangstrecke im Teil 2 sogar noch erheblich über den jeweiligen Höchstwerten des vorangegangenen Jahres (21 bzw. 25 Hechte / 200 m). Die Längen-Häufigkeits-Verteilung der im Bereich des Altarms A im Rahmen der Winterbefischung gefangenen Hechte zeigt Abbildung 33.

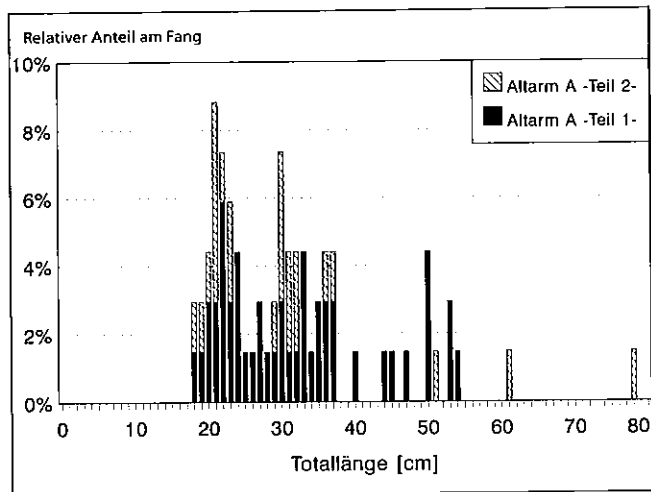


Abb. 33: Längen-Häufigkeits-Verteilung der Hechte aus der Winterbefischung des Altarms A

Ähnlich wie die Elektro-Fänge wiesen auch die im Bereich der Altgewässer aufgenommenen Echogramme

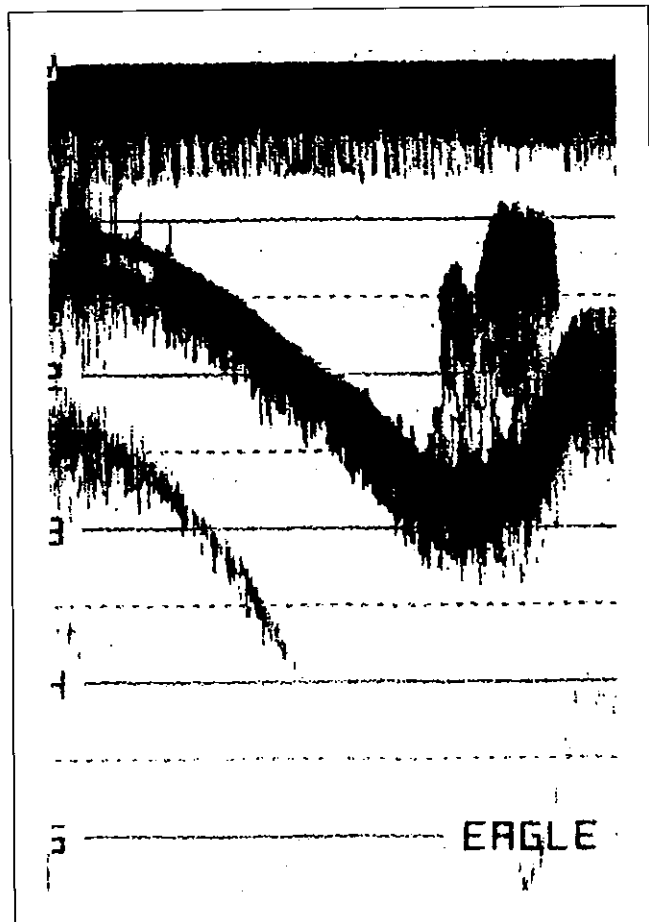


Abb. 34: Echolotquerschnitt des Altarms A - Teil 2 (Februar 1993)

deutliche Unterschiede gegenüber denen des Hauptstromes auf. So waren bei den untersuchten Altarmen auf vielen Echot-Schnitten dichte, eng begrenzte Fischansammlungen erkennbar, bei denen aufgrund der hohen Individuendichte keine Einzelechos mehr unterschieden werden konnten. Diese Schwärme traten überwiegend am Rand tieferer Gewässerzonen in einem Tiefenbereich zwischen 1,0 und 2,5 m auf (Abb. 34).

Durch gezielte Elektrobefischungen der mit dem Echot im Freiwasser erfaßten Fischschwärme konnten Hinweise auf die Art- und Längenzusammensetzung dieser Ansammlungen, nicht jedoch auf deren absolute Größe gewonnen werden. Wie bei den ufernah stehenden Fischansammlungen dominierten zahlenmäßig auch hier die Güster und das Rotauge, wobei jedoch die mittlere Totallänge der erfaßten Individuen stets oberhalb der 10 cm-Marke lag. Abbildung 35 zeigt exemplarisch die Art- und Längenzusammensetzungen einer solchen Ansammlung aus dem Teil 2 des Altarms A im Vergleich zu einem ufernahen Jungfischschwarm aus dem ersten Abschnitt desselben Altgewässers.

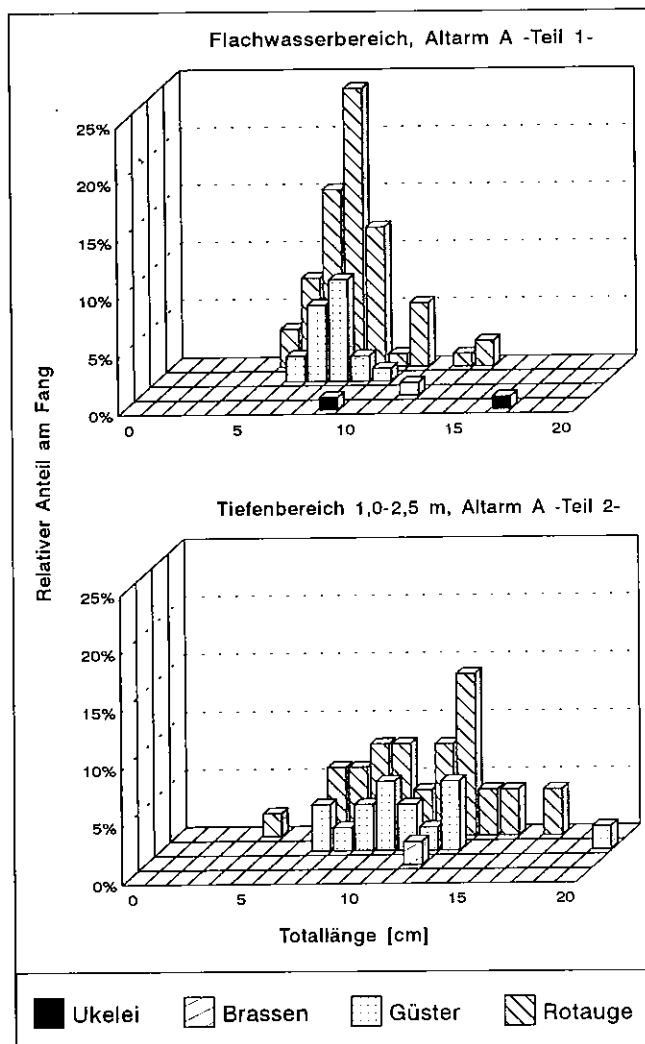


Abb. 35: Art- und Längenzusammensetzung zweier winterlicher Fischansammlungen im Altarm A

Diskussion

Die Mittelaller als Lebensraum für Fische

Wie viele andere Fließgewässer unserer Kulturlandschaft wurde auch der Flußlauf der Aller durch den Gewässerausbau als Lebensraum für Fische erheblich beeinträchtigt. Wasserbauliche Eingriffe führten auch hier zu einer allgemeinen Abnahme der Strukturvielfalt und zu einer starken Beeinträchtigung der biologischen Durchgängigkeit des Gewässers. Darüber hinaus wurde der Fluß mehr oder weniger stark von seinen Nebengewässern isoliert und die natürliche Gewässerdynamik unterbunden.

Für die Ichthyozönose bedeuten derartige Veränderungen der Gewässermorphologie einen Verlust von Laichplätzen und Bruteinständen, die Abtrennung von Refugial-, Regenerations- und Reproduktionszonen sowie die Behinderung von Fischwanderungen, insbesondere von Laichwanderungen anadromer Arten (SCHIEMER 1988).

Der Ausbau von Fließgewässern zieht daher meist Verschiebungen in der Fischartengemeinschaft hin zu anspruchslosen, unspezialisierten Arten nach sich (BALON 1963 u. 1964, SCHIEMER 1985). Belege hierfür finden sich auch im engeren Untersuchungsgebiet dieser Arbeit, der unteren Mittelaller, die als Brassen-Region einzustufen ist. Während ältere Beschreibungen des Fischbestandes der Aller neben dem Aal noch Quappe, Hecht, Flußbarsch, Rotaugen, Brassen und Döbel als häufige Arten nennen (VON DEM BORNE 1882) wird der Fischbestand des Flusses heute von Rotaugen, Aal, Güster und Flußbarsch bestimmt. Allen anderen Arten kommt gemessen an ihrer Häufigkeit nur noch eine untergeordnete Rolle zu.

Bereits vor der Jahrhundertwende waren in der Mittelaller keine anadromen Laichwanderer mehr anzutreffen, da die Celler Wehre, damals wie heute, ein unüberwindbares Aufstiegshindernis darstellten. Unterhalb der Stadt Celle waren zu dieser Zeit dagegen noch vereinzelt Lachse, Meerforellen und Störe sowie die katadrome Flunder nachzuweisen (VON DEM BORNE 1882).

Im Gegensatz zu den Wehren in Celle scheinen die Wehre innerhalb der Fließstrecke der Mittelaller zur Jahrhundertwende die Fischwanderungen noch nicht entscheidend behindert zu haben, so daß sich zum Beispiel die Laichwanderungen des Aalands noch bis nach Oebisfelde erstreckten (VON DEM BORNE 1882). Dies änderte sich jedoch, als die alten, zum Teil verfallenen Schützenwehre durch automatische Klappwehre mit hohem Absturz ersetzt wurden, die eine sehr starke Beeinträchtigung des Gewässers darstellen (RASPER et al. 1991). Hier ist insbesondere das neu geschaffene Wehr am Altgewässer B, dem sogenannten »Theewinkel«, zu nennen, wo der Einbau einer Fischtreppe versäumt wurde und auch durch den Altarm ein Fischaufstieg kaum möglich erscheint (verrohrter Zulauf unter Steinschüttung).

Weiterhin haben die an der Mittelaller durchgeführten Verkürzungen der Fließstrecke und die Sicherung der neuen Uferlinien durch relativ steile Steinschüttungen (Steigung 1 : 3, nach KERSTING 1979) zu einer starken Monotonisierung der Uferbereiche geführt. Dieses uniforme Erscheinungsbild wird auch durch den

angepflanzten schmalen Röhrichtstreifen nur unwesentlich aufgelockert (Foto 9), der im Rahmen der Gewässerunterhaltung zur Zeit einseitig im jährlichen Wechsel gemäht wird (STAWA 1992, mdl. Mittlg.).

Die Bedeutung der Altgewässer für die Fischfauna

Wenn ein Fließgewässer im Zuge wasserbaulicher Maßnahmen einen Großteil seiner ursprünglichen Strukturvielfalt verloren hat, kommt den relativ reich strukturierten Altgewässern für die Fischfauna eine besondere Bedeutung zu. Sie bilden für viele Fischarten geeignete Laichplätze und Aufwuchsgebiete für die Brut sowie Rückzugsräume bei Hochwassern, bei Eisgang oder anderen Verschlechterungen der Lebensbedingungen im Hauptstrom (BÖVING 1981, LELEK 1978, JANKOVIC 1971, SCHIEMER 1985 und 1988, SCHIEMENZ 1960).

Auch durch die im Rahmen dieser Arbeit an der Mittelaller durchgeführten Untersuchungen konnten Belege für diese wichtigen Funktionen der Altgewässer für den Fischbestand eines ausgebauten Flußlaufes erbracht werden, die im folgenden ausführlicher dargestellt werden sollen.

Bedeutung der Altgewässer als Laichplätze

Für die Vielzahl jener Fischarten im Untersuchungsgebiet, für die Makrophyten das bevorzugte Laichsubstrat bilden, stellen die Altgewässer die größten noch verfügbaren Laichgebiete dar. In den Kraut- und Gelegenen der untersuchten Altarme finden diese Arten die für sie geeigneten Laichsubstrate, und das Wasser erreicht in den flachen Uferbereichen und Verlandungszonen früher die zum Ablachen benötigten Temperaturen.

Dementsprechend konnten im Mai auch vielfach laichende Fische in den Krautbeständen der ausgewählten Altgewässer beobachtet werden, wogegen im Hauptstrom der Aller entsprechende Beobachtungen nur vereinzelt im Mai und Juni gemacht werden konnten. Im Gegensatz zur Aller lassen auch die Längen-Häufigkeits-Verteilungen der Güster- und Flußbarschfänge aus den Altarmen im Frühjahr einen erhöhten Anteil großer, laichfähiger Tiere erkennen, und auch beim Brassen konnten im Mai mehrfach Ansammlungen größerer Individuen im Freiwasserbereich ausgemacht werden (Altarm A). Aufgrund der nur stichprobenartigen Reusenbefischungen (6 Nächte/Jahr) konnten die vermuteten Laichwanderungen zwischen Hauptgewässer und Altarm jedoch nicht direkt erfaßt werden.

Im Unterschied zu den obengenannten Arten lassen die Längen-Häufigkeits-Verteilungen des Rotauges keine saisonalen Konzentrationen geschlechtsreifer Tiere in den Altgewässern erkennen. Dies entspricht auch den Beobachtungen von SCHIEMER (1988) und LELEK (1978) über das Laichverhalten dieser Art in den Altgewässern der Donau bzw. des Rheins. LELEK (1978) führt dieses Phänomen auf eine hohe Anpassungsfähigkeit des Rotauges bezüglich des Laichsubstrates zurück, wodurch die Tiere für ihre Reproduktion nicht unbedingt auf die Pflanzenbestände der Altarme

angewiesen sind. Demgegenüber konnten BOUVET et al. (1985) jedoch im Bereich eines Altarms der Rhône auch beim Rotaue ausgeprägte Laichwanderungen nachweisen.

Bereits im Monat Mai konnten neben dem Laichvorgang in den Kraut- und Schwimmblattzonen der untersuchten Altgewässer der Mittelaller auch schon große Mengen der aufkommenden Fischbrut beobachtet werden, die aber erst vom darauffolgenden Monat an, ab einer Totallänge von drei bis vier Zentimetern, in den Elektro-Fängen auftrat.

Im Untersuchungszeitraum konnte in den drei Altarmen und den angrenzenden Abschnitten der Aller die Brut von insgesamt 12 Fischarten nachgewiesen werden, wobei in den Altgewässern im Mittel jeweils deutlich mehr Arten vertreten waren als im Hauptgerinne (Tab. 2).

Da für das Jahr 1992 seitens des Fischereivereins Celle im Bereich des Untersuchungsgebietes auf Besatzmaßnahmen verzichtet wurde (mdl. Mittlg. Kirchhoff), ist davon auszugehen, daß die angetroffenen Jungfische der Altersgruppe AG 0 auf die natürliche Reproduktion der jeweiligen Art zurückgehen. Die Tatsache, daß die Fischbrut in ihren jüngsten Stadien fast ausschließlich im Bereich der Altgewässer beobachtet werden konnte, kann dabei als weiteres Indiz dafür gewertet werden, daß diese Gewässerteile für viele Fischarten die wichtigsten Laichgebiete darstellen.

Bedeutung der Altgewässer als Aufwuchsgebiete

Die untersuchten Altgewässer bieten mit ihren vielfältigen Uferstrukturen und ausgedehnten Beständen von Wasserpflanzen der aufkommenden Fischbrut einen wesentlich geschützteren Lebensraum als der Hauptstrom der Mittelaller, was sich auch deutlich im Verhältnis der jeweils erzielten Standardfänge widerspiegelt (Tab. 22). Hierbei werden zwar auch bei größeren Individuen ($L_t \geq 10$ cm) erhebliche Dichteunterschiede zwischen Hauptstrom und Altgewässer deutlich, diese werden aber von denen der Jungfische noch um ein Vielfaches übertroffen.

Tab. 22: Numerisches Verhältnis der in den einzelnen Gewässerbereichen im Untersuchungszeitraum erzielten Standardfänge nach Längengruppen

Verhältnis der standisierten Gesamtfänge Aller / Altarm		
Untersuchungsbereich	$L_t < 10$ cm	$L_t \geq 10$ cm
A1	1 : 34	1 : 3
A2	1 : 40	1 : 3
B	1 : 16	1 : 2
C	1 : 7	1 : 1

Gemessen an den absoluten Fangzahlen wurden die höchsten Jungfischdichten für die beiden Abschnitte des Altarms A, die niedrigsten dagegen für den relativ lotischen Abschnitt der Aller im Untersuchungsbereich B ermittelt.

Aus den erheblich differierenden Jungfischdichten kann geschlossen werden, daß den Altgewässern der Mittelaller als Aufwuchsgebiete der Fischfauna eine ungleich größere Bedeutung zukommt als dem relativ uniformen Hauptgerinne. Die Beobachtungen an der Mittelaller decken sich in diesem Punkt mit denen von

SCHIEMER (1986), der auch an der Donau im Bereich von monotonen Uferlinien mit Blockwurf-Befestigung einen zahlen- und artmäßig stark reduzierten Jungfischbestand feststellte.

Bedeutung der Altgewässer als Winterestand

Bei den Probennahmen im Jahre 1992 wurden auf allen befischten Uferstrecken im frühen Frühjahr und im Herbst nur relativ niedrige Fischdichten festgestellt, was darauf schließen läßt, daß sich die Mehrzahl der Fische während der kalten Jahreszeit in andere Gewässerbereiche, sog. Winterlager, zurückzieht. Im Rahmen einer im Februar 1993 ergänzend durchgeführten Probennahme wurde versucht, genauere Hinweise auf diese winterlichen Fischeinstände zu gewinnen.

Bei den im Februar durchgeführten Elektrobefischungen von Uferstrecken wurden im Hauptstrom der Aller nur äußerst geringe Fischdichten vorgefunden. Insbesondere in den Flußabschnitten der Untersuchungsbereiche A und B, die eine relativ hohe Strömungsgeschwindigkeit aufwiesen, wurden nur vereinzelte, relativ große Tiere angetroffen, und auch die durchgeführten Echolotaufnahmen gaben keine Hinweise auf größere Individuenzahlen in anderen Bereichen des Hauptgerinnes (Abb. 32), so daß der Fluß auf diesen Strecken nahezu fischleer erschien.

Ähnlich wie in der Aller fanden sich auch in den untersuchten Altgewässern auf weiten Uferstrecken nur vergleichsweise geringe Fischkonzentrationen. Im Gegensatz zum Hauptstrom wurden daneben aber in den Altarmen sowohl in Ufernähe als auch in tieferen Gewässerschichten räumlich eng begrenzte, äußerst dichte Fischansammlungen vorgefunden. In diesen kompakten Schwärmen hatten sich insbesondere kleine bis mittelgroße Individuen zusammengeschlossen, wobei sich die kleinsten Tiere und damit auch die Fischbrut des Vorjahres in den ufernahen Flachwasserbereichen konzentrierten, während sich größere Exemplare überwiegend in Tiefen um 1,5 m zusammengefounden hatten (vergl. Abb. 35). Da im Hauptstrom keine entsprechenden Fischansammlungen lokalisiert werden konnten, ist es wahrscheinlich, daß sich in diesen Winterständen nicht nur die Fische der Altgewässer selbst, sondern auch solche aus der Aller eingefunden hatten. Aufgrund der nur stichprobenartigen Reusenbefischungen (6 Nächte/Jahr) kann auf diese gerichteten Wanderungen jedoch nur indirekt geschlossen werden.

Insgesamt geben die Ergebnisse der Winterbefischung deutliche Hinweise darauf, daß die untersuchten Altarme von den Fischen in großem Umfang als Winterlager genutzt werden, wenn auch eine Quantifizierung der Wanderung hier nicht möglich ist. Lediglich beim Hecht konnte aufgrund der relativ gleichmäßigen Verteilung der Individuen über die Uferlinie im Altarm A während des Winters eine erhebliche Erhöhung der Individuendichte direkt nachgewiesen werden, was den Wert dieses Gewässers als Winterestand unterstreicht.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit belegen damit die herausragende Bedeutung der Altarme als Laich-, Aufwuchs- und Rückzugsgebiete für den Fischbestand der unteren Mittelaller. Die Altgewässer können jedoch die genannten Funktionen für die Ichthyozönose nur erfüllen, wenn ganzjährig eine offene Verbindung zwischen Altgewässern und Hauptstrom besteht. Diese Verbindung muß dabei so gestaltet sein,

daß sie von den Fischen gefunden und angenommen wird. Verrohrungen, insbesondere solche ohne freien Wasserspiegel, erfüllen diese Voraussetzungen in der Regel nicht und stellen nach Elster et al. (1973) eine erhebliche Beeinträchtigung für den Fischbestand dar.

Zumindest als Indiz hierfür können auch die Ergebnisse der durchgeführten Reusenbefischungen gewertet werden, wenngleich die dabei erzielten Ergebnisse aufgrund der wenigen Expositionszyklen, insbesondere im Bereich der Verrohrungen, nur unter Vorbehalt interpretiert werden können. Bei diesen Befischungen betrug der durchschnittliche Fang in den verrohrten Verbindungen zwischen den Untersuchungs-gewässern weniger als 1 Fisch pro Nacht und Reuse; in den unverrohrten Verbindungen konnten demgegenüber in einer Reuse im Mittel etwa 14 Fische pro Nacht gefangen werden, wobei die höchste Wanderungsaktivität in den Frühsommermonaten registriert wurde.

Die offen mit dem Hauptgewässer verbundenen Altgewässer werden darüber hinaus durch ihre graduellen Übergänge vom Fließ- zum Stillgewässer und der damit verbundenen Strukturvielfalt den verschiedensten Lebensraumsansprüchen gerecht, was sich nicht zuletzt in einem gegenüber dem ausgebauten Gerinne deutlich breiteren Artenspektrum widerspiegelt.

Folgerungen

Der Auebereich eines Flachlandflusses wie der Aller ist unter natürlichen Bedingungen ein hochdynamisches Gewässersystem. Durch Verlagerungen des Flußlaufs kommt es zu einer beständigen Neuentstehung von Altgewässern, die anschließend durch eine allmähliche Verlandung wieder vergehen. Hierdurch besteht in der Flußbaue ein Nebeneinander aller Stadien der natürlichen Sukzession, die sich in einem dynamischen Gleichgewicht befinden.

Neben den natürlichen Altgewässern treten in den Auebereichen unserer Kulturlandschaft aber auch künstliche auf. Hierbei handelt es sich um Abschnitte des ehemaligen Flußlaufes, die im Zuge des Gewässer-ausbaus vom neugestalteten Gewässerbett mehr oder weniger stark abgetrennt wurden und als künstliche Altgewässer im Talraum erhalten blieben. Letztere unterliegen wie die natürlichen Altgewässer ebenfalls einem Prozeß fortschreitender Verlandung (Baumann 1985). Aufgrund einer oft nahezu zeitgleichen Entstehung weisen alle künstlichen Altarme (Ausstände) innerhalb eines bestimmten Flußabschnittes in der Regel ein ähnliches Sukzessionsstadium auf.

Da durch die in der Vergangenheit durchgeführten »harten Flußregulierungen« die natürliche Genese von Altgewässern zunehmend unterbunden wurde und da ein klassischer (verkürzender) Gewässer-ausbau, der zur Bildung von Ausständen führt, kaum mehr erfolgt, findet heute nahezu keine Neubildung von Altgewässern mehr statt. Der Kreislauf von Neuentstehung und natürlicher Sukzession ist damit unterbrochen worden, so daß es in den denaturierten Flußbauen durch fortschreitende Verlandung zu einer kontinuierlichen Abnahme dieser Gewässer kommt. Mittelfristig ist dadurch das Verschwinden des aquatischen Lebensraumes »Altgewässer« aus dem Landschaftsbild und eine damit verbundene biologische und strukturelle Verödung der verbauten Flußläufe vorprogrammiert.

Auch für die hier betrachtete Fischfauna hätte ein Verlust der Altgewässer gravierende Folgen, da ihnen, wie am Beispiel der Mittelaller dargelegt wurde, eine besonders wichtige Funktion u. a. als (Teil-) Lebensraum und Laichgebiet zukommt; so müßte etwa mit einer deutlichen Verringerung der Bestandsdichte und einer Abnahme der Artenvielfalt gerechnet werden. Eine Vorstellung von der Größenordnung der zu erwartenden Veränderungen kann hierbei die aufgezeigte Diskrepanz im Fischarten- und Jungfischvorkommen zwischen dem ausgebauten Allerlauf und den Altgewässern vermitteln.

Aus fisch- und gewässerökologischer Sicht ergibt sich daher zwingend die Forderung nach der Erhaltung der Altgewässer in ihrer räumlichen und zeitlichen Vielfalt.

Als wichtigste Faktoren für den Rückgang von Altgewässern können zusammenfassend genannt werden:

- Die fehlende Neubildung von Altgewässern
- Die fortschreitende Verlandung bestehender Altgewässer

Hieraus ergeben sich für mögliche Maßnahmen zur Erhaltung der strukturellen Vielfalt folgende Ansatzpunkte:

Förderung der Neubildung von Altgewässern

Der Erhalt von Altgewässern mit ihrer Vielzahl von Sukzessionsstadien wäre, ohne in den Alterungsprozeß bestehender Gewässer eingreifen zu müssen, nur dadurch möglich, daß der im Zuge fortschreitender Verlandung entstehende Verlust durch eine natürliche oder ggf. auch künstliche Neubildung ausgeglichen wird. Da die vorhandenen Altgewässer hierbei der natürlichen Sukzession überlassen bleiben könnten, stellt dieser Ansatz aus ökologischer Sicht sicherlich die beste Lösung dar.

Voraussetzung für eine natürliche Neuentstehung von Altarmen wäre eine zumindest räumlich begrenzte Wiederherstellung der natürlichen Fließgewässerdynamik. Dies würde jedoch den Erwerb größerer Flächen als Freiraum für das Gewässer erfordern (GEPP 1985c) und ist schon deshalb nur in wenigen Fällen realisierbar.

Ein zweiter Lösungsansatz ist die Rekonstruktion künstlich verfüllter Altgewässer bzw. eine kontinuierliche Neuanlage. Die erstrebenswerte Rekonstruktion verfüllter Gewässer könnte hierbei zwar einen zeitlichen Aufschub bewirken, aber aufgrund ihrer begrenzten Anzahl keine grundlegende Lösung des Problems bieten. Die gänzliche Neuanlage von Altgewässern könnte dagegen zwar zumindest in der Theorie kontinuierlich erfolgen, aber, ähnlich wie die Wiederherstellung der Gewässerdynamik, erfordert sie einen erheblichen Finanzaufwand. Weiterhin ist die komplexe Morphologie eines natürlichen Flußbettes bei einer Neuanlage kaum nachzugestalten, so daß diesen Gewässern eher der Status experimenteller Ersatzlebensräume zukommt.

Erhaltung und Schutz bestehender Altgewässer

Die möglichen Maßnahmen zum Erhalt der Altgewässer als aquatischer Lebensraum lassen sich nach KAUCH (1985) grob in zwei Kategorien gliedern:

- Maßnahmen zur Bremsung der Verlandung (»Alterung«)
- Maßnahmen zur Aktivierung (»Verjüngung«)

Mit der Durchführung bremsender Maßnahmen wird das Ziel verfolgt, durch Einflußnahme auf den Fest- und Nährstoffhaushalt sowie auf die Wasserführung des jeweiligen Gewässers den natürlichen Tendenzen zur Auflandung (morphogen) bzw. Verlandung (biogen) entgegenzuwirken. Hierzu zählen u. a. Maßnahmen zur Verminderung der Gewässerbelastung und wasserbauliche Veränderungen zur Verringerung des Schwebstoff- und Geschiebeeintrags in das Altgewässer.

Frühe Sukzessionsstadien (Pionierstadien) können jedoch nur durch »verjüngende« Maßnahmen, das heißt in der Regel durch Teilentlandungen des Gewässers, wiederhergestellt und damit für die Flußbaue als Ganzes erhalten werden. Solche Maßnahmen stellen aber fast immer einen bedeutenden Eingriff in das Ökosystem dar und können schon deshalb nur als Notlösung betrachtet werden. Sie sollten auch nur dann in Erwägung gezogen werden, wenn eine hinreichende Neubildung von Altarmen nicht möglich ist oder die betreffenden Altgewässer bereits zu weit denaturiert erscheinen (DVWK 1991). Darüber hinaus sollten diese Maßnahmen nach LAZOWSKI (1985) soweit wie möglich auf künstliche Altgewässer, auf sog. Ausstände, beschränkt bleiben.

Für die Mittelaller mit ihrer Vielzahl künstlicher Altarme läßt sich hieraus unter fisch- und gewässerökologischem Aspekt eine Reihe von Forderungen ableiten, die sowohl das gesamte Gewässersystem als auch den unmittelbaren Bereich der Altgewässer betreffen.

So sollte im gesamten Auebereich angestrebt werden, den Nährstoffeintrag in das Gewässersystem, besonders aber den in die Altarme, zu vermindern, um die dadurch verursachte Beschleunigung der Altgewässerverlandung zu reduzieren. Dies gilt insbesondere für die unmittelbare Umgebung des Gewässers, wo z. B. während der Probennahme wiederholt das Ausbringen von Gülle beobachtet werden konnte.

Ein weiteres Ziel sollte die Herstellung bzw. die Verbesserung der biologischen Durchgängigkeit der Aller sein, die im Rahmen des Niedersächsischen Fließgewässerschutzsystems die Funktion eines Verbindungsgewässers einnimmt (DAHL & HULLEN 1989, RASPER et al. 1991). Als sogenannte »Knackpunkte« werden hierbei die Wehre in Celle und Osterloh genannt, an denen keine Fischtreppe existieren.

Weiterhin sollte geprüft werden, inwieweit die regelmäßige Ufermahd, die bisher auf den meisten Strecken einseitig im jährlichen Wechsel erfolgt (STAWA 1992, mdl. Mittlg.), weiter eingeschränkt werden kann. Hierdurch könnte der Wert des Hauptgerinnes als Lebensraum positiv beeinflusst werden, solange keine grundlegende, ökologisch orientierte Neugestaltung des Uferbereiches, etwa nach Vorbild der Versuchsstrecke bei Gilde (DAHL & SCHLÜTER 1983), möglich ist.

Im Vergleich zum verbauten Flußlauf der Aller sind für die Pflege der Altgewässer selbst besondere Kriterien anzulegen, da ihre Verlandungsbereiche zu der Gruppe von Biotopen zählen, die nach § 28 a des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes (NNatG) als besonders schutzwürdig eingestuft werden.

Wie bereits dargelegt wurde, ist jedoch der Verlust dieses Lebensraumtyps langfristig nur durch eine kontinuierliche Neubildung von Altgewässern oder durch die Erhaltung der bestehenden Gewässer durch begrenzte Pflegemaßnahmen zu verhindern.

Da im Bereich der Mittelaller auf absehbare Zeit eine ausreichende Neubildung von Altgewässern nicht gewährleistet erscheint, sollten daher dort zumindest begrenzte Maßnahmen zur Erhaltung und zum Schutz dieses vielfältigen Gewässertyps ergriffen bzw. fortgesetzt werden. Einen limitierten Beitrag hierzu könnte auch an der Aller die Reaktivierung künstlich verfallener Altgewässer leisten. Daneben erscheinen aber auch Teilentlandungen bestehender Altgewässer unvermeidlich, um diese Gewässerform im Untersuchungsgebiet längerfristig erhalten zu können. Durch derartige »verjüngende« Maßnahmen würden außerdem Pionierstadien geschaffen werden, die den Beginn eines breiten Spektrums von Sukzessionsstadien bilden, wie es für den Auebereich eines naturbelassenen Flachlandflusses typisch ist.

Im Hinblick auf die Ichthyozönose des Hauptstromes wäre darüber hinaus die Herstellung bzw. die Sicherung von wenigstens einer offenen Verbindung zwischen den Altgewässern und der Aller ein wichtiges Ziel möglicher Pflegemaßnahmen (siehe auch STAWA Verden 1989). Hierzu sollten bestehende Verrohrungen beseitigt und, sofern erforderlich, durch Brücken oder weite Kastendurchlässe ersetzt werden. An bereits vorhandenen offenen Gewässerverbindungen sollte die Breite und die Tiefe der Verbindung regelmäßig kontrolliert und ggf. durch Sedimententnahme erweitert werden. Zudem ist zu prüfen, ob durch gewässerbauliche Veränderungen im Verbindungsbereich (z. B. nach KAUCH 1985) eine Verminderung der Auflandungstendenz erreicht werden kann, um zukünftige Eingriffe zu minimieren.

Der für die Gewässerverbindungen im Unterhaltungsrahmenplan Mittelaller (STAWA Verden 1989) genannte Querschnitt von 3 m Breite und 0,5 — 0,8 m Tiefe (bei MW) scheint hierbei speziell für Altarme, die im Unterwasser einer Stauhaltung gelegen sind, als zu gering bemessen. Da hier je nach Wasserführung des Flusses zum Teil deutliche Wasserstandsschwankungen auftreten können — z. B. Δ 80 cm im Altarm B von 04/92 bis 08/92 — und bei niedrigster Wasserführung die Möglichkeit des Fischwechsels gewährleistet bleiben sollte, ist unter fischökologischem Aspekt eher ein Mindestmaß von etwa 5 m Breite und 1 m Tiefe bezogen auf NW anzustreben. Anderenfalls könnten die Altgewässer bei Sauerstoffmangelsituationen, wie sie in anthropogen belasteten Stillgewässern während der Sommermonate verstärkt auftreten, zu Fischfallen werden und würden weiterhin der Fischfauna bei einer kurzfristigen Belastung des Hauptgerinnes (»Giftwellen«) keine Rückzugsräume mehr bieten.

Die Durchführung von Pflegemaßnahmen kann jedoch nicht nach einem einheitlichen Schema erfolgen, sondern erfordert immer die Berücksichtigung der spezifischen lokalen Gegebenheiten des jeweiligen Altgewässers. Dies gilt natürlich auch für die drei im Rahmen der vorliegenden Arbeit untersuchten Altgewässer, für die deshalb abschließend einige spezielle Problempunkte aufgegriffen werden sollen.

Altarm A:

Der Altarm A befand sich zur Zeit der Probennahme aus fischökologischer Sicht in keinem kritischen Zustand. Dennoch seien im folgenden beispielhaft einige Maßnahmen zur Sicherung bzw. zur Verbesserung der derzeitigen Verhältnisse genannt:

- Egestion
Sicherung eines Mindestquerschnitts (s. o.) der Egestion, wobei die vorhandene Vegetationsinsel zu erhalten ist; der derzeitige Zustand der Gewässer-Verbindung erscheint hierbei gerade noch ausreichend.
- Teil 1 des Altgewässers
Kontrolle der dichten Teichrosenbestände insbesondere nahe der Egestion; bei einer weiteren Verringerung der freien Wasserfläche ggf. Teilmahd Beseitigung von Treibgut nach Hochwassern
- Verrohrung (Foto 4)
Ersetzen der vorhandenen Verrohrung durch eine Brücke oder einen breiten Kastendurchlaß

Altarm B

Die derzeitige Situation des Altarms B wird überwiegend von seiner oberstromigen Anbindung an das Oberwasser des Wehres und von der landwirtschaftlichen Nutzung der angrenzenden Flächen geprägt. So finden sich im oberen Drittel des Altgewässers nahezu keine Feinsedimente, da diese wahrscheinlich ausge-tragen werden, wenn bei Reparatur- oder Wartungsarbeiten am Wehr der Allerabfluß durch den Altarm geleitet wird, wodurch es somit zu einer Verlangsamung der Auflandungstendenz kommen würde.

Die Uferbereiche des Altgewässers weisen auf weiten Strecken z. T. erhebliche Schäden durch Viehtritt und Verbiß der Ufervegetation auf (Fotos 5 und 6); auftretende Uferabbrüche wurden dabei teilweise mit Bauschutt verfüllt (Foto 7). Darüber hinaus kommt es durch das Vieh auch zu einem starken Nährstoffeintrag (Exkrememente) in das Gewässer, dessen Folgen nur durch die schwache Durchströmung des Altarms gemildert werden.

Auch für den Altarm B seien hier stichpunktartig einige Forderungen zur Sicherung bzw. Verbesserung der ökologischen Verhältnisse genannt:

- Egestion
Sicherung eines Mindestquerschnitts (s. o.) der Egestion, ggf. durch Entlandung oder bauliche Veränderungen
- Uferbereich
Weitgehendes Fernhalten des Weideviehs vom unmittelbaren Uferbereich bzw. Verkleinerung der Viehtränken auf eng begrenzte Bereiche
Entfernung des Bauschuttes vom südlichen Außenufer
Sicherung der sporadischen Durchspülungen des Altarms.

Altarm C

Das derzeitige Erscheinungsbild des Altarms C mit seiner relativ großen Tiefe und den nur geringen Flachwasserzonen im Uferbereich wird durch seine Lage im Rückstaubereich des Langlinger Wehres bestimmt.

Die Flachwasserzone im Ingestionsbereich ist, soweit bekannt, künstlich angelegt worden und zeigt bereits deutliche Verlandungstendenzen. Hierdurch ist die oberstromige Verbindung zur Aller bereits fast vollständig unterbrochen.

Für den Altarm C lassen sich danach einige beispielhafte Forderungen anführen:

- Ingestion
Freihalten der oberstromigen Anbindung, um dort die Möglichkeit zum Wasseraustausch zu gewährleisten
- Uferbereich
Schaffung eines Schutzstreifens gegenüber westlich an den Altarm grenzende Äcker zur Verminderung des Nährstoffeintrages (Foto 8)
Ersetzen der im Uferbereich vorhandenen Pappeln durch standortgerechte Gehölze
Stellenweises Abschrägen der Uferböschung zur Schaffung weiterer Flachwasserbereiche als mögliche Laich- und Aufwuchsgebiete
- Egestion
Beseitigung der Verrohrung und Schaffung einer offenen Gewässerverbindung (ggf. mit Brücke) um einen ungehinderten Fischwechsel zu ermöglichen

Hauptgerinne der Aller

Für das Hauptgerinne der Aller ergeben sich aus fischökologischer Sicht die grundsätzlichen Forderungen nach der Wiederherstellung der biologischen Durchgängigkeit des Gewässers und einer Verbesserung der Lebensbedingungen für Fische innerhalb des Hauptstromes, wozu jede zusätzliche Strukturierung der uniformen Ufer (Foto 9) einen Beitrag leisten könnte. Erste Schritte hierzu könnten z. B. sein:

- Reduzierung der Ufermahd und Zulassen eines stärkeren Pflanzenwuchses, solange das Abflußverhalten nicht gravierend negativ beeinflußt wird.
- Wehr bei Altarm B fischpassierbar gestalten zur Wiederherstellung der biologischen Durchgängigkeit dieses Bereiches (s. a. DAHL & HULLEN 1989, BRUNKEN & PELZ 1989)

Weiterhin ist bei der Durchführung von Besatzmaßnahmen, wie sie regelmäßig durch den Fischereiverein Celle e. V. erfolgen, verstärkt die Förderung standortgerechter Arten, wie zum Beispiel der Quappe, anzustreben. Gleichzeitig sollte auf Versuche zur Ansiedlung fischereilich vielleicht attraktiverer, jedoch gebietsfremder Arten, wie sie zumindest in der Vergangenheit vorgenommen wurden (NÖLKE 1987), verzichtet werden.

Vorrang vor dem Fischbesatz sollte allgemein aber Bemühungen eingeräumt werden, die einer Verbesserung der Rahmenbedingungen für eine natürliche Vermehrung der jeweiligen Art dienen.



Foto 4: Verrohrung zwischen den beiden Abschnitten des Altarms A



Foto 5: Trittschäden am Außenufer des Altarms B

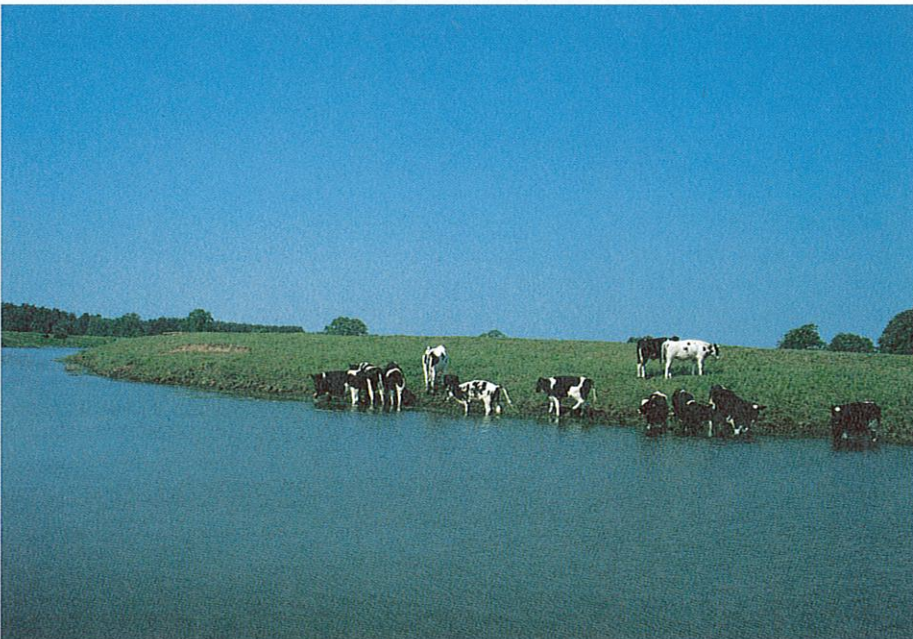


Foto 6: Weidevieh am westlichen Außenufer des Altarms B

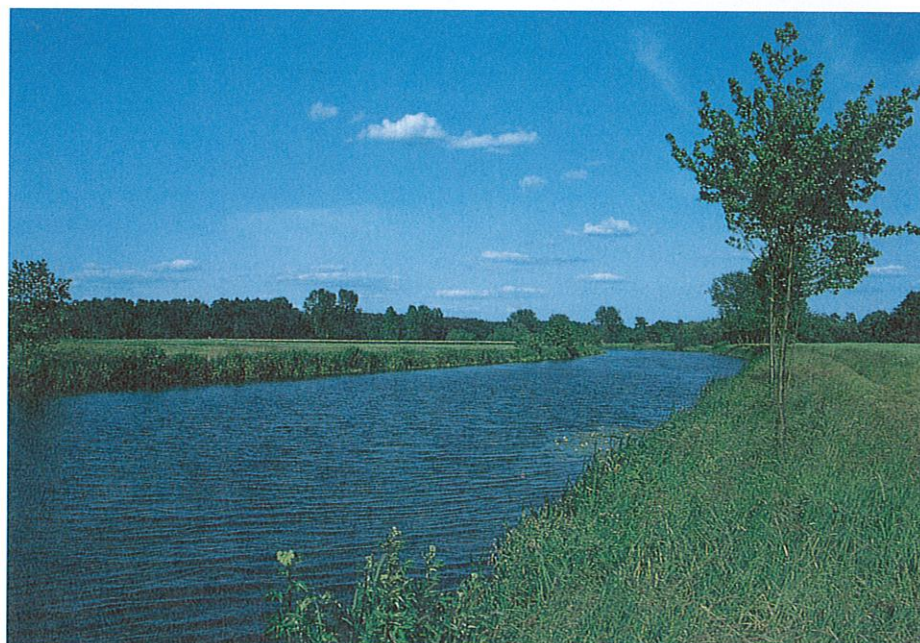
Foto 7: Bauschuttalagerungen am
Außenufer des Altarms B



Foto 8: Westliches Ufer des Altarms C



Foto 9: Ausgebauter Allerlauf bei
Altarm C



Zusammenfassung

Das zentrale Ziel der Untersuchung war, am Beispiel der Aller nähere Erkenntnisse über die Bedeutung von Altarmen für den Fischbestand eines ausgebauten Flachlandflusses zu gewinnen. Hierfür wurde der Fischbestand von drei Altgewässern der Mittelaller und der daran angrenzenden Abschnitte des Hauptstromes in der Zeit von April 1992 bis Februar 1993 anhand von Elektrobefischungen ausgewählter Uferstrecken in seiner art- und zahlenmäßigen Zusammensetzung erfaßt; Längen-Häufigkeits-Verteilungen dienen hierbei für eine grobe Altersbestimmung.

Im Rahmen der durchgeführten Befischungen konnten im Untersuchungsgebiet insgesamt 28 Fischarten nachgewiesen werden, von denen 27 in den untersuchten Altgewässern und nur 18 im Hauptlauf der Aller angetroffen wurden. Von den gefangenen Arten sind für das Bundesland Niedersachsen zur Zeit 10 als gefährdet eingestuft, wovon 9 Arten in den Altarmen und 6 im Hauptgerinne auftraten.

Mit Ausnahme des Aals war bei fast allen nachgewiesenen Fischarten die Individuendichte in den Altgewässern deutlich höher als in den daran angrenzenden Abschnitten der Aller; und so lag auch die Fischdichte insgesamt in den Altarmen zwischen 5- und 16mal höher als im Hauptstrom. Betrachtet man nicht den Gesamtfang, sondern nur die Klein- und Jungfische ($L_t < 10$ cm), so zeigt sich, daß diese Diskrepanz mit Dichteverhältnissen von 7 : 1 bis 37 : 1 in dieser Längengruppe besonders stark ausgeprägt war. Die stark erhöhte Jungfischdichte in den Altarmen, die sich auch auf früheste Entwicklungsstadien erstreckte, läßt auf eine zentrale Rolle dieser Gewässerabschnitte als Laich- und Aufwuchsgebiete schließen.

Darüber hinaus konnten durch Echolotaufnahmen und begleitende Elektrobefischungen in den Altgewässern während des Winters große, dichtstehende Fischschwärme (Winterlager) nachgewiesen werden, in denen sich vorwiegend kleinere und mittelgroße Individuen zusammengefunden hatten. In den angrenzenden Abschnitten des Hauptstromes wurden dagegen keine entsprechenden Schwärme angetroffen.

Die vorliegende Untersuchung bestätigt damit die besondere Bedeutung der Altgewässer als strömungsarme Winterlager, als wichtige Laich- und Aufwuchsgebiete sowie als Refugialräume gefährdeter Arten. Ein Verlust der Altgewässer bzw. deren Zugänglichkeit wäre daher mit einschneidenden Folgen für die Fischfauna verbunden und würde vermutlich einen erheblichen Rückgang der Bestandsdichte und der Artenvielfalt nach sich ziehen. Aus fischökologischer Sicht sollte daher angestrebt werden, den Erhalt des Gewässertyps »Altarm« innerhalb eines Fließgewässersystems wie der Aller auch langfristig zu sichern.

Literaturliste

- BALON, E. K. (1963): Einige Fragen über das Vorkommen und Biomasse der Fische in Inundationsseen und im Hauptstrom der Donau in der Zeit niedrigen Wasserstandes. — Zool. Anzeiger, 171(11/12): 415-423.
- BALON, E. K. (1964): Verzeichnis, Arten und quantitative Zusammensetzung sowie Veränderungen der Ichthyofauna des Längs- und Querprofils des tschechoslowakischen Donauabschnittes. — Zool. Anzeiger, 172 (2): 113-131.
- BAUMANN, N. (1985): Ökologie und Vegetation von Altwässern. Eine Einführung mit zwei Beispielen (Mur und Raab). — In: Auegewässer als Ökozellen — Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Bd. 4, Wien, S. 63-84.
- BÖVING, H.-P. (1981): Die Fischfauna des Rheinstromes und seiner direkt angrenzenden Altwässer im Niederrheingebiet. — Decheniana, 134: 260-273.
- BOUVET, Y., E. PATTEE & F. MEGGOUH (1985): The contribution of backwaters to the ecology of fish populations in large rivers. Preliminary results on fish migrations within a side arm and from the side arm to the main channel of the Rhône. — Verh. Internat. Verein. Limnol., 22: 2576-2580.
- BRUNKEN, H. & G. R. PELZ (1989): Zur Notwendigkeit des ungehinderten Fischwechsels in kleinen Fließgewässern — Die Schunter, ein Beispiel aus Niedersachsen. — Fischökologie Aktuell, 1(2): 25-29
- DAHL, H.-J. & M. HULLEN (1989): Studie über die Möglichkeiten zur Entwicklung eines naturnahen Fließgewässersystems in Niedersachsen (Fließgewässerschutzsystem Niedersachsen). — Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 18: 5-95.
- DAHL, H.-J. & U. SCHLÜTER (1983): Versuchsstrecke Oberaller — Neun Jahre Versuchsstrecke für ingenieur-biologische Ufersicherungsmaßnahmen an der Oberaller bei Gifhorn. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. H. 4, Hannover, 16 S.
- DIN (1989): DIN 4047 T5 — Landwirtschaftlicher Wasserbau — Begriffe; Ausbau und Unterhaltung von Gewässern. — Normenausschuß für Wasserwesen im Deutschen Institut für Normung e.V., 14 S.
- DVWK (1991): Ökologische Aspekte zu Altgewässern. — DVWK-Merkblätter zur Wasserwirtschaft, Heft 219, Verlag Paul Parey, Hamburg, 48 S.
- ELSTER, H.-J. et al. (1973): Vorschläge zum Schutz der Fischerei beim Gewässerausbau. — Arch. Fisch Wiss. 24 (Beih. 1): 1-28.
- GAUMERT, D. (1986): Kleinfische in Niedersachsen — Hinweise zum Artenschutz. — Mittlgn. d. Niedersächs. Landesamtes f. Wasserwirtschaft., H. 4, Hildesheim, 71 S.
- GEPP, J. (1985a): Die Auegewässer Österreichs, Bestandsanalyse einer minimierten Vielfalt. — In: Auegewässer als Ökozellen — Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Bd 4, Wien, S. 13-62.
- GEPP, J. (1985b): Das Tierleben an und in Auegewässern. — In: Auegewässer als Ökozellen — Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Bd. 4, Wien, S. 13-62.
- GEPP, J. (1985c): Biotopschutz und Pflegeprogramme für Auegewässer. — In: Auegewässer als Ökozellen — Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Bd. 4, Wien, S. 275-316.

- JANKOVIC, D. (1971): Die Erforschung der Altwasser und Überschwemmungsgebiete der Donau. — Schw. Z. Hydrologie, 33 (1): 354-362.
- KAUCH, E. P. (1985a): Bildung und Rückbildung von Altarmen. — In: Auegewässer als Ökozellen — Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Bd. 4, Wien, S. 63-84.
- KAUCH, E. P. (1985b): Erhaltung und Reaktivierung von Altarmen als wasserwirtschaftliche Maßnahmen. — In: Auegewässer als Ökozellen — Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Bd. 4, Wien, S. 259-274.
- KELLER, H. (1901): Weser und Ems, ihre Stromgebiete und ihre wichtigsten Nebenflüsse, Bd. 4, Die Aller und die Ems. — Verlag Dietrich Reimer, Berlin.
- KERSTING, W. (1979): Die ausgleichenden Maßnahmen des Umweltschutzes bei der Hochwasserregelung der Aller. — Natur, Kultur und Jagd, Schweiger & Pick Verlag, Celle, 90 S.
- KINZELBACH, R. (1992): Die westliche Verbreitungsgrenze des Welses, *Silurus glanis*, an Rhein und Elbe. — Fischökologie, 6: 7-20.
- LANDKREIS CELLE (1991): Landschaftsrahmenplan für den Landkreis Celle. 405 S.
- LAZOKOWSKI, W. (1985): Altwässer in den Auegebieten von March und Thaya mit einer Gegenüberstellung der Donau-Altwässer. — In: Auegewässer als Ökozellen — Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Bd. 4, Wien, S. 159-222.
- LELEK, A. (1978): Die Bedeutung der Altrheine für die Fischfauna des Rhein-Hauptstromes am Beispiel des Schusterwörther Altrheines. — Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 35: 109-154.
- LUCKER, T., H. SCHWARZE & P. ULLRICH: Untersuchungen zur ökologischen Funktion von drei mit der Mittelweser verbundenen Baggergewässern im Raum Nienburg (Staustufe Drakenburg). — Diplomarbeit, Fachbereich 2, Universität Bremen, 365 S.
- MUUS, B. J. & P. DAHLSTRÖM: Süßwasserfische Europas. BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, 224 S.
- NIEDERSÄCHSISCHES LANDESVERWALTUNGSAMT — Fachbehörde Naturschutz: Besonders geschützte Biotope in Niedersachsen. — Merkblatt Nr. 6, Nds. Ministerium f. Ernährung Landwirtschaft und Forsten, Hannover, 40 S.
- NÖLKE, H. (1987): Beurteilung der fischereilichen Verhältnisse an der ausgebauten Aller zwischen Brenneckenbrück und Celle. — Unveröffentlichte Studie d. WWA Verden - Außenstelle Celle -, 95 S.
- RASPER, M. et al. (1991): Das Niedersächsische Fließgewässerschutzsystem - Grundlagen für ein Schutzprogramm - Einzugsgebiete von Oker, Aller und Leine. — Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 25 (2), Hannover, 458 S.
- SCHIEMENZ, F. (1960): Unterschied der Wanderungen der Fische, insbesondere der Aale verschiedenen Reifegrades, im unkanalisierten Strom und im kanalisierten Strom und die Bedeutung der Fischtreppe. — Z. Fischerei, Bd IX N.F., 1/2: 133-154.
- SCHIEMER, F. (1985): Die Bedeutung von Auegewässern als Schutzzonen für die Fischfauna. — Österr. Wasserwirtschaft, 9/10: 239-245.
- SCHIEMER, F. (1988): Gefährdete Cypriniden — Indikatoren für ökologische Intaktheit von Flußsystemen. — Natur und Landschaft, 63 (9): 370-373.
- SCHLÜTER, U. (1975): Überlegungen zur Planung von Altarmen beim Ausbau von Wasserläufen. — Landschaft und Stadt, 2: 49-62.
- STAWA Verden (1989): Unterhaltungsrahmenplan Mittelaller. — Staatliches Amt für Wasser und Abfall Verden, Verden/Aller.
- STRÄTZ, C. & F. MODER (1990): Kartierung der Altwässer Oberfrankens — Bestandsaufnahme, Ergebnisse und abzuleitende Forderungen aus Sicht des Natur- und Umweltschutzes. — Natur und Landschaft, 65 (1): 16-20.
- VON DEM BORNE, M. (1882): Die Fischereiverhältnisse des Deutschen Reiches, Österreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs. — W. Moeser Hofbuchdruckerei, Berlin, 304 S.
- VON MITIS, H. (1939): Das Altwasser. Ein Beitrag zur Gewässersystematik. — Arch. Hydrobiol., 34: 143-153.