

## Beobachtungen im Helmegebiet zur Reproduktion der Barbe

Guntram Ebel

### 1. Einleitung

Die Gefährdung zahlreicher heimischer Fischarten resultiert aus erheblichen Veränderungen der chemischen und morphologischen Verhältnisse ihrer Habitate. In den letzten Jahren verringerte sich die Belastung vieler Fließgewässer mit anorganischen und organischen Schadstoffen. Somit besitzt die Wassergüte heute einen weniger negativen Einfluß auf die Ichthyozönosen. Die nunmehr aus hydrochemischer Sicht oftmals möglich gewordene Populationsvergrößerung gefährdeter Fischarten wird dennoch vielfach behindert. Ursache dafür ist vor allem die durch wasserbauliche Maßnahmen veränderte Fließgewässermorphologie. So wurden durch Kanalisierung und Stauhaltung der Mittel- und Unterläufe der sachsen-anhaltinischen Flüsse deren Fließgeschwindigkeiten verändert und uniformiert sowie deren lineare Durchgängigkeit aufgehoben. Damit verbunden war die Verminderung der ökologischen Diversität der Fließgewässer (z. B. Verfüllung naturnaher grobkörniger Bodensubstrate, Verlust von Flachwasserbereichen). Deshalb mußten bei vielen Arten, insbesondere bei jenen, deren Reproduktionsfähigkeit an ein bestimmtes Laichsubstrat (Kies, Sand, Pflanzen) gebunden ist, Bestandsrückgänge und Arealverluste konstatiert werden. Lediglich ubiquitäre Arten, die meist in unterschiedlichen Laichhabitaten erfolgreich reproduzieren (sogenannte unspezialisierte Laicher), sind heute oft noch weit verbreitet.

Ein wirkungsvoller Schutz der gefährdeten Arten ist langfristig nur dann möglich, wenn exakte Kenntnisse über die Bestandssituation, die Habitatansprüche sowie die Reproduktionsbiologie vorliegen und die Lage ihrer Laichplätze bekannt ist. Aufgrund der Seltenheit der vom Aussterben bedrohten und stark gefährdeten Arten ist es jedoch schwierig, deren Laichhabitats ausfindig zu machen. Gewässer bzw. Gewässerabschnitte, in

denen diese seltenen Arten nachweislich reproduktiv sind, sollten deshalb Modellcharakter für naturkundliche Untersuchungen sowie für zukünftige Renaturierungsmaßnahmen haben. Sie bedürfen des unbedingten Schutzes.

Ziel der vorliegenden Untersuchung war sowohl das Auffinden von Laichplätzen als auch die Erkundung des Reproduktionsverhaltens, des Reproduktionserfolges und des Habitatanspruchs der Barbe (*Barbus barbus* (LINNAEUS)), einer in Sachsen-Anhalt vom Aussterben bedrohten Fischart. Dieses Vorhaben erscheint insofern bedeutsam, als die Reproduktionsfähigkeit der Barbe in unserem Land in Frage gestellt war (ZUPPKE 1993). Die gewonnenen Ergebnisse ermöglichen somit die Einleitung gezielter Maßnahmen zum Schutz dieser Fischart im Land Sachsen-Anhalt.

### 2. Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungen wurden an der Helme im Gebiet des Landes Sachsen-Anhalt durchgeführt. Dieser Bereich umfaßt den Mittel- und Unterlauf des Flusses. Als in die Unstrut mündendes Fließgewässer gehört die Helme dem Elbeinzugsgebiet an. Eine biozönotische Eingliederung des betrachteten Flußabschnittes in das System von ILLIES und BOTOSANEANU 1963 (zit. in LELEK 1980) läßt u. a. anhand älterer Veröffentlichungen (KÖRNER 1980, SCHULZE 1980) die Vermutung zu, daß die Helme vor ihrem Ausbau Mitte der sechziger Jahre dem Übergangsbereich von Hyporithral (Äschenregion) zu Epipotamal (Barbenregion) zuzuordnen war. Durch die wasserbaulichen Eingriffe wurden die Fließgewässermorphologie und damit die qualitative und quantitative Zusammensetzung der ursprünglich vorhandenen Ichthyozönosen verändert. Deshalb besitzt die oben getroffene biozönotische Zuordnung nur noch bedingt Gültigkeit.

Mäanderdurchstiche bewirkten eine Verkürzung der ursprünglichen Lauflänge und damit eine Gefällezunahme. Der daraus resultierenden erhöhten tiefen- und ufererosionsfördernden Fließgeschwindigkeit wurde durch den Bau von sechs festen Wehren, durch Steinschüttungen und Steinpflasterungen an den Ufern sowie durch den Bau eines Hochwasserrückhaltebeckens begegnet. Eine Befestigung der Flußsohle erfolgte jedoch nicht. Um Überschwemmungen zu vermeiden sowie Laufveränderungen des Flusses nach Hochwässern auszuschließen, wurden Vertiefungen des Querprofils und die Errichtung von Deichanlagen vorgenommen. Durch den somit bewirkten Wegfall der Retentionsflächen erhöht sich die Fließgeschwindigkeit bei Abflußspitzen gegenüber der Fließgeschwindigkeit bei Mittel- und Niedrigwasserständen beträchtlich. Derartig extreme jahreszeitliche Veränderungen der Fließgeschwindigkeit treten in vergleichbaren unverbauten, naturnahen Flußläufen nicht auf. Die hohe Fließgeschwindigkeit der kanalisierten Helme bei Abflußspitzen bewirkt nicht nur die Abdrift zahlreicher Organismen, sondern auch die der fein- bis grobkörnigen Sedimente. Da an den Wehren keine Fischaufstiegsanlagen existieren, können von den Fischen Habitatverluste durch stromaufwärts gerichtete Kompensationswanderungen nur ungenügend ausgeglichen werden. Zudem bewirken die Wehre durch ihren Stau-effekt in großen Abschnitten des Flußverlaufs eine über das natürliche Maß hinausgehende Verringerung der Fließgeschwindigkeit bei Mittel- und Niedrigwasser. In diesen Bereichen finden verstärkt Sedimentationsprozesse statt, die das meist ursprünglich vorhandene grobkörnige Bodensubstratgefüge (Schotter, Kies) verfüllen. Dauerhaft günstige Strömungsverhältnisse, die eine Abdrift, aber auch eine Verschlammung der Kiesbänke verhindern, sind heute auf wenige Lokalitäten mit geeigneten Querprofilen beschränkt. Nach GLUCH (1993), der eine Gewässerstrukturkartierung im Helmegebiet durchführte, sind gegenwärtig 54% der Laufstrecke (vom Hochwasserrückhaltebecken Kelbra bis zur Mündung) der ökomorphologischen Zustandsklasse „stark geschädigt“ zuzuordnen, 32 % werden als „sehr stark geschädigt“, 12 % als „deutlich geschädigt“ und nur 3 % als „mäßig beeinträchtigt“ bezeichnet.

### 3. Methode

Im Frühjahr 1994 und 1995 wurden Gewässerabschnitte der Helme mit dem Ziel begangen, Barbenlaichplätze aufzufinden. Die laichenden Barben wur-

den durch Sichtnachweis vom Ufer oder von Brücken aus ermittelt.

Die Messung der Fließgeschwindigkeit erfolgte nach der Driftkörpermethode. Dabei wird die Schwimmgeschwindigkeit eines gut zu beobachtenden, auf der Wasseroberfläche treibenden Gegenstandes ermittelt. Dieser Wert kann näherungsweise für die Fließgeschwindigkeit des Flusses an seiner Oberfläche verwendet werden. Auch wenn damit nicht die Verhältnisse über der Flußsohle dargestellt werden, ermöglicht diese Methode die Vergleichbarkeit der Strömungsverhältnisse unterschiedlicher Flußabschnitte ähnlicher Tiefe.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Aufgefundene Barbenlaichplätze

Als Barbenlaichplätze wurden folgende im Landkreis Sangerhausen befindliche Helmeabschnitte ermittelt:

- Abschnitt 50 m oberhalb bis 100 m unterhalb der Straßenbrücke bei Bennungen,
- Abschnitt 100 m oberhalb bis 300 m unterhalb der Straßenbrücke in Martinsrieth,
- Abschnitt zwischen der Straßenbrücke und dem Wehr bei Oberröblingen (durch Sohlberäumarbeiten des Staatlichen Amtes für Umweltschutz Halle, Außenstelle Artern, im Juli 1995 vernichtet).

Von den genannten Barbenlaichplätzen besitzt der bei Martinsrieth die größte Bedeutung.

### 4.2 Reproduktionsverhalten

Nach Kenntnissen des Autors liegen in der jüngeren deutschsprachigen Fachliteratur (Recherche ab 1976) keine Veröffentlichungen zum Reproduktionsverhalten der Barbe vor. Deshalb sollen im folgenden die eigenen Beobachtungen kurz dargestellt werden. Sie decken sich weitgehend mit den in Großbritannien (HANCOCK et al. 1976) und Belgien (PONCIN 1989, GOUGNARD et al. 1987, PHILIPPART 1990, BARAS 1992) gewonnenen Untersuchungsergebnissen.

Die Beschreibung des Reproduktionsverhaltens erfolgt vorzugsweise anhand der Beobachtungen bei Martinsrieth. In den Vormittagsstunden des 25.05.1995 (Wassertemperatur um 11.30 Uhr in 20 cm Tiefe: 14,5°C) wurde ein etwa 70 Tiere zählender Schwarm in einer Strömungsrinne unterhalb der Brücke bei Martinsrieth durch Sichtnachweis ermittelt. Die Strömungsrinne wies ein heterogenes Strömungsbild auf. Die durchschnittliche Strömungsgeschwindigkeit betrug 1,1 m/s. In der

Strömungsrinne zeigten die Tiere keine Laichaktivitäten. In den Nachmittags- und Abendstunden (Wassertemperatur um 16.00 Uhr in 20 cm Tiefe: 15,1° C) löste sich der Schwarm zunehmend in kleinere Gruppen (2–5 Tiere) und seltener in Einzeltiere auf, die überwiegend flußaufwärts schwimmend die Strömungsrinne verließen.

An der Bildung der Gruppen ist jeweils stets ein Rogner beteiligt; die Zahl der Milchner variiert dagegen (meist 2–3, seltener 1 oder 4). Man kann deshalb davon ausgehen, daß in Barbenpopulationen ein deutlicher Männchenüberschuß auftritt. Diese Erscheinung ist für die meisten Süßwasserfischarten, insbesondere für Cypriniden, charakteristisch (SURBECK; SCHIEMENZ – zit. in SZABO 1956). Nach der Absonderung einer Gruppe laichbereiter Barben aus dem großen Schwarmverband wird von dieser nach einem potentiellen Laichplatz gesucht. Der den Milchnern vorausschwimmende Rogner spielt hierbei die dominierende Rolle. Nach einiger Zeit verhält der Rogner über einem ausgewählten Substrat. Die Milchner positionieren sich nun so zum Rogner, daß die Geschlechtsöffnungen meist aller Individuen eine gemeinsame Linie bilden. Nun verharren die Tiere etwa 3–5 Sekunden nahezu bewegungslos auf diesem Platz. Es wird vermutet, daß während dieser Phase die Eignung der Lokalität für die Eiablage geprüft wird. Oftmals wird die Lokalität nämlich nicht angenommen, so daß ein Ortswechsel (meist um mehrere Meter), verbunden mit einem erneuten Suchen, stattfindet. Während des Ortswechsels finden „Verdrängungskämpfe“ zwischen einzelnen, nicht zu einer Gruppe gehörenden Milchnern und den Milchnern der Laichfischgruppe statt.

Erscheint das Substrat für die Reproduktion geeignet, erfolgt die Abgabe der Eier und der Milch. Eiabgabe und Besamung werden, begleitet von heftigen und schnellen Schwanzschlägen – vergleichbar mit einem heftigen Zittern der hinteren Körperhälfte –, innerhalb von 1–3 Sekunden durchgeführt. Durch diese intensiven Bewegungen der Laichfische werden die Eier im Lückensystem des Kiesbettes (Interstitial) positioniert. Das Einbringen des Laiches in das Interstitial wird oftmals zusätzlich durch eine aufwärtsgerichtete Schrägstellung des Rogners unterstützt, in deren Folge der Kopf des Rogners über der Wasseroberfläche erscheinen kann. Im Interstitial ist der Laich vor Abdrift und Freßfeinden weitgehend geschützt. Eine weitere Funktion der Schwanzschläge, die wahrscheinlich vom Rogner initiiert werden, besteht in der Säuberung des Kiesbettes von Feinsedimentaufspülungen. Die aufgewirbelten Feinsedimente treiben als

„Wolken“ stromab. Dabei erhöht sich die Lückigkeit und somit die ökologische Funktionsfähigkeit des Interstitials. Nach Beendigung der Eiablage sucht die Barbengruppe entweder sofort einen neuen Laichplatz auf oder legt eine Pause von einigen Sekunden bis wenigen Minuten ein.

Die gesamte Laichzeit der Barben erstreckte sich im beobachteten Falle auf 2 Tage. Eine Übersicht über die beschriebenen dominierenden Verhaltensmuster vermittelt Abbildung 1.

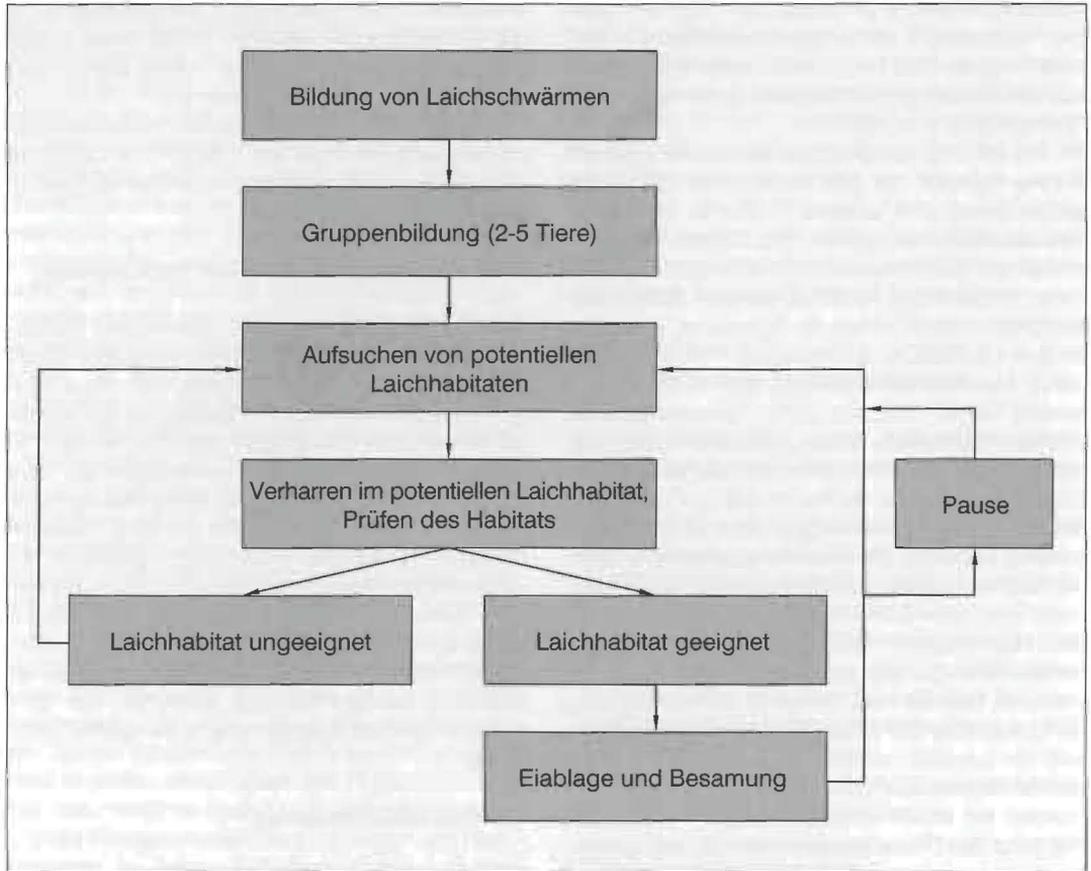
### 4.3 Habitatansprüche bei der Reproduktion

Da in den untersuchten, z. T. naturnahen Flußabschnitten unterschiedliche morphologische Strukturen auf engem Raum auftreten, können Aussagen bezüglich der von den Barben für den Laichakt bevorzugten Lokalitäten getroffen werden. In allen erkundeten Habitaten bevorzugten die Tiere Wassertiefen zwischen 25 und 40 cm. Wassertiefen kleiner als 20 cm und größer als 50 cm werden dagegen gemieden. Präferenzen bestehen für grobkörnigere heterogene Laichsubstrate in rascher, aber laminarer Strömung (Strömungsgeschwindigkeit am Laichplatz bei Martinsrieth: 0,6 m/s). Feinkörnige homogene Substrate in laminar-langsamere Strömung werden ebenso gemieden wie sehr grobkörnige Substrate in heterogen-rascher Strömung.

### 4.4 Reproduktionserfolg

Im August 1995 bemühte sich der Autor darum, an den genannten Barbenlaichplätzen, aber auch an 7 weiteren Helmeabschnitten, Erkenntnisse über den Erfolg der diesjährigen Reproduktion zu gewinnen. Nachweise diesjähriger Jungtiere gelangen jedoch lediglich an den drei, als Barbenlaichhabitat ausgewiesenen Lokalitäten (vgl. 4.1.). Daher kann vermutet werden, daß die juvenilen Tiere in den ersten Lebenswochen keine größeren Ortsbewegungen durchführen und somit in dieser Zeit eine enge Bindung an das Laichhabitat aufweisen. Bemerkenswert ist der Vergleich der Anzahl der in den Laichhabitaten nachgewiesenen Jungfische. In Martinsrieth und Bennungen wurden zahlreiche juvenile Tiere (Martinsrieth: 142 Jungbarben, Bennungen: 227 Jungbarben) gefangen. In Oberröblingen konnte dagegen lediglich eine juvenile Barbe nachgewiesen werden. Dieser Umstand wird auf die im Juli 1995 in Oberröblingen durchgeführten Sohlberäumungsarbeiten zurückgeführt (vgl. 4.1.), die den Verlust des Lebensraumes der Frühjuvenilstadien (Kies-

Abb. 1: Übersicht über die dominierenden Verhaltensmuster während der Barbenreproduktion



lückensystem) zur Folge hatten. Zudem wurden wahrscheinlich die kaum fluchtfähigen Jungtiere im Baggeraushub aus dem Gewässer entfernt und somit vernichtet.

#### 4.5 Habitatanspruch der Jungfische

Um überprüfen zu können, welche Präferenzen juvenile Barben gegenüber bestimmten Habitatstrukturen aufweisen, war es notwendig, morphologisch unterschiedliche Bereiche der Laichhabitats auf das Vorhandensein von Jungtieren zu untersuchen.

In Martinsrieth und Bennungen konnten Jungtiere sowohl in flachen und strömungsarmen Randbereichen als auch in Totwasserzonen (unter bzw. hinter Steinen) innerhalb der fließenden Welle ermittelt werden. Während die kleinflächigen Totwasserbereiche nur einzelnen Tieren Lebensraum bieten, beherbergen die ufernahen, strömungsarmen

Flachwasserareale zahlreiche Individuen. Besondere Bedeutung besitzen aufgrund ihrer Flächengröße die strömungslosen Kiesbuchten mit Wassertiefen zwischen 1–10 cm (vgl. Abb. 2). In Oberörlingen treten nach den uniformierenden Unterhaltungsmaßnahmen (vgl. 4.1.) strömungsberuhigte Flachwasserareale nicht mehr auf.

Beobachtungen aus der Saale (EBEL 1994, EBEL 1995, EBEL 1995 unveröff.) belegen, daß das Vorkommen zweisömrriger Jungfische ebenfalls an Flachwasserbereiche – jedoch an jene mit etwas stärkerer Strömung – gebunden zu sein scheint. Die adulte Barbe bevorzugt dagegen strömungsintensive Bereiche, ist aber auch zeitweilig auf strömungsberuhigte Zonen (Ruheplätze) angewiesen. Aus der Kenntnis der Biologie dieser Fischart und der aktuellen Flußmorphologie kann geschlußfolgert werden, daß der Schlüssel für die Erhaltung der Barbenpopulationen in der Bewahrung der Laich- und Aufwuchshabitate liegt.

---

Abb. 2: Naturnahe Uferlinie mit flachen Kiesbuchten, Aufwuchshabitat der Jungbarben (Foto: G. Ebel)

Abb. 3: Durch wasserbauliche Maßnahmen stark geschädigter Helmeabschnitt (Foto: G. Ebel)

Abb. 4: Barbe (*Barbus barbus* (LINNAEUS)), Maßstabseinheit 1 cm (Foto: G. Ebel)

---



## 4.6 Die Ichthyofauna der untersuchten Flußabschnitte

In der Helme bei Martinsrieth dominieren typische Arten der Barbenregion, wie Döbel (*Leuciscus cephalus*), Hasel (*Leuciscus leuciscus*), Gründling (*Gobio gobio*), über ubiquitäre Arten, wie Plötze (*Rutilus rutilus*) und Ukelei (*Alburnus alburnus*). Außerdem konnten bei Martinsrieth Schmerlen (*Noemacheilus barbatulus*) gefangen werden. Bei Oberröblingen weisen dagegen ubiquitäre Arten wie Plötze und Flußbarsch (*Perca fluviatilis*) die höheren Abundanzen auf. Schmerlen werden hier nicht angetroffen, Karpfen (*Cyprinus carpio*) und Schleien (*Tinca tinca*) jedoch regelmäßig gefangen. Der Flußabschnitt bei Benennungen ähnelt sowohl morphologisch als auch ichthyofaunistisch dem Abschnitt Martinsrieth.

## 5. Ausblick

### 5.1 Bestandssituation der Barbe im Land Sachsen-Anhalt

Von ZUPPKE (1993) werden aktuelle Barbenvorkommen im Land Sachsen-Anhalt nur für die Helme angegeben. Darüber hinaus wurden aber auch in der Saale (EBEL 1995) und Unstrut (EBEL 1995, unveröff.) Barben nachgewiesen. Mehrere Jungbarben zwischen 4 und 7 cm Länge (Saale bei Naumburg, Rothenburg und Calbe) sowie ein 21 cm großes Exemplar (Unstrut bei Wendelstein) deuten darauf hin, daß sich die Art auch in diesen Flüssen vereinzelt reproduziert.

Trotzdem muß die Barbe im Land Sachsen-Anhalt auch weiterhin als vom Aussterben bedroht betrachtet werden, handelt es sich doch stets um kleine Populationen. Eine deutliche Stabilisierung der Bestände wird trotz der verbesserten Wassergüte zukünftig vermutlich ausbleiben, da jeweils lediglich sehr kleinflächige Reproduktionshabitate vorhanden sind.

In der Bundesrepublik Deutschland gilt die Barbe als stark gefährdet (BLESS; LELEK 1984).

## 5.2 Gefährdung

Eine akute Bedrohung der Barbenpopulation in der Helme resultiert aus derzeit vorgesehenen wasserbaulichen Unterhaltungsmaßnahmen. So werden für längere Strecken Böschungsbefestigungen durch Steinschüttungen (Böschungsfuß bis Mittelwasserlinie) diskutiert. Bei Verwirklichung dieser Maßnahme würde nicht nur eine Vernichtung der ökologisch wertvollen ufernahen Auskolkungen (wichtige Fischunterstände) erfolgen, sondern auch der Fortgang der natürlichen Renaturierungsprozesse verhindert werden.

Ein weiteres wasserbauliches Ziel besteht in der Beseitigung von Ufergehölzen. Diese bereichern aber, besonders bei höheren Wasserständen, die Struktur des morphologisch geschädigten Flusses, indem sie zur Ausbildung von Stillwasserbereichen beitragen.

Durch Sohlberäumungsarbeiten sollen die ichthyofaunistisch wertvollen Kiesbänke bei Benennungen und Martinsrieth beseitigt werden. Der Barbenlaichplatz bei Oberröblingen wurde, wie bereits erwähnt, durch Ausbaggerung (Juli 1995, vgl. 4.1) vernichtet.

Die Helme bedarf aber nicht nur als bedeutendstes Barbengewässer im Land Sachsen-Anhalt besonderer Schutzmaßnahmen, sondern auch als Habitat von 7 weiteren bei Kartierungsarbeiten (EBEL 1996 unveröff.) ermittelten Arten der Roten Liste.

Deshalb müssen rigorose Wasserbaumaßnahmen unterbunden und sorgfältig durchdachte Renaturierungskonzepte verwirklicht werden.

### 5.3 Schutzmaßnahmen

Folgende Schutzmaßnahmen sind erforderlich:

1. Bewahrung bzw. Wiederherstellung der Lebensräume und Laichhabitate durch:
  - Unterbindung des weiteren Ausbaus (Kanalisierung, Stauhaltung) des Flusses.
  - Vermeidung rigoroser Unterhaltungsmaßnahmen, wie z. B. großflächiges Anlegen und Erneuern von Steinschüttungen, Beseitigung von Ufergehölzen, Sohlberäumungen.
  - Erhaltung der gegenwärtigen Mächtigkeit der Kiesbänke; Kiesentnahmen sind nur nach Genehmigung durch die zuständigen Naturschutzbehörden statthaft; sie haben im Oktober/November, also außerhalb der Reproduktions- und Frühjuvenilphase der Barbe, zu erfolgen.
  - Erhaltung flachstreichender Uferlinien (besonders an den Barbenlaichgebieten).

- Durchführung von Renaturierungsmaßnahmen (z. B. Wiederanbindung gegenwärtig isolierter Altarme, Ersetzen von Wehren durch Sohlgleiten, Beseitigung von Wehren nach Laufverlängerungen, Abflachung steiler Böschungen).
- Verringerung der Trittbelastung der Laichgebiete der Barben durch Erlassen und Kennlichmachen eines Badeverbotes.

2. Wiederherstellung der genetischen Kommunikationsfähigkeit zwischen den gegenwärtig isoliert lebenden Teilpopulationen durch:

- Beseitigung von Wehren, Ersatz von Wehren durch Sohlgleiten,
- Errichtung funktionsfähiger Fischaufstiegsanlagen (Bau von Umgehungsgerinnen und Fischtreppe unter Berücksichtigung einer ausreichenden Leitströmung).

3. Beibehaltung bzw. Verbesserung der Wasser-  
güte.

Während der Drucklegung wurde die Unterschutzstellung der Flußabschnitte bei Martinsrieth und Bennungen als NSG bei der Oberen Naturschutzbehörde beantragt.

## 6. Dank

Mein besonderer Dank gilt den Herren S. ELLERMANN und A. GLUCH für die kritische Durchsicht des Manuskriptes. Gedankt sei auch dem Kreisanglerverband Sangerhausen, insbesondere Herrn E. LIEBETANZ, sowie Herrn A. GLUCH für die freundliche Unterstützung bei der Beantragung der Schutzgebietsausweisung. Danken möchte ich ebenso Herrn J. WENIGE, der die Fertigung des Computermanuskriptes vornahm.

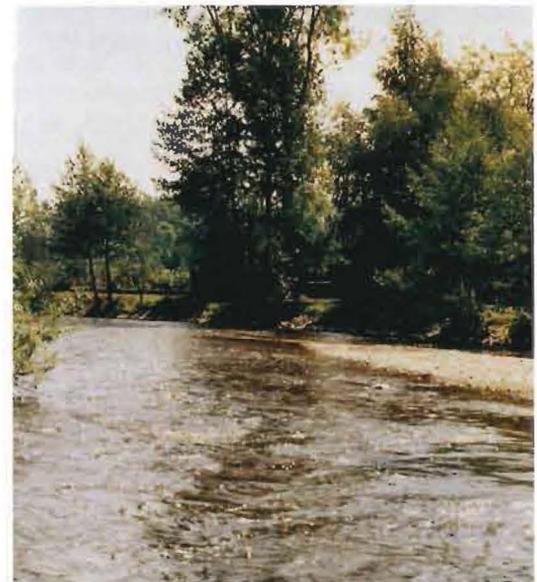
## 7. Literatur

BARAS, E. (1992): Contribution a l'etude des strategies d'occupation du temps et de l' espace chez un poisson teleosteen dulcicole, le barbeau fluviatile, *Barbus barbus* (L.) Etude par radiopistage, peche a l' electricite et observation directe. - In: Cahiers d' Ethologie applique. - Liege 12 (1992)2-3.- S. 125-442

BLESS, R.; LELEK, A. (1984): Rote Liste der Fische und Rundmäuler (Pisces et Cyclostomata). - In: BLAB, J.; NOWAK, E.; TRAUTMANN, W.; SUKOPP, H. (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. - 4. Aufl. - Greven: Kilda-Verlag, 1984

Abb. 5: Laichsubstrat, Maßstabseinheit 1 cm

Abb. 6: Strömungsrinne unterhalb der Brücke bei Martinsrieth, Sammelpplatz der laichbereiten Barben



- EBEL, G. (1994): Ichthyofaunistische Untersuchungen in der Saale im Gebiet von Sachsen-Anhalt. – In: Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt. – Halle 31(1994)2. – S. 49–54
- EBEL, G. (1995): Ichthyofaunistische Untersuchungen im Stadtkreis Halle und im Saalkreis. – In: Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. – Halle (1995) Sonderheft 2. – 65 S.
- GLUCH, A. (1993): Zur Erfassung des ökomorphologischen Zustandes der Fließgewässer Sachsen-Anhalts. – In: Tätigkeitsbericht 1992. – Halle: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, 1993. – S. 172–183
- GOUGNARD, I.; PONCIN, P.; RUWET, J.-C.; PHILIPPART, J. C. (1987): Description et analyse du comportement de reproduction du Barbeau *Barbus barbus* (L.) en aquarium. – In: Cahiers d' Ethologie appliquee. – Liege 7(1987)3. – S. 293–302
- HANCOCK, R. S.; JONES, J. W.; SHAW, R. (1976): A preliminary report on the spawning behaviour and nature of selection in the barbel, *Barbus barbus* (L.). – In: Journal of fish biology. – 9(1976) 1. – S. 21–28
- KÖRNER, R. (1980): Die Helme im Jahr 1979 und ihre Fische. – In: Beiträge zur Heimatforschung. Veröffentl. des Spengler-Museums Sangerhausen. – Sangerhausen (1980)6.– S. 47–51
- LELEK, A. (1980): Fische als Indikatoren der Umweltverhältnisse. – In: Cour. Forsch.-Inst. Senkenberg. – Frankfurt am Main 41(1980)I-VIII. – S. 111–128.
- PHILIPPART, J. C. (1990): Le repeuplement en barbeaux fluviatiles, [*Barbus barbus* (L.)] d'élevage dans les cours d'eau de Wallonie. – In: Cahiers d'Ethologie appliquee. – Liege 10(1990) 3–4. – S. 451–548
- PONCIN, P. (1989): Effects of different photoperiods on the reproduction of the barbel, *Barbus barbus* (L.), reared at constant temperature. – In: Journal of fish biology. – 35(1989) 3. – S. 395–400
- SCHULZE, W. (1980): Die Helme ist ein nützlich Wasser. – In: Beiträge zur Heimatforschung. Veröffentl. des Spengler-Museums Sangerhausen. – Sangerhausen (1980)6. – S. 41–46
- SZABO, Z. (1956): Beiträge zur Vermehrungsbiologie der Nase (*Chondrostoma nasus* L.). – In: Zeitschrift für Fischerei. N. F. – Radebeul; Berlin 5(1956) 1–8
- ZUPPKE, U. (1993): Vorkommen und Verbreitung der Fischarten im südlichen Sachsen-Anhalt und ihre Schutzsituation. – In: Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt. – Halle 30(1993)2. – S. 3–22
- ZUPPKE, U.; WÜSTEMANN O.; MENCKE, J. (1992): Rote Liste der Fische und Rundmäuler des Landes Sachsen-Anhalt. – In: Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt: Rote Listen. – Halle (1992)1. – S. 19–21

Guntram Ebel  
Landrain 143  
06118 Halle