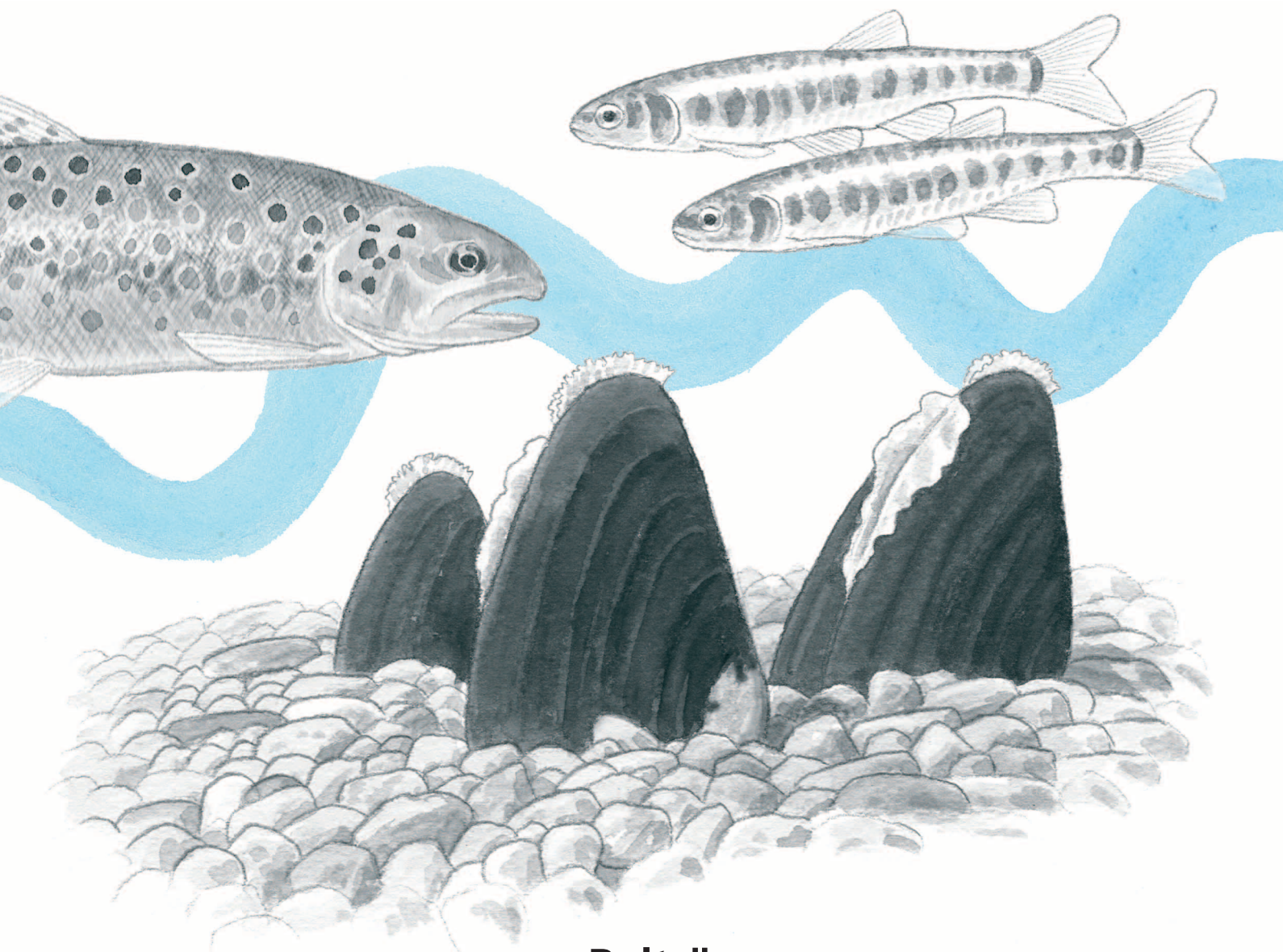




Beiträge zum Fließgewässerschutz III

**Erfolgreicher Arten- und Biotopschutz
in Heidebächen**



Niedersachsen

Beiträge

ALTMÜLLER, R. & R. DETTMER: Erfolgreiche Artenschutzmaßnahmen für die Fluss- perlmuschel <i>Margaritifera margaritifera</i> L. durch Reduzierung von unnatürlichen Feinsediment- frachten in Fließgewässern – Erfahrungen im Rahmen des Lutterprojekts –	192	RATZBOR, G., R. ALTMÜLLER & R. DETTMER: Die Forellenbox – ein Hilfsmittel zum schonenden Sammeln von Fischen bei der Elektrofischung in kleinen Bächen	219
ALTMÜLLER, R., R. DETTMER, N. HORNY & G. RATZBOR: Wiedereinbringung von Kies in Heidebäche und Erfolgskontrolle am Beispiel der Fischfauna	205	Kurze Beiträge ALTMÜLLER, R.: Erlensterben durch <i>Phytophthora alni</i> – Vorsichts- maßnahmen gegen die weitere Ausbreitung der Krankheitserreger	222
ALTMÜLLER, R.: Auswirkung einer Fließgewässer-Renaturierung auf den Nährstoffeintrag ins Gewässer	214	SELLHEIM, P. & H. SCHÜLTKEN: Zusammenarbeit von Naturschutz und Wasser- wirtschaft im NLWKN	223

Zu diesem Heft

In diesem Heft zum *Arten- und Biotopschutz in Heidebächen* wird über die Ergebnisse und Erfahrungen jahrzehntelanger Bemühungen zum Schutz der Flussperlmuschel und ihres niedersächsischen Lebensraums, dem Heidebach berichtet.

Bereits in den 1930er Jahren hat WELLMANN an den letzten Vorkommen in den Heidebächen Lachte und Lutter u. a. die besonderen Ansprüche der Muscheln an sehr sauberes Wasser herausgearbeitet. BISCHOFF und UTERMARK haben danach die komplizierte Vermehrungsbiologie der Flussperlmuschel erforscht und sie in aktive Artenschutzmaßnahmen umgesetzt.

Im Jahre 1977 übernahm ALTMÜLLER in der Niedersächsischen Fachbehörde für Naturschutz die Aufgabe des Flussperlmuschel-Schutzes. DETTMER führte Ende der 1970er Jahre als erster wissenschaftliche Untersuchungen zu den heimischen Großmuscheln durch. 1985 wurden die Artenschutzmaßnahmen mit dem Einsatz der Elektrofischerei durch ALTMÜLLER, BLANKE und DETTMER erweitert. Jetzt wurden wild lebende Bachforellen gefangen und mit Larven der Flussperlmuscheln infiziert.

Diese hinsichtlich des Erfolges optimale Methode hatte einen wesentlichen Nebeneffekt. Während der Elektrofischerei wurde der Unterlauf der Lutter auf langen Teilstrecken durchwaten. Hierbei wurden Erkenntnisse zu den strukturellen Eigenschaften des Baches gewonnen, die man vom Ufer aus niemals hätte erlangen können.

Insbesondere fiel der wandernde Sand auf, der in unterschiedlichster Schichtdicke zeitweise oder permanent die kiesige Gewässersohle bedeckte. Da Altmuscheln fast ausschließlich in kiesigen Strecken und Jungmuscheln überhaupt nicht gefunden wurden, schien der wandernde Sand eine wesentliche Beeinträchtigung für die Muscheln zu sein.

BUDDENSIEK konnte dann auch 1991 nachweisen, dass in der Kiessohle unter dem Sand für typische Bachbewohner lebensfeindliche Verhältnisse herrschen. Die unnatürlichen Feinsubstanzen (hier: Sand) sind die Schadfaktoren, die zur Verbesserung der Lebensraumbedingungen unbedingt beseitigt oder zumindest verringert werden müssen.

Die Gewässerunterhaltung war augenscheinlich eine wesentliche Ursache für Schädigungen des Bachgrundes und Ursache für den Sandeintrag. Verhindert oder wesentlich verringert konnte die Gewässerunterhaltung nur durch Flächenerwerb. Diese Möglichkeit bot sich seit 1989 mit dem Naturschutzgroßprojekt „Lutter“. Über die im Lutterprojekt erreichten ökologischen Verbesserungen und Auswirkungen auf den Fischbestand und die Flussperlmuscheln wird in diesem Heft berichtet.

Aus den langjährigen Erfahrungen an der Lutter wurden auch Biotopschutzmaßnahmen im Oberlauf der Lachte entwickelt, in denen die Erkenntnisse umgesetzt und deren Effizienz anhand der Bachforellen-Bestandsentwicklung überprüft wurden (s. S. 205 – 213).

Die Erkenntnisse und Erfahrungen lassen sich wie folgt auch als Grundlage für andere Artenschutz- und Gewässerentwicklungsprojekte zusammenfassen.

Sauberes Wasser: Fließgewässer sind von Natur aus sauber und i. w. S. nährstoffarm. Schutzmaßnahmen müssen daher an erster Stelle dafür sorgen, dass der Nährstoffgehalt der Fließgewässer in Richtung auf Verhältnisse von Naturgewässern (= unbelastet) reduziert wird. Eine Möglichkeit der Nährstoffreduktion wird auf den Seiten 214 – 218 vorgestellt.

Überwiegend stabile Gewässersohle: Fließgewässer im norddeutschen Tiefland haben eine weitgehend stabile Sohle. Fließgewässerrenaturierungen müssen daher die Gewässersohlenverhältnisse dem Urzustand annähern, z. B. durch Kiesschüttungen. Über eine Renaturierung in diesem Sinne wird auf den Seiten 205 – 213 berichtet.

Geringer Gehalt an mobilen Feinstoffen: Die wichtigste neue Erkenntnis des Lutterprojekts ist die Tatsache, dass natürliche Fließgewässer arm an mobiler Feinsubstanz sind. Schutzmaßnahmen müssen somit unbedingt den Eintrag und die Mobilisierung von Feinsubstrat in Fließgewässern reduzieren. Hierzu müssen die Ursachen ermittelt und geeignete Maßnahmen ergriffen werden. Auch hierüber wird beispielhaft berichtet (S. 192 – 204).

Dr. Reinhard Altmüller

Erfolgreiche Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel *Margaritifera margaritifera* L. durch Reduzierung von unnatürlichen Feinsedimentfrachten in Fließgewässern

– Erfahrungen im Rahmen des Lutterprojekts –

von Reinhard Altmüller und Rainer Dettmer

Inhalt

- 1 Einführung – Veranlassung
- 2 Gewässerunterhaltung als eine Ursache von unnatürlich hohen Feinsedimentfrachten in Fließgewässern am Beispiel des Endeholzer Grabens
- 3 Reduktion unnatürlicher Sandfrachten durch die Anlage von Sandfängen einschließlich fotografisch dokumentierter Effizienzkontrolle
- 4 Beschleunigte Reduktion der Feinsedimentfracht durch Nutzung eines Mühlenteiches als Sedimentfang
- 5 Erfolge für die Bachlebensgemeinschaft
- 5.1 Beispiel Elritzen
- 5.2 Beispiel Flussperlmuschel
- 6 Folgerungen und Ausblick
- 7 Verzeichnis der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an den Artenhilfsmaßnahmen für die Flussperlmuschel
- 8 Zusammenfassung
- 9 Literatur

1 Einführung – Veranlassung

Der Schutz von Flussperlmuscheln (*Margaritifera margaritifera*) und Bachmuscheln (*Unio crassus*) ist eine Aufgabe von europäischer Dimension (FFH-Richtlinie, Europäische Wasserrahmenrichtlinie). Sie kann nur durch gemeinsame Anstrengungen aller mit Fließgewässern befassten Institutionen und Gruppen erfolgreich gelöst werden.

Für beide Muschelarten war eine sehr gute Wasserqualität das vorrangige Ziel aller bisherigen Schutzmaßnahmen. Insbesondere für die Flussperlmuschel ist die Forderung nach sehr guter Wasserqualität sofort einsichtig, da die bekannten Vorkommen ausschließlich in Gewässerläufen mit sehr guter Wasserqualität zu finden sind. Für die Bachmuschel ist diese Bedingung der guten Wasserqualität durch die grundlegende Untersuchung von HOCHWALD (1997) ebenso belegt. Aber es drängt sich die Frage auf, ob nicht noch weitere Faktoren als „die gute Wasserqualität“ bedeutsam für das Vorkommen von Bachmuscheln sind. Denn die Bachmuschel kam z. B. im gesamten Einzugsgebiet der Weser unter sehr unterschiedlichen ökologischen Bedingungen vor. Sie besiedelte auch die Weser selbst von Hannoversch-Münden bis Bremen auf 367 km Flussstrecke, daher vermutlich auch ihr zweiter deutscher Name Kleine Flussmuschel.

Für die Flussperlmuschel konnte eindeutig nachgewiesen werden (s. u.), dass zusätzlich zur Nährstoffarmut eine natürliche Armut an Feinsedimenten ihren

intakten Lebensraum kennzeichnet. Die nach dem Verlassen der Wirtsfische nur 0,5 mm großen Jungmuscheln leben im Lückensystem (= Interstitium) zwischen Kiesel und Steinen im Gewässergrund und sind so vor Abdrift geschützt. Die bei der heutigen Landnutzung unnatürlich hohen Einträge und Frachten von Feinsedimenten in den Fließgewässern verstopfen das Interstitium und ersticken die dort lebenden gewässertypischen Organismen, u. a. die jungen Flussperlmuscheln. Wegen des ausbleibenden Nachwuchses drohten die Flussperlmuscheln in der Lutter und drohen sie europaweit in den von Menschen besiedelten Regionen auszusterben. Werden die Feinsedimentfrachten im Bach jedoch in Richtung natürlicher Verhältnisse reduziert, können auch in Bächen mit überalterten Flussperlmuschel-Populationen wieder zahlreiche Jungmuscheln heranwachsen.

Beispielhaft wurde dieser Zusammenhang im Rahmen des Lutterprojekts (ABENDROTH 1993) nachgewiesen (ALTMÜLLER & DETTMER 2000, ALTMÜLLER 2005). Das Lutterprojekt ist ein durch die Landkreise Celle und Gifhorn am Südrand der Lüneburger Heide (Niedersachsen) durchgeführtes Naturschutzprojekt zur Renaturierung des Heidebaches Lutter. Anlass und wesentlicher Zielorganismus ist die Flussperlmuschel. Möglich wurde dieses sehr erfolgreiche Naturschutzprojekt nur aufgrund der finanziellen Förderung durch das Bundesumweltministerium im Rahmen seines Gewässerrandstreifenprogramms (SCHERFOSE et al. 1996) und durch das Land Niedersachsen.

Um erfolgreiche Maßnahmen gegen eine unnatürlich hohe Sedimentfracht einleiten zu können, muss bekannt sein, woher die Feinsedimente stammen. Unabhängig davon, dass diese Analyse in jedem einzelnen Gewässersystem separat zu erfolgen hat, gibt es auch generelle Erfahrungen und Erkenntnisse. Bereits 1996 wurde von den Erfahrungen zur unnatürlichen Sedimentfracht aus dem Luttergebiet berichtet (ALTMÜLLER & DETTMER 1996). Seinerzeit wurde u. a. auf die große Bedeutung von Bodenerosion und die Austräge aus Fischteichen als Ursachen für unnatürlich hohe Feinsedimentfrachten in Fließgewässern hingewiesen.

Zwischenzeitlich sind weitere Erfahrungen und Erkenntnisse über die Ursachen eines erheblichen unnatürlichen Feinsedimenttransports hinzugekommen, über die hier berichtet werden soll. Alle Beobachtungen und Messungen werden mit dem Ziel durchgeführt, die Ursache erheblicher Sedimenteinträge in Fließgewässern zu ergründen und möglichst einfache Gegenmaßnahmen zu entwickeln.

2 Gewässerunterhaltung als eine Ursache von unnatürlich hohen Feinsedimentfrachten in Fließgewässern am Beispiel des Endeholzer Grabens

Im Rahmen eines Messprogramms zur „Quantifizierung der Sand- und Schlammfracht in Heidebächen“ wurde in den Endeholzer Graben ein Sandfang eingebaut. Der Endeholzer Graben ist ein kleines rechtsseitiges Nebengewässer der Lutter, das ein ca. 2,38 km² großes Einzugsgebiet entwässert (HEUER-JUNGEMANN, brfl.). Der Endeholzer Graben war ursprünglich ein natürlicher Nebenbach der Lutter, der zur Entwässerung grabenartig ausgebaut wurde. Etwa 10 m vor der Mündung in die Lutter wurde im Jahre 1991 eine Holzkiste in den Bachgrund eingebaut (s. Abb. 1).



Abb. 1: Sandfang im Endeholzer Graben zur Messung der Feinsedimentfrachtmenge. In der oben offenen Holzkiste (Maße: 2 m lang, 1 m breit, 0,5 m tief) sedimentieren der überwiegend am Gewässergrund rollend transportierte Sand sowie organisches Material, das zur Mengenbestimmung herausgenommen werden kann. Typisch für den übermäßigen Sedimenttransport sind die Sandribbeln (links im Bild zu sehen), die eher an Sandstrände an der Nordseeküste erinnern, als an einen natürlichen Heidebach.

Von Ende 1991 bis Mitte 2002 wurde die Holzkiste (der Sandfang) wöchentlich von Zivildienstleistenden¹⁾ der Fachbehörde für Naturschutz des Landes Niedersachsen geleert und dabei die Menge des sedimentierten Materials möglichst genau ermittelt (Abb. 2).



Abb. 2: Sandfang im Endeholzer Graben kurz vor der Mündung in die Lutter (im Hintergrund) mit dem seit 1991 herausgeholten Sand und organischen Material am 03. 04. 1998. Der Sandberg vermittelt einen Eindruck von der Sandmenge, die den Endeholzer Graben hinabtransportiert wurde.

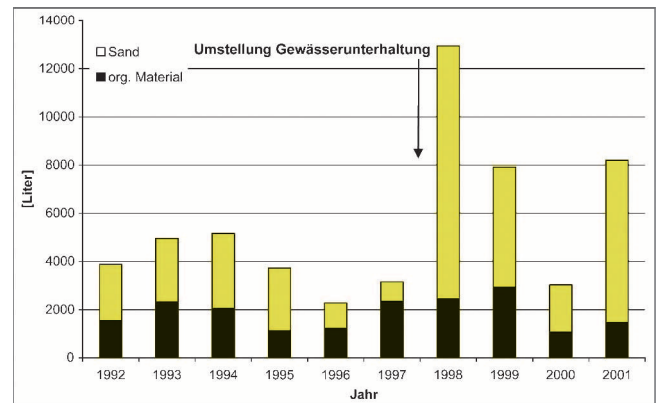


Abb. 3: Jahressummen der Sedimentfracht im Endeholzer Graben. Aufgrund der Umstellung der Gewässerunterhaltung von Handräumung auf maschinelle Räumung zum Jahresendes 1997 und der damit verbundenen starken Verletzung von Gewässergrund und Ufern stieg die Sandfracht sehr stark an. Die transportierte Sandmenge nach der maschinellen Räumung war noch wesentlich größer als dargestellt, da der wöchentlich geleerte Sandfang in den ersten Wochen nach der maschinellen Grabenräumung überlief.

In Abb. 3 sind die Ergebnisse der wöchentlichen Leerungen des Sandfanges als Jahressummen dargestellt. Sofort fällt die drastische Zunahme der Sedimentfracht von ca. 2,3 m³ organischem Material und ca. 0,8 m³ Sand im Jahr 1997 auf ca. 2,4 m³ organischem Material und 10,5 m³ Sand im Jahre 1998 auf. Die Ursache für diesen Anstieg der Sandfracht war eine Änderung in der Unterhaltungsmethodik. Bis in das Jahr 1997 hinein wurde der Endeholzer Graben weitgehend von Hand geräumt. Aufgrund des Wechsels in der Unternehmensführung wurde die Herbsträumung 1997 mit einem Bagger/Mähkorb durchgeführt. Hierbei wurden die Gewässersohle und die Ufer verletzt und der nun locker liegende Sand bachabwärts transportiert. Die Änderung der Unterhaltungsmethodik wurde dem Autor dieses Artikels nur durch den Bericht der Zivildienstleistenden bekannt, die plötzlich mehr als einen m³ Sand pro Woche aus dem Sandfang entleeren mussten. Die Abb. 4 bis 6 vermitteln einen Eindruck vom Geschehen.

¹⁾ Die Probenahme im Rahmen der Untersuchungsprogramms zur „Quantifizierung der Sedimentfracht in Heidebächen“ erfolgte durch Zivildienstleistende (ZDL) der Fachbehörde für Naturschutz. Folgende ZDL trugen dabei die Hauptverantwortung: Carsten Brauns (1991), Gundolf Reichert (1991/92), Gerit Grannas (1992/93), Dirk Rischbieter (1993/94), Moritz Haupt (1994/95), Niels Ubbelohde (1995/96), Tobias Polch (1996/97), Michael Koslowski (1997/98), Gunther May (1998/99), Bernhard Schwarz (1999/2000), Arnold Ziesche (2000/01) und Michael Herbst (2001/02).



Abb. 4: Endeholzer Graben im Frühjahr 1998 nach der maschinellen Räumung zum Ende des Jahres 1997. Im Bild rechts ist das Aushubmaterial zu erkennen. Die Gewässersohle ist rein sandig. Die „Ribbelmarken“ kennzeichnen den in Bewegung befindlichen Sand.



Abb. 5: Mündung des Endholzer Grabens in die Lutter im April 1994. Der Endeholzer Graben transportiert kaum Sand in die Lutter.



Abb. 6: Mündung des Endholzer Grabens in die Lutter am 03.04.1998. Deutlich sind die Sandmassen zu erkennen, die der Endeholzer Graben in die Lutter nach der maschinellen Gewässerunterhaltung transportiert. Der hier zu sehende Sand ist über den ca. 10 m oberhalb dieser Stelle befindlichen, völlig gefüllten Sandfang hinweg transportiert. Insofern stellt die Säule für die Sedimentfracht des Jahres 1998 in Abb. 3 einen zu geringen Wert dar.

3 Reduktion unnatürlicher Sandfrachten durch die Anlage von Sandfängen einschließlich fotografisch dokumentierter Effizienzkontrolle

Unnatürlich erhöhte Feinsedimentfrachten in Fließgewässern gehen allein auf unterschiedlichste menschliche Nutzungen zurück. Die Verringerung des Eintrags erfordert viele komplexe Maßnahmen. Die Erosion von Ackerflächen ist für die betroffenen Landwirte ein erheblicher Verlust an wertvollem Ackerboden. Deshalb werden von den Bewirtschaftern zunehmend Anstrengungen zur Verringerung dieser Verluste unternommen. Dennoch wird es trotz allen Bemühens der Bewirtschafter Bodenverhältnisse geben (z. B. direkt nach dem Pflügen), bei denen Starkniederschläge zu erheblichem Bodenabtrag führen. Auch für diese Fälle sind Einrichtungen erforderlich, die den schädlichen Eintrag von Feinsedimenten in die Fließgewässer in jedem Fall zuverlässig verhindern.

Nach der Erkenntnis, dass die unnatürliche Sandfracht die wesentliche Ursache für das Ausbleiben von Flussperlmuschelnachwuchs ist, wurden für alle Entwässerungsgräben, die in die Lutter und ihre Nebengewässer münden, Sandfänge und Pflanzenbeete eingeplant. Diese Sandfänge sind einfache Verbreiterungen und Vertiefungen der Entwässerungsgräben. Dadurch wird die Fließgeschwindigkeit in diesem Bereich verringert, sodass Sand und gröberes organisches Material sedimentiert und problemlos entnommen werden kann. Am Beispiel des Sandfanges in Bargfeld soll ein Sandfang und seine Wirkungsweise dargestellt werden. Ergänzend werden anhand einiger Fotoserien die Herkunft der Sedimentfrachten aus der Gewässerunterhaltung und die erfolgreiche Entsorgung dieser Schadstoffe mit Hilfe des Sandfanges aufgezeigt.

Der Sandfang Bargfeld (s. Abb. 7) (WIDRINKA, Ing.-Büro HEIDT & PETERS, brfl.) entsorgt ein Einzugsgebiet von etwa 2 km², wovon etwa 50 % überwiegend ackerbaulich genutzt wird. Diese Flächen sind zu einem Großteil drainiert und die Entwässerungsgräben werden im Rahmen der

Unterhaltungspflicht vom Unterhaltungsverband jährlich maschinell geräumt. Die sandigen Böden sind sehr geringmächtig und lagern über wasserundurchlässigem Geschiebelehm. Sie können daher nur geringe Wassermengen aufnehmen und speichern. Die Entwässerungsgräben führen deshalb nur in nassen Jahren ganzjährig Wasser. Schon in „normalen“ Jahren trocknen sie im Sommer aus.

Wie in allen anderen Fällen im Lutterprojekt wurde auch dieser Sandfang aus ökologischen Gründen direkt unterhalb der regelmäßig unterhaltenen Grabenstrecke eingebaut. Damit kann die Sandfracht des gesamten oberhalb liegenden Gewässerlaufs an dieser Stelle entsorgt werden. Die Gewässerstrecke unterhalb des Sandfangs wird nicht unterhalten bzw. nur im Ausnahmefall oberhalb der Wasserlinie gemäht. In dauerhaft Wasser führenden Bächen und Gräben wird durch die Sandentnahme der unterhalb des Sandfangs liegende Gewässerabschnitt von der unnatürlichen Sedimentfracht befreit und kann sich wieder naturnah entwickeln.

Aus ökonomischen Gründen wurde der Sandfang in die Nähe eines Wirtschaftsweges positioniert, um ihn zur Leerung möglichst kostengünstig mit Maschinen erreichen zu können. Die wasserwirtschaftliche Situation ist in den Abb. 7 und 8 dargestellt. Das aus den Wirtschaftsflächen in Wegeseitengräben zuströmende Wasser unterquert den Wirtschaftsweg, fließt in Richtung NNW und mündet im Bereich des „Langenfeldes“ in den Bach „Köttelbeck“. In den Verlauf dieses nach NNW verlaufenden Grabens wurde in die Nähe des Wirtschaftsweges im Winterhalbjahr 1998/99 der Sandfang eingebaut.

Im Winterhalbjahr 2004/2005 wurde die Wirkungsweise dieses Sandfanges fotografisch dokumentiert. Gleichzeitig wird mit den beiden Fotoserien der zeitliche Versatz von „Ursache für die unnatürlich hohe Sandmenge“ (hier: Gewässerunterhaltung) und „Auftreten des Sandes in der Gewässerstrecke unterhalb“ (hier: im Sandfang) deutlich gemacht.

Die folgenden Fotoserien zeigen die Auswirkung einer maschinellen Gewässerunterhaltung, den sukzessiven Sandtransport und die Funktionsweise des Sandfanges.

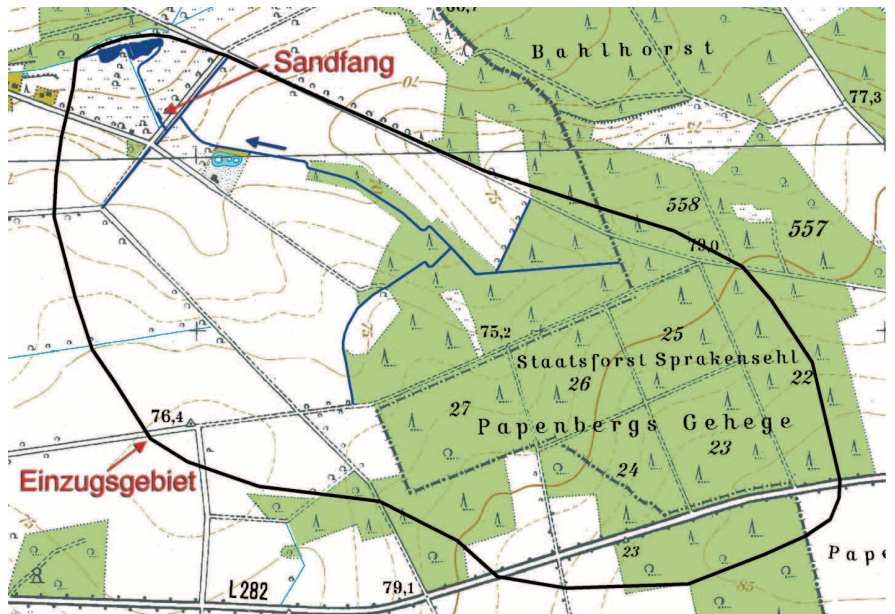


Abb. 7: Der Sandfang Bargfeld (im Bild oben links) entsorgt ein Einzugsgebiet von etwa 2 km², wovon etwa 50 % überwiegend ackerbaulich genutzt wird. Der Sandfang wurde in die Nähe eines Wirtschaftsweges angelegt, um ihn zur Leerung möglichst kostengünstig mit Maschinen erreichen zu können.

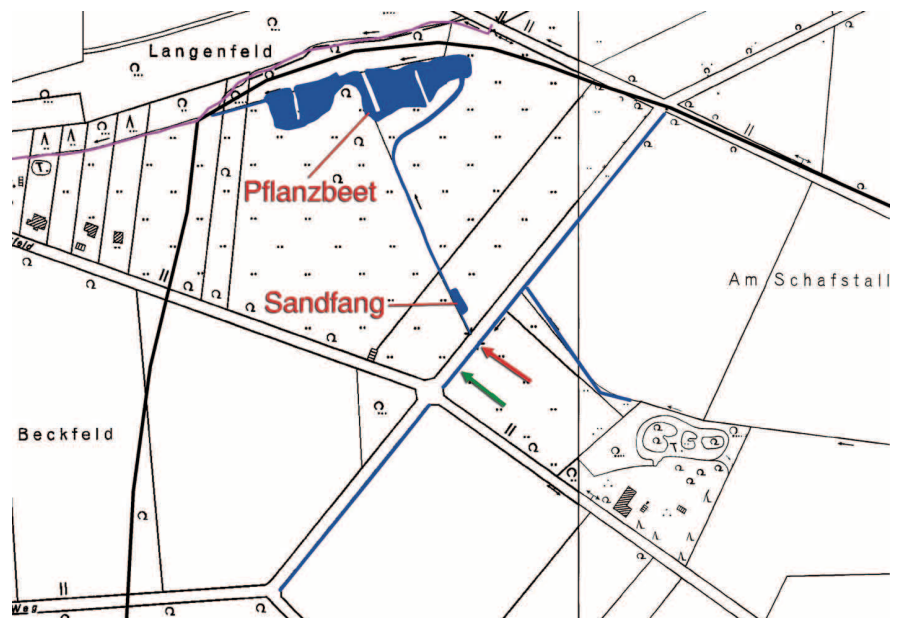


Abb. 8: Die komplette „Entsorgungsanlage“, bestehend aus Sandfang und Pflanzbeet, am unteren Ende des Einzugsgebietes. Das Wasser der parallel zum Wirtschaftsweg verlaufenden Gräben unterquert beim roten Pfeil die Straße und fließt den Graben weiter in Richtung NNW. In diesen Graben wurde ein Sandfang eingebaut. Das im oberen Kartenausschnitt dargestellte „Pflanzbeet“ dient zur Sedimentation und Auskämmung von Feinpartikeln, die im Sandfang aufgrund ihres geringen spezifischen Gewichtes nicht sedimentieren.



Abb. 9: Blick in Fließrichtung auf den „Sandfang Bargfeld“ im Sommer 1999, ca. ein Jahr nach Fertigstellung. Vorne links ist der zuführende Entwässerungsgraben zu erkennen. Am hinteren Ende des Sandfanges setzt sich der Entwässerungsgraben fort, gesäumt von dichter Vegetation.

Fotoserie 1 (Abb. 10a-d)

Der Fotostandort entspricht etwa der Spitze des roten Pfeils in Abb. 8. Zur Veranschaulichung der herbstlichen

Situation wurde nachträglich eine Aufnahme im Herbst 2005 vorangestellt (Abb. 10a).



Abb. 10a-d: Entwässerungsgraben parallel zum Wirtschaftsweg, Lage: siehe Abb. 8, grüner Pfeil.

Abb. 10a: Situation vor der jährlichen Gewässerunterhaltung (12.11.2005).

Abb. 10b: direkt nach der maschinellen Gewässerunterhaltung (21.11.2004). Die Sandribbeln weisen auf den starken Sandtransport hin.

Abb. 10c: Am 30.12.2004, über einen Monat nach der Gewässerunterhaltung, wird an dieser Stelle weiterhin Sand durchtransportiert.

Abb. 10d: Am 16.03.2005 ist der überwiegende Teil des im Zuge der Gewässerunterhaltung gelockerten Sandes wegtransportiert. Zurück bleibt eine kiesig-steinige Gewässersohle, wie sie für natürliche Bäche dieser Region charakteristisch ist.

Fotoserie 2 (Abb. 11a-d): Der Fotostandort liegt wie in Abb. 9 südlich des Sandfangs. Blickrichtung nach Norden in Richtung des fließenden Wassers.



Abb. 11a-d: „Sandfang Bargfeld“. Der Sandfang am 30.12.2004 (Abb. 11a). Es ist nicht zu erkennen, dass im Sandfang bereits Sand angekommen ist, während im Graben nur ca. 30 m oberhalb dieser Stelle sehr viel Sand in Bewegung ist (s. Abb. 10c). Erst nach zwei Monaten (Abb. 11b, am 22.1.2005) und dann noch stärker nach weiteren zwei Wochen (Abb. 11c, am 6.2.2005) wird die Menge an transportiertem Sand deutlich. Einen weiteren Monat später (Abb. 11d, am 16.03.2005) ist der Sandtransport

im Graben abgeschlossen und der Sand befindet sich im Sandfang. Die Entsorgungsanlage hat ihre Aufgabe erfüllt. Der Sandfang ist zu ca. 1/3 mit Sand gefüllt, das entspricht etwa 50 m³. Der Entwässerungsgraben ist zu diesem Zeitpunkt schon wieder weitgehend frei von Sand gespült (s. Abb. 10d). Die hier abgelagerten Sandmassen wären ohne den Sandfang sukzessive abwärts in die Lutter transportiert worden und hätten dort die natürliche kiesig-steinige Gewässersohle überdeckt.

Die beiden Fotoserien belegen und verdeutlichen die Herkunft unnatürlich hoher Sandfrachten in einem kleinen Entwässerungsgraben in wenig geneigtem Gelände und veranschaulichen die Größe dieses ökologischen Problems. Gleichzeitig zeigen sie Möglichkeiten auf, diesem Gefährdungsfaktor für die Bachlebensgemeinschaft mit einer sehr einfachen Verbreiterung des Entwässerungsgrabens an geeigneter Stelle entgegen zu wirken. Sie zeigen zusätzlich auf, dass es eines Sandfangs bedarf, um sich die großen Sandmengen bewusst zu machen, die schon ein kleiner Entwässerungsgraben in ein natürliches Gewässer transportieren kann. Im Graben selbst sieht es an den einzelnen Stellen über lange Zeit weitgehend gleich aus (s. Abb. 10b und 10c). Der Sand wird nur „durchgereicht“, man kann keine Vorstellung von der Menge entwickeln.

Der Sandfang Bargfeld ist ein Beispiel, wie im Rahmen des Lutterprogramms der unnatürliche Sementeintrag in die natürlichen Gewässer verhindert oder zumindest auf ein naturnahes Niveau reduziert wird. Bevor die vielen Entwässerungsgräben mit Sandfängen ausgestattet werden konnten, mussten vorher jeweils Flächen erworben und für jeden einzelnen

Sandfang ein Plangenehmigungsverfahren durchgeführt werden. Die Umsetzung aller erforderlichen Arbeitsschritte erforderte einen sehr langen Zeitraum von 1989 bis heute ins Jahr 2006 (Förderzeitraum für das Lutterprojekt). Der Sandeintrag in die Lutter wurde daher auch nur sukzessive verringert. Der Erfolg dieser Maßnahmen auf die Biozönose konnte sich somit auch nur sukzessive mit zunehmender Verbesserung der ökologischen Bedingungen einstellen.

4 Beschleunigte Reduktion der Feinsedimentfracht durch Nutzung eines Mühlenteiches als Sedimentfang

Eine erhebliche Beschleunigung erfuhr die Reduktion von Feinsedimenten im Unterlauf der Lutter durch den Erwerb der Staurechte an einer alten Mühle in Eldingen im Jahre 1992. Unterhalb dieser Mühle befindet sich der naturnah verbliebene Unterlauf der Lutter mit etwa sieben Kilometer Fließlänge. In einem Gespräch im Sommer 1989 war der Mühlenbesitzer über die Problematik

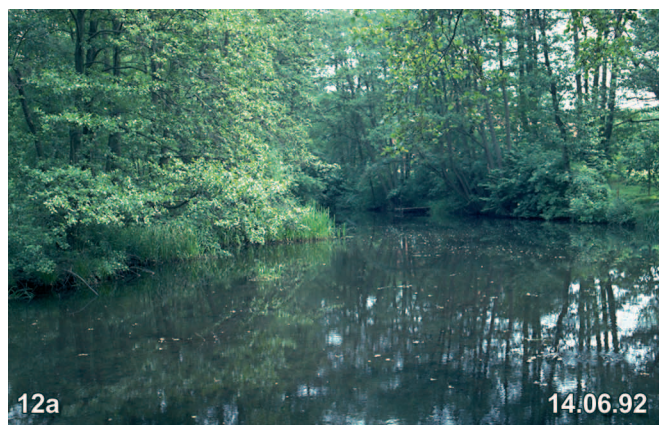


Abb. 12: Rückstaubereich der Mühle Eldingen kurz vor und kurz nach der notariellen Beurkundung des Kaufvertrages im Jahre 1992. Der Mühlenbesitzer hatte nach einem Informationsgespräch über die Problematik der Sedimente für die Muscheln im Jahre 1989 bereits ein Ablassen des Mühlenteiches weitgehend vermieden. Daher hatten sich bis 1992 schon sehr große Sedimentmassen vor dem Wehr abgelagert.

der Sedimentmobilisierung für die Flussperlmuscheln beim Ablassen des Mühlenteiches informiert worden. Daraufhin vermied er nach Möglichkeit das Ablassen. Zuvor war das Mühlenwehr bei Hochwasser zur Sicherung der Bauwerke gezogen worden.

Den Erfolg des Nichtziehens des Mühlenwehres seit diesem Gespräch zeigen Abb. 12a und 12b. Abb. 12a zeigt den Wasserstand des Mühlenteiches im Normalbetrieb. Nach dem Kauf des Mühlenwehres im Jahre 1992 wurde der Wasserspiegel umgehend dauerhaft soweit abgesenkt, dass auch Hochwässer für die Bauwerke unschädlich abfließen können. In Abb. 12b sind die seit 1989 angesammelten Sedimente sichtbar. Seit dem Erwerb der Staurechte wird der Mühlenteich der Eldinger Mühle überhaupt nicht mehr abgelassen und wirkt als großer Sedimentfang. Der abgelagerte Sand und der Schlamm werden mit Hilfe eines Saugbaggers je nach Bedarf entnommen. Bisher wurden in drei Arbeitsschritten ca. 6.800 m³ Sand und Schlamm herausgepumpt (Angaben: LANDKREIS CELLE und WIDRINKA, Büro HEIDT & PETERS, mdl.).

Diese entnommenen Sedimentmassen sind somit nicht abwärts gespült worden und haben die naturnahen Gewässerabschnitte unterhalb nicht mehr überdeckt. Ganz im Gegenteil wurden sukzessive die dort den natürlichen Gewässergrund überlagernden Sandmassen fort- und der natürliche Kiesgrund freigespült. Wie sehr die Sedimentfracht in der Lutter durch diese Maßnahme verringert wurde, zeigt Abb. 13. Etwa sieben Kilometer unterhalb der Mühle Eldingen wurde 1968 unter Anleitung von BISCHOFF in einer engen Lutterkurve ein kleiner „Bypass“ angelegt. Durch den Bypass fließen etwa 5 – 10 % des Lutterwassers. In den Bypass wurde im Januar 1991 ein Sandfang eingebaut von identischer Dimension wie in Abb. 1 dargestellt. Auch dieser Sandfang wurde wöchentlich geleert. Abb. 13 zeigt die Jahressummen der Sedimentfracht von 1991 bis 2006. Die Niederschlagssummen wurden in der ca. 5 km entfernten privaten „Wetterstation“ des Erstautors ermittelt. Die hohen Niederschlagsmengen im Winter 1993/94 mit entsprechend hohen Abflüssen in der Lutter haben zu einem sehr hohen Sedimenttransport geführt. Im Jahre

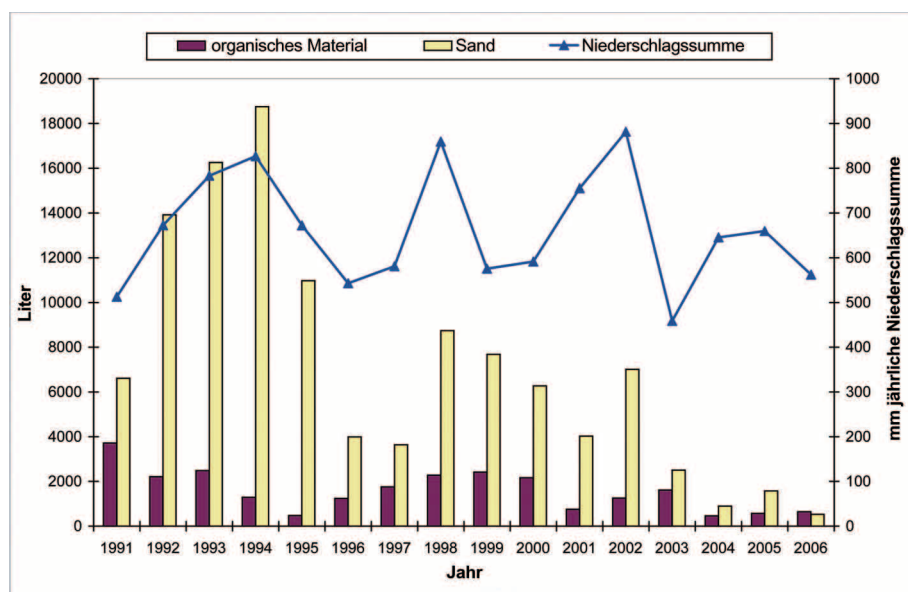


Abb. 13: Entwicklung der Sedimentfracht in der Lutter, gemessen mit einem Sandfang wie in Abb. 1 dargestellt, eingebaut in einen kleinen Bypass innerhalb einer engen Kurve der Lutter, etwa sieben Kilometer unterhalb der Mühle Eldingen. Durch den Bypass fließen etwa 5 – 10 % des Lutterwassers. Nach besonders hoher Sedimentfracht in den Hochwasserjahren 1993/94 nimmt die Sedimentfracht in der Lutter fast kontinuierlich ab. Der Erfolg des Sedimentfanges „Mühlenteich“ und der Sandfänge in den Entwässerungsgräben wird deutlich sichtbar.

1994 wurden beinahe 19 m³ Sand aus dem Sandfang entnommen. Dem entsprechen etwa 190 – 380 m³ Sandtransport in der Lutter. Da der Sandfang auch hier, wie im Endeholzer Graben, in den Wochen mit dem stärksten Sandtrieb überlief und sich die Feinsand-Fraktion zu einem erheblichen Teil nicht absetzt, ist die tatsächliche Menge an transportiertem Sand noch höher als im Sandfang ermittelt.

Innerhalb des ca. sieben Kilometer langen Abschnittes unterhalb der Mühle Eldingen wurden zuerst die oberen Bereiche von überlagerndem Sand freigespült und dadurch der kiesig-steinige Untergrund wieder besiedelbar durch die typische Tier- und Pflanzenwelt. Auf diese wieder entstandene natürliche Struktur haben die Gewässerbewohner sofort reagiert, wie am Beispiel der Elritzen sehr bald nachgewiesen werden konnte.

5 Erfolge für die Bachlebensgemeinschaft

5.1 Beispiel Elritzen

Elritzen sind typische Bewohner von Gewässern mit kiesig-steinigem Untergrund. Sie waren in der Lutter unterhalb des Mühlenwehres von Eldingen bei den seit 1985 jährlich durchgeführten Elektrobefischungen bis 1993 nur sehr selten gefangen worden. Dies änderte sich erst, nachdem der Feinsedimenttransport 1992 unterbrochen wurde. Das Winter-Hochwasser 1993/94 hat dann große Bereiche der naturnahen Bachstrecke unterhalb der Mühle Eldingen vom Sand, der den kiesigen Gewässerboden überlagerte, befreit (ALTMÜLLER & DETTMER 1996). Hierauf haben die Elritzen sofort reagiert und sich kräftig vermehrt.

Als Kieslaicher bevorzugen die Elritzen eine Korngröße von ca. 2 cm Durchmesser, in die sie ihre Eier (Laich) ablegen (BLESS 1992). Beim Laichen werden die Eier von den Elritzen-♀ zwischen die Kieselsteine gespritzt (Abb. 14). Sie laichen in Bereichen mit besonders hoher Strömung. Die Eier haften dank ihrer klebrigen Oberfläche an den Kieselsteinen, geschützt vor gefräßigen Artgenossen und umströmt von sauerstoffreichem Wasser. Nach der etwa einwöchigen Embryonalentwicklung wandern die geschlüpften Fischlarven so tief wie möglich in den Untergrund, wahrscheinlich um nicht von den saugenden Kräften des über ihnen tosenden Wassers herausgesaugt zu werden. Sie tragen noch einen Dottersack und sind nicht schwimmfähig (benthische Phase). Sie verstecken sich sogar in enge Nischen zwischen Steinen, in denen die Fließgeschwindigkeit besonders gering ist (s. Abb. 15). Hier sind sie bestens geschützt. Andererseits sind dies die Bereiche im Bachgrund, die bei Sedimenteintrag als erste verstopfen, was für die Bewohner tödlich ist. Nach der mehrtägigen Entwicklung im Gewässergrund wandern die Elritzenlarven

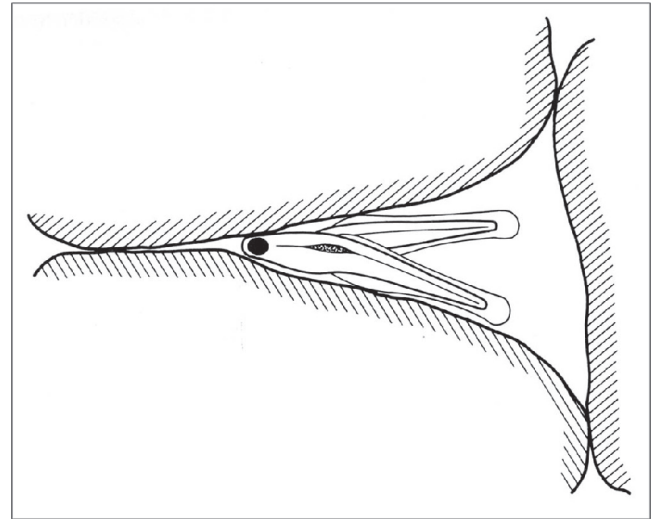


Abb. 15: Elritzenlarven verstecken sich in enge Nischen, die von den Kieselsteinen gebildet werden, vermutlich um nicht aus dem Untergrund herausgesaugt zu werden. Hier, so tief wie möglich im Untergrund und in den engen Nischen zwischen den Kieselsteinen, ist die saugende Kraft des Wassers am geringsten und somit auch die Gefahr für die Elritzen-Larven, aus dem Lückensystem herausgeschwemmt zu werden (aus BLESS 1992).

durch das Lückensystem nach oben ins freie Wasser (pelagische, frei schwimmende Larven).

Angesichts ihrer früheren Seltenheit war die plötzlich auftretende Elritzenbrut im Sommer 1994 eine große Überraschung und der erste Beweis für die Richtigkeit der These, dass der Sand in der Lutter das größte verbliebene Problem darstellte.

Die folgenden Grafiken (Abb. 16) zeigen den Elritzenbestand innerhalb des naturnahen Lutterunterlaufs unterhalb der Mühle Eldingen. In den Grafiken ist jeweils die Anzahl der Fische pro 100 m innerhalb der 43 willkürlich gewählten Befischungsabschnitte aufgeführt. Die jeweils nicht befischten Abschnitte sind

gekennzeichnet. Deutlich sichtbar ist, dass die Elritzen von 1994 an sukzessive die Lutter wieder besiedelt haben. Elritzen gehören heute (2006) wieder zu ihren typischen häufigen Bewohnern, die den Bearbeiter beim Schnorcheltauchen zur Bestandsaufnahme der Flussperlmuschel beinahe ständig „begleiten“.

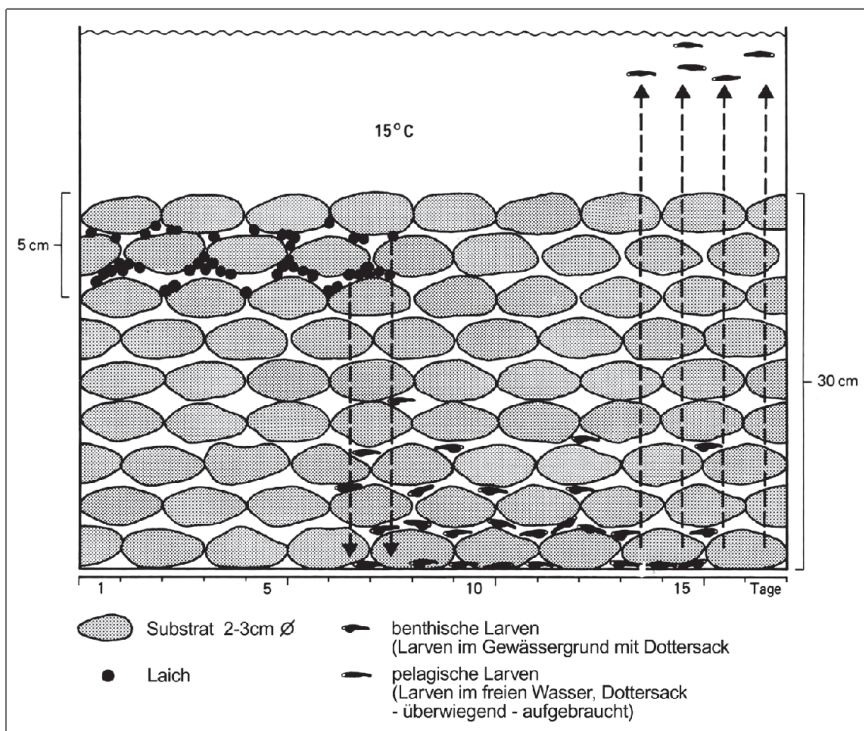


Abb. 14: Zeitliche Abfolge (Tage) der Raumnutzung von Jugendstadien der Elritze bei 15 °C Wassertemperatur (nach Aquarienversuchen). Das Aquarium ist mit einer 30 cm mächtigen Kiesschicht in der von den Elritzen-♀ bevorzugten Korngröße gefüllt. Erläuterungen im Text (Abb. leicht verändert aus BLESS 1992).

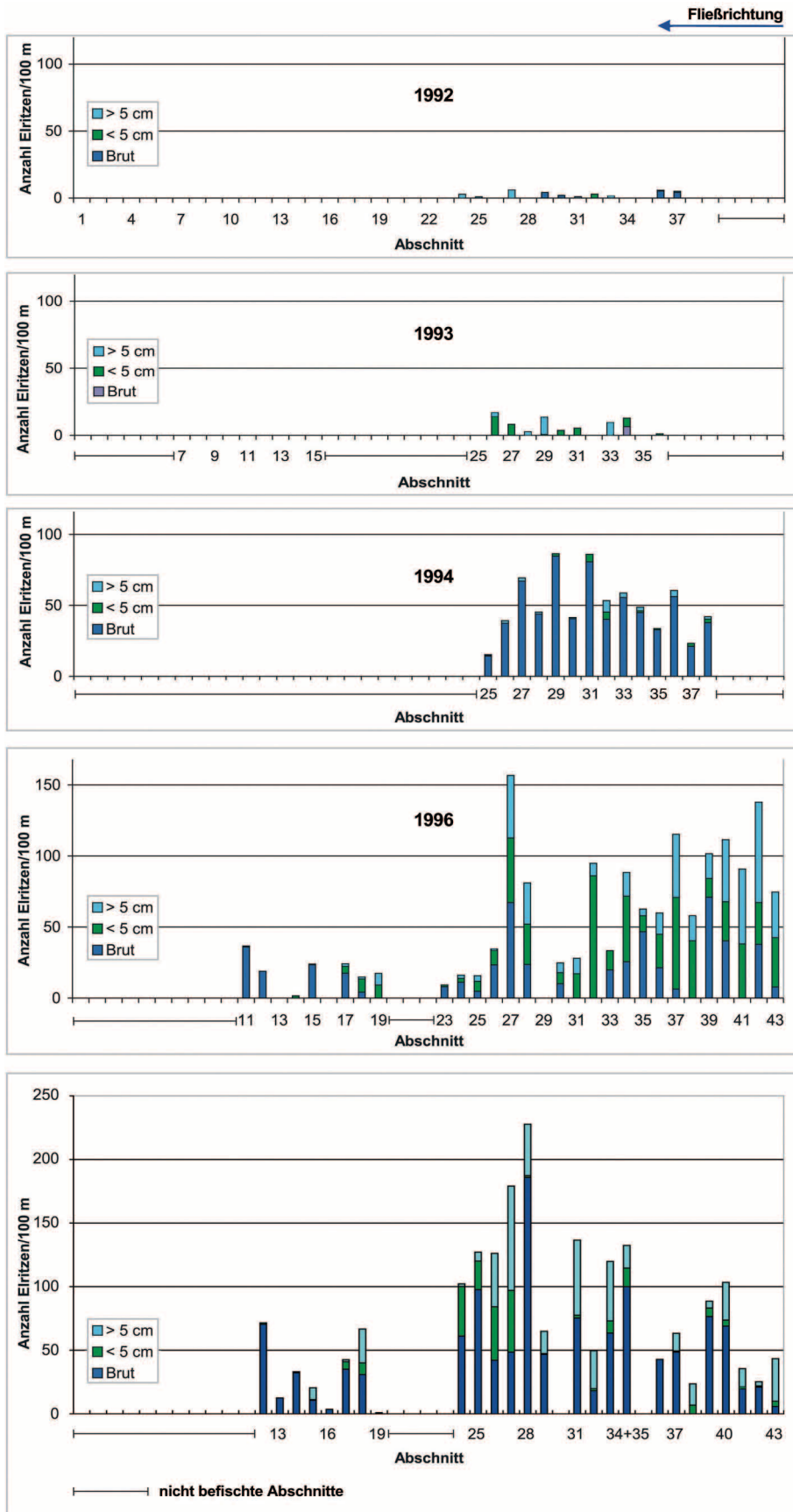


Abb. 16: Entwicklung des Elritzenbestandes im naturnahen Unterlauf der Lutter in den Jahren 1992–1998.

5.2 Beispiel Flussperlmuschel

Aufgrund der geringen Wachstumsgeschwindigkeit und der versteckten Lebensweise der Jungmuscheln im Gewässergrund konnte der Erfolg der Arten- und Biotopschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel, dem eigentlichen Zielorganismus des Lutterprojekts, erst nach Jahren festgestellt werden.

Erst ab einem Alter von ca. 7 Jahren sind die Jungmuscheln an ihrem zum Atmen und zum Nahrungserwerb ins freie Wasser ragenden Hinterleib für den Beobachter sichtbar (Abb. 17).

Die ersten Schalen von Jungmuscheln wurden 1997 gefunden. Seit dem Jahre 2000 wird der Muschelbestand systematisch mit Hilfe der Methode „Schnorcheltauchen“ ermittelt.

Das Ergebnis zeigt Abb. 18. Im Jahre 2006 sind etwa 83 % der ca. 7.400 Flussperlmuscheln in der Lutter jünger als 20 Jahre alt. Diesen Erfolg muss man insbesondere vor dem Hintergrund einstufen, dass alle anderen europäischen Flussperlmuschelpopulationen in vom Menschen besiedelten und genutzten Bereichen kaum Nachwuchs haben und somit auszusterben drohen (GEIST 2005).

Besonders Hoffnung erweckend für den langfristigen Erhalt der Flussperlmuschel sind Nachweise von jungen Bachforellen in den Jahren 2005 und 2006, die auf natürlichem Wege von diesen inzwischen z. T. geschlechtsreifen Jungmuscheln infiziert worden sind (s. Abb. 19). Ab dem Jahr 2003 werden in dem naturnahen Unterlauf der Lutter keine Bachforellen mehr künstlich mit Flussperlmuschel-Larven (FPM-Glochidien) infiziert. Die Gefahr, dass bei der Elektrofischerei Jungmuscheln von den Elektrofischern zertreten werden, sollte ausgeschlossen werden. Außerdem kamen die ältesten Jungmuscheln ins geschlechtsreife Alter, sodass bei der großen Anzahl an Jungmuscheln auch eine natürliche Infektion von Bachforellen klappen müsste. Auch um hier eine Erkenntnissicherheit zu bekommen, musste die künstliche Infektion der Bachforellen eingestellt werden. Die nun 2005 und 2006 festgestellten FPM-Glochidien tragenden Jungforellen leben in Bachabschnitten, in denen nur noch einzelne Altmuscheln leben. Diese wenigen Alttiere produzieren zu wenige Glochidien für eine erfolgreiche Infektion von Bachforellen. Die für eine intensive Infektion erforderliche Glochidienzahl kann nur von den mittlerweile geschlechtsreifen Jungmuscheln stammen.

Interessant ist die Alterszusammensetzung der infizierten Bachforellen. Der weit überwiegende Teil der im Mai 2006 infiziert gefangenen Jungforellen waren vorjährig. Sie sind also im Alter von wenigen Monaten infiziert worden. Im Rahmen der Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel sind so junge Bachforellen nie künstlich infiziert worden, weil die empfindlichen, nur etwa 5–6 cm langen Jungfische auf keinen Fall geschädigt werden sollten.



Abb. 17: Gewässergrund der Lutter mit einer Altmuschel (rechts oben) und drei zwischen den Kieselsteinen nicht leicht zu erkennenden Jungmuscheln.

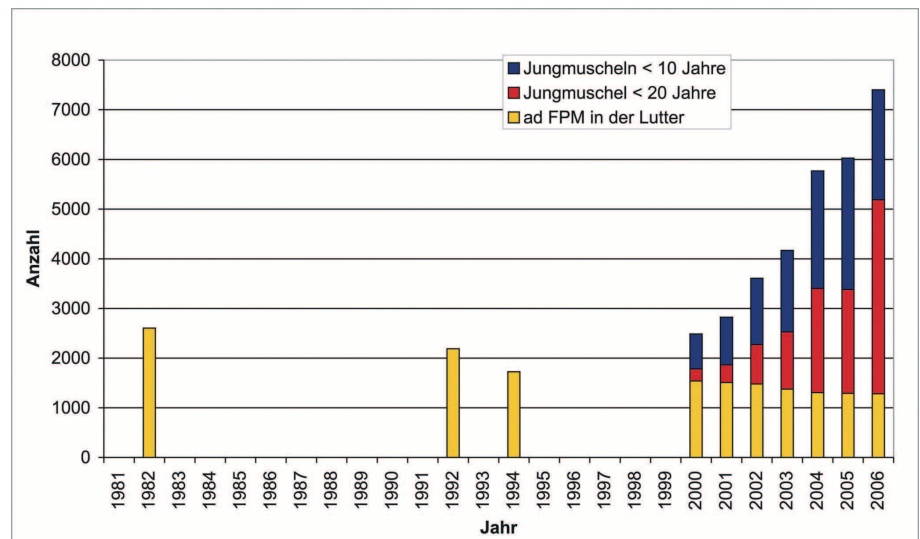


Abb. 18: Bestandsentwicklung der Flussperlmuschel in der Lutter. Die positive Entwicklung geht auf die Reduzierung der anthropogenen Sandfracht zurück, seitdem der oberhalb liegende Mühlenteich nicht mehr episodisch abgelassen und dabei die im Mühlenteich lagernden Sedimente mobilisiert werden (s. hierzu Abb. 12).



Abb. 19: Vorjährige Bachforelle mit fast reifen jungen Flussperlmuscheln (helle Pünktchen) in den Kiemen. Ergebnis einer Kontrollbefischung am 07.05.2006. Die Muschellarven stammen von zwischenzeitlich geschlechtsreifen Jungmuscheln ab, die nach den erfolgreichen Arten- und Biotopschutzmaßnahmen in der Lutter herangewachsen sind. Sie bilden die F2-Generation, deren erfolgreiches Heranwachsen allerdings erst in etwa fünf bis sieben Jahren nachgewiesen werden kann.

6 Folgerungen und Ausblick

Unnatürlich hohe Feinsedimentfrachten, hervorgerufen durch menschliche Nutzungen und Aktivitäten, beeinträchtigen in erheblichem Maße Fließgewässer und ihre Lebensgemeinschaften. In diesem geschädigten Zustand dürften sich heute die meisten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflands befinden, vermutlich aber weit darüber hinaus ein großer Teil der mitteleuropäischen Fließgewässer.

Am Beispiel der Lutter und ihrer sehr anspruchsvollen Restpopulation von Flussperlmuscheln konnte gezeigt werden, dass es durchaus eine Sanierungsmöglichkeit gibt und damit Überlebenschancen sogar für sehr anspruchsvolle, einst typische und sehr häufige Tierarten bestehen. Voraussetzung ist, dass die Wasserqualität nicht durch Abwässer oder unnatürlich hohe Nährstoffeinträge beeinträchtigt ist und dass die Fließgewässer noch eine naturnahe Gewässersohle unter der unnatürlichen Feinsedimentfracht aufweisen.

Die erforderlichen Schutzmaßnahmen im Einzugsgebiet der Lutter für die Flussperlmuschel waren nur mit den erheblichen finanziellen Mitteln im Rahmen des Lutterprojekts möglich und umsetzbar. Darüber hinaus war die sehr gute, vertrauensvolle Zusammenarbeit aller Beteiligten Voraussetzung für das Gelingen des gemeinsamen Projekts (ALTMÜLLER 2005).

Die Erfahrungen und Erkenntnisse im Rahmen des Lutterprojekts sollten zukünftig nicht nur für Flussperlmuschelschutzmaßnahmen in anderen Gewässersystemen verwendet werden. Sie müssen für den Fließgewässerschutz ganz allgemein genutzt werden. Denn die anthropogen erhöhten Sedimentfrachten

- verstopfen auf der einen Seite das Lückensystem am Gewässergrund zwischen Grobsand, Kies und Steinen, sodass die hier typischerweise lebenden Organismen sterben müssen,
- überdecken auf der anderen Seite ständig in rollender Bewegung – wie Wanderdünen – auch einen ursprünglich stabilen Gewässergrund, der einen ganz unterschiedlichen Aufbau haben kann, z. B. aus Torf, Ton, Schluff oder Feinsand.

Jeder in sich überwiegend stabile Gewässergrund ist zumindest an seiner Oberfläche besiedelt. Bei ausreichendem Lichtgenuss sind es v. a. Algen. Aber auch viele tierische Kleinorganismen leben in großer Anzahl auf der stabilen Gewässersohle oder nur ganz leicht

eingegraben im obersten Film. Alle diese Organismen werden durch wandernde Sedimentwalzen erstickt.

Die Verringerung der Feinsedimentfrachten muss daher zu einer allgemeinen Aufgabe im Gewässerschutz werden. Sie ist ebenso wie die Reduktion der Nährstofffrachten eine grundsätzliche Voraussetzung für die Gesundung von Menschen beeinflusster Fließgewässer. Somit ist sie ein gemeinsames Ziel von Gewässerschutz und Naturschutz.

In jedem Fall sollte die unnatürlich hohe Sedimentfracht so nah wie möglich an seiner Entstehungsquelle reduziert werden. Für den praktizierenden Landwirt ist die Bodenerosion ein Schaden für seinen Betrieb. Von daher wird jeder Landwirt schon aus Erhaltungs- und ökonomischen Gründen alle ihm bekannten und möglichen Schritte zur Reduktion von Erosion unternehmen. Wichtigste Maßnahme ist die möglichst geschlossene Bodenbedeckung. Allerdings wird es im Laufe des Jahres auf fast jedem Acker eine Phase ohne Bodenbedeckung geben. Und für diesen Zeitraum muss es bei erosionsgefährdeten Standorten Vorsorgemaßnahmen geben. Für manch einen Betriebsleiter mag eine Vorsorge übertrieben erscheinen, da Erosionsereignisse glücklicherweise meist nur mit langjährigen Unterbrechungen wiederkehren. Dies mag den einen oder anderen Landwirt aus ökonomischen Gesichtspunkten sogar von eigenen Vorsichtsmaßnahmen abhalten. Insbesondere für die langlebige Lebensgemeinschaft kann aber schon ein einziges Erosionsereignis zu erheblichem Sedimenteintrag und damit zu erheblichen Schäden im Gewässer führen.

Angesichts der Erfahrungen im Luttergebiet mit der Unterhaltung von Fließgewässern, insbesondere Entwässerungsgräben, und der dabei produzierten Feinsedimentfracht ist aus fachlicher Sicht der Einbau von Sedimentfallen in den Entwässerungsgräben unverzichtbar. Auf diese Weise können sowohl die durch die Unterhaltung mobilisierten Sedimente als auch das trotz Vorsorgemaßnahmen der Landwirte von den Nutzflächen stammende Erosionsmaterial rechtzeitig aus dem Gewässer entnommen werden.

Bei geschickter Lage und ausreichender Dimensionierung kann die Reinigung der Sedimentfallen im Rahmen der alljährlichen Gewässerunterhaltung ohne großen zusätzlichen Aufwand mit erledigt werden. Allerdings muss die Leerung der Sedimentfallen sehr konsequent erfolgen. Anderenfalls sind sie schnell aufgefüllt und das weitere Material wird durchtransportiert. Hier ist

die besondere Eigenverantwortung der Unterhaltungsverbände erforderlich.

Die hier aufgezeichneten Maßnahmen des Natur- und Fließgewässerschutzes hatten insbesondere den Erhalt und die Förderung der Flussperlmuschel zum Ziel. Alle Maßnahmen zusammen erfüllen aber bereits heute beispielhaft Ziele, die mehrere Richtlinien der Europäischen Gemeinschaften beinhalten. So ist die Renaturierung des Lutterunterlaufs sowohl eine sehr erfolgreiche Arten- und Biotopschutzmaßnahme im Sinne des europäischen Programms „Natura 2000“ als auch der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) zur Erreichung eines guten ökologischen Zustandes.

Im Sinne des Programms von Natura 2000 wurde

- der Biotoptyp 3260 „Fließgewässer mit flutender Wasservegetation“ in einen guten bis sehr guten Zustand gebracht (Anhang I, Richtlinie 92/43/EWG),
- die Populationen der Flussperlmuschel, der Grünen Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*) und der Mühlkoppe (*Cottus gobio*) in einen guten bis sehr guten Zustand gebracht (Anhang II, Richtlinie 79/409/EWG).

Im Sinne der EG-WRRL wurde die renaturierte Bachstrecke in einen „sehr guten Zustand“ bis „guten Zustand“ gebracht bzw. hierfür die Voraussetzung geschaffen hinsichtlich der

- hydromorphologischen Qualitätskomponenten und der
- physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten.

Das Besondere an diesen Wasserschutz-, Gewässerschutz- und Naturschutzmaßnahmen ist außerdem, dass nur geringe Folgekosten und auch keine Pflegekosten für die Herstellung eines bestimmten Kulturzustandes entstehen.

7 Verzeichnis der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an den Artenhilfsmaßnahmen für die Flussperlmuschel

Die hier beschriebenen Ergebnisse der Elektrobefischungen und Erfolge der Artenhilfsmaßnahmen sind in gemeinsamer Arbeit, vielfach in der Freizeit, von begeisterten Naturschützern erreicht worden. Die nicht vorhersagbaren „Laichtermine“ der Flussperlmuschel-♀ erforderten, dass sich im Sommer ab Juli alle privaten Termine dem Lebensablauf der Flussperlmuscheln unterordnen mussten. Im Folgenden sind alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer an den Artenhilfsmaßnahmen für die Flussperlmuschel in Niedersachsen (auch an Lachte und Bornbach) in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt:

Reinhard Altmüller, Wolf-Dietrich Bischoff, Dietrich Blanke, Ulli Brandt, Rainer Dettmer, Frauke und Heiner Drögemüller, Christian Gietz, Otto Golze, Günter Grein, Roger Günsel, Stefan Heitz, Iris Herrmann, Thomas Herrmann, Matthias Holsten, Renate und Stefan Hölter, Lennart, Manuel und Norbert Horny, Gerd Hübner, Thomas Kaiser, Heinrich Klaholt, Andreas Knoop, Ernst und Ole Kohls, Henning Köneke, Gabi Kremming, Jens Kubitzki, Peter Lorz, Hans-Jürgen Löther, Sonja Lüßmann, Christian Makala, Anna, Hans und Moritz Menneking, Lars und Wolfgang Mosel, Annette Most, Dirk Mundt, Matthias Olthoff, Sören Ostermann,

Ulrich Pittius, Gabriele Potabgy, Anke Preiß, Manfred Rasper, Günter, Ronja und Vigdis Ratzbor, Dierk Rischbieter, Thomas Schick, Gudrun Schmal, Daniel Schneider, Burkhard und Ulrich Schnepfer, Peter Sellheim, Brigitte Steinhardt, Egon Steinkraus, Agnes Steinmann, Andreas Thiess, Frank, Hans-Hermann und Holger Trumann, Wieland Utermark, Günther Wilkens.

Zusätzlich zu den auf Seite 193 aufgeführten waren folgende Zivildienstleistende an den Artenhilfsmaßnahmen und Bestandsaufnahmen beteiligt:

Thomas Clavier, Carsten Dettmann, Michael Friese, Thorben Fründt, Michael Geilke, Manfred Grenz, Günther Hansen, Horst Hildebrandt, Markus Kietz, Thomas Klug, Andreas Nitschke, Ulrich Söffker und Alexander Wiebe.

8 Zusammenfassung

Am Beispiel der Flussperlmuschel-Population in dem Heidebach Lutter wird aufgezeigt, dass eine sehr gute Wasserqualität für das Überleben dieser in der Lüneburger Heide einst in sehr großen Beständen vorkommenden Muschelart nährstoffarmer Fließgewässer allein nicht ausreicht.

Erst nachdem die in unnatürlicher Menge als Schadstoffe wirkenden Feinsedimente (Sand und Schluff) auf ein naturnahes Maß reduziert wurden, konnten sich typische Bachfische, wie die Elritzen, wieder natürlich vermehren. Die Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel sind mit dem Heranwachsen von Jungmuscheln erfolgreich. Zwischenzeitlich wächst die nächste Generation Flussperlmuscheln ohne weitere menschliche Hilfe heran.

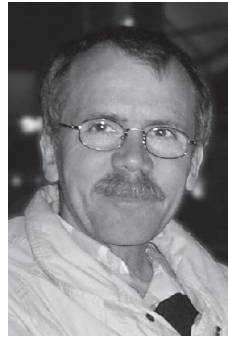
Mit der konsequenten Einrichtung von Sandfängen (= Sedimentfallen) in Entwässerungsgräben wurde beispielhaft eine Methode entwickelt und angewandt, die auch in anderen Gebieten das europaweit bestehende Problem mit unnatürlich hohen Feinsedimentfrachten in Fließgewässern verringern helfen kann.

Damit werden auch Wege aufgezeigt, wie eine Reihe von Zielen der FFH-Richtlinie und der EG-WRRL im Verbund erreicht werden können.

9 Literatur

- ABENDROTH, D. (1993): Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung. Projekt Lutter: Die Lutter – ein Heidefließgewässer in den Landkreisen Celle und Gifhorn, Niedersachsen. – Natur und Landschaft 66 (1): 24-28.
- ALTMÜLLER, R. (2005): Erfolgskontrollen im Naturschutzgroßprojekt "Lutter" unter besonderer Berücksichtigung der Flussperlmuschel und einiger Fischarten. – In: NICLAS, G. & V. SCHERFOSE (Hrsg.): Erfolgskontrollen in Naturschutzgroßvorhaben des Bundes. Teil I: Ökologische Bewertung. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 22: 115-135.
- ALTMÜLLER, R. & R. DETTMER (1996): Unnatürliche Sandfracht in Geestbächen – Ursachen, Probleme und Ansätze für Problemlösungen – am Beispiel der Lutter. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 16, Nr. 5 (5/96): 222-237.
- ALTMÜLLER, R. & R. DETTMER (2000): Erste Erfolge beim Arten- und Biotopschutz für die Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* L.) in Niedersachsen. – Natur und Landschaft 75 (9/10): 384-388.
- BLESS, R. (1992): Einsichten in die Ökologie der Elritze *Phoxinus phoxinus* (L.). Praktische Grundlagen zum Schutz einer gefährdeten Fischart. – Schr.-Reihe für Landschaftspflege und Naturschutz 35, 68 S.; Bonn-Bad Godesberg.
- EUROPÄISCHE UNION (23.10. 2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. – Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften DE: L 327/1 -L 327/72.
- GEIST, J. (2005): Conservation Genetics and Ecology of European Freshwater Pearl Mussels (*Margaritifera margaritifera* L.). – Diss. Univ. München, Wiss.-Zentr. Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, 121 S.
- HOCHWALD, S. (1997): Das Beziehungsgefüge innerhalb der Größenwachstums- und Fortpflanzungsparameter bayerischer Bachmuschelpopulationen (*Unio crassus* Phil. 1788) und dessen Abhängigkeit von Umweltparametern. – Diss. Univ. Bayreuth, Bayreuther Forum Ökologie, Bd. 50, 163 S.
- RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. – 1992: L 206/7 -L 206/50.
- SCHERFOSE, V., A. HAGIUS, C. KLÄR, G. NICLAS, J. SAUERBORN, B. SCHWEPPE-KRAFT & U. STEER (1996): Förderprogramm zur Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung. Naturschutzgroßprojekte und Gewässerrandstreifenprogramm. – Natur und Landschaft 71 (7/8): 283-286.

Die Autoren



Dr. Reinhard Altmüller, geboren 1948, Biologiestudium und Promotion an der Georg-August-Universität in Göttingen. Seit 1976 in der Niedersächsischen Fachbehörde für Naturschutz für den Bereich der wirbellosen Tiere verantwortlich. Ein Arbeitsschwerpunkt ist die Untersuchung der Biologie und Ökologie von Fließgewässerorganismen, v. a. der Flussperlmuschel, und die Erarbeitung von Wegen zur Verbesserung ihrer Lebensräume.



Rainer Dettmer, geboren 1955, studierte Biologie in Hannover. Seit seiner Diplomarbeit über die letzten Flussperlmuscheln in der Lüneburger Heide (1982) beschäftigt er sich bei verschiedenen Auftraggebern (Tierärztliche Hochschule Hannover, NLO/NLWKN, BUND, Planungsbüros, Naturschutzbehörden) mit Biologie und Schutz von Großmuscheln und anderen limnologischen Fragestellungen, insbesondere Elektrobefischungen.

Wiedereinbringung von Kies in Heidebäche und Erfolgskontrolle am Beispiel der Fischfauna

von Reinhard Altmüller, Rainer Dettmer, Norbert Horny und Günther Ratzbor

Inhalt

- 1 Einleitung und Problembeschreibung
- 2 Der Bachgrund von Heidebächen – stabil durch Steine und Kies aus der Grundmoräne
- 3 Renaturierung ausgebauter Gewässerstrecken durch Einbau von Kies
- 4 Erfolg versprechend – die Ergebnisse der Elektrofischung
- 5 Diskussion und Fazit
- 6 Zusammenfassung
- 7 Literatur

1 Einleitung und Problembeschreibung

Ein großer Teil der Oberläufe niedersächsischer Tieflandbäche ist zur Nutzung der umliegenden Landflächen ausgebaut worden. Zum Teil diente dieser Ausbau der Schaffung von Rieselwiesen, die eine Nutzung der vordem landwirtschaftlich nicht nutzbaren, von Sümpfen und Niedermooren geprägten Bachtäler ermöglichen. Zum anderen diente der Ausbau der Verbesserung der Vorflut und war damit die Voraussetzung für eine nachhaltige Entwässerung.

Um eine landwirtschaftliche Nutzung der Nassstandorte zu ermöglichen, wurden die Gewässer ausgebaut und/oder Entwässerungsgräben angelegt. Hierzu wurde in erster Linie der Gewässergrund herausgeschaufelt bzw. herausgebaggt (Abb. 1a und 1b).

Diese für die landwirtschaftliche Bodennutzung erforderliche Maßnahme war aus ökologischer Sicht fatal. Denn hierbei wurde die feste kiesig-steinige Gewässersohle und damit vielen Organismen ihre eigentliche Lebensstätte entnommen. Aufgrund der geringen Fließgeschwindigkeit der meisten Bäche im norddeutschen Tiefland wird hier – anders als im Bergland – kein neuer Kies von oberhalb herantransportiert. Die Zerstörung des Fließgewässerlebensraums ist daher weitgehend irreversibel¹⁾. Es entsteht eine feinsandige Gewässersohle, die von der typischen Bachlebensgemeinschaft nicht oder nur noch sehr eingeschränkt genutzt werden kann (Abb. 1c). Auch mittlere Hochwässer mit ihrer größeren Erosionskraft ufern im „leistungsfähiger“ ausgebauten Querprofil nicht aus. Sie führen zu weiterem Abtrag an den Ufern und an der „weichen“ Sohle mit Tiefenerosion. Der mobilisierte Sand wandert abwärts und überdeckt ggf. auch noch intakte Abschnitte mit kiesig-steiniger Gewässersohle und erstickt die hier lebenden Organismen (s. Beitrag dazu in diesem Heft ALTMÜLLER & DETTMER 2006).

Um die ökologisch negativen Folgen dieser Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen einschätzen zu können ist es erforderlich, über die Entstehung und den Zustand natürlicher Fließgewässer in der Lüneburger Heide zu informieren. Grundsätzlich haben die meisten kleinen Fließgewässer im norddeutschen Tiefland eine

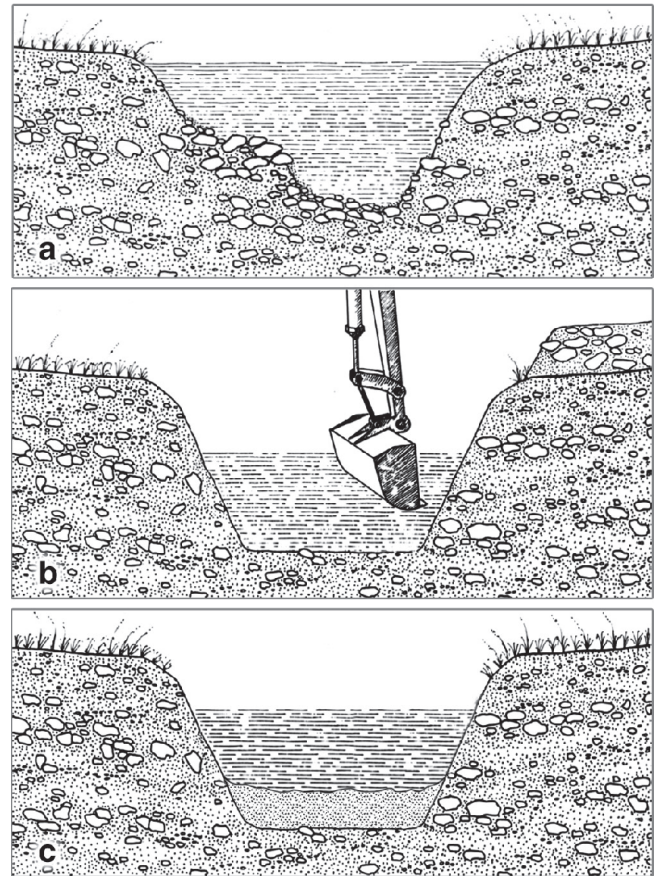


Abb. 1: Schematische Darstellung der Auswirkung vom Gewässerausbau zur Entwässerung der Talaue in der Lüneburger Heide. Der natürliche Bach ist überwiegend von einem kiesig-steinigen Gewässergrund geprägt, der mittlere Wasserstand ist beinahe bordvoll (Abb. 1a). Deshalb weist die Talaue sehr hohe Wasserstände auf, sie ist normalerweise nass. Mit dem Herausbaggen des kiesig-steinigen Gewässergrundes beim Gewässerausbau wird der Wasserstand im Bach abgesenkt, sodass die Talaue entwässert werden kann (Abb. 1b). Das Abflussprofil wird durch den Gewässerausbau vergrößert, sodass das Wasser schneller abfließt. Um einen zu tiefen Wasserstand zu verhindern, werden insbesondere in zusätzlich begradigten Abschnitten Sohlschwelen eingebaut. Durch den erzeugten Stau wird die Transportleistung des Wassers verringert und Sand und Schlamm setzen sich ab (Abb. 1c). Verstärkt wird dieser Auflandungsprozess durch heranwachsende Wasserpflanzen, die den Wasserabfluss bremsen („Krautstau“). Der Wasserspiegel steigt an und die Talaue vernässt erneut. Diesen natürlichen Vernässungsprozessen wird mit der wiederkehrenden Gewässerunterhaltung entgegengewirkt.

¹⁾ Der Verlust an kiesig-steinigem Gewässergrund ist im Norddeutschen Tiefland fast überall zu beobachten. Es kann aber auch noch andere Gründe als den Gewässerausbau oder die Gewässerunterhaltung für den Verlust von Kiessubstrat geben. So berichtet SUNTRUP am 22.02.2007 (mdl.) beiläufig, dass er im Zuge von Gewässerstruktur-Kartierungen im Landkreis Cloppenburg einen älteren Herrn gefragt hatte, ob er sich noch an Kies in dem von ihm bearbeiteten Bach erinnern könne. Daraufhin führte der Gefragte ihn an ein Stallgebäude und zeigte auf das Fundament: „Dort liegt der Kies“. Die sehr pragmatisch denkenden Bauherren hatten in Ermangelung einer preiswerteren Bezugsquelle ganz einfach den im Bach in bester Korngrößenzusammensetzung liegenden Kies für die Betonmischung herausgeschaufelt. Dies ist eine Möglichkeit für den evtl. schon sehr weit zurückliegenden Verlust einer natürlichen kiesig-steinigen Gewässersohle, die man bei der Ursachenanalyse auch bedenken und recherchieren sollte, bevor mögliche Zeitzeugen verstorben sind.

ähnliche Entstehungsgeschichte, die hier zum Verständnis noch einmal beschrieben wird.

2 Der Bachgrund von Heidebächen – stabil durch Steine und Kies aus der Grundmoräne

Fließgewässer sind im Wesentlichen Erosionsrinnen von auf der Erdoberfläche fließendem Wasser. Je nach Geländeneigung fließt das Wasser unterschiedlich schnell und transportiert dabei alles Material fort, das der transportierenden Energie nicht widerstehen kann. In der Lüneburger Heide sind die Böden überwiegend eiszeitlichen Ursprungs. Dabei haben die Gletscher während der Saale-Eiszeit (vor ca. 235.000 bis 125.000 Jahren) in das norddeutsche Tiefland und bis in die Niederlande und nach Belgien beinahe flächendeckend Moränenmaterial herantransportiert (SEEDORF & MEYER 1992), das zu einem erheblichen Teil aus Kiesen und Steinen zusammengesetzt ist. Die nach dem Abschmelzen des Gletschereises entstehenden Fließgewässer haben in der Lüneburger Heide aufgrund der überwiegend geringen Geländeneigung und der deshalb oft geringen Fließgeschwindigkeit meist nur feinkörniges Material abtransportiert. In Abb. 2 a-c ist dieser Vorgang der Entstehung eines Baches (die „Bachgenese“) in idealisierter Form dargestellt (ALTMÜLLER & DETTMER 1996).¹⁾

Die größeren Bodenpartikel sind zu schwer für einen Weitertransport. Sie sacken – von den umgebenden Feinpartikeln befreit – sukzessive nach unten zusammen (Abb. 2c). Es bildet sich eine weitgehend stabile, kiesig-steinige Gewässersohle aus. Dies ist die eigentliche Lebensstätte der Bachlebensgemeinschaft.

Zwischen den Kieseln und Steinen weist die Gewässersohle ein Lückensystem (= Interstitium) auf, durch das ein Teil des Wassers ebenfalls hindurchfließt. Dieses Lückensystem dehnt sich unterschiedlich tief in den Untergrund aus. Das hängt u. a. von der geologischen Beschaffenheit des Untergrundes und von der Fließgeschwindigkeit und der damit verbundenen Transportkraft ab. Die Fließgeschwindigkeit variiert aufgrund des unebenen Gewässerrandes schon kleinstflächig, das Wasser fließt turbulent. Dabei wirken schiebende und saugende Kräfte. Besonders die saugenden Kräfte sorgen für den mehr oder weniger tiefgründigen Austrag von Feinsedimenten. Eine Rolle beim Export von Feinmaterial aus dem Untergrund spielen auch die Weibchen der größeren Arten unter den kieslaichenden Fischen, also Bachforelle (*Salmo trutta* f. *fario*), Meerforelle (*Salmo trutta*) und Lachs (*Salmo salar*). Beim Ausschlagen der Laichgruben werden die Partikel des Gewässerbodens gelockert und die leichteren Teile vom fließenden Wasser fortgetragen.

Im Interstitium selbst sind die transportierenden Kräfte des Wassers reduziert, in den tieferen Schichten geringer als oben, nahe am fließenden Wasser. Deshalb lebt auch hier – vor Abdrift geschützt – die überwiegende Zahl der Bachlebensgemeinschaft, v. a. Bakterien

¹⁾ In sehr schwach geneigtem Gelände haben sich nacheiszeitlich Moore mit mehr oder weniger mächtigen Torflagerstätten entwickelt. Auch sie werden u. U. von Fließgewässern durchflossen. Diese Fließgewässer unterscheiden sich deshalb von Gewässern in Gebieten mit Lockergesteinsböden. Sie weisen am Gewässergrund organisches Material, Torf auf. Die physikalischen Kräfte des Wassers wirken aber gleich und es gibt ebenfalls eine Tiefen- und Breitenvarianz, das Wasser fließt turbulent in völlig ungeordneten Windungen.

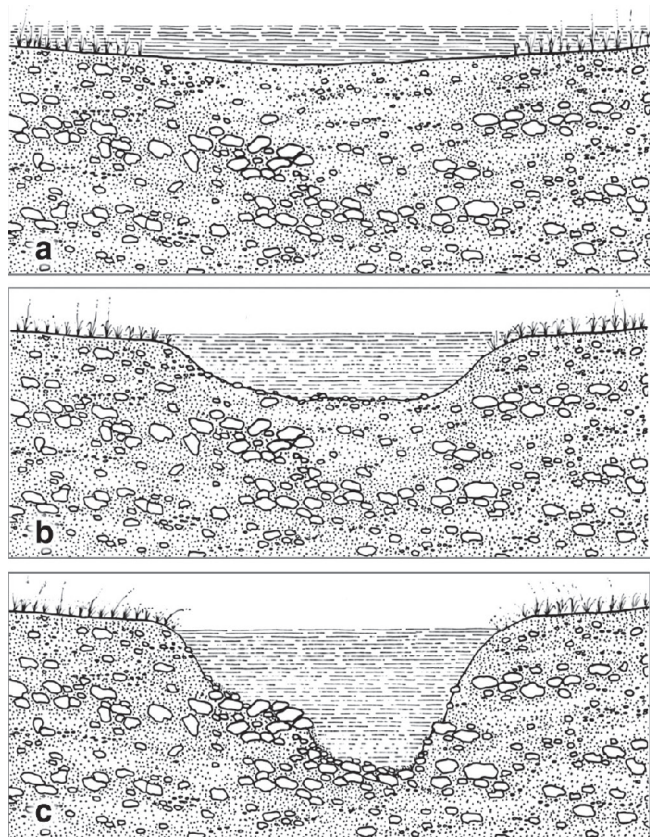


Abb. 2: Bachgenese (Entstehung eines Baches): Das über die Geländeoberfläche fließende Wasser verfrachtet die transportierbaren Partikelgrößen abwärts. Zurück bleiben die größeren Bodenbestandteile. Im norddeutschen Tiefland sind das überwiegend die während der Saale-Eiszeit herantransportierten Kiese und Steine der Moränen, die fast flächendeckend bis in die Niederlande transportiert wurden.



Abb. 3: Eine Bachgenese ist vom Prinzip her auch bei Starkniederschlägen auf manchen Äckern in Schwarzbrache zu beobachten, wenn sich Abflussrinnen bilden, wie hier als unerwünschte Bodenerosion auf einem Acker im Kreis Uelzen im Februar 1990 dokumentiert.

(der „Biofilm“), Algen (soweit die Bereiche belichtet werden), Würmer, Schnecken, Muscheln, Krebse und Insektenlarven. Sie suchen innerhalb des Interstitiums diejenigen Bereiche auf, die u. a. hinsichtlich der Fließgeschwindigkeit ihren arteigenen Ansprüchen genügen. Die fließende Welle transportiert dabei die Nahrung heran und die Exkrete ab.

Die Gewässersohle ist normalerweise sehr unterschiedlich breit und tief, sie weist eine hohe Tiefen- und Breitenvarianz auf. Da die Böden in der Lüneburger Heide entstehungsbedingt ein heterogenes Gemisch aus unterschiedlichen Korngrößen aufweisen, ist auch die Gewässersohle unterschiedlich aufgebaut. Bodenbereiche mit einem hohen Anteil von größeren Korngrößen können – bei gleicher Fließgeschwindigkeit – weniger abgetragen werden. Hier entstehen flache und eher breite Gewässerabschnitte, in Bächen Rauschen genannt. An Stellen mit viel Feinkorn, das leichter mobilisiert wird, entstehen tiefere und oft schmalere Gewässerabschnitte, die als Gumpen bezeichnet werden.

Hinzu kommt ein Charakteristikum von fließendem Wasser: Es fließt beinahe nie geradeaus, sondern mehr oder weniger stark in Kurven. Hieraus ergeben sich zusätzlich unterschiedliche Fließgeschwindigkeiten im Querschnitt. Hoch sind sie in der Außenkurve, am Prallhang, niedriger in der Innenkurve, am Gleithang. Deshalb weisen Prallufer in der Regel tiefer ausgespülte Gumpen auf, an den Gleitufeln dagegen kann es sogar zur Sedimentation von Geschiebe kommen. Aufgrund der verschiedenen Fließgeschwindigkeiten bei unterschiedlicher Wassertiefe im Längs- und Querschnitt sind die abtransportierenden Kräfte auch für die Organismen sehr unterschiedlich. Dies ist für viele Tierarten überlebenswichtig.

Die im freien Wasser lebenden Fischarten der Bäche, v. a. Bachforellen, müssen ständig gegen den Strom anschwimmen, um nicht abgetrieben zu werden. Sie nutzen dabei den Strömungsschatten hinter Hindernissen im Gewässer, z. B. größere Steine oder Holz. Dabei sind auch die Wassertiefe und die Körpergröße der Fische von Bedeutung. In Gewässerrauschen weist nur eine relativ schmale Grenz-Wasserschicht direkt über dem rauen Gewässergrund eine wesentlich geringere Fließgeschwindigkeit auf als der darüber fließende Wasserkörper. In diese Grenzschicht können sich Jungforellen schmiegen („ducken“), ohne abgedriftet zu werden. Größere Exemplare ragen mit dem Rücken in die Strömung und müssten deshalb sehr viel Energie aufwenden, um nicht abgetrieben zu werden. Auch aus diesem Grund meiden größere Forellen flach überströmte Gewässerbereiche. Für die Jungforellen ist dies überlebenswichtig, da sie somit vor ihren Fressfeinden, den älteren Artgenossen, getrennt und geschützt sind.

Prinzipiell ist eine Bachgenese bei entsprechender Witterungslage mit hohem oberflächlichem Abfluss auch heute noch zu beobachten, wie die Aufnahme von einem Acker im Kreis Uelzen vom Februar 1990 zeigt (Abb. 3). Auf diesem Bild ist gut zu sehen, dass natürliche Bäche eher oberflächennah und breit fließen und nicht die Tiefenerosion überwiegt. Damit entwässern natürliche Bäche ihr Umland nicht sehr stark, der Grundwasserspiegel im Umland liegt eher hoch. Bei steigenden Wasserständen, z. B. bei Hochwasser, ufern natürliche Fließgewässer deshalb schon bald in die Aue aus, sodass sich die erodierende Kraft des Wassers in die Fläche verteilt und abmildert.

Wie in allen anderen Fällen wurden auch beim Ausbau von naturnahen Heidebächen diese naturnahen Strukturen zerstört. Der Ausbauzustand mit dem Ziel der Tieferlegung des Wasserstandes in der Talaue muss durch immer wiederkehrende Unterhaltung wieder hergestellt werden. Anderenfalls kommt es durch Krautstau zur Wasserstandsanhebung und Vernässung der Aue (s. Abb. 5) sowie zur Sedimentation von Sand und Schlamm an der Bachsohle (s. Abb. 1c).

3 Renaturierung ausgebauter Gewässerstrecken durch Einbau von Kies

Die in Kap. 1 beschriebene und u. a. hinsichtlich der Wiederentwicklung als Lebensraum für die Flussperlmuschel äußerst negative Situation bestand bis in die 1990er Jahre auch im Oberlauf der Lachte im Landkreis Gifhorn, ehem. Regierungsbezirk Braunschweig. Aus besonderen Artenschutzgründen sollte dieser ökologisch zerstörte Zustand wieder in einen naturnahen Zustand versetzt werden.

Die Lachte war einst Lebensraum großer Flussperlmuschelbestände. In den 1930er Jahren lebte in der Lachte und einem ihrer Nebenbäche, der Lutter, mit ca. 50.000 Individuen der Rest des niedersächsischen Flussperlmuschelbestandes, der sich einst mit sehr großen Anzahlen auch auf die Heidebäche Ilmenau (mit Gerdau/Schwienau, Stederau und Wipperau), Luhe, Seeve und Este erstreckte (WELLMANN 1938). Zum Schutz der Flussperlmuschel in Niedersachsen betreiben die Landkreise Celle und Gifhorn seit 1989 das vom Bundesumweltministerium und dem Land Niedersachsen geförderte „Großschutzprojekt Lutter“ (ABENDROTH 1993). Eine zusätzliche rechtliche Begründung der Biotop- und Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel findet sich in mehreren Resolutionen des Europäischen Parlamentes.

Um auch die Lachte zu schützen und wieder zu einem naturnahen Heidebach u. a. als Lebensraum für die Flussperlmuschel entwickeln zu können, hat die Bezirksregierung Braunschweig als Obere Naturschutzbehörde den Oberlauf der Lachte als Naturschutzgebiet „Obere Lachte, Kainbach, Jafelbach“ ausgewiesen (BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG 1997).

Schon während des Verfahrens zur Ausweisung als NSG wurde auf der Grundlage eines Pflege- und Entwicklungsplanes (SCHMAL + RATZBOR 1991) mit den Renaturierungsmaßnahmen begonnen. In einem ersten Schritt wurden die Fischteiche, zu denen der Lachte-Oberlauf im Jahre 1973 auf fünf von sechs Kilometern aufgestaut worden war, dauerhaft abgelassen. Zusätzlich wurde die Lachte auf Teilstrecken durch Einbringen von Steinen und Kies weitgehend in ihren ursprünglichen Zustand zurückversetzt. Diese Methode der Renaturierung erwies sich als äußerst förderlich für den Bachforellenbestand. Aufgrund der sehr guten Erfahrungen wurde beschlossen, die Lachte zwischen der Kainbach-Mündung und der Ortschaft Steinhorst ebenfalls durch Wiedereinbringung von Kies zu renaturieren.

Zur Vorbereitung mussten umfangreiche Gespräche mit den örtlichen Politikern und Politikerinnen, der Gemeinde- und Kreisverwaltung, Interessenvertretern und Grundeigentümern geführt werden. In Teilabschnitten konnten die Talauen vom Land Niedersachsen

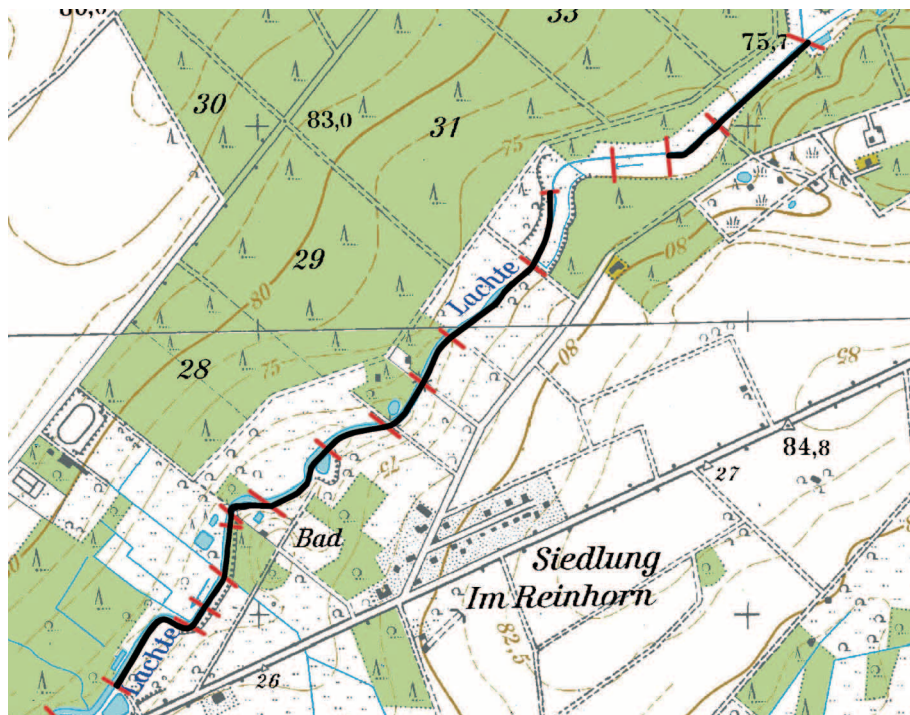


Abb. 4: Gewässerabschnitt der Lachte, der durch Wiedereinbringung von Kies renaturiert wurde. Die Strecke ist schwarz gekennzeichnet. In den frei gelassenen Abschnitt wurde kaum Kies eingebracht, da die zur Verfügung stehenden Kiesmengen für die vollständige Verfüllung auf ganzer Strecke nicht ausreichten und die Aue auch mit dem Raupenbagger kaum befahrbar war. Der obere Teilbereich von der Kainbachmündung (Abschnitt 150, in der Abb. rechts oben) bis einschließlich Abschnitt 153 (Bildmitte) wurde vom Frühjahr bis Mitte Juni 2000 renaturiert, die unterhalb liegenden Abschnitte im Spätherbst und Winter 2000.

erworben werden. Für die Durchführung eines wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahrens wurden unterschiedliche Antragsunterlagen erstellt (SCHMAL + RATZBOR 1999).

Zur Finanzierung wurden Haushaltsmittel aus dem Niedersächsischen Fischotterprogramm zur Verfügung gestellt. Ein wesentliches Teilziel der Renaturierung bestand in der Verbesserung des Fischbestandes und damit der Lebensgrundlage des Fischotters (*Lutra lutra*) (FFH-Richtlinie, Anhang II). Über Erfahrungen mit diesen Renaturierungsmaßnahmen und über einige ihrer Ergebnisse wird hier berichtet.

Bei den Überlegungen zur Wiederherrichtung einer festen kiesig-steinigen Sohle standen zunächst einige Fragen im Vordergrund:

Welche Korngröße ist die richtige?

Prinzipiell sollte die Korngrößenzusammensetzung derjenigen im Bodenaufbau in der unmittelbaren Umgebung des Gewässers entsprechen, möglichst ähnlich der dortigen Heterogenität. Dies hätte eine umfangreiche Analyse erfordert. Da eine Annäherung an die Heterogenität bei der späteren Einbringung in der Praxis kaum möglich gewesen wäre, wurde ein anderer Weg gewählt.

In der Nachbarschaft zum Bearbeitungsgebiet befindet sich in geologisch ähnlichem Sandgebiet ein Sandwerk. Hier wird das anstehende Gemisch aus Sand, Kies und Steinen zur Gewinnung von Bausand gesiebt. Alle Partikel über einem Korndurchmesser von dem erwünschten Bausand werden herausgesiebt. Dieses ungewaschene Gemenge in unterschiedlichster Lagerstättenbedingter Korngrößenzusammensetzung von Feinkies bis zu Steinen > 64 mm Ø wurde zur Einbringung in die Lachte gewählt, da es am ehesten der Zusammensetzung der ursprünglichen Lachte-Sohle

entsprechen dürfte. Innerhalb der gesiebten Partien bestand außerdem eine geologisch bedingte Heterogenität, die in ähnlicher Weise auch im Ursprungs-Lockergestein des Lachtetals zu erwarten war.

In welcher Mächtigkeit muss das Stein-Kiesgemisch in das ausgebaute Gerinne eingebracht werden?

Ziel der Renaturierung sollte die möglichst naturgetreue Nachbildung des ursprünglichen Zustands der Lachte vor dem Ausbau sein. Die Fließgeschwindigkeit der Lachte ist wegen des nur leichten Gefälles im Talraum von im Mittel etwa 1,5‰ nur gering und reicht daher für ein tiefgründiges Auswaschen von Feinmaterial aus einer stabilen Kiesschicht am Gewässergrund nicht aus. Daher war die ursprüngliche, kiesig-steinige Gewässersohle der Lachte vermutlich nicht sehr mächtig. Im Zuge des Gewässerausbaus ist aber nicht nur diese relativ dünne Kiesschicht, sondern es sind auch erhebliche Anteile des

darunter befindlichen anstehenden Materials (das „Anstehende“) entnommen worden. Auch dieses Anstehende musste ersetzt werden. Zusammen mit der ehemaligen Kiesschicht musste die Sohle wieder um 40 bis 80 cm angehoben werden. Das Material musste in den fließenden Bach eingebracht werden. Wäre als Unterschicht eine Sandsohle eingebaut und anschließend eine Kiesschicht darüber geschüttet worden, wäre der Kies im Laufe der Zeit in den lockeren Sand versunken. Es blieb daher keine andere Wahl, als das gesamte Volumen mit Kies aufzufüllen. Deshalb wurden abschnittsweise bis zu 80 cm mächtige Kiesschichten eingebracht.

Neben dem hier nicht behandelten Unterlauf des Kainbachs wurde die Lachte von der Kainbach-Mündung bis oberhalb Steinhorst auf einer Länge von etwa 2,2 km umgestaltet. Dazu wurden 1.100 m³ pflanzliches Material und abgelagerter Schlamm aus dem Gewässerprofil entnommen. Auf einer Länge von 1.750 m wurden 3.570 m³ Kiessand (ungewaschenes, gesiebtes Material mit einer Korngröße von „über Bausand“ bis > 64 mm Ø aus einer örtlichen Kiesgrube, s. o.) überwiegend flächig, in schwer zugänglichen Teilbereichen nur abschnittsweise in das Gewässerprofil eingebaut. Zusätzlich wurde in einem sehr unzugänglichen Bereich von 250 m Länge der Kiessand nur punktuell eingebracht. Auf 350 m wurde neben dem Einbau von angeliefertem Kies auch geeignetes Material aus dem Ufer oder den an das Gewässer angrenzenden Bereichen abgegraben und in das Gewässerprofil gefüllt.

Durch diese Maßnahmen konnte das Profil bei Mittelwasserabfluss um 40 % bis 60 % verkleinert werden. Dennoch reicht dieses Profil zur Aufnahme der vorhandenen Wassermenge völlig aus. Allerdings fließt das Wasser nun wieder bachtypisch turbulent.



Abb. 5: Lachte, Abschnitt 150 vor der Renaturierung. Blick von der Kainbach-Mündung abwärts am 01. November 1998. Im winterwarmen, mehr als 1,50 m tiefen Bach sterben die Wasserpflanzen nicht ab. Durch den Kraustau fließt das Wasser bordvoll mehr oder weniger träge bachabwärts.



Abb. 6: Derselbe Abschnitt wie in Abb. 5, ein halbes Jahr nach der Renaturierung. Die Wassertiefe beträgt hier ca. 20 bis 50 cm. Das Wasser fließt schnell, turbulent.



Abb. 7: Derselbe Abschnitt wie in Abb. 5 und 6, etwa ein Jahr nach der Renaturierung. Die stürmische Entwicklung des Haken-Wassersterns (*Callitriche hamulata*) führte zu etwas Krautstau. Im strengen Winter 2002/2003 sind die weiter vergrößerten Wasserpflanzen-Polster abgestorben und seitdem nur wenig nachgewachsen.

Das Material wurde mit Dreiachs-Lastkraftwagen angeliefert und per Laderaupe, durch Umsetzen mittels Raupenbagger und per Raupenbagger mit Moorketten an die Einbaustellen transportiert. In dem weitgehend ungenutzten, nicht erschlossenen und sehr nassen Talraum mit teilweise tiefgründigen Niedermoorauflagen musste das Material meist bis 300 m, vereinzelt auch weiter transportiert werden. Der Transport mit einem Raupenbagger mit 1m³-Schaufel und Moorketten war der effizienteste. Die Laderaupe war nur auf geraden Strecken zwischen Abkipplplatz und Zwischenlagerfläche einsetzbar. Bei nassen, organischen Böden setzte sie aufgrund der relativ schmalen Ketten und des großen Gewichts der Zuladung vor allem bei Kurvenfahrten zu schnell auf und saß dann mit voller Schaufel fest. Beim Umsetzen ging zu viel Material durch Verpressung in den organischen Untergrund verloren.

Mit dem Raupenbagger konnten die meisten Bereiche wegen des besonderen Einfühlungsvermögens des Maschinenführers, der breiten Ketten, des geringen Zuladungsgewichtes und der Möglichkeit, durch Drehen des Auslegers den Schwerpunkt zu verlagern, befahren werden. Bei häufigem Befahren durchbrach er allerdings die Vegetationsnarbe und die dann wassergefüllten Fahrspuren wurden zunehmend tiefer. An wichtigen Stellen wurde die Fahrtrasse durch Baggermatten oder Stammholz gesichert. Einzelne Abschnitte waren jedoch nicht erreichbar oder es konnte nicht genügend Material eingebaut werden.

Ein sehr wichtiges Ziel bei der Wiederherstellung der festen, kiesigen Gewässersohle war eine möglichst naturnahe, sehr heterogen strukturierte Gewässersohle, die neben sehr flachen, schnell überströmten Abschnitten auch immer wieder Abschnitte mit mittlerer Tiefe und auch zwischendurch einmal tiefere Bereiche aufweist. Wie aus anderen ähnlichen Projekten bekannt scheint diese Forderung nach „unordentlichem Arbeitsergebnis“ geradezu gegen die Ehre und Grundeinstellung vieler Maschinenführer zu gehen. Sie sind verständlicherweise stolz auf die Beherrschung der großen Maschinen und die Ablieferung z. B. eines tadellos glatten Fahrradweges.

Ein Abweichen von diesem Idealbild fällt ganz offensichtlich sehr schwer.

So war es ein besonderer Glücksfall (!), dass für die Arbeiten in der oberen Lachte mit Herrn Heinz Wronski von der Firma Flohr GmbH, Holle, nicht nur ein sehr erfahrener und qualifizierter Maschinenführer zur Verfügung stand. Herr Wronski entpuppte sich darüber hinaus bei der Aufgabenbesprechung als Angelsportler, der sich sehr sensibel in die Bedürfnisse der Fischfauna an einen möglichst heterogen aufgebauten Lebensraum hineindenken konnte. Aus dieser Sensibilität heraus entstand ein sehr gutes Miteinander zwischen Biologen, Planungsingenieur und Geräteführer und deshalb hat Herr Wronski einen erheblichen Teil zu dem guten Ergebnis der Renaturierung der oberen Lachte beigetragen.

4 Erfolg versprechend – die Ergebnisse der Elektrofischung

Neben dem Ziel, die Mobilisierung von Feinsedimenten als Gefährdungsursache für die ehemals bachabwärts häufigen Flussperlmuscheln zu beseitigen, hatte die Renaturierung der Bachstrecke vor allem das Ziel, die obere Lachte wieder als Lebensstätte für die Bachforelle herzustellen und den Bach dabei insbesondere als Laichhabitat zu entwickeln.

Für die Erfolgskontrolle der Renaturierungsmaßnahmen muss daher die Entwicklung der Fischpopulationen im Vordergrund stehen. Als Methode eignet sich in erster Linie die Elektrofischerei. Für die Anwendung dieser Methode lagen umfangreiche Erfahrungen aus den Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel vor. An den Elektrofischungen auch in diesem Lachte-Abschnitt waren mehrere Personen beteiligt.¹⁾

¹⁾ Neben den Elektrofischern Altmüller und Dettmer und den beiden anderen Autoren waren es in alphabetischer Reihenfolge: Ulli Brandt, Thorben Fründt, Roger Günsel, Michael Herbst, Renate und Stefan Hölter, Lennart und Manuel Horny, Ernst und Ole Kohls, Hans-Jürgen Löther, Hans u. Moritz Menneking, Lars Mosel, Matthias Olthoff, Gudrun Schmal, Ronja und Vigdis Ratzbor, Annette Schwieger, Agnes Steinmann.

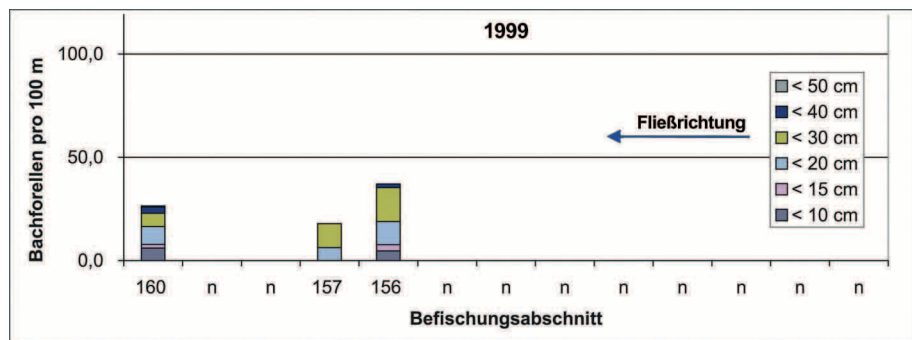


Abb. 8: Bachforellenbestand (Individuen/100 m) in dem zur Renaturierung vorgesehenen Lachte-Abschnitt oberhalb des Ortes Steinhorst. Ergebnis der Elektrofischung vom 27.08.1999 vor der Renaturierung. In diesem Jahr wurden nur die Abschnitte befischt, die aufgrund relativ geringer Wassertiefe eine Wat-Fischerei zuließen. Nicht befischte Abschnitte sind mit „n“ gekennzeichnet. In den Säulen sind die einzelnen Größenklassen farbig getrennt dargestellt.

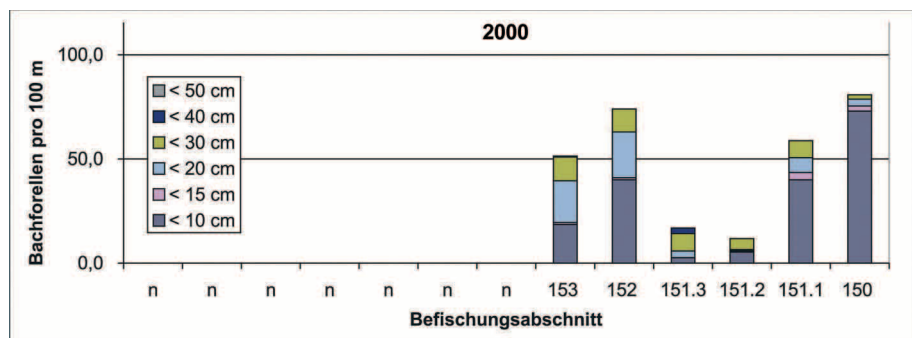


Abb. 9: Bachforellenbestand (Individuen/100 m) in der Lachte oberhalb von Steinhorst. Ergebnis der Elektrofischung vom 13.08.2000 nach der Renaturierung im Frühling/Sommer 2000. Die abwärts gelegenen Abschnitte wurden erst im folgenden Herbst und Winter renaturiert und auch deshalb nicht befischt (n). In die Abschnitte 151.3 und 151.2 wurde nur punktuell Kies eingegeben. Hier wurden daher kaum Bachforellen festgestellt. Besonders auffällig ist die rasche Besiedlung mit Jungforellen, die kleiner als 10 cm Gesamtlänge aufweisen. Sie stammen aus Eiern der letzten Forellen-Laichsaison Spätherbst 1999 bis Februar 2000 (Alterstadium 0+). Sie können nicht aus diesem Gewässerabschnitt stammen. Mit größter Wahrscheinlichkeit stammen sie aus einem etwa 500 m oberhalb liegenden Abschnitt des Kainbachs, der als sehr guter Laichabschnitt der Bachforelle seit Jahren bekannt war. Schon bald nach dem Schlüpfen findet unter den Jungforellen ein rigoroser Konkurrenzkampf um die besten Standorte statt. Die Unterlegenen verlassen die Geburtsplätze und müssen sich geeignete Bachstrecken suchen. Normalerweise sind dies eher kleine Nebengerinne, die sogar zum Abbläuen zu flach sind. In diesem Fall boten die renaturierten schnell überströmten Bachabschnitte einen Standort ohne zu große Konkurrenz durch ältere Bachforellen.

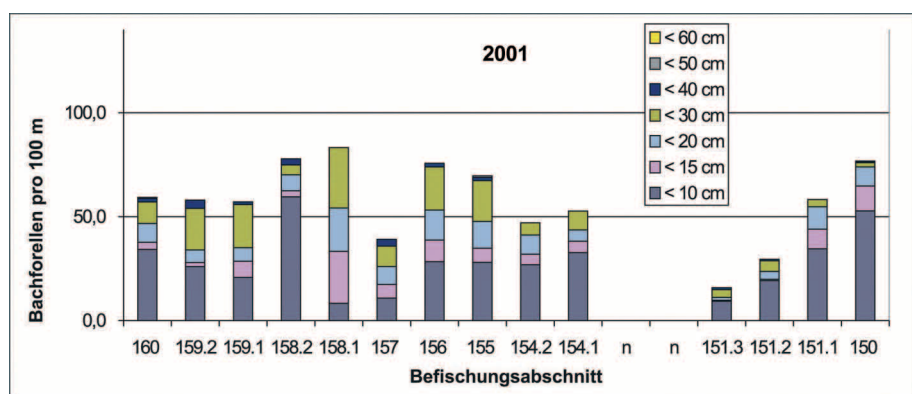


Abb. 10: Bachforellenbestand (Individuen/100 m) in der Lachte oberhalb von Steinhorst. Ergebnis der Elektrofischung vom 09. und 10.08.2001 nach der Renaturierung im Frühling/Sommer 2000 (Abschnitte 153 – 150) bzw. im Frühjahr 2001. Abschnitte 153 und 152 wurden nicht befischt („n“). Die nur in ganz kurzen Teilbereichen mit Kies ausgestatteten Abschnitte 151.3 und 151.2 wiesen wiederum kaum Bachforellen auf. Sie werden in den Folgejahren aus arbeitsökonomischen Gründen und wegen zu großer Wassertiefe nicht mehr befischt. Auffällig ist die hohe Anzahl an diesjährigen (0+) Bachforellen in fast allen Abschnitten. In die Abschnitte 158.1 und 157 wurde wegen angrenzendem Baumbestand kein Kies eingefüllt. Dennoch ist die Strecke gut von etwas älteren Bachforellen besiedelt, denn zahlreiche ins Wasser gefallene Zweige und Äste (deren Anzahl wechselt von Jahr zu Jahr, siehe Ergebnisse in den folgenden Jahren) bieten gute Versteckmöglichkeiten. Vermutlich wurden diese Abschnitte in den früheren Jahren wegen des angrenzenden Baumbestandes nicht so oft und tief ausgebaggert, wie die übrigen renaturierten Bachabschnitte.

Der Erfolg der Renaturierung der oberen Lachte durch Wiedereinbringung von Kies lässt sich am ehesten aus dem Vergleich der Elektrofischungen von 1999 bis 2006 erkennen. Der Fischbestand vor der Renaturierung wurde nur im Jahre 1999 im Unterlauf in den Abschnitten 160 sowie 157 und 156 ermittelt (Abb. 8). Die übrigen Gewässerabschnitte wiesen eine für die Wat-Elektrofischerei zu große Wassertiefe aus. Das Wasser wäre in die Wathose gelaufen und die Verschlammung und Verkrautung ließ ein Durchwaten nicht zu. Dieser durch den früheren Gewässerausbau hervorgerufene unnatürliche Zustand ist in den Abschnitten 151.2 und 151.3 noch heute weitgehend erhalten (s. Abb. 4, nicht schwarz gekennzeichnete Bachabschnitt). Das Befischungsergebnis aus dem Jahr 2000 zeigt die geringe Bedeutung dieser nur in kurzen Teilabschnitten mit Kies ausgekleideten Befischungsabschnitte 151.2 und 152.3 (Abb. 9). Die Bachforellen wurden fast ausschließlich in diesen wegen des eingebrachten Kiesel flacheren Teilabschnitten gefangen.

Insgesamt zeigen die Befischungsergebnisse 1999 bis 2006 in den Abb. 8 bis 13 eindeutig die sehr positive Entwicklung des Bachforellenbestandes aufgrund der Renaturierung durch Wiedereinbringung von Kies mit einer großen Tiefen- und Breitenvarianz.

5 Diskussion und Fazit

Die Renaturierung der oberen Lachte war Teil von umfassenden Naturschutzmaßnahmen im oberen Lachtetal durch die Obere Naturschutzbehörde. Die Voraussetzungen für die Wiederentwicklung eines naturnahen Fließgewässers sind aufgrund des überwiegend von Wäldern bestandenen Einzugsgebietes und der damit verbundenen guten Wasserqualität sehr günstig.

Die Renaturierung der Lachte diente zum einen der Beseitigung einer Feinsediment-Quelle (Nutzung als Fischteiche auf einer Länge von fast fünf Kilometern)

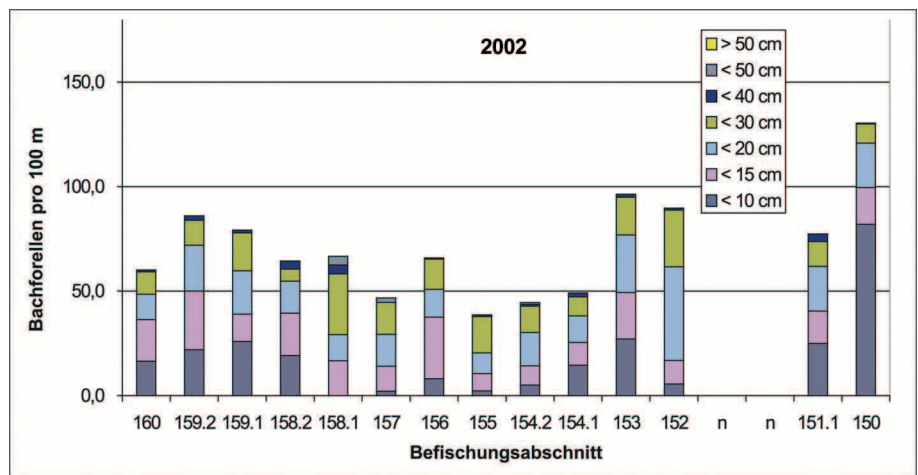


Abb. 11: Bachforellenbestand (Individuen/100 m) in der Lachte oberhalb von Steinhorst. Ergebnis der Elektrofischung vom 09. und 11.08.2002 nach der Renaturierung im Frühling/Sommer 2000 (Abschnitte 153 – 150) bzw. im Frühjahr 2001. Die Anzahl der ein- bis mehrjährigen Bachforellen nimmt zu. Vermutlich unter dieser Konkurrenz wird die Zahl der Jungforellen (0+) geringer. Nur in den schnell überströmten Bereichen haben sie Standortvorteile. Sie schmiegen sich dem Gewässergrund an und entgehen so der großen Kraft der Wasserströmung.

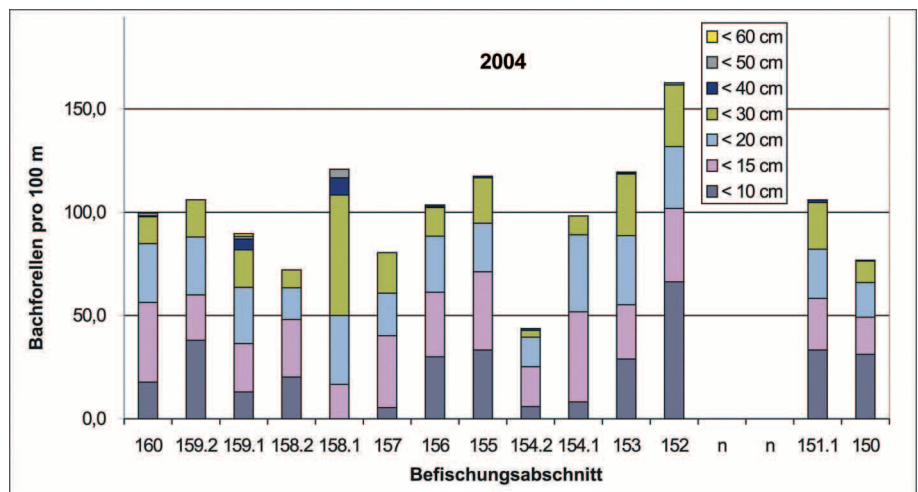


Abb. 12: Bachforellenbestand (Individuen/100 m) in der Lachte oberhalb von Steinhorst. Ergebnis der Elektrofischung vom 01. und 02.08.2004 nach der Renaturierung im Frühling/Sommer 2000 (Abschnitte 153 – 150) bzw. im Frühjahr 2001.

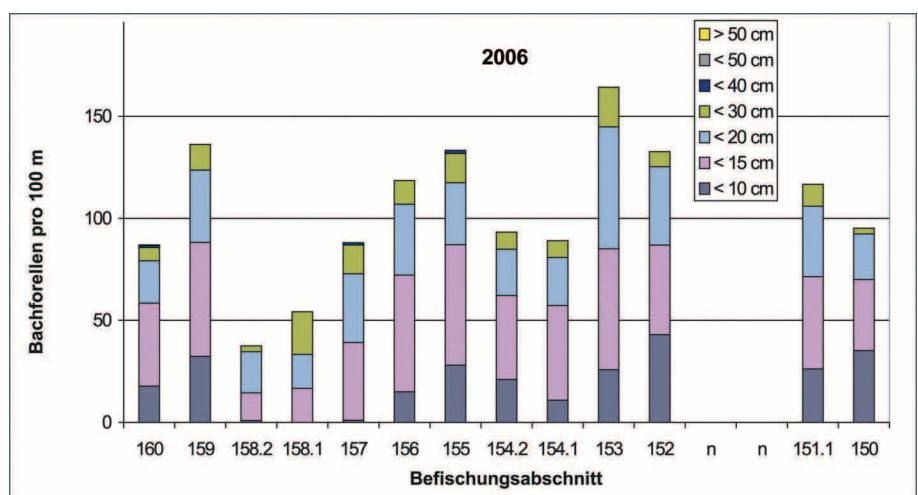


Abb. 13: Bachforellenbestand (Individuen/100 m) in der Lachte oberhalb von Steinhorst. Ergebnis der Elektrofischung vom 09.08. und 10.08.2006 nach der Renaturierung im Frühling/Sommer 2000 (Abschnitte 153 – 150) bzw. im Frühjahr 2001. In die Abschnitte 159.1 und 159.2 wurden im Winter 2004/2005 nach Grunderwerb der angrenzenden Flurstücke durch das Land Niedersachsen weitere Kiesmengen eingebracht. Da dabei auch eine markante Brücke entfernt wurde, ist eine Trennung in zwei Unterabschnitte nicht mehr möglich.

und damit einer Gefährdungsursache für die angestrebte Wiederansiedlung von Flussperlmuscheln. Zum anderen war es das Ziel, die obere Lachte als naturnahen Heidebach mit einer intakten Bachforellenpopulation wiederherzustellen. Eine intakte Bachforellen-Population ist einerseits die Basis für die Wiederansiedlung von Flussperlmuscheln, andererseits sind Bachforellen in den Heidebächen die wichtigste Nahrungsgrundlage für Schwarzstörche und Fischotter. Die Gelder für die Naturschutzmaßnahmen in der oberen Lachte stammen aus Landesmitteln, speziell dem Niedersächsischen Fischotterprogramm.

Die Ergebnisse der hier vorgestellten Erfolgskontrolle zeigen, dass das Ziel einer guten Nahrungsbasis für Fischotter und Schwarzstorch (*Ciconia nigra*) mit sehr gutem Erfolg erreicht wurde. Ganz bedeutsam ist die sehr heterogene Gewässerstruktur mit einer großen Tiefen- und auch Breitenvarianz. Sie ist die Grundvoraussetzung für einen intakten Altersaufbau der Bachforellen. In den schnell überströmten flachen Abschnitten können nur die Jungforellen ihren Standplatz einnehmen. Sie schmiegen sich in den dünnen Wasserfilm mit geringerer Strömungsgeschwindigkeit direkt über der rauen Gewässersohle und verbrauchen so weniger Energie. Die größeren bzw. älteren Forellen finden nur in tieferem Wasser geeignete Strömungsverhältnisse und Versteckplätze. Die ganz großen Exemplare besiedeln und verteidigen tiefere Gumpen.

Die Renaturierungsstrecke bietet aufgrund dieser heterogenen Gewässerstruktur sehr gute Lebensbedingungen für Bachforellen. Sie produzieren große Mengen an Nachkommen. Besonders interessant ist dabei, dass die Renaturierungsstrecke mit größter Wahrscheinlichkeit in erheblichem Umfang „überschüssige“ Bachforellen an die unterhalb von Steinhorst liegenden Bachstrecken abgibt, ein auch für Angler interessanter Nebeneffekt. Allerdings ist die Funktion der renaturierten Lachte als Reproduktionsstrecke für die Bachforellenpopulation der Lachte derzeit noch unvollkommen. Denn bisher können die bachab gewanderten Bachforellen nicht zu ihren Laichstrecken zurückwandern, da das noch vorhandene Wehr einer ehemaligen Mühle in Steinhorst die Aufwärtswanderung verhindert. Daher ist auch die angestrebte Beseitigung des Mühlenwehres in Steinhorst zur Schaffung der Durchwanderbarkeit in Verbindung mit den oben beschriebenen Maßnahmen an der Gewässersohle sehr positiv zu werten.

Diese Maßnahme würde zum einen die natürliche Besiedlung des Oberlaufs mit den hierfür charakteristischen Fischarten fördern, zum anderen auch eine weitere Erkenntnisvermehrung über diesen ökologisch hochinteressanten Vorgang ermöglichen und – nicht nur in Niedersachsen – als Beispiel und Anregung für weitere Arten- und Biotopschutzmaßnahmen in und an Fließgewässern dienen.

Die Renaturierung einer Teilstrecke der oberen Lachte durch Wiedereinbringung von Kies ist eine sehr erfolgreiche Arten- und Biotopschutzmaßnahme sowohl im Sinne des europäischen Programms „Natura 2000“ als auch der EG-WRRL. Im Sinne des Programms von Natura 2000 wurde

- der Biotoptyp 3260 „Fließgewässer mit flutender Wasservegetation“ in einen guten bis sehr guten Zustand gebracht (Anhang I, Richtlinie 92/43/EWG),
- durch die Verbesserung der Gewässerstruktur die Grundlage zur Entwicklung eines guten Bachforellenbestandes als Nahrungsquelle für den Fischotter

und die Voraussetzungen für die Wiederansiedlung von Mühlkoppe und Flussperlmuschel geschaffen (Anhang II, Richtlinie 92/43/EWG),

- mit der sehr guten Bachforellenpopulation die Nahrungsgrundlage für den Schwarzstorch geschaffen (Anhang II, Richtlinie 79/409/EWG).

Im Sinne der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) wurde die renaturierte Bachstrecke in einen Zustand gebracht, der besser ist als der „gute ökologische Zustand“ und dem Referenzzustand, insbesondere in Hinsicht auf die Strukturmerkmale und die Fischfauna, sehr nahe kommt.

6 Zusammenfassung

Der Oberlauf der Lachte ist im 19. Jahrhundert ausgebaut worden, um die Talsohle als Grünland zu nutzen. Im Zuge des Ausbaus und der später erforderlichen regelmäßigen Unterhaltung wurde der ursprünglich kiesig-steinige Gewässergrund vollständig beseitigt.

In der Folge fehlte dem Bach der für die Lebensgemeinschaft erforderliche lückige Gewässergrund aus Hartsubstraten. Die typische Bachfauna, aufgezeigt am Beispiel der Fische, konnte sich nicht mehr oder nur noch in eingeschränktem Maße reproduzieren. Der Fischbestand ging sehr stark zurück, Mühlkoppe (*Cottus gobio*) oder Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) fehlen völlig.

Um die obere Lachte als Jagdgebiet für den Fischotter zu verbessern, sollten durch Wiedereinbringung standorttypischen Kiesmaterials die Laich- und Aufwuchsbedingungen für die Bachforelle verbessert werden. Gleichzeitig sollte dadurch die Grundlage für einen Wiederansiedlungsversuch für die Flussperlmuschel gelegt werden.

Der Erfolg dieser Renaturierungsmaßnahme wurde mit Hilfe der Elektrofischerei untersucht. Die mit Kies und Steinen in den Jahren 2000 und 2001 renaturierte Gewässerstrecke erwies sich als hervorragende Reproduktions- und Aufwuchsstrecke für die Bachforelle. Der hohe Bachforellenbestand kann sowohl vom Fischotter als auch vom Schwarzstorch genutzt werden.

Für die Wiederbesiedlung der renaturierten Bachstrecke z. B. durch Mühlkoppen muss erst ein unterhalb dieser Strecke befindliches Stauwehr fischpassierbar umgestaltet werden.

Für eine Erfolgskontrolle hinsichtlich der Wiederansiedlungsversuche von Flussperlmuscheln ist es derzeit noch zu früh. Aufgrund des langsamen Wachstums sind die evtl. vorhandenen Jungmuscheln noch zu klein und daher praktisch unauffindbar im Interstitium versteckt.

Durch die Renaturierung sind sowohl Ziele der FFH-Richtlinie als auch der EG-WRRL erreicht worden.

7 Literatur

- ABENDROTH, D. (1993): Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung. Projekt Lutter: Die Lutter – ein Heidefließgewässer in den Landkreisen Celle und Gifhorn, Niedersachsen. – Natur und Landschaft 66 (1): 24-28.
- ALTMÜLLER, R. & R. DETTMER (1996): Unnatürliche Sandfracht in Geestbächen – Ursachen, Probleme und Ansätze für Problemlösungen – am Beispiel der Lutter. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 16, Nr. 5 (5/96): 222-237.
- ALTMÜLLER, R. & R. DETTMER (2006): Erfolgreiche Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel *Margaritifera margaritifera* L. durch Reduzierung von unnatürlichen Feinsedimentfrachten in Fließgewässern – Erfahrungen im Rahmen des Lutterprojekts –. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 26, Nr. 4 (4/06): 192-204
- BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG (1997): Verordnung über das Naturschutzgebiet "Obere Lachte, Kainbach, Jafelbach" im Landkreis Gifhorn vom 18.12.1996. – Amtsblatt für den Regierungsbezirk Braunschweig 1997 (1): 1-5.
- SCHMAL + RATZBOR (1991): Pflege- und Entwicklungsplan Obere Lachte und Nebengewässer. – Im Auftrage der Bezirksregierung Braunschweig, Dezernat 503 (Naturschutz), unveröff.
- SCHMAL + RATZBOR (1999): Naturnahe Umgestaltung der Oberen Lachte von der Einmündung des Kainbaches bis Steinhorst sowie des Kainbaches vor der Einmündung in die Lachte. – Antrag auf Planfeststellung nach § 119 NWG – Erläuterungsbericht. – Im Auftrage der Bezirksregierung Braunschweig, Dezernat 503 (Naturschutz), unveröff.
- SEEDORF, H.H. & H.-H. MEYER (1992): Landeskunde Niedersachsen, Bd. 1, 517 S.
- WELLMANN, G. (1938): Untersuchungen über die Flußperlmuschel (*Margaritina margaritifera* L.) und ihren Lebensraum in Bächen der Lüneburger Heide. – Zeitschr. f. Fischerei 36 (4): 489-603.

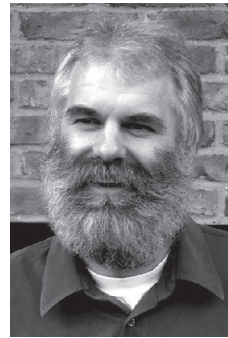
Die Autoren

Dr. Reinhard Altmüller (s. S. 204)

Rainer Dettmer, (s. S. 204)



Norbert Horny, Dipl. Ing. der Landespflege, Studium an der Fachhochschule Nürtingen. Von 1985 bis 2005 im Dezernat Naturschutz bei der Bezirksregierung Braunschweig mit verschiedenen Aufgaben einer oberen Naturschutzbehörde befasst. Arbeitsschwerpunkte seit 1990 in der Planung und Umsetzung von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen in Naturschutzgebieten. Besonders intensive Bearbeitung von Gebieten mit Schwerpunkt im Bereich der Fließgewässerrenaturierung und der Wiedervernässung von Mooren. Seit 2005 beim NLWK, Betriebsstelle Süd, Geschäftsbereich Naturschutz, tätig.



Günter Ratzbor, Jahrgang 1956, Dipl.-Ing. der Landespflege, Studium an der Fachhochschule Osnabrück und der Universität Hannover. Seit 1985 selbständig tätig als geschäftsführender Gesellschafter des Planungsbüros Schmal + Ratzbor, seit 1995 Beratender Ingenieur. Arbeitsschwerpunkte: Fließgewässerökologie und Wasserbau, die Auseinandersetzung mit den Auswirkungen der Nutzung regenerativer Energien sowie planungsrechtliche und methodische Fragestellungen.

Auswirkung einer Fließgewässer-Renaturierung auf den Nährstoffeintrag in das Gewässer

von Reinhard Altmüller

Inhalt

- 1 Einleitung
- 2 Die Lutter im Oberlauf vor der Renaturierung
- 3 Maßnahmen und Auswirkungen
 - 3.1 Problem
 - 3.2 Problemlösung
 - 3.3 Effizienzkontrolle 1
 - 3.4 Effizienzkontrolle 2
- 4 Diskussion
- 5 Zusammenfassung
- 6 Literatur

1 Einleitung

Der Ausbau von Gewässern im Rahmen der Bodenmelioration hat eine lange Tradition. Ziel dieser Maßnahmen ist zumeist die Veränderung des natürlichen Bodenwasserhaushaltes, um die begünstigten Flächen landwirtschaftlich, in einigen Fällen auch forstwirtschaftlich besser nutzen zu können.

Im norddeutschen Tiefland, speziell in der Lüneburger Heide, wurden in besonderem Maße die Bachtäler im Zuge der Anlage von Rieselwiesen seit etwa 1850 hydrologisch völlig verändert. Die Bachtäler in der Lüneburger Heide stellen oft lang gestreckte Sickerquellen dar. Das den Bächen zuzickernde Quellwasser führt unter natürlichen Bedingungen zur Ver Nassung der Talböden und es wachsen in den Auen aufgrund dieser abiotischen Situation zumeist Niedermoore und von Schwarzerlen (*Alnus glutinosa*) geprägte Bruchwälder. Aufgrund der geringen Sauerstoffversorgung der Nassböden werden die Bestandesabfälle (v. a. Laub und Holz) nicht zersetzt. Die Auen wirken daher als Stoffsenken. Die entstehenden Niedermoortorfe enthalten aufgrund des vergleichsweise hohen Eiweißgehaltes von Erlenlaub relativ viel Stickstoff.

Im Zuge der Anlage von Rieselwiesen in den Bachtälern wurden die Auenböden entwässert. In den nun belüfteten Böden siedelten sich sauerstoffbedürftige Bakterien und Pilze an und zersetzten (mineralisierten) den Niedermoortorf. Hierbei wurde u. a. Nitrat-Stickstoff frei, der als „bodenbürtiger Dünger“ das Wachstum der gewünschten Wiesenpflanzen förderte, ein Segen für die damaligen Bauern.

Für die Fließgewässer verschlechterte sich allerdings – und das hält bis heute an – die natürlicherweise sehr nährstoffarme Situation. Die bachbegleitenden Niedermoore und Bruchwälder wirken nicht mehr als Stoffsenken. Sie halten die aus dem Umland mit dem Grundwasser zuströmenden Nährstoffe nicht mehr fest. Im Gegenteil wirken sie nun aufgrund der Mineralisation der Niedermoortorfe zusätzlich als Nährstoffquellen.

Im Rahmen des Naturschutzgroßprojektes „Lutter“ (ABENDROTH 1993; SCHERFOSE et al. 1996) mit der Zielart Flussperlmuschel wird versucht, die ursprünglich für die Heidebäche charakteristische Nährstoffarmut beispielhaft in der Lutter wieder herbeizuführen. Ein Baustein eines ganzen Maßnahmenkomplexes zur Erreichung dieses Ziels ist dabei die Wiederherstellung des ursprünglichen Wasserhaushaltes in den Talniederungen (Renaturierung). Über eine dieser Maßnahmen wird hier berichtet.

2 Die Lutter im Oberlauf vor der Renaturierung

Zu Beginn des Naturschutzgroßprojektes „Lutter“ war der Oberlauf der Lutter schon seit vielen Jahren ausgebaut. Bereits die älteste topographische Karte, die erste

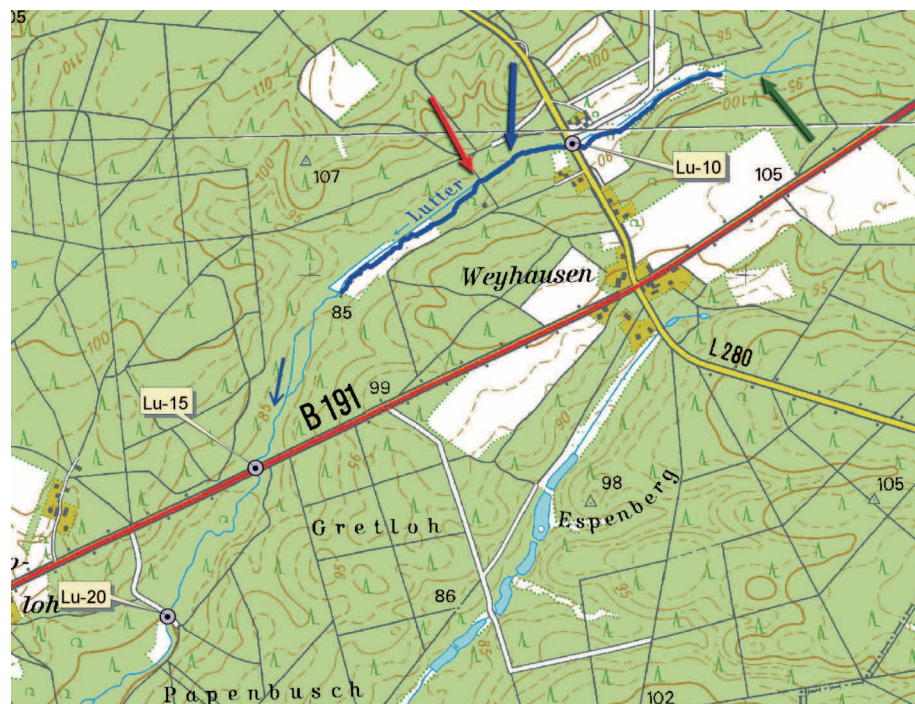


Abb. 1: Oberlauf der Lutter. In der für topographische Karten typischen hellblauen Signatur ist der Verlauf des ausgebauten Gerinnes zu erkennen. Der Kartenausschnitt zeigt insgesamt etwa fünf Kilometer Bachlänge, davon sind die oberen etwa 2,5 Kilometer renaturiert worden, etwa von der Höhenangabe „85“ aufwärts. Parallel zum ausgebauten Gerinne ist hier in kräftigerem Blau der Verlauf des neuen Gerinnes eingetragen (s. Text). Der blaue Pfeil zeigt den ungefähren Fotostandort von Abb. 2, der rote Pfeil den Fotostandort für Abb. 3a und 3b, der grüne Pfeil den inzwischen vollständig verfüllten ehemaligen Entwässerungsgraben. An den blauen Punkten (Lu-10, Lu-15 und Lu-20) wurden Wasserproben genommen (s. Text).

Ausgabe aus dem Jahre 1901, zeigt einen dem Zustand von 1985 sehr ähnlichen Ausbauzustand der Lutter, zumindest in der Linienführung (s. Abb. 1).

Die nur etwa 50 bis 100 m breite Talaue wird von z. T. mehrere Dezimeter mächtigen Niedermoortorfen geprägt. Zur Entwässerung der Talauen wurde die Lutter Anfang der 1970er Jahre noch einmal intensiv ausgebaut und danach wurde das Trapezprofil durch regelmäßige Unterhaltung immer wieder hergerichtet (Abb. 2).



Abb. 2: Ausgebauter Zustand der Lutter unterhalb der Straße L 280 im Mai 1995. Position etwa beim blauen Pfeil in Abb. 1, Blickrichtung bachabwärts. Links ist der Räumstreifen zu erkennen. Der Wasserspiegel der Lutter liegt etwa einen Meter unter Flur. Wegen der unrentablen Grünlandnutzung war die Talaue ca. 20 Jahre zuvor mit Fichten aufgeforstet worden.

3 Maßnahmen und Auswirkungen

3.1 Problem

Durch die Gewässerunterhaltung wurde der Gewässergrund in der Lutter immer wieder nivelliert und dadurch die für Fließgewässer typische Tiefen- und Breitenvarianz zerstört. Gleichzeitig wurde hierbei das Bodengefüge am Gewässergrund immer wieder gelockert und anschließend der nun lockere Sand bachabwärts transportiert. Ebenso wurden die organischen Sedimente mobilisiert, die sich an langsam durchströmten Stellen, v. a. zwischen Wasserpflanzen, abgesetzt hatten. Der Niedermoortorf in den belüfteten Böden der Talaue wurde langsam von Bakterien mineralisiert und überschüssiges Nitrat mit dem Grundwasserstrom in die Lutter transportiert. Der ursprünglich nasse, von Niedermoortorfen ausgefüllte und von Niedermoorpflanzen und -tieren besiedelte Talraum hatte seine charakteristische Nässe verloren und damit die Lebensgrundlage für die ursprüngliche Flora und Fauna.

3.2 Problemlösung

Rückbau der Entwässerungsgräben und Verlegung des Bachs in einen neuen Verlauf.

Für ein wesentliches Ziel des Naturschutzgroßprojekts „Lutter“, sehr nährstoffarmes Wasser zu erreichen (Ziel: „Reinwasser-Ökosystem“), sollte auch die Torfmineralisation mit Nährstoffaustrag reduziert und die Kette der wiederholten Gewässerunterhaltung gestoppt werden. Nach dem Grunderwerb als Voraussetzung für die Wiedervernässung des Talraums wurde zunächst seitlich des ausgebauten Gerinnes das neue Profil in Form einer sehr flachen Mulde vorgegeben und der Bach in dieses neue Gerinne umgeleitet. Das alte ausgebaut Gewässerprofil (s. Abb. 2) wurde mit aus dem Seitenraum gewonnenem Boden abschnittsweise zugeworfen und der Wasserstand bis an die Oberfläche angestaut.

Der obere Teil des Entwässerungsgrabens („Oberlauf“), oberhalb des in Abb. 1 in kräftigem Blau dargestellten neuen Gerinnes (grüner Pfeil), wurde auf etwa 500 m vollständig verfüllt und dadurch die ursprüngliche Situation, ein Durchsickerungsmoor, wieder hergestellt. Im Bereich einer vorhandenen Brücke musste der Bachlauf wieder auf die alte ausgebaut Trasse geführt werden (Abb. 1, roter Pfeil). Abb. 3 zeigt



Abb. 3a und 3b: Renaturierung der Lutter im Oberlauf. Im ausgebautem Gerinne (in Blickrichtung geradeaus) wurde der Wasserstand mit einer Reihe von Querdämmen bis an die Geländeoberkante angestaut. Das Material wurde seitlich gewonnen, so dass Weihern entstanden. Dem neuen Bachlauf wurde ein kleines, gewundenes Gerinne vorgegeben (Abb. 3a: unmittelbar nach Beendigung der Baumaßnahme). Bereits nach einem Jahr erscheint die Renaturierungsstrecke naturnah (Abb. 3b).

Ansichten von dieser Brücke abwärts in den Talraum, Abb. 3a direkt nach Abschluss der Bauarbeiten am 12.05.2001. Geradeaus ist das alte Profil mit den Querdämmen zu sehen, nach links das vorgegebene neue Gerinne. In Abb. 3b ist der Zustand nach einem Jahr Vegetationsentwicklung am 01.05.2002 zu sehen.

3.3 Effizienzkontrolle 1

Ermittlung des Nitrat-Stickstoffgehaltes als Maß für die Reduktion der Nährstoff-Freisetzung durch die Wiedervernässung

Die Anhebung des Wasserstandes im Talraum hat zu einer vollständigen Vernässung der Talböden aus ehemaligem Niedermoor-Torf geführt. Die Torfmineralisation in den nach Entwässerung belüfteten Böden sollte hierdurch gestoppt oder zumindest reduziert worden sein. Zur Überprüfung dieser These wurde der Nährstoffgehalt des Lutterwassers anhand des Nitrat-Stickstoffs ermittelt.

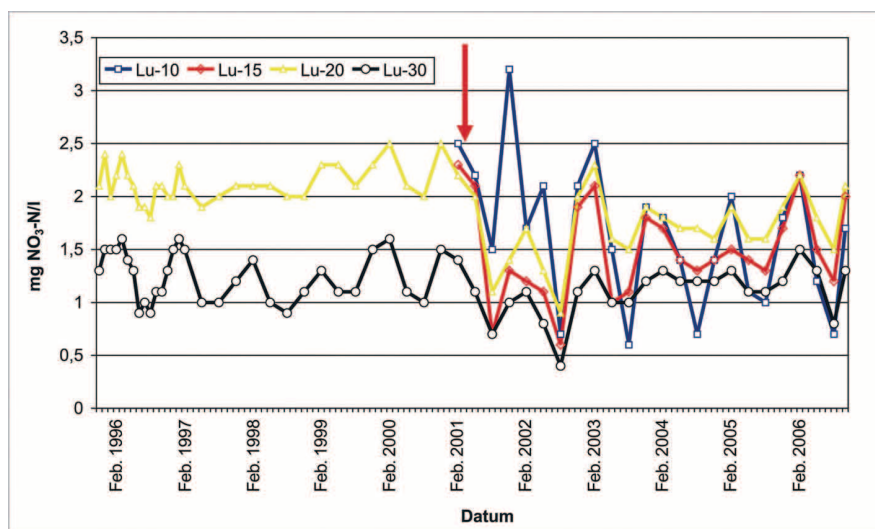


Abb. 4: Nährstoffgehalt der Lutter im Oberlauf am Beispiel des Nitrat-Stickstoffs¹⁾. Nach der Wiedervernässung des Talraums auf einer Strecke von ca. 2,5 km Anfang Mai 2001 (roter Pfeil) sank der Nitrat-Stickstoffgehalt bei insgesamt schon sehr geringem Niveau um im Mittel 15 %. Die teilweise erheblichen Schwankungen gehen möglicherweise auf den oberhalb von Probestelle Lu-10 liegenden landwirtschaftlichen Betrieb zurück.

Abbildung 4 zeigt die Entwicklung des Nitrat-Stickstoffgehaltes im Lutterwasser seit 1996. Die Probestelle Lu-10 liegt an der Landesstraße 280 (s.a. Abb. 1), Lu-15 2300 m abwärts an der Unterquerung der B 191. Weitere 850 m bachabwärts liegt an der „IG-Farbenwiese“ Probestelle Lu-20. Lu-10 und Lu-15 wurden erst kurz vor der Renaturierung eingerichtet. Zwischen den Probestellen Lu-20 und Lu-30 durchfließt die Lutter auf einer Länge von ca. 4 km ausschließlich Wald. Der im Vergleich zu Lu-30 höhere Gehalt an Nitrat-Stickstoff in den anderen Probestellen beruht vermutlich zum einen auf der Mineralisation des Niedermoororfes im entwässerten Oberlauf (Gewässerstrecke alt) und zum anderen auf dem kleinen landwirtschaftlichen Betrieb oberhalb von Probestelle Lu-10. Als Nährstoffquellen kommen hier Austräge von den landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie das am Talrand versickerte Abwasser der Hauskläranlage in Betracht.

¹⁾ Die Bestimmung des Nitratgehaltes wurde im Labor des NLWKN in Hildesheim nach DIN EN ISO 10304-2 durchgeführt. Ich danke meinen Kolleginnen Regina Bertram-Schwetje, Cordula Herrmann, Sabine Schmidt und Claudia Wanderer für die langjährige Betreuung des Monitoringprogramms.

Nach dem Anheben des Wasserstandes im Luttertal (roter Pfeil in Abb. 4) ging der Nitrat-Stickstoffgehalt unterhalb der Renaturierungsstrecke an der Probestelle Lu-20 (IG-Farbenwiese) von im Mittel 2,06 mg NO₃-N auf im Mittel 1,75 mg NO₃-N zurück. Vermutlich ist dies der Anteil an Nitrat-Stickstoff aus der Niedermoor-Mineralisation. Auffällig ist der erneut hohe Nitrat-Stickstoffgehalt im Winter 2002/2003. Dies kann nur mit den starken Niederschlägen im Spätsommer und Winter 2002/2003 erklärt werden, die vermutlich zu einem stärkeren Auswaschen von Nitrat aus den sandigen Ackerböden geführt haben.

3.4 Effizienzkontrolle 2

Auswirkung der Wiedervernässung auf die Fauna

Parallel zu den aufwändigen chemischen Untersuchungen wurden vom Autor und von CLAUSNITZER und BÜHRING (mdl.) im Rahmen von Exkursionen in das Gebiet faunistische Beobachtungen notiert. Bereits vor der Renaturierung nutzten Grasfrösche (*Rana temporaria*) nasse Bereiche im Luttertal für die Reproduktion. Nach der Wasserstandsanhhebung im Mai 2001 ist ein großer Teil des Luttertals Grasfrosch-Reproduktionsfläche. Seitdem gibt es auch keine Verluste mehr durch sommerlichen Wassermangel, der Reproduktionserfolg ist sehr groß. Und wie schon in anderen Bereichen des Lutter-Einzugsgebietes nutzen Kraniche (*Grus grus*) seit 2002 diese hohen Wasserstände auch im 2001 renaturierten Oberlauf der Lutter (unterhalb des hier dargestellten Abschnittes). Das Nest kann nun als „Wasserburg“ vor dem sehr hohen Wildschweinbestand und anderen Prädatoren geschützt angelegt werden. Die Grasfrosch-Massen sind die erforderliche Eiweißquelle für die Produktion

der Kranich-Eier. Durch die sukzessive Wiedervernässung der Bachoberläufe und der Moore (s. u.) brüten nach den Untersuchungen von BÜHRING (mdl.) mittlerweile ca. 12 Kranichpaare im Einzugsgebiet der Lutter. Ein weiterer Profiteur der Wiedervernässungen ist der Waldwasserläufer (*Tringa ochropus*). Dieser landesweit immer noch seltene Bewohner von Nasswäldern nutzt Drosselnester als Brutplatz. Auch diese Art lebt nach BÜHRING (mdl.) mit ca. 10 Paaren im Luttergebiet.

4 Diskussion

Natürlicherweise ist das Wasser von Fließgewässeroberläufen sehr sauber, es weist nur sehr geringe Mengen an Nährstoffen auf. An diese nährstoffarme Situation haben sich im Laufe von Jahrtausenden bestimmte spezialisierte Organismen angepasst, die heute wiederum auch als Zeiger für nährstoffarme Fließgewässer dienen.

Maßnahmen für seltene und gefährdete Arten der Gewässeroberläufe, wie sie im Rahmen der Verwirklichung des Europäischen Netzes Natura 2000 z. B. für die

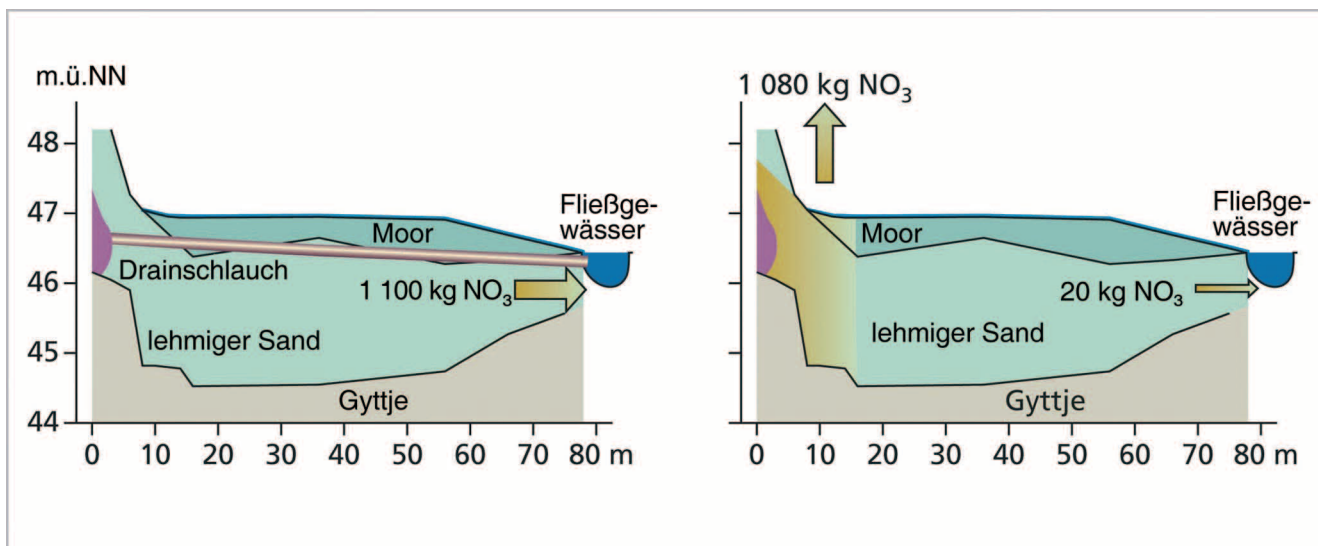


Abb. 5: Undränirte, nasse Fließgewässersänne können durch Denitrifikation erhebliche Mengen an Nitrat beseitigen. Dabei wird unter anaeroben Bedingungen im Boden (unbelüftet, ohne freien Sauerstoff) entweder durch biologische Prozesse unter Verwendung von organisch gebundenem Kohlenstoff oder durch chemische Prozesse unter Verwendung von Pyrit Nitrat (NO_3^-) zu gasförmigem elementarem Stickstoff (N_2) und Wasser (H_2O) reduziert (Abb. 5 rechts). In dem hier wiedergegebenen dänischen Beispiel wurde der Nitratgehalt um 98 % verringert. Sind die Fließgewässersänne drainiert und damit der Auenboden belüftet, gelangt das Nitrat aus dem Hinterland über die Drainschläuche direkt oder indirekt über die Bodenpassage in das Fließgewässer, ohne unterwegs reduziert zu werden (Abb. 5 links; nach SAND-JENSEN et al. (2006), verändert).

Flussperlmuschel durchgeführt werden, müssen daher an erster Stelle diese ökologischen Ansprüche der Zielarten an sehr sauberes Wasser befriedigen. Dasselbe gilt für Maßnahmen zur Erreichung eines guten ökologischen Zustandes, der in Zusammenhang mit der EG-WRRRL angestrebt werden muss.

Nachdem in Deutschland die meisten kommunalen und industriellen Abwässer in Abwasserbehandlungsanlagen behandelt sind und damit auch der Nährstoffeintrag erheblich reduziert ist, stammen heute ca. 60 % der verbliebenen Stickstoffeinträge in Oberflächengewässer aus diffusen Quellen, davon 90 % aus der Landwirtschaft (UMWELTBUNDESAMT 2005). Die überwiegende Zahl der Landwirte ist schon aus betriebswirtschaftlichen Gründen daran interessiert, den Verlust an Dünger im Rahmen der Pflanzenproduktion möglichst gering zu halten. Dennoch werden auch zukünftig bei noch so umsichtiger Produktionsweise bei dem heute üblichen und notwendigen Einsatz von Düngemitteln erhebliche Teile des eingesetzten Düngers dem Landwirt verloren gehen. Die Ursachen dafür können unterschiedlichster Natur sein, z. B. die physikalisch-chemischen Eigenschaften bei der Bindung und Freigabe von Nährstoffen im Zuge der Mineralisation organischer Dünger oder Niederschlagsereignisse „zur Unzeit“.

Für diese seitens der hochproduktiven Landwirtschaft nicht oder kaum vermeidbaren Nährstoffausträge (= Nährstoffeinträge in die Grund- und Oberflächengewässer) sind „Entsorgungseinrichtungen“ erforderlich.

Mit dem hier vorgestellten Beispiel einer Fließgewässersanierung einschließlich des Talraums ist eine solche Entsorgungseinrichtung geschaffen worden. Der sowieso bereits sehr geringe Nitrat-Stickstoff-Gehalt des Lutterwassers ist durch die Renaturierung noch weiter verringert worden. Die eigentliche Leistungsfähigkeit einer solchen „Entsorgungsanlage“ kann mit diesem Lutterabschnitt allerdings nicht demonstriert werden. Dafür sind die Nährstofffrachten des Grundwassers in diesem beinahe zu 100 % mit Wald bedeckten Einzugsgebiet zu gering. Welche Leistungsfähigkeit bachbegleitende Niedermoore aufweisen können, haben

FEGER et al. (1999) am Beispiel eines Schwarzwaldbachs nachgewiesen. Das Grundwasser unter gegen Versauerung gekalkten Fichtenbeständen wies hier 150–290 mg NO_3/l auf. Während der Passage durch das bachbegleitende Niedermoor unter anaeroben Bedingungen wurde der Nitratgehalt auf 10–20 mg NO_3/l reduziert. Auf denselben Effekt der Denitrifikation weisen schon SCHEFFER et al. (1988) in ungesättigten Niedermoorböden hin.

Ein weiteres Beispiel für die positive Entsorgungsleistung undrainierter, wassergesättigter Fließgewässersänne geben SAND-JENSEN et al. (2006) für dänische Verhältnisse an. In diesem Beispiel wurde der Nitratgehalt um etwa 98 % verringert (s. Abb. 5).

Somit kann die Fließgewässer-Renaturierung im Oberlauf der Lutter Vorbild sein für ähnliche „Entsorgungs-Anlagen“ in landwirtschaftlich intensiv genutzten Räumen. Voraussetzung ist allerdings, dass auch in diesen Fällen die Flächen im Bachtal für derartige Maßnahmen zur Verfügung stehen und der Talraum dann bis an die Flurunterkante vernässt wird, damit unter Sauerstoffmangel reduzierende Verhältnisse entstehen können. Eine Optimierung der Nährstoffsinken-Funktion durch ein spezifisches Wasser-Management, wie sie in anderen Projekten versucht wurde (BALLA & GENSIOR 2000), ist im Großschutzprojekt Lutter allerdings nicht geplant und würde dem Ziel einer möglichst großen Naturnähe auch widersprechen. Außerdem würde dieses Wassermanagement wiederum erhebliche finanzielle Mittel erfordern, die besser in weiteren Flächenenerwerb investiert werden sollten.

Das Besondere an dieser Anlagenform ist der Synergie-Effekt. Neben dem gemeinsamen Ziel von Wasserwirtschaft und Naturschutz im Bereich von aquatischen Ökosystemen, nährstoffarme Gewässer zu schaffen, wird gleichzeitig das Ziel einer Niedermoorentwicklung mit einer spezifischen, heute meist sehr seltenen und daher gefährdeten Flora und Fauna erreicht.

So ist die Renaturierung des Lutter-Oberlaufs sowohl eine sehr erfolgreiche Arten- und Biotopschutzmaßnahme im Sinne des europäischen Programms „Natura

2000“ als auch der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) zur Erreichung eines guten ökologischen Zustandes. Im Sinne des Programms von Natura 2000 wurde

- der Biotoptyp 3260 „Fließgewässer mit flutender Wasservegetation“ in einen guten bis sehr guten Zustand gebracht (Anhang I, Richtlinie 92/43/EWG),
- der prioritäre Biotoptyp 91E0 „Auenwälder mit Erle, Esche oder Weide *“ in einen guten bis sehr guten Zustand gebracht (Anhang I, Richtlinie 92/43/EWG),
- der Brutlebensraum des Kranichs in einen guten bis sehr guten Zustand gebracht (Anhang II, Richtlinie 79/409/EWG).

Im Sinne der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie wurde die renaturierte Bachstrecke in einen „sehr guten Zustand“ bis „guten Zustand“ gebracht bzw. hierfür die Voraussetzung geschaffen hinsichtlich der

- hydromorphologischen Qualitätskomponenten und der
- physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten.

Das Besondere an diesen Wasserschutz-, Gewässerschutz- und Naturschutzmaßnahmen ist außerdem, dass keine Folgekosten und auch keine Pflegekosten für die Herstellung eines bestimmten Kulturzustandes entstehen.

Voraussetzung für die Rückführung des Fließgewässers in naturnahe Verhältnisse war allerdings der Erwerb aller von der Wasserstandsanhebung betroffenen Flächen.

5 Zusammenfassung

Im Rahmen des Naturschutzgroßprojektes Lutter in den Landkreisen Celle und Gifhorn (Niedersachsen) werden seit 1989 erhebliche Aufwendungen zur Renaturierung eines ganzen Fließgewässersystems unternommen mit dem vorrangigen Ziel, das letzte Vorkommen der Flussperlmuschel im norddeutschen Tiefland zu erhalten und günstige Voraussetzungen für eine eigenständige Entwicklung der Population zu schaffen. Wichtig ist hierfür besonders sauberes, nährstoffarmes Wasser.

Im Oberlauf war die Lutter in der zweiten Hälfte des 19ten Jahrhunderts ausgebaut worden. In der von Niedermoor geprägten Talaue begann aufgrund der herbeigeführten Bodenbelüftung eine Mineralisierung der Torfe und ein Teil der frei gesetzten Nährstoffe gelangte in den Bach.

Im Zuge von Renaturierungsmaßnahmen wurde die Lutter hier vollständig zurückgebaut. Sie durchfließt seitdem, z. T. aufgezweigt in mehrere kleine Fließe, oberflächennah die wieder völlig vernässte Talaue. Das vorgegebene Profil hat sie in vielen Bereichen verlassen. Durch diese Wiedervernässung konnte der Stickstoffgehalt im Lutterwasser von im Mittel 2,1 mg/l $\text{NO}_3\text{-N}$ auf im Mittel 1,6 mg/l $\text{NO}_3\text{-N}$ reduziert werden.

Parallel zur Reduzierung des Nährstoffaustrags entwickelte sich die Aue zu einem großen Laichgebiet vom Grasfrosch (*Rana esculenta*) sowie zum Brutgebiet von Kranich (*Grus grus*) und Waldwasserläufer (*Tringa ochropus*).

Somit diene die Renaturierung der Lutter im Oberlauf zugleich mehreren Zielen der Europäischen Umweltpolitik und der europarechtlichen Vorgaben von Naturschutz und Wasserwirtschaft.

6 Literatur

- ABENDROTH, D. (1993): Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung. Projekt Lutter: Die Lutter – ein Heidefließgewässer in den Landkreisen Celle und Gifhorn, Niedersachsen. – Natur und Landschaft 66 (1): 24-28.
- BALLA, D. & A. GENSIOR (2000): Fließpfade für wasser gelöste Stoffe in wieder vernässten Niedermooren Nordostdeutschlands. – Wasser & Boden 52 (11): 17-23.
- FEGER, K.-H., H. KÖHLER & M. ARMBRUSTER (1999): Beeinflussung der Wasserqualität in einem bewaldeten Einzugsgebiet durch biogeochemische Stoffumsetzungen in bachnahen Böden. – Forstw. Cbl. 118 (6): 345-354.
- SAND-JENSEN, K., N. FRIBERG & J. MURPHY [Hrsg.] (2006): Running Waters. Historical development and restoration of lowland Danish streams. – 161 S.
- SCHEFFER, B., H. KUNTZE & G. RICHTER (1988): Denitrifikation im ungesättigten Bereich von Niedermoorböden. – Z. dt. geol. Ges. 139: 435-441.
- SCHERFOSE, V., A. HAGIUS, C. KLÄR, G. NICLAS, J. SAUERBORN, B. SCHWEPPE-KRAFT & U. STEER (1996): Förderprogramm zur Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung. Naturschutzgroßprojekte und Gewässerrandstreifenprogramm. – Natur und Landschaft 71 (7/8): 283-286.
- UMWELTBUNDESAMT (2005): Jahresbericht 2004. – 420 S.

Der Autor

Dr. Reinhard Altmüller (s. S. 204)

Die *Forellenbox* – ein Hilfsmittel zum schonenden Sammeln von Fischen bei der Elektrofischung in kleinen Bächen

von Günter Ratzbor, Reinhard Altmüller und Rainer Dettmer

In Gedenken an Dietrich Blanke (14.12.1959 – 03.11.2003), unseren viel zu früh gestorbenen Mitstreiter beim Flussperlmuschel-Schutz.

1 Einleitung

Die Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) hatte in den Bächen der Lüneburger Heide schon immer eine besondere Bedeutung. Zunächst war die geistliche und nach der Reformation die weltliche Hoheit vor allem an den Perlen interessiert. Der rapide Rückgang der Muschelbestände besonders im 20. Jahrhundert machte Biologen und Naturschützer darauf aufmerksam, zunächst auch aus Interesse an einer Perlen-Produktion. Die Basis für Schutzmaßnahmen legte WELLMANN mit seinen Untersuchungen an den Flussperlmuschel-Beständen der Lüneburger Heide in den 1930er Jahren (WELLMANN 1938). Diese Untersuchungen wurden durch die Kriegsumstände abgebrochen. In den 1960er Jahren entdeckte BISCHOFF sein Interesse an dieser Tierart (ALTMÜLLER et. al. 2001). Nachdem von ihm und UTERMARK die Bachforelle (*Salmo trutta* f. *fario*) als einzig geeigneter Zwischenwirt identifiziert worden war, gelang ihnen ein großer Durchbruch, indem sie 1972 das Geheimnis über die Dauer der Parasitierungsphase der Flussperlmuschel-Larven (Glochidien) aufklärten: sie dauert etwa 10 Monate (BISCHOFF 1971, 1989, BISCHOFF & UTERMARK 1976).

Mit diesem Jahr 1972 begannen die Artenhilfsmaßnahmen für die Flussperlmuschel in der Lüneburger Heide. Bachforellen aus der Forellen-Zuchtanlage Dr. BUURMANN in Nienwohlde/Uelzen wurden künstlich mit Glochidien infiziert. In der anschließenden neun Monate dauernden Parasitierungszeit verblieben sie in Nienwohlde unter der Obhut von Fischermeister Otto GOLZE und wurden danach in die Lutter gesetzt. Leider blieben diese Maßnahmen weitgehend erfolglos. Wie wir heute wissen, sind die Jungmuscheln spätestens nach dem Abfallen auf den Gewässergrund von den großen Sandmengen, die die Lutter abwärts wanderten, „begraben“ worden (s. hierzu ALTMÜLLER & DETTMER 2006 in diesem Heft).

1985 wurde diese Methode der Infektion in Fischteichen gezüchteter Bachforellen um eine andere Methode erweitert. Dabei werden wild lebende Bachforellen in ihren Heimatgewässern gefangen, unmittelbar darauf mit Perlmuschel-Larven infiziert und gleich wieder in ihr Ursprungsgewässer zurückgegeben. Im Zuge dieser Arbeiten wurde eine Sammeleinrichtung, die *Forellenbox*, entwickelt, die einen sehr schonenden Umgang mit den Forellen ermöglicht. Diese *Forellenbox* soll hier als Teil von Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel vorgestellt werden, zumal sie auch Bestandsaufnahmen im Rahmen der Berichtspflichten zur FFH-Richtlinie und zur Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) erleichtern dürfte.

2 Fang und Sammeln der Bachforellen

Im Rahmen der künstlichen Infektion von wild lebenden Bachforellen werden die Fische mit der Methode der Elektrofischerei gefangen. Es werden immer sämtliche Fische aller Arten gefangen, vermessen und notiert. Die Artenschutzmaßnahmen zur Erhaltung der Flussperlmuschel erbringen somit eine Bestandsaufnahme der Fischfauna. Die Bachforellen werden eingesammelt, um sie mit Glochidien zu infizieren.

Als besonders schwierig erwies sich das Sammeln der Bachforellen im Bornbach/LK Uelzen, in den die Flussperlmuscheln wieder angesiedelt werden sollen. Der zeitparallel zum Lutter-Team im Bornbach fischenden Mannschaft gehörten in den meisten Jahren die Elektrofischer Dietrich BLANKE und Rainer DETTMER sowie Günter RATZBOR an. Im schmalen Bornbach konnte keine Wanne zur Aufnahme der Bachforellen in einem Boot mitgeführt werden. Zunächst wurde daher versucht, die Fische in großen schwimmenden Wannen zu transportieren. Dies erwies sich als ungeeignet, da der Sauerstoffgehalt des Wassers in den Wannen bei der großen Anzahl von Fischen sehr schnell abnahm und die Fische zu sterben drohten. Das Mitführen von Sauerstoffflaschen zur Belüftung war unter den Arbeitsbedingungen vor Ort und langer zu befischender Bachstrecken nicht möglich.

Als Alternative wurden die Forellen im Setzkäscher¹⁾ gesammelt. Dies war zwar für die Sauerstoffversorgung der Fische sehr gut, aber beim Nachziehen des Setzkäschers, den bachaufwärts gehenden Elektrofischern folgend, hatten die Forellen erheblichen Stress und trieben dicht an dicht am unteren Netzkäscher-Ende. Verluste waren nicht ganz vermeidbar.

Aus dieser Not heraus wurde vom „Bornbach-Team“, vor allem von Günter RATZBOR, ein alternativer Forellen-Sammelbehälter, die hier vorzustellende „*Forellenbox*“ entwickelt und gebaut und von der Kunststoff-Technik-Firma „ZIMMERMANN + Kollegen“ in Hannover mit Schwimmern und Kegel an der Spitze versehen.

Die Funktionsweise der *Forellenbox* geht aus den folgenden Abbildungen 1-3 hervor. Das verwendete Baumaterial ist Polyethylen. Der hier vorgestellte Bau-Typ wurde aus drei auf dem Wochenmarkt erstandenen Tonnen, in denen zuvor Heringe eingelagert waren, gebaut. Die Tonnen wurden ineinander gesteckt und vernietet, nachdem aus zweien der Boden und aus der mittleren auch der Oberrand herausgeschnitten wurde. Auf den verbliebenen Boden der vorderen Tonne wurde zur Verbesserung der Stromlinienform ein Kegel aufgeschweißt. Seitlich an den entstandenen Zylinder wurden

¹⁾ Zusammenlegbare Reuse aus Netzgarn, die von Anglern zum stationären Zwischenhalten gefangener Fische verwendet wird. Sehr leicht zu handhaben und zu transportieren.

stabile Schwimmer angeschweißt, die auch bei widrigen Bedingungen mit vielen Zweigen über der Wasseroberfläche den Transport nicht behindern.

Die Maße der *Forellenbox* ergeben sich aus den Maßen der umgebauten Tonnen:

- Länge: ca. 93 cm, Länge mit aufgeschweißtem Kegel: ca. 113 cm
- Durchmesser: 40 cm
- Länge Schwimmer: 60 cm, Durchmesser 7,2 cm
- Öffnung zum Eingeben der Fische: 20 cm x 20 cm.

Horizontal ins Wasser gelegt ist die *Forellenbox* etwa zur Hälfte mit Wasser gefüllt (Abb. 2). Die über die verschließbare Öffnung hineingegebenen Fische sind hier fast keiner Wasserströmung ausgesetzt und „stehen“ ohne Stress im Sichtschatten der Tonnenwandung und des Tonnendachs. Der Clou der *Forellenbox* ist der teilweise aufgeschnittene Deckel mit eingelegtem Netz am hinteren Ende (Abb. 2 und 3), denn hierdurch ist stets für optimalen Wasseraustausch mit bester Sauerstoffversorgung gesorgt. Immer, wenn die *Forellenbox*

an einem Seil ein Stück bachaufwärts gezogen wird, wird dabei das Vorderende etwas angehoben und ein Teil des Wassers schwappt über den Deckelrand heraus. Beim Loslassen des Transportseils wippt die *Forellenbox* ein wenig nach unten und es schwappt wieder etwas Wasser in die Box zurück. Die im aufgeschnittenen Deckel belassene Kante verhindert das Auslaufen des gesamten Wassers in sehr flachen Gewässerabschnitten oder beim Tragen über ein Hindernis, z. B. quer liegendes Holz. Auf diese Weise ist ein sehr guter Wasseraustausch gewährleistet und die Forellen überstehen die Sammeltour vollkommen unbeschadet. Allerdings werden Jungforellen unter 10 cm Gesamtlänge im Zuge der Artenschutzmaßnahmen nicht eingesammelt, sie erscheinen zu empfindlich und werden ggf. von älteren Artgenossen gefressen. Ebenso werden keine Forellen eingesammelt, die über 30 cm lang sind. Hier würde die Gefahr immer größer, dass kleinere Bachforellen gefressen werden. Falls die kleineren Fische mit gesammelt werden sollen, könnte in die *Forellenbox* z. B. ein kleiner Netzkäfig mit ausreichend enger Maschenweite gehängt werden.



Abb. 1: *Forellenbox* in Seitenansicht. Hergestellt aus drei ineinander gesteckten Tonnen. Aus der mittleren und hinteren Tonne wurde der Boden herausgetrennt, aus der mittleren und vorderen Tonne das Oberteil mit dem Gewinde. Auf den Boden der vorderen Tonne wurde zur Verbesserung der Stromlinienform ein Kegel aufgeschweißt (im Bild links). Seitlich sind Schwimmer angeschweißt, die auch bei schwierigen Verhältnissen mit vielen überhängenden Zweigen den Transport kaum behindern. Zum besseren Einfüllen der Forellen wurde um das Einfüll-Loch ein einklappbarer Trichter angebracht. Dieser verhindert eingeklappt das Entweichen von Forellen z. B. beim Übersetzen über quer liegende Bäume.



Abb. 2: Hinteransicht der *Forellenbox* mit dem aufgeschnittenen Schraubdeckel. Man kann die Möglichkeit für einen freien Wasseraustausch zwischen *Forellenbox* und Bach sehr gut erkennen. Das vom aufgeschraubten Deckel eingeklemmte Netz verhindert das Entweichen der Fische. Die im aufgeschnittenen Deckel belassene Kante verhindert das Auslaufen des gesamten Wassers in sehr flachen Gewässerabschnitten. Die Fische werden durch das 20 x 20 cm große Loch an der Oberseite der *Forellenbox* am vorderen Ende eingegeben. Der einklappbare „Trichter“ verringert den Fischverlust beim Hineinschütten mit dem Käscher erheblich. Auf die harten Innenkanten der Einfüllöffnung sind Schaumstoff-Isolierschläuche aus dem Heizungsbau gesteckt, um eine Verletzung der Fische zu vermeiden.

3 Diskussion

Ziel der Infektion von wild lebenden Bachforellen im Rahmen der Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel ist es, möglichst viele Bachforellen mit Glochidien zu infizieren. Auf keinen Fall dürfen die Wirtsfische dabei geschädigt werden. Denn nur gesunde Fische können erfolgreich zehn Monate mit den sie parasitierenden Flussperlmuschel-Larven überleben. Für ein Überleben der Flussperlmuschel sind nur sehr naturnahe Gewässer, heute v. a. Waldbäche, geeignet. Bei naturnahen kleinen, flachen Bächen scheidet der Transport von Halterungswannen zum Sammeln der Fische im Boot aus. Wegen der



Abb. 3: Die Öffnung am Hinterende der *Forellenbox* verschließt ein Netz, das mit dem aufschraubbaren Deckel fixiert wird. Somit können die Fische nicht entweichen, der Wasseraustausch bleibt erhalten.

naturnahen (Wald-)Vegetation der angrenzenden Flächen ist auch der bachparallele Transport von Hälterungswannen im Kraftfahrzeug meist nicht möglich. Die Mitführung der Bachforellen im Stellnetz bzw. in der Netzreue beeinträchtigt die Bachforellen erheblich und ist daher ungeeignet. Aus dieser Notsituation heraus wurde die *Forellenbox* entwickelt.

Besonders geeignet erwies sich die in den hier aufgezeigten Abbildungen gewählte Form der *Forellenbox*. Diese zylindrische Form gewährleistet eine weitgehend stabile Lage im Wasser, ohne dass sich die *Forellenbox* seitlich dreht und sogar kentert.

Neben der hier vorgestellten Form der *Forellenbox* in zylindrischer Form wurde von der Firma „ZIMMERMANN + Kollegen“ noch eine *Forellenbox* mit einer mehr bauchigen Form hergestellt. Hierzu wurde ein einzelnes Fass aus Polyethylen von ähnlicher Größe, wie die oben vorgestellte, aus drei kurzen Fässern zusammengesetzte *Forellenbox*, verwendet. Am Vorderende wurde ebenso ein Kegel aufgeschweißt und an die Seiten Schwimmer. Der große Nachteil dieses Bautyps ist die bauchige Form des verwendeten Fasses. Diese *Forellenbox* schwimmt weit weniger stabil und droht immer zu kentern. Allerdings hat die *Forellenbox* aus einem Stück einen sehr großen Vorteil bei der Befischung. Das Wasser innerhalb der *Forellenbox* ist gegen die Umgebung weitgehend elektrisch isoliert. Selbst wenn diese geschlossene *Forellenbox* in den Spannungsbereich zwischen Anode und Kathode des Elektrobefischungsgerätes gelangt, fließt kein Strom durch den von der geschlossenen Box isolierten und nur an einer Stelle zum Bach offenen Wasserkörper.

Anders ist es bei dem oben vorgestellten Bautyp. Hier sind drei Teilstücke ineinander gesteckt und miteinander vernietet. Die Spalten zwischen den Teilstücken sind offen. Gerät diese *Forellenbox* in das Spannungsfeld des Elektrofischfang-Gerätes, so fließt der Strom über die Spalten durch den Wasserkörper innerhalb der *Forellenbox*. Deshalb muss die *Forellenbox* immer in einem ausreichenden Abstand zur Kathode hinter den Fischern geführt werden. Dies erfordert einen weiteren Mitarbeiter. Optimal wäre daher die Verwendung einer zylindrischen Tonne aus einem Stück mit verschraubbarem Deckel. Ein dauerhaft sicheres Verschweißen von Teilstücken ist bei dem sehr rauen Einsatz im Gelände nicht möglich. Sehr schnell würden Haarrisse entstehen, durch die dann Strom fließen kann.

4 Zusammenfassung

Die *Forellenbox* ist zum sehr schonenden Sammeln und kurzfristigen Transportieren von Fischen in kleinen Bächen hervorragend geeignet. Dieses im Rahmen von Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel entwickelte Gerät kann auch für andere Zwecke genutzt werden, bei denen Fische sehr schonend eingesammelt und transportiert werden müssen. Dies gilt in besonderem Maße für Bestandsaufnahmen, z. B. in Zusammenhang mit den Berichtspflichten im Rahmen der FFH-Richtlinie und der EG-WRRL.

5 Literatur

- ALTMÜLLER, R., V. BUDDENSIEK, R. DETTMER, W. UTERMARCK & K. WÄCHTLER (2001): Nachruf. Wolf Dietrich Bischoff: 12. August 1918 - 21. November 1999. – In: Wasserrwirtschaftsamt Hof & Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (Hrsg.): Die Flussperlmuschel in Europa – Bestandssituation und Schutzmaßnahmen. Ergebnisse des Kongresses vom 16.-18.10.2000 in Hof: 209-214.
- ALTMÜLLER, R. & R. DETTMER (2006): Erfolgreiche Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel *Margaritifera margaritifera* L. durch Reduzierung von unnatürlichen Feinsedimentfrachten in Fließgewässern – Erfahrungen im Rahmen des Lutterprojekts. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 26, Nr. 4 (4/06): 192-204.
- BISCHOFF, W.-D. (1971): Die Flußperlmuschel in der Lüneburger Heide – ein Versuch ihrer Erhaltung. – Mitt. dtsh. malakozool. Ges. 21 (2): 303-305.
- BISCHOFF, W.-D. (1989): Muschel-Tagebuch (1959-1989). – unveröff., Hannover.
- BISCHOFF, W.-D. & W. UTERMARCK (1976): Die Flußperlmuschel in der Lüneburger Heide, ein Versuch ihrer Erhaltung. – In: Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1976): 30 Jahre Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen: 190-204.
- WELLMANN, G. (1938): Untersuchungen über die Flußperlmuschel (*Margaritina margaritifera* L.) und ihren Lebensraum in Bächen der Lüneburger Heide. – Zeitschr. f. Fischerei 36 (4): 489 -603.

Die Autoren

Günther Ratzbor (s. S. 213)
 Dr. Reinhard Altmüller (s. S. 204)
 Rainer Dettmer (s. S. 204)

Erlensterben durch *Phytophthora alni* – Vorsichtsmaßnahmen gegen die weitere Ausbreitung der Krankheitserreger

Situationsbeschreibung

Seit einigen Jahren führt die 1993 in England entdeckte *Phytophthora*-Erkrankung von Erlen (*Alnus glutinosa*) zu erheblichen Verlusten in Erlenbeständen (SCHUMACHER et al. 2005). Angesichts der großen Bedeutung von Erlen insbesondere als Ufergehölze entlang kleiner Fließgewässer müssen alle mit dem Schutz von Fließgewässern befassten Personen sehr bewusst mit dieser Problematik umgehen.

Für das Ökosystem Fließgewässer haben Erlen eine besondere Bedeutung:

- Erlen stabilisieren die Ufer durch Hineinwachsen ihrer Wurzeln auch in das fließende Wasser.
- Erlenwurzeln strukturieren die Ufer, indem sie in das Fließgewässer hineinwachsen und es dabei einengen. Hierdurch fließt das Wasser im Bereich der Wurzeln unterschiedlich schnell. Hohe Strömungsgeschwindigkeit im Anstrombereich, sehr niedrige Fließgeschwindigkeit im Strömungsschatten unterhalb sind die Folge.
- Erlenwurzeln bilden Unterstände für Fische und bieten Besiedlungsunterlagen für einen großen Teil der Bachlebensgemeinschaft.
- Erlen können mit Hilfe von Knöllchenbakterien Luftstickstoff zur Eiweißsynthese verwenden. Daher ist Erlenlaub besonders eiweißreich und stellt damit die wichtigste Nahrungsgrundlage für die Fließgewässerfauna.

Eine Zusammenfassung der möglichen ökologischen Folgen vom Erlensterben finden sich bei WERRES et al. (2001).

Überlegungen zur Infektionsvermeidung

Die Ausbreitung des Erlensterbens kann nur wirksam verhindert werden, wenn deren Ursachen bekannt sind. Nach dem heutigen Kenntnisstand wird das Erlensterben von drei voneinander abgrenzbaren Unterarten des wirtsspezifischen Krankheitserregers *Phytophthora alni* sp. nov., also einer neuen Art, hervorgerufen (SCHUMACHER et al. 2005). Dieser pilzähnliche Mikroorganismus wird mit dem Wasser verbreitet. Die begeißelten Sporen sind beweglich und infizieren auf dem Wasserwege die lebende Rinde bzw. das Kambium der Bäume am Stammanlauf. Die Sporen werden z. B. mit dem fließenden Wasser abwärts transportiert und gelangen so an unterhalb stehende Uferbäume oder sie werden bei Hochwasser in der gesamten Überschwemmungsfläche verteilt. Ist der Erreger erst einmal in ein Gewässersystem eingebracht, so wird er nach heutigem Kenntnisstand alle abwärts wachsende Erlen befallen.

Die wichtigste Aufgabe ist daher zu vermeiden, dass sich die Krankheit in befallsfreie Gebiete ausbreitet.

Die bedeutsamste Infektionsquelle ist befallenes Pflanzgut. Deshalb muss beim Kauf äußerst penibel darauf geachtet werden, dass nur gesundes, einwandfreies Pflanzgut erworben wird. Als Alternative bietet sich z. B. für Unterhaltungsverbände an, in nicht befallenen Gebieten Erlen durch Naturverjüngung selbst heranzuziehen, indem an geeigneten Stellen im Herbst Rohbodenbereiche als Keimbetten für die Erlensaat hergerichtet werden. Das Pflanzgut ist nach spätestens zwei Sommern einsetzbar. Eine weitere, noch sicherere Alternative ist, den spontanen Aufwuchs von Erlen abzuwarten. Durch kleinräumige Bodenverwundung kann die Keimung unterstützt werden. Die Jungerlen sind bei der nächsten Ufermahd unbedingt zu schonen.

Eine weitere nicht zu unterschätzende Übertragungsmöglichkeit der Krankheitserreger stellen Fahrzeuge und Maschinen dar. Nach SCHUMACHER (mdl.) können die *Phytophthora*-Sporen sehr lange Zeit im Boden überleben. Deshalb können die Krankheitserreger auch durch Maschinen verbreitet werden, die bei der Gewässerunterhaltung und/oder bei der Holzernte eingesetzt und dabei mit Sporen tragendem Boden verschmutzt werden. Durch sorgfältiges Abspritzen der Fahrzeuge nach dem Arbeitseinsatz kann die Verbreitungsgefahr zumindest verringert werden.

Neben größter Umsicht mit befallenen Erlenbeständen bedarf es der aufmerksamen Beobachtung derartiger Bestände und des gegenseitigen Informationsaustauschs über Erfahrungen mit Vorsichtsmaßnahmen, um die weitere Ausbreitung der „Wurzelhalsfäule der Erle“ (HARTMANN 1995) zumindest zu bremsen. Darüber hinaus bedarf es dringend weiterer Forschung und zielorientierter Beratung aller, die von der Problematik betroffen sind.

Literatur

- HARTMANN, G. (1995): Wurzelhalsfäule der Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) – eine bisher unbekannte Pilzkrankheit durch *Phytophthora cambivora*. – Forst und Holz 50: 555-557.
- SCHUMACHER, J., S. LEONHARD & S. RUST (2005): *Phytophthora*- und *Pythium*-Isolate im Pathogenitätstest mit dreijährigen Erlenpflanzen (*Alnus glutinosa*) – Erregervirulenz und Wirtsreaktionen. – Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 57 (10): 193-199.
- WERRES, S., G. DUSSATR & C. ESCHENBACH (2001): Erlensterben durch *Phytophthora* spp. und die möglichen ökologischen Folgen. – Natur und Landschaft 76 (7): 305-310.

Dr. Reinhard Altmüller

Zusammenarbeit von Naturschutz und Wasserwirtschaft im NLWKN

Sie ist oft völlig selbstverständlich, vielerorts nicht immer einfach, manchmal sicher verbesserungswürdig – und in vielen Fällen unerlässlich in Zeiten fachübergreifender Anforderungen und Aufgaben: Die Zusammenarbeit zwischen Wasserwirtschaft und Naturschutz im NLWKN.

Die Umsetzung von Europäischer Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) einerseits sowie Natura 2000, also FFH- und Vogelschutz-Richtlinien (VS-RL) andererseits als zukünftige Kernaufgaben von Wasserwirtschaft und Naturschutz in Niedersachsen erfordert nicht nur ein hohes Maß an fachlicher Kompetenz, sondern auch eine starke integrative Herangehensweise im praktischen Vollzug der europarechtlichen Vorgaben. Ein Kurzbericht zur Lage.

Umsetzung des Niedersächsischen Fließgewässerprogramms in Zeiten der WRRL

Die fachliche Begleitung des erfolgreichen gemeinschaftlichen Förderprogramms war immer schon interdisziplinär angelegt, eine gemeinsame Programmumsetzung und -abstimmung läuft seit über 15 Jahren.

Diese Tradition der gegenseitigen Beteiligung und landesweiten fachlichen Abstimmung bei Projekteinplanung und Förderung von Maßnahmen der Naturnahen Gewässergestaltung wird auch im NLWKN fortgeführt. Dazu soll das Zusammenwirken von Wasserwirtschaft und Naturschutz im NLWKN konzeptionell weiterentwickelt und die Abstimmungs- und Beteiligungspraxis z. B. bei der Projektbewertung noch effizienter organisiert werden.

AG WRRL – Natura 2000 im NLWKN

Das neu gegründete interdisziplinär besetzte Gremium soll v. a. als zentrale Infobörse und Drehscheibe für alle Fragen der Zusammenarbeit der verschiedenen Geschäftsbereiche von Wasserwirtschaft und Naturschutz bei der Umsetzung von WRRL, FFH- und VS-RL im NLWKN dienen und wird zukünftig die weiteren Aktivitäten und Vorhaben auf diesem Gebiet innerhalb des Landesbetriebes koordinieren.

Erhaltungsziele für wasserabhängige Arten und Lebensraumtypen

Ein Großteil niedersächsischer Bach- und Flussauen sind Natura 2000-Gebiete. Als Schutzgebiete nach gemeinschaftlichem Recht ist durch die WRRL zu gewährleisten, dass die Ziele für diese Gebiete bis 2015 erreicht werden, soweit der Standortfaktor Wasser Grund für die Unterschutzstellung ist. Durch diese geforderte integrierte Bewirtschaftungsplanung der WRRL müssen beispielsweise die Ziele und Anforderungen der FFH-Richtlinie in den Maßnahmenprogrammen der WRRL berücksichtigt werden. In wasserabhängigen Natura 2000-Gebieten ist daher eine Abstimmung von Bewirtschaftungszielen nach WRRL und Erhaltungszielen der FFH- und VS-RL erforderlich. Dazu müssen die gewässer- und gebietsbezogenen Erhaltungsziele für wasserabhängige Arten und Lebensraumtypen in den benannten

Natura 2000-Gebieten möglichst präzise herausgearbeitet und dargestellt werden. Die Arbeit dazu hat begonnen.

Mitarbeit in Fachgruppen und Monitoringkonzept Oberflächengewässer

Zur landesweiten Begleitung der Umsetzung der WRRL in Niedersachsen und Bremen wurden drei Fachgruppen eingerichtet (Grundwasser, Oberflächengewässer, Küsten- u. Übergangsgewässer), in denen das Land Bremen, das Niedersächsische Umweltministerium und der NLWKN zusammenarbeiten. In diesen Fachgruppen ist auch der Geschäftsbereich Naturschutz des NLWKN vertreten.

Modellprojekte

Die gemeinsame Zusammenarbeit zwischen Wasserwirtschaft und Naturschutz und die erforderlichen konkreten Abstimmungs- und Verfahrensschritte sollen an Modellprojekten in ausgewählten Bearbeitungsgebieten beispielhaft erprobt und weiterentwickelt werden. Ziel ist es, Bewirtschaftungsziele nach WRRL und Erhaltungsziele der Natura 2000-Gebiete abzustimmen und daraus Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen abzuleiten, die in die Bewirtschaftungspläne nach WRRL und in die Managementpläne des Naturschutzes eingehen.

Im Rahmen des LIFE-Projektes WAgriCo werden in Modellgebieten spezielle Programme und spezifische Maßnahmen des Naturschutzes im ländlichen Raum analysiert. Ziel ist es, mögliche Synergien zwischen den Naturschutzmaßnahmen und den Zielen und Maßnahmen des Wasserschutzes aufzuzeigen und das Zusammenwirken zu optimieren.

Naturschutz-Ansprechpartner für die Umsetzung der WRRL

In den 4 Betriebsstellen des Geschäftsbereiches Naturschutz des NLWKN sind „betriebsstellenverantwortliche Naturschutzvertreter“ benannt worden, die in erster Linie Ansprechpartner für die Wasserwirtschaft und die Gebietskooperationen für alle Fragen des Naturschutzes sind. Sie sollen bedarfsweise Naturschutzbelange in die Arbeit der Kooperationen einbringen sowie den Umsetzungsprozess der WRRL kommunizieren.

Die für die Umsetzung der WRRL relevanten Daten und Informationen des Naturschutzes liegen zwischenzeitlich aufbereitet und zusammengestellt als CD vor (FFH-Fließgewässerkomplexe, Überschneidungen mit VS-Gebieten, Überschneidungsbereiche von Seen größer 50 ha mit Natura 2000-Gebieten usw.). Damit ist eine landesweite Daten- und Arbeitsgrundlage geschaffen, die auch auf der Ebene der Gebietskooperationen nutzbar ist.

Peter Sellheim
Geschäftsbereich
Naturschutz

Hubertus Schültken
Geschäftsbereich
Gewässerbewirtschaftung/
Flussgebietsmanagement

Impressum

Herausgeber:

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) – Fachbehörde für Naturschutz – Der „Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen“ erscheint mindestens 4 x im Jahr. ISSN 0934-7135

Abonnement: 15 € / Jahr. Einzelhefte 2,50 € zzgl. Versandkostenpauschale.

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers.

Für den sachlichen Inhalt sind die Autoren verantwortlich.
1. Auflage 2006, 1 - 3.000

Titelillustration: M. Papenberg ©.

Fotos: R. Altmüller.

Abb. 14 u. 15 (S. 199) aus „BLESS, R. (1992): Einsichten in die Ökologie der Elritze *Phoxinus phoxinus* (L.). Praktische Grundlagen zum Schutz einer gefährdeten Fischart. – Schr.-Reihe für Landschaftspflege und Naturschutz 35“ mit freundlicher Genehmigung des Bundesamtes für Naturschutz, Bonn.

Quelle der Topographischen Karten und Luftbilder:
Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung 

Kartografie: Peter Schader, NLWKN – Naturschutz –
Schriftleitung: Manfred Rasper, NLWKN – Naturschutz –

Anschrift der Verfasser:

Dr. Reinhard Altmüller, Hubertus Schültken, Peter Sellheim
NLWKN, Betriebsstelle Hannover-Hildesheim
Göttinger Chaussee 76 A, 30453 Hannover
reinhard.altmueller@nlwkn-h.niedersachsen.de
hubertus.schueltken@nlwkn-h.niedersachsen.de
peter.sellheim@nlwkn-h.niedersachsen.de

Rainer Dettmer
Giesener Str. 13
30519 Hannover

Norbert Horny
NLWKN, Betriebsstelle Süd
Rudolf-Steiner-Str. 5, 38120 Braunschweig
norbert.horny@nlwkn-bs.niedersachsen.de

Günter Ratzbor
Planungsbüros Schmal + Ratzbor
Im Bruche 10, 31275 Lehrte / Aligse
g.ratzbor@schmal-ratzbor.de

Bezug:

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) – Naturschutzinformation –
Postfach 91 07 13, 30427 Hannover
e-mail: naturschutzinformation@nlwkn-h.niedersachsen.de
fon: 0511 / 3034-3305
fax: 0511 / 3034-3501
www.nlwkn.de > Naturschutz > Veröffentlichungen



Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen

4/2006

Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Beiträge zum Fließgewässerschutz III

Erfolgreicher Arten- und Biotopschutz
in Heidebächen



Niedersachsen

Beiträge

ALTMÜLLER, R. & R. DETTMER: Erfolgreiche Artenschutzmaßnahmen für die Fluss- perlmuschel <i>Margaritifera margaritifera</i> L. durch Reduzierung von unnatürlichen Feinsediment- frachten in Fließgewässern – Erfahrungen im Rahmen des Lutterprojekts –	192	RATZBOR, G., R. ALTMÜLLER & R. DETTMER: Die Forellenbox – ein Hilfsmittel zum schonenden Sammeln von Fischen bei der Elektrofischung in kleinen Bächen	219
ALTMÜLLER, R., R. DETTMER, N. HORNY & G. RATZBOR: Wiedereinbringung von Kies in Heidebäche und Erfolgskontrolle am Beispiel der Fischfauna	205	Kurze Beiträge ALTMÜLLER, R.: Erlensterben durch <i>Phytophthora alni</i> – Vorsichts- maßnahmen gegen die weitere Ausbreitung der Krankheitserreger	222
ALTMÜLLER, R.: Auswirkung einer Fließgewässer-Renaturierung auf den Nährstoffeintrag ins Gewässer	214	SELLHEIM, P. & H. SCHÜLTKEN: Zusammenarbeit von Naturschutz und Wasser- wirtschaft im NLWKN	223

Zu diesem Heft

In diesem Heft zum *Arten- und Biotopschutz in Heidebächen* wird über die Ergebnisse und Erfahrungen jahrzehntelanger Bemühungen zum Schutz der Flussperlmuschel und ihres niedersächsischen Lebensraums, dem Heidebach berichtet.

Bereits in den 1930er Jahren hat WELLMANN an den letzten Vorkommen in den Heidebächen Lachte und Lutter u. a. die besonderen Ansprüche der Muscheln an sehr sauberes Wasser herausgearbeitet. BISCHOFF und UTERMARK haben danach die komplizierte Vermehrungsbiologie der Flussperlmuschel erforscht und sie in aktive Artenschutzmaßnahmen umgesetzt.

Im Jahre 1977 übernahm ALTMÜLLER in der Niedersächsischen Fachbehörde für Naturschutz die Aufgabe des Flussperlmuschel-Schutzes. DETTMER führte Ende der 1970er Jahre als erster wissenschaftliche Untersuchungen zu den heimischen Großmuscheln durch. 1985 wurden die Artenschutzmaßnahmen mit dem Einsatz der Elektrofischerei durch ALTMÜLLER, BLANKE und DETTMER erweitert. Jetzt wurden wild lebende Bachforellen gefangen und mit Larven der Flussperlmuscheln infiziert.

Diese hinsichtlich des Erfolges optimale Methode hatte einen wesentlichen Nebeneffekt. Während der Elektrofischerei wurde der Unterlauf der Lutter auf langen Teilstrecken durchwatet. Hierbei wurden Erkenntnisse zu den strukturellen Eigenschaften des Baches gewonnen, die man vom Ufer aus niemals hätte erlangen können.

Insbesondere fiel der wandernde Sand auf, der in unterschiedlichster Schichtdicke zeitweise oder permanent die kiesige Gewässersohle bedeckte. Da Altmuscheln fast ausschließlich in kiesigen Strecken und Jungmuscheln überhaupt nicht gefunden wurden, schien der wandernde Sand eine wesentliche Beeinträchtigung für die Muscheln zu sein.

BUDDENSIEK konnte dann auch 1991 nachweisen, dass in der Kiessohle unter dem Sand für typische Bachbewohner lebensfeindliche Verhältnisse herrschen. Die unnatürlichen Feinsubstanzen (hier: Sand) sind die Schadfaktoren, die zur Verbesserung der Lebensraumbedingungen unbedingt beseitigt oder zumindest verringert werden müssen.

Die Gewässerunterhaltung war augenscheinlich eine wesentliche Ursache für Schädigungen des Bachgrundes und Ursache für den Sandeintrag. Verhindert oder wesentlich verringert konnte die Gewässerunterhaltung nur durch Flächenerwerb. Diese Möglichkeit bot sich seit 1989 mit dem Naturschutzgroßprojekt „Lutter“. Über die im Lutterprojekt erreichten ökologischen Verbesserungen und Auswirkungen auf den Fischbestand und die Flussperlmuscheln wird in diesem Heft berichtet.

Aus den langjährigen Erfahrungen an der Lutter wurden auch Biotopschutzmaßnahmen im Oberlauf der Lachte entwickelt, in denen die Erkenntnisse umgesetzt und deren Effizienz anhand der Bachforellen-Bestandsentwicklung überprüft wurden (s. S. 205 – 213).

Die Erkenntnisse und Erfahrungen lassen sich wie folgt auch als Grundlage für andere Artenschutz- und Gewässerentwicklungsprojekte zusammenfassen.

Sauberes Wasser: Fließgewässer sind von Natur aus sauber und i. w. S. nährstoffarm. Schutzmaßnahmen müssen daher an erster Stelle dafür sorgen, dass der Nährstoffgehalt der Fließgewässer in Richtung auf Verhältnisse von Naturgewässern (= unbelastet) reduziert wird. Eine Möglichkeit der Nährstoffreduktion wird auf den Seiten 214 – 218 vorgestellt.

Überwiegend stabile Gewässersohle: Fließgewässer im norddeutschen Tiefland haben eine weitgehend stabile Sohle. Fließgewässerrenaturierungen müssen daher die Gewässersohlenverhältnisse dem Urzustand annähern, z. B. durch Kiesschüttungen. Über eine Renaturierung in diesem Sinne wird auf den Seiten 205 – 213 berichtet.

Geringer Gehalt an mobilen Feinstoffen: Die wichtigste neue Erkenntnis des Lutterprojekts ist die Tatsache, dass natürliche Fließgewässer arm an mobiler Feinsubstanz sind. Schutzmaßnahmen müssen somit unbedingt den Eintrag und die Mobilisierung von Feinsubstrat in Fließgewässern reduzieren. Hierzu müssen die Ursachen ermittelt und geeignete Maßnahmen ergriffen werden. Auch hierüber wird beispielhaft berichtet (S. 192 – 204).

Dr. Reinhard Altmüller

Erfolgreiche Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel *Margaritifera margaritifera* L. durch Reduzierung von unnatürlichen Feinsedimentfrachten in Fließgewässern

– Erfahrungen im Rahmen des Lutterprojekts –

von Reinhard Altmüller und Rainer Dettmer

Inhalt

- 1 Einführung – Veranlassung
- 2 Gewässerunterhaltung als eine Ursache von unnatürlich hohen Feinsedimentfrachten in Fließgewässern am Beispiel des Endeholzer Grabens
- 3 Reduktion unnatürlicher Sandfrachten durch die Anlage von Sandfängen einschließlich fotografisch dokumentierter Effizienzkontrolle
- 4 Beschleunigte Reduktion der Feinsedimentfracht durch Nutzung eines Mühlenteiches als Sedimentfang
- 5 Erfolge für die Bachlebensgemeinschaft
- 5.1 Beispiel Elritzen
- 5.2 Beispiel Flussperlmuschel
- 6 Folgerungen und Ausblick
- 7 Verzeichnis der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an den Artenhilfsmaßnahmen für die Flussperlmuschel
- 8 Zusammenfassung
- 9 Literatur

1 Einführung – Veranlassung

Der Schutz von Flussperlmuscheln (*Margaritifera margaritifera*) und Bachmuscheln (*Unio crassus*) ist eine Aufgabe von europäischer Dimension (FFH-Richtlinie, Europäische Wasserrahmenrichtlinie). Sie kann nur durch gemeinsame Anstrengungen aller mit Fließgewässern befassten Institutionen und Gruppen erfolgreich gelöst werden.

Für beide Muschelarten war eine sehr gute Wasserqualität das vorrangige Ziel aller bisherigen Schutzmaßnahmen. Insbesondere für die Flussperlmuschel ist die Forderung nach sehr guter Wasserqualität sofort einsichtig, da die bekannten Vorkommen ausschließlich in Gewässerläufen mit sehr guter Wasserqualität zu finden sind. Für die Bachmuschel ist diese Bedingung der guten Wasserqualität durch die grundlegende Untersuchung von HOCHWALD (1997) ebenso belegt. Aber es drängt sich die Frage auf, ob nicht noch weitere Faktoren als „die gute Wasserqualität“ bedeutsam für das Vorkommen von Bachmuscheln sind. Denn die Bachmuschel kam z. B. im gesamten Einzugsgebiet der Weser unter sehr unterschiedlichen ökologischen Bedingungen vor. Sie besiedelte auch die Weser selbst von Hannoversch-Münden bis Bremen auf 367 km Flussstrecke, daher vermutlich auch ihr zweiter deutscher Name Kleine Flussmuschel.

Für die Flussperlmuschel konnte eindeutig nachgewiesen werden (s. u.), dass zusätzlich zur Nährstoffarmut eine natürliche Armut an Feinsedimenten ihren

intakten Lebensraum kennzeichnet. Die nach dem Verlassen der Wirtsfische nur 0,5 mm großen Jungmuscheln leben im Lückensystem (= Interstitium) zwischen Kiesel und Steinen im Gewässergrund und sind so vor Abdrift geschützt. Die bei der heutigen Landnutzung unnatürlich hohen Einträge und Frachten von Feinsedimenten in den Fließgewässern verstopfen das Interstitium und ersticken die dort lebenden gewässertypischen Organismen, u. a. die jungen Flussperlmuscheln. Wegen des ausbleibenden Nachwuchses drohten die Flussperlmuscheln in der Lutter und drohen sie europaweit in den von Menschen besiedelten Regionen auszusterben. Werden die Feinsedimentfrachten im Bach jedoch in Richtung natürlicher Verhältnisse reduziert, können auch in Bächen mit überalterten Flussperlmuschel-Populationen wieder zahlreiche Jungmuscheln heranwachsen.

Beispielhaft wurde dieser Zusammenhang im Rahmen des Lutterprojekts (ABENDROTH 1993) nachgewiesen (ALTMÜLLER & DETTMER 2000, ALTMÜLLER 2005). Das Lutterprojekt ist ein durch die Landkreise Celle und Gifhorn am Südrand der Lüneburger Heide (Niedersachsen) durchgeführtes Naturschutzprojekt zur Renaturierung des Heidebaches Lutter. Anlass und wesentlicher Zielorganismus ist die Flussperlmuschel. Möglich wurde dieses sehr erfolgreiche Naturschutzprojekt nur aufgrund der finanziellen Förderung durch das Bundesumweltministerium im Rahmen seines Gewässerrandstreifenprogramms (SCHERFOSE et al. 1996) und durch das Land Niedersachsen.

Um erfolgreiche Maßnahmen gegen eine unnatürlich hohe Sedimentfracht einleiten zu können, muss bekannt sein, woher die Feinsedimente stammen. Unabhängig davon, dass diese Analyse in jedem einzelnen Gewässersystem separat zu erfolgen hat, gibt es auch generelle Erfahrungen und Erkenntnisse. Bereits 1996 wurde von den Erfahrungen zur unnatürlichen Sedimentfracht aus dem Luttergebiet berichtet (ALTMÜLLER & DETTMER 1996). Seinerzeit wurde u. a. auf die große Bedeutung von Bodenerosion und die Austräge aus Fischteichen als Ursachen für unnatürlich hohe Feinsedimentfrachten in Fließgewässern hingewiesen.

Zwischenzeitlich sind weitere Erfahrungen und Erkenntnisse über die Ursachen eines erheblichen unnatürlichen Feinsedimenttransports hinzugekommen, über die hier berichtet werden soll. Alle Beobachtungen und Messungen werden mit dem Ziel durchgeführt, die Ursache erheblicher Sedimenteinträge in Fließgewässern zu ergründen und möglichst einfache Gegenmaßnahmen zu entwickeln.

2 Gewässerunterhaltung als eine Ursache von unnatürlich hohen Feinsedimentfrachten in Fließgewässern am Beispiel des Endeholzer Grabens

Im Rahmen eines Messprogramms zur „Quantifizierung der Sand- und Schlammfracht in Heidebächen“ wurde in den Endeholzer Graben ein Sandfang eingebaut. Der Endeholzer Graben ist ein kleines rechtsseitiges Nebengewässer der Lutter, das ein ca. 2,38 km² großes Einzugsgebiet entwässert (HEUER-JUNGEMANN, brfl.). Der Endeholzer Graben war ursprünglich ein natürlicher Nebenbach der Lutter, der zur Entwässerung grabenartig ausgebaut wurde. Etwa 10 m vor der Mündung in die Lutter wurde im Jahre 1991 eine Holzkiste in den Bachgrund eingebaut (s. Abb. 1).



Abb. 1: Sandfang im Endeholzer Graben zur Messung der Feinsedimentfrachtmenge. In der oben offenen Holzkiste (Maße: 2 m lang, 1 m breit, 0,5 m tief) sedimentieren der überwiegend am Gewässergrund rollend transportierte Sand sowie organisches Material, das zur Mengenbestimmung herausgenommen werden kann. Typisch für den übermäßigen Sedimenttransport sind die Sandribbeln (links im Bild zu sehen), die eher an Sandstrände an der Nordseeküste erinnern, als an einen natürlichen Heidebach.

Von Ende 1991 bis Mitte 2002 wurde die Holzkiste (der Sandfang) wöchentlich von Zivildienstleistenden¹⁾ der Fachbehörde für Naturschutz des Landes Niedersachsen geleert und dabei die Menge des sedimentierten Materials möglichst genau ermittelt (Abb. 2).



Abb. 2: Sandfang im Endeholzer Graben kurz vor der Mündung in die Lutter (im Hintergrund) mit dem seit 1991 herausgeholtene Sand und organischen Material am 03. 04. 1998. Der Sandberg vermittelt einen Eindruck von der Sandmenge, die den Endeholzer Graben hinabtransportiert wurde.

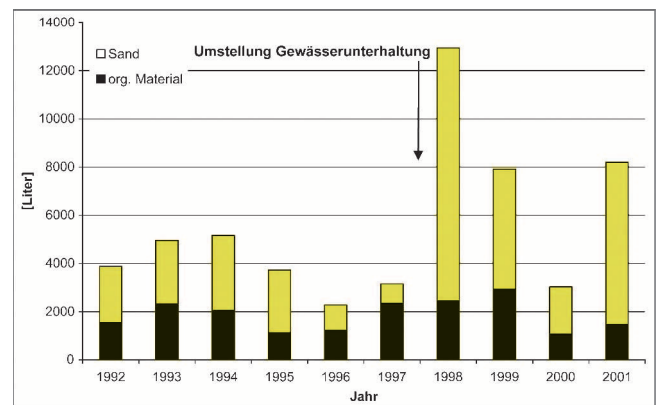


Abb. 3: Jahressummen der Sedimentfracht im Endeholzer Graben. Aufgrund der Umstellung der Gewässerunterhaltung von Handräumung auf maschinelle Räumung zum Jahresendes 1997 und der damit verbundenen starken Verletzung von Gewässergrund und Ufern stieg die Sandfracht sehr stark an. Die transportierte Sandmenge nach der maschinellen Räumung war noch wesentlich größer als dargestellt, da der wöchentlich geleerte Sandfang in den ersten Wochen nach der maschinellen Grabenräumung überlief.

In Abb. 3 sind die Ergebnisse der wöchentlichen Leerungen des Sandfanges als Jahressummen dargestellt. Sofort fällt die drastische Zunahme der Sedimentfracht von ca. 2,3 m³ organischem Material und ca. 0,8 m³ Sand im Jahr 1997 auf ca. 2,4 m³ organischem Material und 10,5 m³ Sand im Jahre 1998 auf. Die Ursache für diesen Anstieg der Sandfracht war eine Änderung in der Unterhaltungsmethodik. Bis in das Jahr 1997 hinein wurde der Endeholzer Graben weitgehend von Hand geräumt. Aufgrund des Wechsels in der Unternehmensführung wurde die Herbsträumung 1997 mit einem Bagger/Mähkorb durchgeführt. Hierbei wurden die Gewässersohle und die Ufer verletzt und der nun locker liegende Sand bachabwärts transportiert. Die Änderung der Unterhaltungsmethodik wurde dem Autor dieses Artikels nur durch den Bericht der Zivildienstleistenden bekannt, die plötzlich mehr als einen m³ Sand pro Woche aus dem Sandfang entleeren mussten. Die Abb. 4 bis 6 vermitteln einen Eindruck vom Geschehen.

¹⁾ Die Probenahme im Rahmen der Untersuchungsprogramms zur „Quantifizierung der Sedimentfracht in Heidebächen“ erfolgte durch Zivildienstleistende (ZDL) der Fachbehörde für Naturschutz. Folgende ZDL trugen dabei die Hauptverantwortung: Carsten Brauns (1991), Gundolf Reichert (1991/92), Gerit Grannas (1992/93), Dirk Rischbieter (1993/94), Moritz Haupt (1994/95), Niels Ubbelohde (1995/96), Tobias Polch (1996/97), Michael Koslowski (1997/98), Gunther May (1998/99), Bernhard Schwarz (1999/2000), Arnold Ziesche (2000/01) und Michael Herbst (2001/02).



Abb. 4: Endeholzer Graben im Frühjahr 1998 nach der maschinellen Räumung zum Ende des Jahres 1997. Im Bild rechts ist das Aushubmaterial zu erkennen. Die Gewässersohle ist rein sandig. Die „Ribbelmarken“ kennzeichnen den in Bewegung befindlichen Sand.



Abb. 5: Mündung des Endholzer Grabens in die Lutter im April 1994. Der Endeholzer Graben transportiert kaum Sand in die Lutter.



Abb. 6: Mündung des Endholzer Grabens in die Lutter am 03.04.1998. Deutlich sind die Sandmassen zu erkennen, die der Endeholzer Graben in die Lutter nach der maschinellen Gewässerunterhaltung transportiert. Der hier zu sehende Sand ist über den ca. 10 m oberhalb dieser Stelle befindlichen, völlig gefüllten Sandfang hinweg transportiert. Insofern stellt die Säule für die Sedimentfracht des Jahres 1998 in Abb. 3 einen zu geringen Wert dar.

3 Reduktion unnatürlicher Sandfrachten durch die Anlage von Sandfängen einschließlich fotografisch dokumentierter Effizienzkontrolle

Unnatürlich erhöhte Feinsedimentfrachten in Fließgewässern gehen allein auf unterschiedlichste menschliche Nutzungen zurück. Die Verringerung des Eintrags erfordert viele komplexe Maßnahmen. Die Erosion von Ackerflächen ist für die betroffenen Landwirte ein erheblicher Verlust an wertvollem Ackerboden. Deshalb werden von den Bewirtschaftern zunehmend Anstrengungen zur Verringerung dieser Verluste unternommen. Dennoch wird es trotz allen Bemühens der Bewirtschafter Bodenverhältnisse geben (z. B. direkt nach dem Pflügen), bei denen Starkniederschläge zu erheblichem Bodenabtrag führen. Auch für diese Fälle sind Einrichtungen erforderlich, die den schädlichen Eintrag von Feinsedimenten in die Fließgewässer in jedem Fall zuverlässig verhindern.

Nach der Erkenntnis, dass die unnatürliche Sandfracht die wesentliche Ursache für das Ausbleiben von Flussperlmuschelnachwuchs ist, wurden für alle Entwässerungsgräben, die in die Lutter und ihre Nebengewässer münden, Sandfänge und Pflanzenbeete eingeplant. Diese Sandfänge sind einfache Verbreiterungen und Vertiefungen der Entwässerungsgräben. Dadurch wird die Fließgeschwindigkeit in diesem Bereich verringert, sodass Sand und gröberes organisches Material sedimentiert und problemlos entnommen werden kann. Am Beispiel des Sandfanges in Bargfeld soll ein Sandfang und seine Wirkungsweise dargestellt werden. Ergänzend werden anhand einiger Fotoserien die Herkunft der Sedimentfrachten aus der Gewässerunterhaltung und die erfolgreiche Entsorgung dieser Schadstoffe mit Hilfe des Sandfanges aufgezeigt.

Der Sandfang Bargfeld (s. Abb. 7) (WIDRINKA, Ing.-Büro HEIDT & PETERS, brfl.) entsorgt ein Einzugsgebiet von etwa 2 km², wovon etwa 50 % überwiegend ackerbaulich genutzt wird. Diese Flächen sind zu einem Großteil drainiert und die Entwässerungsgräben werden im Rahmen der

Unterhaltungspflicht vom Unterhaltungsverband jährlich maschinell geräumt. Die sandigen Böden sind sehr geringmächtig und lagern über wasserundurchlässigem Geschiebelehm. Sie können daher nur geringe Wassermengen aufnehmen und speichern. Die Entwässerungsgräben führen deshalb nur in nassen Jahren ganzjährig Wasser. Schon in „normalen“ Jahren trocknen sie im Sommer aus.

Wie in allen anderen Fällen im Lutterprojekt wurde auch dieser Sandfang aus ökologischen Gründen direkt unterhalb der regelmäßig unterhaltenen Grabenstrecke eingebaut. Damit kann die Sandfracht des gesamten oberhalb liegenden Gewässerlaufs an dieser Stelle entsorgt werden. Die Gewässerstrecke unterhalb des Sandfangs wird nicht unterhalten bzw. nur im Ausnahmefall oberhalb der Wasserlinie gemäht. In dauerhaft Wasser führenden Bächen und Gräben wird durch die Sandentnahme der unterhalb des Sandfangs liegende Gewässerabschnitt von der unnatürlichen Sedimentfracht befreit und kann sich wieder naturnah entwickeln.

Aus ökonomischen Gründen wurde der Sandfang in die Nähe eines Wirtschaftsweges positioniert, um ihn zur Leerung möglichst kostengünstig mit Maschinen erreichen zu können. Die wasserwirtschaftliche Situation ist in den Abb. 7 und 8 dargestellt. Das aus den Wirtschaftsflächen in Wegeseitengräben zuströmende Wasser unterquert den Wirtschaftsweg, fließt in Richtung NNW und mündet im Bereich des „Langenfeldes“ in den Bach „Köttelbeck“. In den Verlauf dieses nach NNW verlaufenden Grabens wurde in die Nähe des Wirtschaftsweges im Winterhalbjahr 1998/99 der Sandfang eingebaut.

Im Winterhalbjahr 2004/2005 wurde die Wirkungsweise dieses Sandfanges fotografisch dokumentiert. Gleichzeitig wird mit den beiden Fotoserien der zeitliche Versatz von „Ursache für die unnatürlich hohe Sandmenge“ (hier: Gewässerunterhaltung) und „Auftreten des Sandes in der Gewässerstrecke unterhalb“ (hier: im Sandfang) deutlich gemacht.

Die folgenden Fotoserien zeigen die Auswirkung einer maschinellen Gewässerunterhaltung, den sukzessiven Sandtransport und die Funktionsweise des Sandfanges.

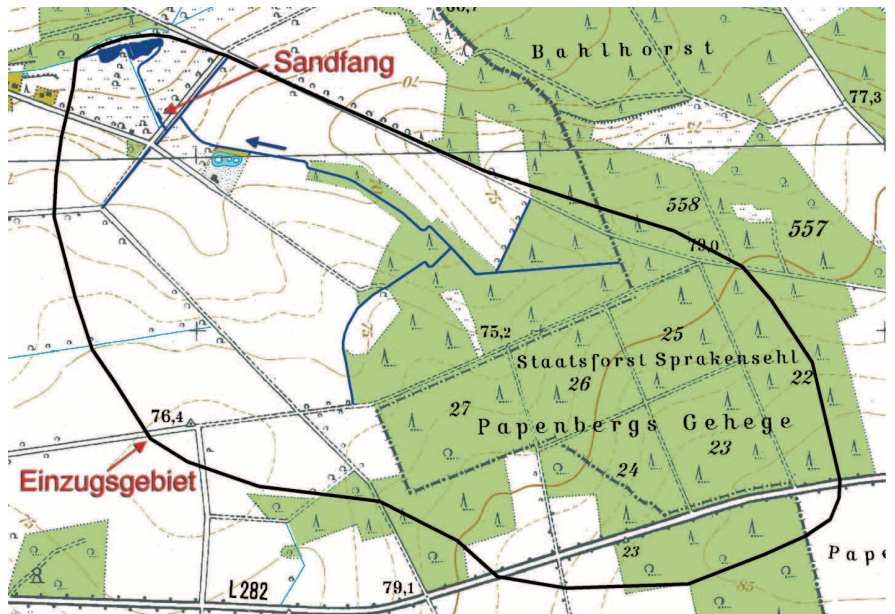


Abb. 7: Der Sandfang Bargfeld (im Bild oben links) entsorgt ein Einzugsgebiet von etwa 2 km², wovon etwa 50 % überwiegend ackerbaulich genutzt wird. Der Sandfang wurde in die Nähe eines Wirtschaftsweges angelegt, um ihn zur Leerung möglichst kostengünstig mit Maschinen erreichen zu können.

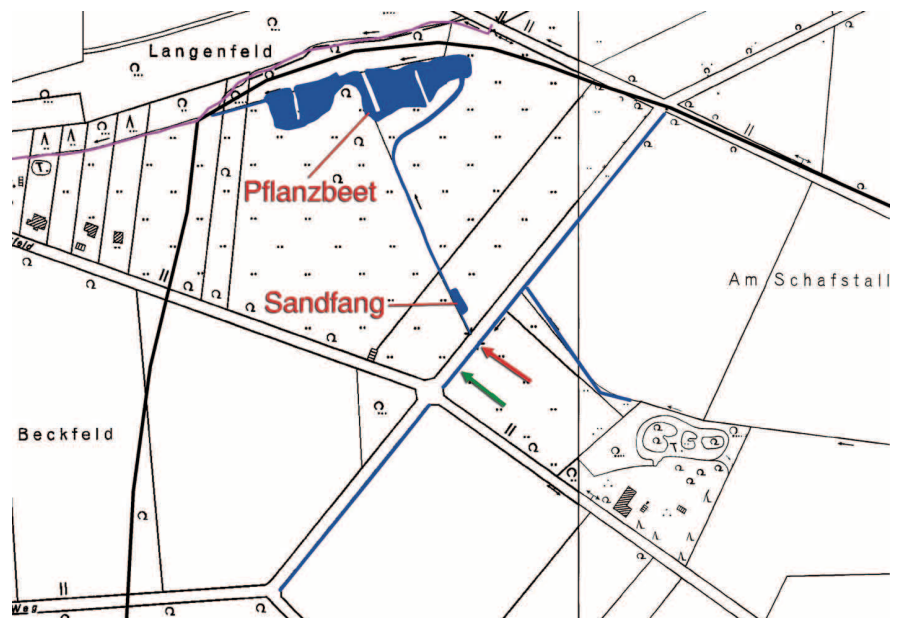


Abb. 8: Die komplette „Entsorgungsanlage“, bestehend aus Sandfang und Pflanzbeet, am unteren Ende des Einzugsgebietes. Das Wasser der parallel zum Wirtschaftsweg verlaufenden Gräben unterquert beim roten Pfeil die Straße und fließt den Graben weiter in Richtung NNW. In diesen Graben wurde ein Sandfang eingebaut. Das im oberen Kartenausschnitt dargestellte „Pflanzbeet“ dient zur Sedimentation und Auskämmung von Feinpartikeln, die im Sandfang aufgrund ihres geringen spezifischen Gewichtes nicht sedimentieren.



Abb. 9: Blick in Fließrichtung auf den „Sandfang Bargfeld“ im Sommer 1999, ca. ein Jahr nach Fertigstellung. Vorne links ist der zuführende Entwässerungsgraben zu erkennen. Am hinteren Ende des Sandfanges setzt sich der Entwässerungsgraben fort, gesäumt von dichter Vegetation.

Fotoserie 1 (Abb. 10a-d)

Der Fotostandort entspricht etwa der Spitze des roten Pfeils in Abb. 8. Zur Veranschaulichung der herbstlichen

Situation wurde nachträglich eine Aufnahme im Herbst 2005 vorangestellt (Abb. 10a).



Abb. 10a-d: Entwässerungsgraben parallel zum Wirtschaftsweg, Lage: siehe Abb. 8, grüner Pfeil.

Abb. 10a: Situation vor der jährlichen Gewässerunterhaltung (12.11.2005).

Abb. 10b: direkt nach der maschinellen Gewässerunterhaltung (21.11.2004). Die Sandribbeln weisen auf den starken Sandtransport hin.

Abb. 10c: Am 30.12.2004, über einen Monat nach der Gewässerunterhaltung, wird an dieser Stelle weiterhin Sand durchtransportiert.

Abb. 10d: Am 16.03.2005 ist der überwiegende Teil des im Zuge der Gewässerunterhaltung gelockerten Sandes wegtransportiert. Zurück bleibt eine kiesig-steinige Gewässersohle, wie sie für natürliche Bäche dieser Region charakteristisch ist.

Fotoserie 2 (Abb. 11a-d): Der Fotostandort liegt wie in Abb. 9 südlich des Sandfangs. Blickrichtung nach Norden in Richtung des fließenden Wassers.



Abb. 11a-d: „Sandfang Bargfeld“. Der Sandfang am 30.12.2004 (Abb. 11a). Es ist nicht zu erkennen, dass im Sandfang bereits Sand angekommen ist, während im Graben nur ca. 30 m oberhalb dieser Stelle sehr viel Sand in Bewegung ist (s. Abb. 10c). Erst nach zwei Monaten (Abb. 11b, am 22.1.2005) und dann noch stärker nach weiteren zwei Wochen (Abb. 11c, am 6.2.2005) wird die Menge an transportiertem Sand deutlich. Einen weiteren Monat später (Abb. 11d, am 16.03.2005) ist der Sandtransport

im Graben abgeschlossen und der Sand befindet sich im Sandfang. Die Entsorgungsanlage hat ihre Aufgabe erfüllt. Der Sandfang ist zu ca. 1/3 mit Sand gefüllt, das entspricht etwa 50 m³. Der Entwässerungsgraben ist zu diesem Zeitpunkt schon wieder weitgehend frei von Sand gespült (s. Abb. 10d). Die hier abgelagerten Sandmassen wären ohne den Sandfang sukzessive abwärts in die Lutter transportiert worden und hätten dort die natürliche kiesig-steinige Gewässersohle überdeckt.

Die beiden Fotoserien belegen und verdeutlichen die Herkunft unnatürlich hoher Sandfrachten in einem kleinen Entwässerungsgraben in wenig geneigtem Gelände und veranschaulichen die Größe dieses ökologischen Problems. Gleichzeitig zeigen sie Möglichkeiten auf, diesem Gefährdungsfaktor für die Bachlebensgemeinschaft mit einer sehr einfachen Verbreiterung des Entwässerungsgrabens an geeigneter Stelle entgegen zu wirken. Sie zeigen zusätzlich auf, dass es eines Sandfangs bedarf, um sich die großen Sandmengen bewusst zu machen, die schon ein kleiner Entwässerungsgraben in ein natürliches Gewässer transportieren kann. Im Graben selbst sieht es an den einzelnen Stellen über lange Zeit weitgehend gleich aus (s. Abb. 10b und 10c). Der Sand wird nur „durchgereicht“, man kann keine Vorstellung von der Menge entwickeln.

Der Sandfang Bargfeld ist ein Beispiel, wie im Rahmen des Lutterprogramms der unnatürliche Sementeintrag in die natürlichen Gewässer verhindert oder zumindest auf ein naturnahes Niveau reduziert wird. Bevor die vielen Entwässerungsgräben mit Sandfängen ausgestattet werden konnten, mussten vorher jeweils Flächen erworben und für jeden einzelnen

Sandfang ein Plangenehmigungsverfahren durchgeführt werden. Die Umsetzung aller erforderlichen Arbeitsschritte erforderte einen sehr langen Zeitraum von 1989 bis heute ins Jahr 2006 (Förderzeitraum für das Lutterprojekt). Der Sandeintrag in die Lutter wurde daher auch nur sukzessive verringert. Der Erfolg dieser Maßnahmen auf die Biozönose konnte sich somit auch nur sukzessive mit zunehmender Verbesserung der ökologischen Bedingungen einstellen.

4 Beschleunigte Reduktion der Feinsedimentfracht durch Nutzung eines Mühlenteiches als Sedimentfang

Eine erhebliche Beschleunigung erfuhr die Reduktion von Feinsedimenten im Unterlauf der Lutter durch den Erwerb der Staurechte an einer alten Mühle in Eldingen im Jahre 1992. Unterhalb dieser Mühle befindet sich der naturnah verbliebene Unterlauf der Lutter mit etwa sieben Kilometer Fließlänge. In einem Gespräch im Sommer 1989 war der Mühlenbesitzer über die Problematik

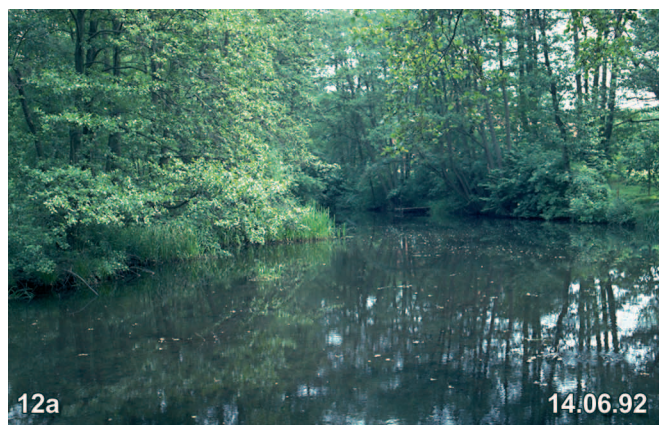


Abb. 12: Rückstaubereich der Mühle Eldingen kurz vor und kurz nach der notariellen Beurkundung des Kaufvertrages im Jahre 1992. Der Mühlenbesitzer hatte nach einem Informationsgespräch über die Problematik der Sedimente für die Muscheln im Jahre 1989 bereits ein Ablassen des Mühlenteiches weitgehend vermieden. Daher hatten sich bis 1992 schon sehr große Sedimentmassen vor dem Wehr abgelagert.

der Sedimentmobilisierung für die Flussperlmuscheln beim Ablassen des Mühlenteiches informiert worden. Daraufhin vermied er nach Möglichkeit das Ablassen. Zuvor war das Mühlenwehr bei Hochwasser zur Sicherung der Bauwerke gezogen worden.

Den Erfolg des Nichtziehens des Mühlenwehres seit diesem Gespräch zeigen Abb. 12a und 12b. Abb. 12a zeigt den Wasserstand des Mühlenteiches im Normalbetrieb. Nach dem Kauf des Mühlenwehres im Jahre 1992 wurde der Wasserspiegel umgehend dauerhaft soweit abgesenkt, dass auch Hochwässer für die Bauwerke unschädlich abfließen können. In Abb. 12b sind die seit 1989 angesammelten Sedimente sichtbar. Seit dem Erwerb der Staurechte wird der Mühlenteich der Eldinger Mühle überhaupt nicht mehr abgelassen und wirkt als großer Sedimentfang. Der abgelagerte Sand und der Schlamm werden mit Hilfe eines Saugbaggers je nach Bedarf entnommen. Bisher wurden in drei Arbeitsschritten ca. 6.800 m³ Sand und Schlamm herausgepumpt (Angaben: LANDKREIS CELLE und WIDRINKA, Büro HEIDT & PETERS, mdl.).

Diese entnommenen Sedimentmassen sind somit nicht abwärts gespült worden und haben die naturnahen Gewässerabschnitte unterhalb nicht mehr überdeckt. Ganz im Gegenteil wurden sukzessive die dort den natürlichen Gewässergrund überlagernden Sandmassen fort- und der natürliche Kiesgrund freigespült. Wie sehr die Sedimentfracht in der Lutter durch diese Maßnahme verringert wurde, zeigt Abb. 13. Etwa sieben Kilometer unterhalb der Mühle Eldingen wurde 1968 unter Anleitung von BISCHOFF in einer engen Lutterkurve ein kleiner „Bypass“ angelegt. Durch den Bypass fließen etwa 5 – 10 % des Lutterwassers. In den Bypass wurde im Januar 1991 ein Sandfang eingebaut von identischer Dimension wie in Abb. 1 dargestellt. Auch dieser Sandfang wurde wöchentlich geleert. Abb. 13 zeigt die Jahressummen der Sedimentfracht von 1991 bis 2006. Die Niederschlagssummen wurden in der ca. 5 km entfernten privaten „Wetterstation“ des Erstautors ermittelt. Die hohen Niederschlagsmengen im Winter 1993/94 mit entsprechend hohen Abflüssen in der Lutter haben zu einem sehr hohen Sedimenttransport geführt. Im Jahre

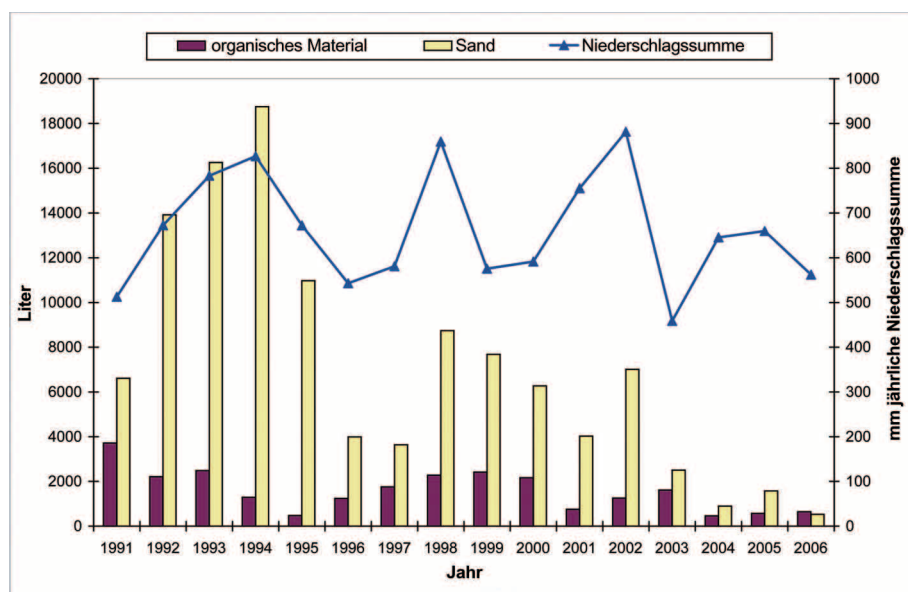


Abb. 13: Entwicklung der Sedimentfracht in der Lutter, gemessen mit einem Sandfang wie in Abb. 1 dargestellt, eingebaut in einen kleinen Bypass innerhalb einer engen Kurve der Lutter, etwa sieben Kilometer unterhalb der Mühle Eldingen. Durch den Bypass fließen etwa 5 – 10 % des Lutterwassers. Nach besonders hoher Sedimentfracht in den Hochwasserjahren 1993/94 nimmt die Sedimentfracht in der Lutter fast kontinuierlich ab. Der Erfolg des Sedimentfanges „Mühlenteich“ und der Sandfänge in den Entwässerungsgräben wird deutlich sichtbar.

1994 wurden beinahe 19 m³ Sand aus dem Sandfang entnommen. Dem entsprechen etwa 190 – 380 m³ Sandtransport in der Lutter. Da der Sandfang auch hier, wie im Endeholzer Graben, in den Wochen mit dem stärksten Sandtrieb überlief und sich die Feinsand-Fraktion zu einem erheblichen Teil nicht absetzt, ist die tatsächliche Menge an transportiertem Sand noch höher als im Sandfang ermittelt.

Innerhalb des ca. sieben Kilometer langen Abschnittes unterhalb der Mühle Eldingen wurden zuerst die oberen Bereiche von überlagerndem Sand freigespült und dadurch der kiesig-steinige Untergrund wieder besiedelbar durch die typische Tier- und Pflanzenwelt. Auf diese wieder entstandene natürliche Struktur haben die Gewässerbewohner sofort reagiert, wie am Beispiel der Elritzen sehr bald nachgewiesen werden konnte.

5 Erfolge für die Bachlebensgemeinschaft

5.1 Beispiel Elritzen

Elritzen sind typische Bewohner von Gewässern mit kiesig-steinigem Untergrund. Sie waren in der Lutter unterhalb des Mühlenwehres von Eldingen bei den seit 1985 jährlich durchgeführten Elektrobefischungen bis 1993 nur sehr selten gefangen worden. Dies änderte sich erst, nachdem der Feinsedimenttransport 1992 unterbrochen wurde. Das Winter-Hochwasser 1993/94 hat dann große Bereiche der naturnahen Bachstrecke unterhalb der Mühle Eldingen vom Sand, der den kiesigen Gewässerboden überlagerte, befreit (ALTMÜLLER & DETTMER 1996). Hierauf haben die Elritzen sofort reagiert und sich kräftig vermehrt.

Als Kieslaicher bevorzugen die Elritzen eine Korngröße von ca. 2 cm Durchmesser, in die sie ihre Eier (Laich) ablegen (BLESS 1992). Beim Laichen werden die Eier von den Elritzen-♀ zwischen die Kieselsteine gespritzt (Abb. 14). Sie laichen in Bereichen mit besonders hoher Strömung. Die Eier haften dank ihrer klebrigen Oberfläche an den Kieselsteinen, geschützt vor gefräßigen Artgenossen und umströmt von sauerstoffreichem Wasser. Nach der etwa einwöchigen Embryonalentwicklung wandern die geschlüpften Fischlarven so tief wie möglich in den Untergrund, wahrscheinlich um nicht von den saugenden Kräften des über ihnen tosenden Wassers herausgesaugt zu werden. Sie tragen noch einen Dottersack und sind nicht schwimmfähig (benthische Phase). Sie verstecken sich sogar in enge Nischen zwischen Steinen, in denen die Fließgeschwindigkeit besonders gering ist (s. Abb. 15). Hier sind sie bestens geschützt. Andererseits sind dies die Bereiche im Bachgrund, die bei Sedimenteintrag als erste verstopfen, was für die Bewohner tödlich ist. Nach der mehrtägigen Entwicklung im Gewässergrund wandern die Elritzenlarven

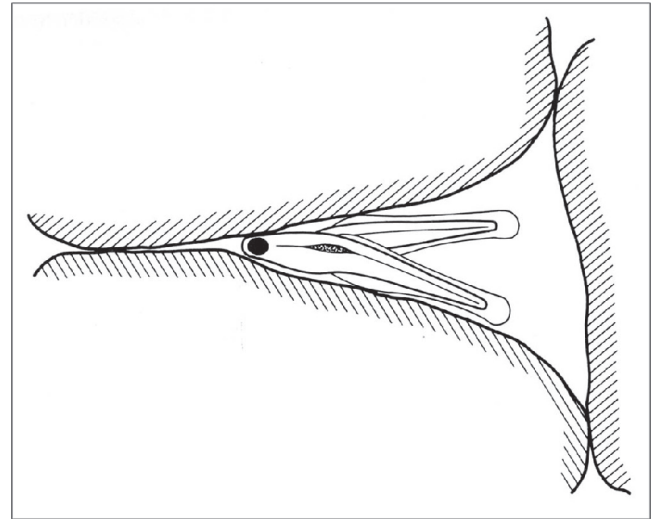


Abb. 15: Elritzenlarven verstecken sich in enge Nischen, die von den Kieselsteinen gebildet werden, vermutlich um nicht aus dem Untergrund herausgesaugt zu werden. Hier, so tief wie möglich im Untergrund und in den engen Nischen zwischen den Kieselsteinen, ist die saugende Kraft des Wassers am geringsten und somit auch die Gefahr für die Elritzen-Larven, aus dem Lückensystem herausgeschwemmt zu werden (aus BLESS 1992).

durch das Lückensystem nach oben ins freie Wasser (pelagische, frei schwimmende Larven).

Angesichts ihrer früheren Seltenheit war die plötzlich auftretende Elritzenbrut im Sommer 1994 eine große Überraschung und der erste Beweis für die Richtigkeit der These, dass der Sand in der Lutter das größte verbliebene Problem darstellte.

Die folgenden Grafiken (Abb. 16) zeigen den Elritzenbestand innerhalb des naturnahen Lutterunterlaufs unterhalb der Mühle Eldingen. In den Grafiken ist jeweils die Anzahl der Fische pro 100 m innerhalb der 43 willkürlich gewählten Befischungsabschnitte aufgeführt. Die jeweils nicht befischten Abschnitte sind

gekennzeichnet. Deutlich sichtbar ist, dass die Elritzen von 1994 an sukzessive die Lutter wieder besiedelt haben. Elritzen gehören heute (2006) wieder zu ihren typischen häufigen Bewohnern, die den Bearbeiter beim Schnorcheltauchen zur Bestandsaufnahme der Flussperlmuschel beinahe ständig „begleiten“.

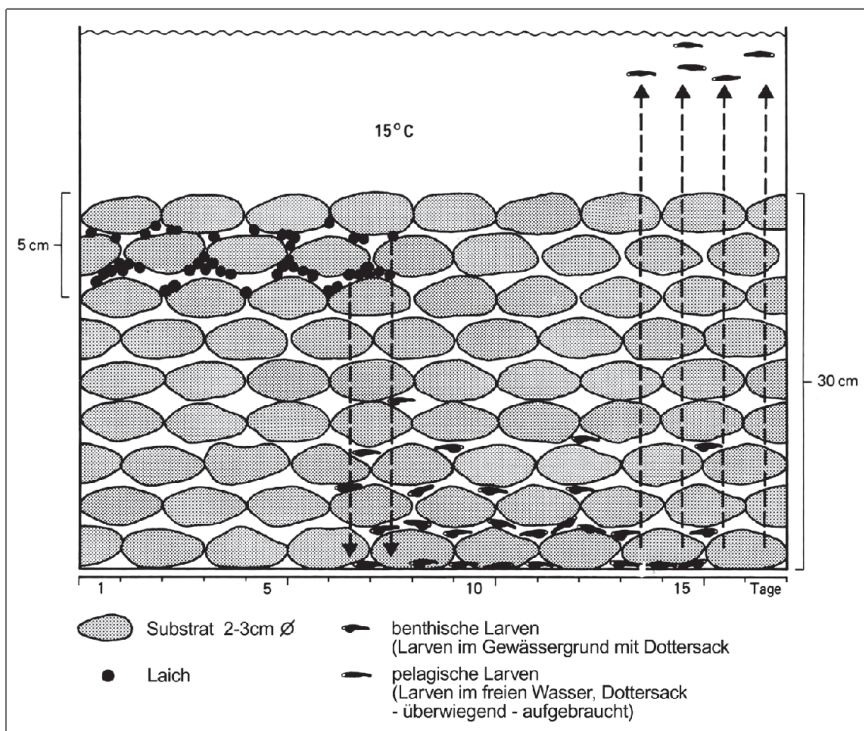


Abb. 14: Zeitliche Abfolge (Tage) der Raumnutzung von Jugendstadien der Elritze bei 15 °C Wassertemperatur (nach Aquarienversuchen). Das Aquarium ist mit einer 30 cm mächtigen Kiesschicht in der von den Elritzen-♀ bevorzugten Korngröße gefüllt. Erläuterungen im Text (Abb. leicht verändert aus BLESS 1992).

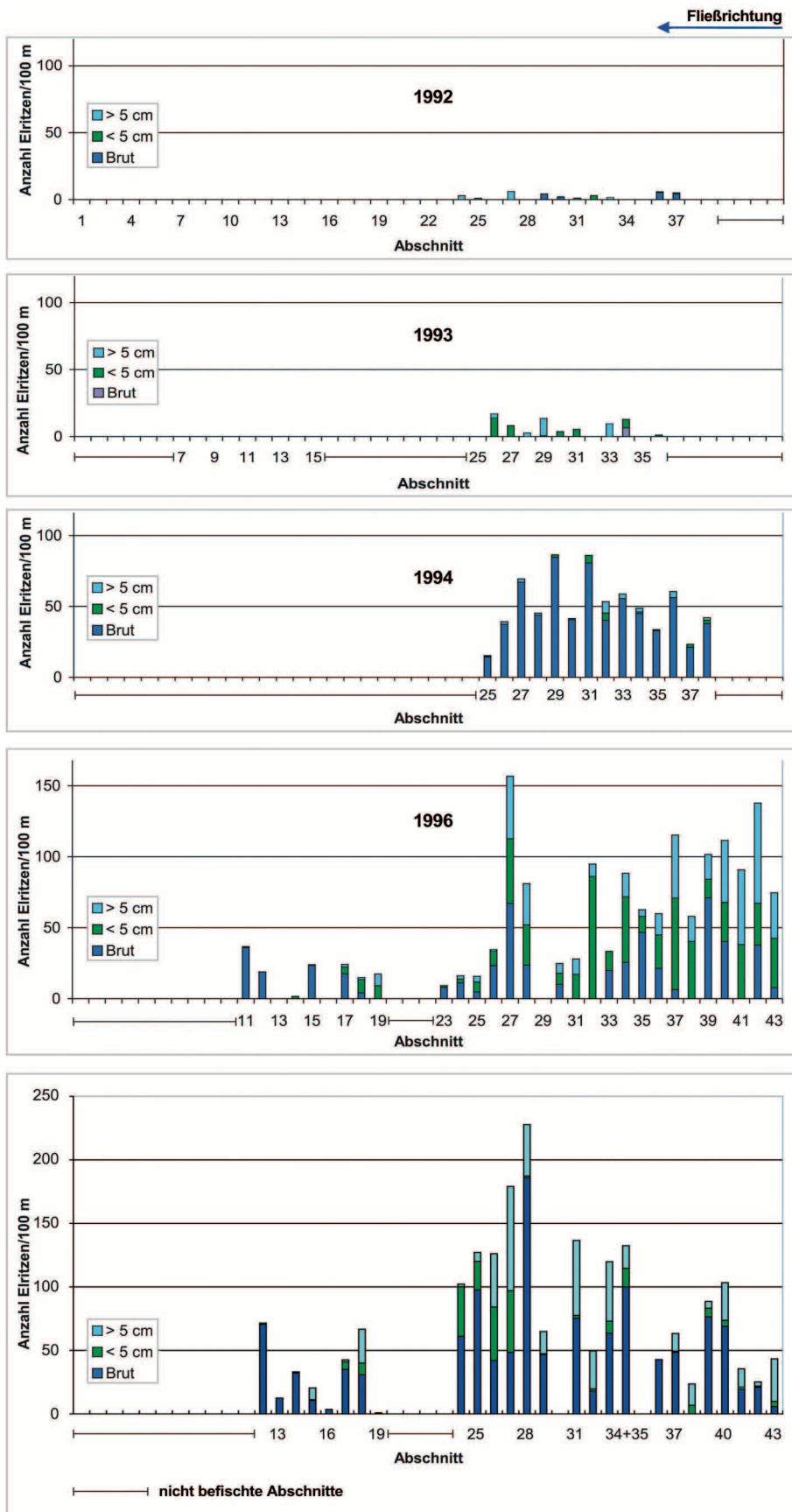


Abb. 16: Entwicklung des Elritzenbestandes im naturnahen Unterlauf der Lutter in den Jahren 1992–1998.

5.2 Beispiel Flussperlmuschel

Aufgrund der geringen Wachstumsgeschwindigkeit und der versteckten Lebensweise der Jungmuscheln im Gewässergrund konnte der Erfolg der Arten- und Biotopschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel, dem eigentlichen Zielorganismus des Lutterprojekts, erst nach Jahren festgestellt werden.

Erst ab einem Alter von ca. 7 Jahren sind die Jungmuscheln an ihrem zum Atmen und zum Nahrungserwerb ins freie Wasser ragenden Hinterleib für den Beobachter sichtbar (Abb. 17).

Die ersten Schalen von Jungmuscheln wurden 1997 gefunden. Seit dem Jahre 2000 wird der Muschelbestand systematisch mit Hilfe der Methode „Schnorcheltauchen“ ermittelt.

Das Ergebnis zeigt Abb. 18. Im Jahre 2006 sind etwa 83 % der ca. 7.400 Flussperlmuscheln in der Lutter jünger als 20 Jahre alt. Diesen Erfolg muss man insbesondere vor dem Hintergrund einstufen, dass alle anderen europäischen Flussperlmuschelpopulationen in vom Menschen besiedelten und genutzten Bereichen kaum Nachwuchs haben und somit auszusterben drohen (GEIST 2005).

Besonders Hoffnung erweckend für den langfristigen Erhalt der Flussperlmuschel sind Nachweise von jungen Bachforellen in den Jahren 2005 und 2006, die auf natürlichem Wege von diesen inzwischen z. T. geschlechtsreifen Jungmuscheln infiziert worden sind (s. Abb. 19). Ab dem Jahr 2003 werden in dem naturnahen Unterlauf der Lutter keine Bachforellen mehr künstlich mit Flussperlmuschel-Larven (FPM-Glochidien) infiziert. Die Gefahr, dass bei der Elektrofischerei Jungmuscheln von den Elektrofischern zertreten werden, sollte ausgeschlossen werden. Außerdem kamen die ältesten Jungmuscheln ins geschlechtsreife Alter, sodass bei der großen Anzahl an Jungmuscheln auch eine natürliche Infektion von Bachforellen klappen müsste. Auch um hier eine Erkenntnissicherheit zu bekommen, musste die künstliche Infektion der Bachforellen eingestellt werden. Die nun 2005 und 2006 festgestellten FPM-Glochidien tragenden Jungforellen leben in Bachabschnitten, in denen nur noch einzelne Altmuscheln leben. Diese wenigen Alttiere produzieren zu wenige Glochidien für eine erfolgreiche Infektion von Bachforellen. Die für eine intensive Infektion erforderliche Glochidienzahl kann nur von den mittlerweile geschlechtsreifen Jungmuscheln stammen.

Interessant ist die Alterszusammensetzung der infizierten Bachforellen. Der weit überwiegende Teil der im Mai 2006 infiziert gefangenen Jungforellen waren vorjährig. Sie sind also im Alter von wenigen Monaten infiziert worden. Im Rahmen der Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel sind so junge Bachforellen nie künstlich infiziert worden, weil die empfindlichen, nur etwa 5–6 cm langen Jungfische auf keinen Fall geschädigt werden sollten.

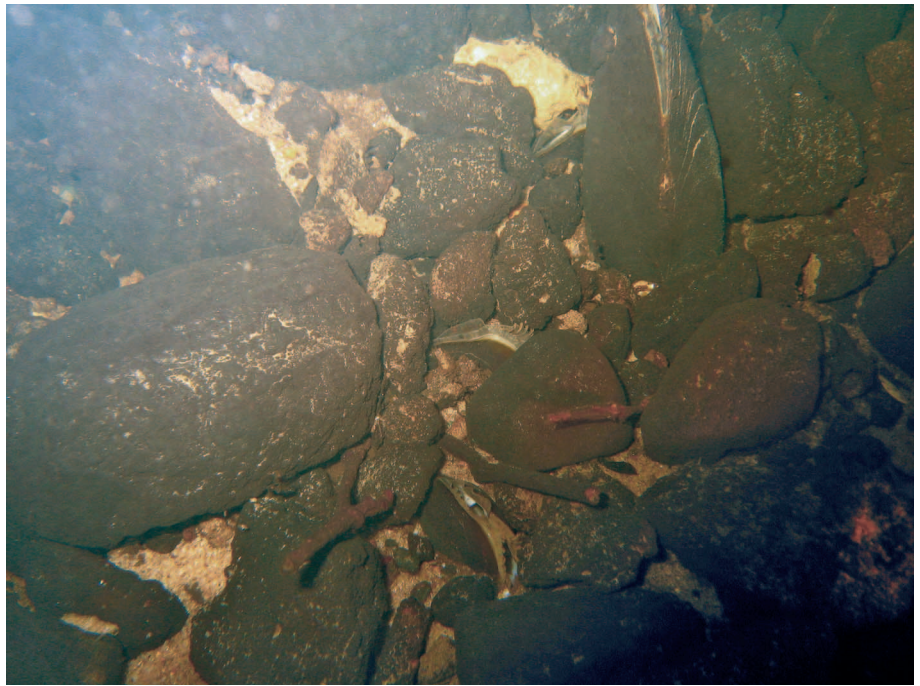


Abb. 17: Gewässergrund der Lutter mit einer Altmuschel (rechts oben) und drei zwischen den Kieselsteinen nicht leicht zu erkennenden Jungmuscheln.

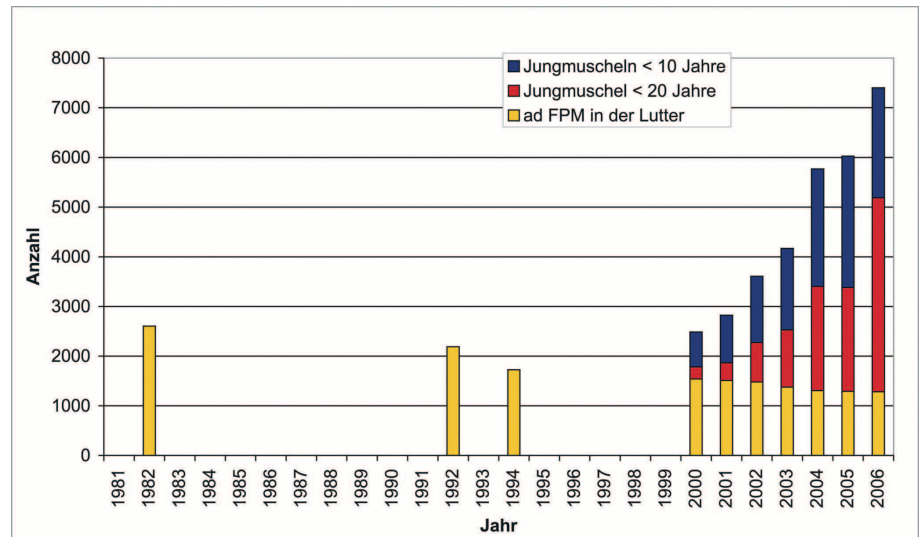


Abb. 18: Bestandsentwicklung der Flussperlmuschel in der Lutter. Die positive Entwicklung geht auf die Reduzierung der anthropogenen Sandfracht zurück, seitdem der oberhalb liegende Mühlenteich nicht mehr episodisch abgelassen und dabei die im Mühlenteich lagernden Sedimente mobilisiert werden (s. hierzu Abb. 12).



Abb. 19: Vorjährige Bachforelle mit fast reifen jungen Flussperlmuscheln (helle Pünktchen) in den Kiemen. Ergebnis einer Kontrollbefischung am 07.05.2006. Die Muschellarven stammen von zwischenzeitlich geschlechtsreifen Jungmuscheln ab, die nach den erfolgreichen Arten- und Biotopschutzmaßnahmen in der Lutter herangewachsen sind. Sie bilden die F2-Generation, deren erfolgreiches Heranwachsen allerdings erst in etwa fünf bis sieben Jahren nachgewiesen werden kann.

6 Folgerungen und Ausblick

Unnatürlich hohe Feinsedimentfrachten, hervorgerufen durch menschliche Nutzungen und Aktivitäten, beeinträchtigen in erheblichem Maße Fließgewässer und ihre Lebensgemeinschaften. In diesem geschädigten Zustand dürften sich heute die meisten Fließgewässer des Norddeutschen Tieflands befinden, vermutlich aber weit darüber hinaus ein großer Teil der mitteleuropäischen Fließgewässer.

Am Beispiel der Lutter und ihrer sehr anspruchsvollen Restpopulation von Flussperlmuscheln konnte gezeigt werden, dass es durchaus eine Sanierungsmöglichkeit gibt und damit Überlebenschancen sogar für sehr anspruchsvolle, einst typische und sehr häufige Tierarten bestehen. Voraussetzung ist, dass die Wasserqualität nicht durch Abwässer oder unnatürlich hohe Nährstoffeinträge beeinträchtigt ist und dass die Fließgewässer noch eine naturnahe Gewässersohle unter der unnatürlichen Feinsedimentfracht aufweisen.

Die erforderlichen Schutzmaßnahmen im Einzugsgebiet der Lutter für die Flussperlmuschel waren nur mit den erheblichen finanziellen Mitteln im Rahmen des Lutterprojekts möglich und umsetzbar. Darüber hinaus war die sehr gute, vertrauensvolle Zusammenarbeit aller Beteiligten Voraussetzung für das Gelingen des gemeinsamen Projekts (ALTMÜLLER 2005).

Die Erfahrungen und Erkenntnisse im Rahmen des Lutterprojekts sollten zukünftig nicht nur für Flussperlmuschelschutzmaßnahmen in anderen Gewässersystemen verwendet werden. Sie müssen für den Fließgewässerschutz ganz allgemein genutzt werden. Denn die anthropogen erhöhten Sedimentfrachten

- verstopfen auf der einen Seite das Lückensystem am Gewässergrund zwischen Grobsand, Kies und Steinen, sodass die hier typischerweise lebenden Organismen sterben müssen,
- überdecken auf der anderen Seite ständig in rollender Bewegung – wie Wanderdünen – auch einen ursprünglich stabilen Gewässergrund, der einen ganz unterschiedlichen Aufbau haben kann, z. B. aus Torf, Ton, Schluff oder Feinsand.

Jeder in sich überwiegend stabile Gewässergrund ist zumindest an seiner Oberfläche besiedelt. Bei ausreichendem Lichtgenuss sind es v. a. Algen. Aber auch viele tierische Kleinorganismen leben in großer Anzahl auf der stabilen Gewässersohle oder nur ganz leicht

eingegraben im obersten Film. Alle diese Organismen werden durch wandernde Sedimentwalzen erstickt.

Die Verringerung der Feinsedimentfrachten muss daher zu einer allgemeinen Aufgabe im Gewässerschutz werden. Sie ist ebenso wie die Reduktion der Nährstofffrachten eine grundsätzliche Voraussetzung für die Gesundung von Menschen beeinflusster Fließgewässer. Somit ist sie ein gemeinsames Ziel von Gewässerschutz und Naturschutz.

In jedem Fall sollte die unnatürlich hohe Sedimentfracht so nah wie möglich an seiner Entstehungsquelle reduziert werden. Für den praktizierenden Landwirt ist die Bodenerosion ein Schaden für seinen Betrieb. Von daher wird jeder Landwirt schon aus Erhaltungs- und ökonomischen Gründen alle ihm bekannten und möglichen Schritte zur Reduktion von Erosion unternehmen. Wichtigste Maßnahme ist die möglichst geschlossene Bodenbedeckung. Allerdings wird es im Laufe des Jahres auf fast jedem Acker eine Phase ohne Bodenbedeckung geben. Und für diesen Zeitraum muss es bei erosionsgefährdeten Standorten Vorsorgemaßnahmen geben. Für manch einen Betriebsleiter mag eine Vorsorge übertrieben erscheinen, da Erosionsereignisse glücklicherweise meist nur mit langjährigen Unterbrechungen wiederkehren. Dies mag den einen oder anderen Landwirt aus ökonomischen Gesichtspunkten sogar von eigenen Vorsichtsmaßnahmen abhalten. Insbesondere für die langlebige Lebensgemeinschaft kann aber schon ein einziges Erosionsereignis zu erheblichem Sedimenteintrag und damit zu erheblichen Schäden im Gewässer führen.

Angesichts der Erfahrungen im Luttergebiet mit der Unterhaltung von Fließgewässern, insbesondere Entwässerungsgräben, und der dabei produzierten Feinsedimentfracht ist aus fachlicher Sicht der Einbau von Sedimentfallen in den Entwässerungsgräben unverzichtbar. Auf diese Weise können sowohl die durch die Unterhaltung mobilisierten Sedimente als auch das trotz Vorsorgemaßnahmen der Landwirte von den Nutzflächen stammende Erosionsmaterial rechtzeitig aus dem Gewässer entnommen werden.

Bei geschickter Lage und ausreichender Dimensionierung kann die Reinigung der Sedimentfallen im Rahmen der alljährlichen Gewässerunterhaltung ohne großen zusätzlichen Aufwand mit erledigt werden. Allerdings muss die Leerung der Sedimentfallen sehr konsequent erfolgen. Anderenfalls sind sie schnell aufgefüllt und das weitere Material wird durchtransportiert. Hier ist

die besondere Eigenverantwortung der Unterhaltungsverbände erforderlich.

Die hier aufgezeichneten Maßnahmen des Natur- und Fließgewässerschutzes hatten insbesondere den Erhalt und die Förderung der Flussperlmuschel zum Ziel. Alle Maßnahmen zusammen erfüllen aber bereits heute beispielhaft Ziele, die mehrere Richtlinien der Europäischen Gemeinschaften beinhalten. So ist die Renaturierung des Lutterunterlaufs sowohl eine sehr erfolgreiche Arten- und Biotopschutzmaßnahme im Sinne des europäischen Programms „Natura 2000“ als auch der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) zur Erreichung eines guten ökologischen Zustandes.

Im Sinne des Programms von Natura 2000 wurde

- der Biotoptyp 3260 „Fließgewässer mit flutender Wasservegetation“ in einen guten bis sehr guten Zustand gebracht (Anhang I, Richtlinie 92/43/EWG),
- die Populationen der Flussperlmuschel, der Grünen Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*) und der Mühlkoppe (*Cottus gobio*) in einen guten bis sehr guten Zustand gebracht (Anhang II, Richtlinie 79/409/EWG).

Im Sinne der EG-WRRL wurde die renaturierte Bachstrecke in einen „sehr guten Zustand“ bis „guten Zustand“ gebracht bzw. hierfür die Voraussetzung geschaffen hinsichtlich der

- hydromorphologischen Qualitätskomponenten und der
- physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten.

Das Besondere an diesen Wasserschutz-, Gewässerschutz- und Naturschutzmaßnahmen ist außerdem, dass nur geringe Folgekosten und auch keine Pflegekosten für die Herstellung eines bestimmten Kulturzustandes entstehen.

7 Verzeichnis der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an den Artenhilfsmaßnahmen für die Flussperlmuschel

Die hier beschriebenen Ergebnisse der Elektrobefischungen und Erfolge der Artenhilfsmaßnahmen sind in gemeinsamer Arbeit, vielfach in der Freizeit, von begeisterten Naturschützern erreicht worden. Die nicht vorhersagbaren „Laichtermine“ der Flussperlmuschel-♀ erforderten, dass sich im Sommer ab Juli alle privaten Termine dem Lebensablauf der Flussperlmuscheln unterordnen mussten. Im Folgenden sind alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer an den Artenhilfsmaßnahmen für die Flussperlmuschel in Niedersachsen (auch an Lachte und Bornbach) in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt:

Reinhard Altmüller, Wolf-Dietrich Bischoff, Dietrich Blanke, Ulli Brandt, Rainer Dettmer, Frauke und Heiner Drögemüller, Christian Gietz, Otto Golze, Günter Grein, Roger Günsel, Stefan Heitz, Iris Herrmann, Thomas Herrmann, Matthias Holsten, Renate und Stefan Hölter, Lennart, Manuel und Norbert Horny, Gerd Hübner, Thomas Kaiser, Heinrich Klaholt, Andreas Knoop, Ernst und Ole Kohls, Henning Köneke, Gabi Kremming, Jens Kubitzki, Peter Lorz, Hans-Jürgen Löther, Sonja Lüßmann, Christian Makala, Anna, Hans und Moritz Menneking, Lars und Wolfgang Mosel, Annette Most, Dirk Mundt, Matthias Olthoff, Sören Ostermann,

Ulrich Pittius, Gabriele Potabgy, Anke Preiß, Manfred Rasper, Günter, Ronja und Vigdis Ratzbor, Dierk Rischbieter, Thomas Schick, Gudrun Schmal, Daniel Schneider, Burkhard und Ulrich Schnepfer, Peter Sellheim, Brigitte Steinhardt, Egon Steinkraus, Agnes Steinmann, Andreas Thiess, Frank, Hans-Hermann und Holger Trumann, Wieland Utermark, Günther Wilkens.

Zusätzlich zu den auf Seite 193 aufgeführten waren folgende Zivildienstleistende an den Artenhilfsmaßnahmen und Bestandsaufnahmen beteiligt:

Thomas Clavier, Carsten Dettmann, Michael Friese, Thorben Fründt, Michael Geilke, Manfred Grenz, Günther Hansen, Horst Hildebrandt, Markus Kietz, Thomas Klug, Andreas Nitschke, Ulrich Söffker und Alexander Wiebe.

8 Zusammenfassung

Am Beispiel der Flussperlmuschel-Population in dem Heidebach Lutter wird aufgezeigt, dass eine sehr gute Wasserqualität für das Überleben dieser in der Lüneburger Heide einst in sehr großen Beständen vorkommenden Muschelart nährstoffarmer Fließgewässer allein nicht ausreicht.

Erst nachdem die in unnatürlicher Menge als Schadstoffe wirkenden Feinsedimente (Sand und Schluff) auf ein naturnahes Maß reduziert wurden, konnten sich typische Bachfische, wie die Elritzen, wieder natürlich vermehren. Die Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel sind mit dem Heranwachsen von Jungmuscheln erfolgreich. Zwischenzeitlich wächst die nächste Generation Flussperlmuscheln ohne weitere menschliche Hilfe heran.

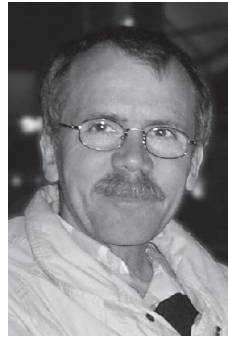
Mit der konsequenten Einrichtung von Sandfängen (= Sedimentfallen) in Entwässerungsgräben wurde beispielhaft eine Methode entwickelt und angewandt, die auch in anderen Gebieten das europaweit bestehende Problem mit unnatürlich hohen Feinsedimentfrachten in Fließgewässern verringern helfen kann.

Damit werden auch Wege aufgezeigt, wie eine Reihe von Zielen der FFH-Richtlinie und der EG-WRRL im Verbund erreicht werden können.

9 Literatur

- ABENDROTH, D. (1993): Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung. Projekt Lutter: Die Lutter – ein Heidefließgewässer in den Landkreisen Celle und Gifhorn, Niedersachsen. – Natur und Landschaft 66 (1): 24-28.
- ALTMÜLLER, R. (2005): Erfolgskontrollen im Naturschutzgroßprojekt "Lutter" unter besonderer Berücksichtigung der Flussperlmuschel und einiger Fischarten. – In: NICLAS, G. & V. SCHERFOSE (Hrsg.): Erfolgskontrollen in Naturschutzgroßvorhaben des Bundes. Teil I: Ökologische Bewertung. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 22: 115-135.
- ALTMÜLLER, R. & R. DETTMER (1996): Unnatürliche Sandfracht in Geestbächen – Ursachen, Probleme und Ansätze für Problemlösungen – am Beispiel der Lutter. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 16, Nr. 5 (5/96): 222-237.
- ALTMÜLLER, R. & R. DETTMER (2000): Erste Erfolge beim Arten- und Biotopschutz für die Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* L.) in Niedersachsen. – Natur und Landschaft 75 (9/10): 384-388.
- BLESS, R. (1992): Einsichten in die Ökologie der Elritze *Phoxinus phoxinus* (L.). Praktische Grundlagen zum Schutz einer gefährdeten Fischart. – Schr.-Reihe für Landschaftspflege und Naturschutz 35, 68 S.; Bonn-Bad Godesberg.
- EUROPÄISCHE UNION (23.10. 2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. – Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften DE: L 327/1 -L 327/72.
- GEIST, J. (2005): Conservation Genetics and Ecology of European Freshwater Pearl Mussels (*Margaritifera margaritifera* L.). – Diss. Univ. München, Wiss.-Zentr. Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, 121 S.
- HOCHWALD, S. (1997): Das Beziehungsgefüge innerhalb der Größenwachstums- und Fortpflanzungsparameter bayerischer Bachmuschelpopulationen (*Unio crassus* Phil. 1788) und dessen Abhängigkeit von Umweltparametern. – Diss. Univ. Bayreuth, Bayreuther Forum Ökologie, Bd. 50, 163 S.
- RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. – 1992: L 206/7 -L 206/50.
- SCHERFOSE, V., A. HAGIUS, C. KLÄR, G. NICLAS, J. SAUERBORN, B. SCHWEPPE-KRAFT & U. STEER (1996): Förderprogramm zur Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung. Naturschutzgroßprojekte und Gewässerrandstreifenprogramm. – Natur und Landschaft 71 (7/8): 283-286.

Die Autoren



Dr. Reinhard Altmüller, geboren 1948, Biologiestudium und Promotion an der Georg-August-Universität in Göttingen. Seit 1976 in der Niedersächsischen Fachbehörde für Naturschutz für den Bereich der wirbellosen Tiere verantwortlich. Ein Arbeitsschwerpunkt ist die Untersuchung der Biologie und Ökologie von Fließgewässerorganismen, v. a. der Flussperlmuschel, und die Erarbeitung von Wegen zur Verbesserung ihrer Lebensräume.



Rainer Dettmer, geboren 1955, studierte Biologie in Hannover. Seit seiner Diplomarbeit über die letzten Flussperlmuscheln in der Lüneburger Heide (1982) beschäftigt er sich bei verschiedenen Auftraggebern (Tierärztliche Hochschule Hannover, NLO/NLWKN, BUND, Planungsbüros, Naturschutzbehörden) mit Biologie und Schutz von Großmuscheln und anderen limnologischen Fragestellungen, insbesondere Elektrofischungen.

Wiedereinbringung von Kies in Heidebäche und Erfolgskontrolle am Beispiel der Fischfauna

von Reinhard Altmüller, Rainer Dettmer, Norbert Horny und Günther Ratzbor

Inhalt

- 1 Einleitung und Problembeschreibung
- 2 Der Bachgrund von Heidebächen – stabil durch Steine und Kies aus der Grundmoräne
- 3 Renaturierung ausgebauter Gewässerstrecken durch Einbau von Kies
- 4 Erfolg versprechend – die Ergebnisse der Elektrofischung
- 5 Diskussion und Fazit
- 6 Zusammenfassung
- 7 Literatur

1 Einleitung und Problembeschreibung

Ein großer Teil der Oberläufe niedersächsischer Tieflandbäche ist zur Nutzung der umliegenden Landflächen ausgebaut worden. Zum Teil diente dieser Ausbau der Schaffung von Rieselwiesen, die eine Nutzung der vordem landwirtschaftlich nicht nutzbaren, von Sümpfen und Niedermooren geprägten Bachtäler ermöglichen. Zum anderen diente der Ausbau der Verbesserung der Vorflut und war damit die Voraussetzung für eine nachhaltige Entwässerung.

Um eine landwirtschaftliche Nutzung der Nassstandorte zu ermöglichen, wurden die Gewässer ausgebaut und/oder Entwässerungsgräben angelegt. Hierzu wurde in erster Linie der Gewässergrund herausgeschaufelt bzw. herausgebagert (Abb. 1a und 1b).

Diese für die landwirtschaftliche Bodennutzung erforderliche Maßnahme war aus ökologischer Sicht fatal. Denn hierbei wurde die feste kiesig-steinige Gewässersohle und damit vielen Organismen ihre eigentliche Lebensstätte entnommen. Aufgrund der geringen Fließgeschwindigkeit der meisten Bäche im norddeutschen Tiefland wird hier – anders als im Bergland – kein neuer Kies von oberhalb herantransportiert. Die Zerstörung des Fließgewässerlebensraums ist daher weitgehend irreversibel¹⁾. Es entsteht eine feinsandige Gewässersohle, die von der typischen Bachlebensgemeinschaft nicht oder nur noch sehr eingeschränkt genutzt werden kann (Abb. 1c). Auch mittlere Hochwässer mit ihrer größeren Erosionskraft ufern im „leistungs-fähiger“ ausgebauten Querprofil nicht aus. Sie führen zu weiterem Abtrag an den Ufern und an der „weichen“ Sohle mit Tiefenerosion. Der mobilisierte Sand wandert abwärts und überdeckt ggf. auch noch intakte Abschnitte mit kiesig-steiniger Gewässersohle und erstickt die hier lebenden Organismen (s. Beitrag dazu in diesem Heft ALTMÜLLER & DETTMER 2006).

Um die ökologisch negativen Folgen dieser Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen einschätzen zu können ist es erforderlich, über die Entstehung und den Zustand natürlicher Fließgewässer in der Lüneburger Heide zu informieren. Grundsätzlich haben die meisten kleinen Fließgewässer im norddeutschen Tiefland eine

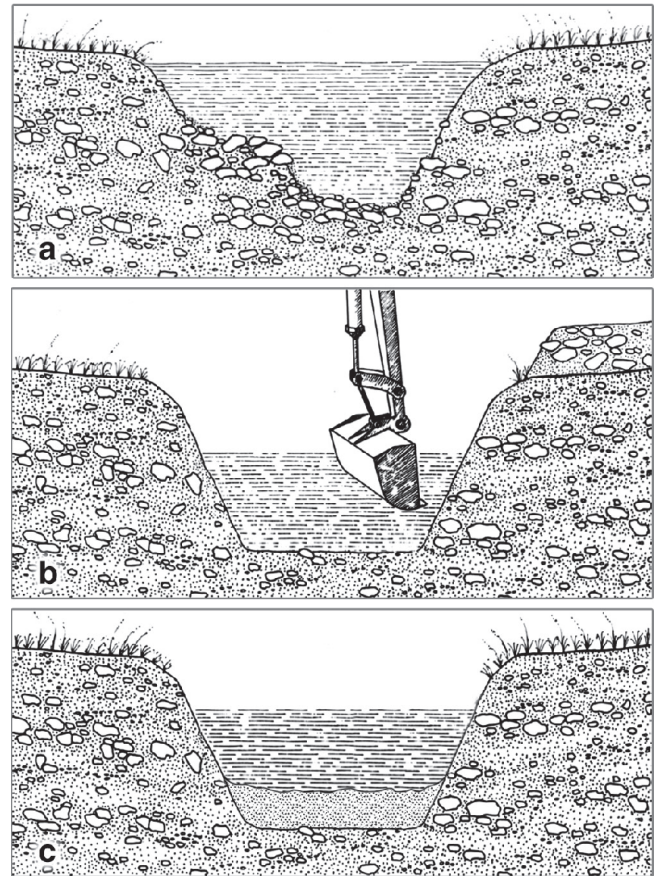


Abb. 1: Schematische Darstellung der Auswirkung vom Gewässerausbau zur Entwässerung der Talaue in der Lüneburger Heide. Der natürliche Bach ist überwiegend von einem kiesig-steinigen Gewässergrund geprägt, der mittlere Wasserstand ist beinahe bordvoll (Abb. 1a). Deshalb weist die Talaue sehr hohe Wasserstände auf, sie ist normalerweise nass. Mit dem Herausbagern des kiesig-steinigen Gewässergrundes beim Gewässerausbau wird der Wasserstand im Bach abgesenkt, sodass die Talaue entwässert werden kann (Abb. 1b). Das Abflussprofil wird durch den Gewässerausbau vergrößert, sodass das Wasser schneller abfließt. Um einen zu tiefen Wasserstand zu verhindern, werden insbesondere in zusätzlich begradigten Abschnitten Sohlsschwellen eingebaut. Durch den erzeugten Stau wird die Transportleistung des Wassers verringert und Sand und Schlamm setzen sich ab (Abb. 1c). Verstärkt wird dieser Auflandungsprozess durch heranwachsende Wasserpflanzen, die den Wasserabfluss bremsen („Krautstau“). Der Wasserspiegel steigt an und die Talaue vernässt erneut. Diesen natürlichen Vernäsungsprozessen wird mit der wiederkehrenden Gewässerunterhaltung entgegengewirkt.

¹⁾ Der Verlust an kiesig-steinigem Gewässergrund ist im Norddeutschen Tiefland fast überall zu beobachten. Es kann aber auch noch andere Gründe als den Gewässerausbau oder die Gewässerunterhaltung für den Verlust von Kiessubstrat geben. So berichtet SUNTRUP am 22.02.2007 (mdl.) beiläufig, dass er im Zuge von Gewässerstruktur-Kartierungen im Landkreis Cloppenburg einen älteren Herrn gefragt hatte, ob er sich noch an Kies in dem von ihm bearbeiteten Bach erinnern könne. Daraufhin führte der Gefragte ihn an ein Stallgebäude und zeigte auf das Fundament: „Dort liegt der Kies“. Die sehr pragmatisch denkenden Bauherren hatten in Ermangelung einer preiswerteren Bezugsquelle ganz einfach den im Bach in bester Korngrößenzusammensetzung liegenden Kies für die Betonmischung herausgeschaufelt. Dies ist eine Möglichkeit für den evtl. schon sehr weit zurückliegenden Verlust einer natürlichen kiesig-steinigen Gewässersohle, die man bei der Ursachenanalyse auch bedenken und recherchieren sollte, bevor mögliche Zeitzeugen verstorben sind.

ähnliche Entstehungsgeschichte, die hier zum Verständnis noch einmal beschrieben wird.

2 Der Bachgrund von Heidebächen – stabil durch Steine und Kies aus der Grundmoräne

Fließgewässer sind im Wesentlichen Erosionsrinnen von auf der Erdoberfläche fließendem Wasser. Je nach Geländeneigung fließt das Wasser unterschiedlich schnell und transportiert dabei alles Material fort, das der transportierenden Energie nicht widerstehen kann. In der Lüneburger Heide sind die Böden überwiegend eiszeitlichen Ursprungs. Dabei haben die Gletscher während der Saale-Eiszeit (vor ca. 235.000 bis 125.000 Jahren) in das norddeutsche Tiefland und bis in die Niederlande und nach Belgien beinahe flächendeckend Moränenmaterial herantransportiert (SEEDORF & MEYER 1992), das zu einem erheblichen Teil aus Kiesen und Steinen zusammengesetzt ist. Die nach dem Abschmelzen des Gletschereises entstehenden Fließgewässer haben in der Lüneburger Heide aufgrund der überwiegend geringen Geländeneigung und der deshalb oft geringen Fließgeschwindigkeit meist nur feinkörniges Material abtransportiert. In Abb. 2 a-c ist dieser Vorgang der Entstehung eines Baches (die „Bachgenese“) in idealisierter Form dargestellt (ALTMÜLLER & DETTMER 1996).¹⁾

Die größeren Bodenpartikel sind zu schwer für einen Weitertransport. Sie sacken – von den umgebenden Feinpartikeln befreit – sukzessive nach unten zusammen (Abb. 2c). Es bildet sich eine weitgehend stabile, kiesig-steinige Gewässersohle aus. Dies ist die eigentliche Lebensstätte der Bachlebensgemeinschaft.

Zwischen den Kieseln und Steinen weist die Gewässersohle ein Lückensystem (= Interstitium) auf, durch das ein Teil des Wassers ebenfalls hindurchfließt. Dieses Lückensystem dehnt sich unterschiedlich tief in den Untergrund aus. Das hängt u. a. von der geologischen Beschaffenheit des Untergrundes und von der Fließgeschwindigkeit und der damit verbundenen Transportkraft ab. Die Fließgeschwindigkeit variiert aufgrund des unebenen Gewässergrundes schon kleinstflächig, das Wasser fließt turbulent. Dabei wirken schiebende und saugende Kräfte. Besonders die saugenden Kräfte sorgen für den mehr oder weniger tiefgründigen Austrag von Feinsedimenten. Eine Rolle beim Export von Feinmaterial aus dem Untergrund spielen auch die Weibchen der größeren Arten unter den kieslaichenden Fischen, also Bachforelle (*Salmo trutta* f. *fario*), Meerforelle (*Salmo trutta*) und Lachs (*Salmo salar*). Beim Ausschlagen der Laichgruben werden die Partikel des Gewässerbodens gelockert und die leichteren Teile vom fließenden Wasser fortgetragen.

Im Interstitium selbst sind die transportierenden Kräfte des Wassers reduziert, in den tieferen Schichten geringer als oben, nahe am fließenden Wasser. Deshalb lebt auch hier – vor Abdrift geschützt – die überwiegende Zahl der Bachlebensgemeinschaft, v. a. Bakterien

¹⁾ In sehr schwach geneigtem Gelände haben sich nacheiszeitlich Moore mit mehr oder weniger mächtigen Torflagerstätten entwickelt. Auch sie werden u. U. von Fließgewässern durchflossen. Diese Fließgewässer unterscheiden sich deshalb von Gewässern in Gebieten mit Lockergesteinsböden. Sie weisen am Gewässergrund organisches Material, Torf auf. Die physikalischen Kräfte des Wassers wirken aber gleich und es gibt ebenfalls eine Tiefen- und Breitenvarianz, das Wasser fließt turbulent in völlig ungeordneten Windungen.

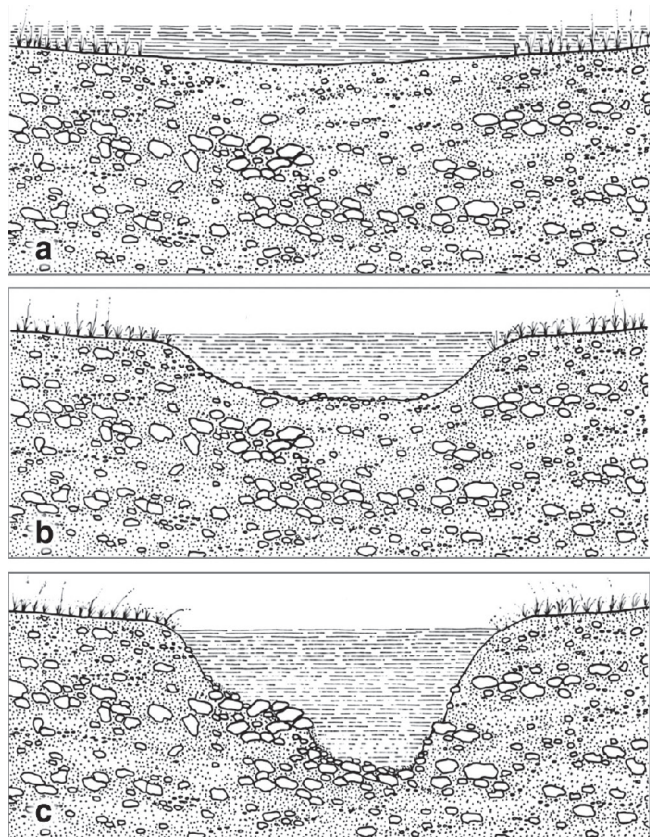


Abb. 2: Bachgenese (Entstehung eines Baches): Das über die Geländeoberfläche fließende Wasser verfrachtet die transportierbaren Partikelgrößen abwärts. Zurück bleiben die größeren Bodenbestandteile. Im norddeutschen Tiefland sind das überwiegend die während der Saale-Eiszeit herantransportierten Kiese und Steine der Moränen, die fast flächendeckend bis in die Niederlande transportiert wurden.



Abb. 3: Eine Bachgenese ist vom Prinzip her auch bei Starkniederschlägen auf manchen Äckern in Schwarzbrache zu beobachten, wenn sich Abflussrinnen bilden, wie hier als unerwünschte Bodenerosion auf einem Acker im Kreis Uelzen im Februar 1990 dokumentiert.

(der „Biofilm“), Algen (soweit die Bereiche belichtet werden), Würmer, Schnecken, Muscheln, Krebse und Insektenlarven. Sie suchen innerhalb des Interstitiums diejenigen Bereiche auf, die u. a. hinsichtlich der Fließgeschwindigkeit ihren arteigenen Ansprüchen genügen. Die fließende Welle transportiert dabei die Nahrung heran und die Exkrete ab.

Die Gewässersohle ist normalerweise sehr unterschiedlich breit und tief, sie weist eine hohe Tiefen- und Breitenvarianz auf. Da die Böden in der Lüneburger Heide entstehungsbedingt ein heterogenes Gemisch aus unterschiedlichen Korngrößen aufweisen, ist auch die Gewässersohle unterschiedlich aufgebaut. Bodenbereiche mit einem hohen Anteil von größeren Korngrößen können – bei gleicher Fließgeschwindigkeit – weniger abgetragen werden. Hier entstehen flache und eher breite Gewässerabschnitte, in Bächen Rauschen genannt. An Stellen mit viel Feinkorn, das leichter mobilisiert wird, entstehen tiefere und oft schmalere Gewässerabschnitte, die als Gumpen bezeichnet werden.

Hinzu kommt ein Charakteristikum von fließendem Wasser: Es fließt beinahe nie geradeaus, sondern mehr oder weniger stark in Kurven. Hieraus ergeben sich zusätzlich unterschiedliche Fließgeschwindigkeiten im Querschnitt. Hoch sind sie in der Außenkurve, am Prallhang, niedriger in der Innenkurve, am Gleithang. Deshalb weisen Prallufer in der Regel tiefer ausgespülte Gumpen auf, an den Gleitufeln dagegen kann es sogar zur Sedimentation von Geschiebe kommen. Aufgrund der verschiedenen Fließgeschwindigkeiten bei unterschiedlicher Wassertiefe im Längs- und Querschnitt sind die abtransportierenden Kräfte auch für die Organismen sehr unterschiedlich. Dies ist für viele Tierarten überlebenswichtig.

Die im freien Wasser lebenden Fischarten der Bäche, v. a. Bachforellen, müssen ständig gegen den Strom anschwimmen, um nicht abgetrieben zu werden. Sie nutzen dabei den Strömungsschatten hinter Hindernissen im Gewässer, z. B. größere Steine oder Holz. Dabei sind auch die Wassertiefe und die Körpergröße der Fische von Bedeutung. In Gewässerrauschen weist nur eine relativ schmale Grenz-Wasserschicht direkt über dem rauen Gewässergrund eine wesentlich geringere Fließgeschwindigkeit auf als der darüber fließende Wasserkörper. In diese Grenzschicht können sich Jungforellen schmiegen („ducken“), ohne abgedriftet zu werden. Größere Exemplare ragen mit dem Rücken in die Strömung und müssten deshalb sehr viel Energie aufwenden, um nicht abgetrieben zu werden. Auch aus diesem Grund meiden größere Forellen flach überströmte Gewässerbereiche. Für die Jungforellen ist dies überlebenswichtig, da sie somit vor ihren Fressfeinden, den älteren Artgenossen, getrennt und geschützt sind.

Prinzipiell ist eine Bachgenese bei entsprechender Witterungslage mit hohem oberflächlichem Abfluss auch heute noch zu beobachten, wie die Aufnahme von einem Acker im Kreis Uelzen vom Februar 1990 zeigt (Abb. 3). Auf diesem Bild ist gut zu sehen, dass natürliche Bäche eher oberflächennah und breit fließen und nicht die Tiefenerosion überwiegt. Damit entwässern natürliche Bäche ihr Umland nicht sehr stark, der Grundwasserspiegel im Umland liegt eher hoch. Bei steigenden Wasserständen, z. B. bei Hochwasser, ufern natürliche Fließgewässer deshalb schon bald in die Aue aus, sodass sich die erodierende Kraft des Wassers in die Fläche verteilt und abmildert.

Wie in allen anderen Fällen wurden auch beim Ausbau von naturnahen Heidebächen diese naturnahen Strukturen zerstört. Der Ausbauzustand mit dem Ziel der Tieferlegung des Wasserstandes in der Talaue muss durch immer wiederkehrende Unterhaltung wieder hergestellt werden. Anderenfalls kommt es durch Krautstau zur Wasserstandsanhebung und Vernässung der Aue (s. Abb. 5) sowie zur Sedimentation von Sand und Schlamm an der Bachsohle (s. Abb. 1c).

3 Renaturierung ausgebauter Gewässerstrecken durch Einbau von Kies

Die in Kap. 1 beschriebene und u. a. hinsichtlich der Wiederentwicklung als Lebensraum für die Flussperlmuschel äußerst negative Situation bestand bis in die 1990er Jahre auch im Oberlauf der Lachte im Landkreis Gifhorn, ehem. Regierungsbezirk Braunschweig. Aus besonderen Artenschutzgründen sollte dieser ökologisch zerstörte Zustand wieder in einen naturnahen Zustand versetzt werden.

Die Lachte war einst Lebensraum großer Flussperlmuschelbestände. In den 1930er Jahren lebte in der Lachte und einem ihrer Nebenbäche, der Lutter, mit ca. 50.000 Individuen der Rest des niedersächsischen Flussperlmuschelbestandes, der sich einst mit sehr großen Anzahlen auch auf die Heidebäche Ilmenau (mit Gerdau/Schwienau, Stederau und Wipperau), Luhe, Seeve und Este erstreckte (WELLMANN 1938). Zum Schutz der Flussperlmuschel in Niedersachsen betreiben die Landkreise Celle und Gifhorn seit 1989 das vom Bundesumweltministerium und dem Land Niedersachsen geförderte „Großschutzprojekt Lutter“ (ABENDROTH 1993). Eine zusätzliche rechtliche Begründung der Biotop- und Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel findet sich in mehreren Resolutionen des Europäischen Parlamentes.

Um auch die Lachte zu schützen und wieder zu einem naturnahen Heidebach u. a. als Lebensraum für die Flussperlmuschel entwickeln zu können, hat die Bezirksregierung Braunschweig als Obere Naturschutzbehörde den Oberlauf der Lachte als Naturschutzgebiet „Obere Lachte, Kainbach, Jafelbach“ ausgewiesen (BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG 1997).

Schon während des Verfahrens zur Ausweisung als NSG wurde auf der Grundlage eines Pflege- und Entwicklungsplanes (SCHMAL + RATZBOR 1991) mit den Renaturierungsmaßnahmen begonnen. In einem ersten Schritt wurden die Fischteiche, zu denen der Lachte-Oberlauf im Jahre 1973 auf fünf von sechs Kilometern aufgestaut worden war, dauerhaft abgelassen. Zusätzlich wurde die Lachte auf Teilstrecken durch Einbringen von Steinen und Kies weitgehend in ihren ursprünglichen Zustand zurückversetzt. Diese Methode der Renaturierung erwies sich als äußerst förderlich für den Bachforellenbestand. Aufgrund der sehr guten Erfahrungen wurde beschlossen, die Lachte zwischen der Kainbach-Mündung und der Ortschaft Steinhorst ebenfalls durch Wiedereinbringung von Kies zu renaturieren.

Zur Vorbereitung mussten umfangreiche Gespräche mit den örtlichen Politikern und Politikerinnen, der Gemeinde- und Kreisverwaltung, Interessenvertretern und Grundeigentümern geführt werden. In Teilabschnitten konnten die Talauen vom Land Niedersachsen

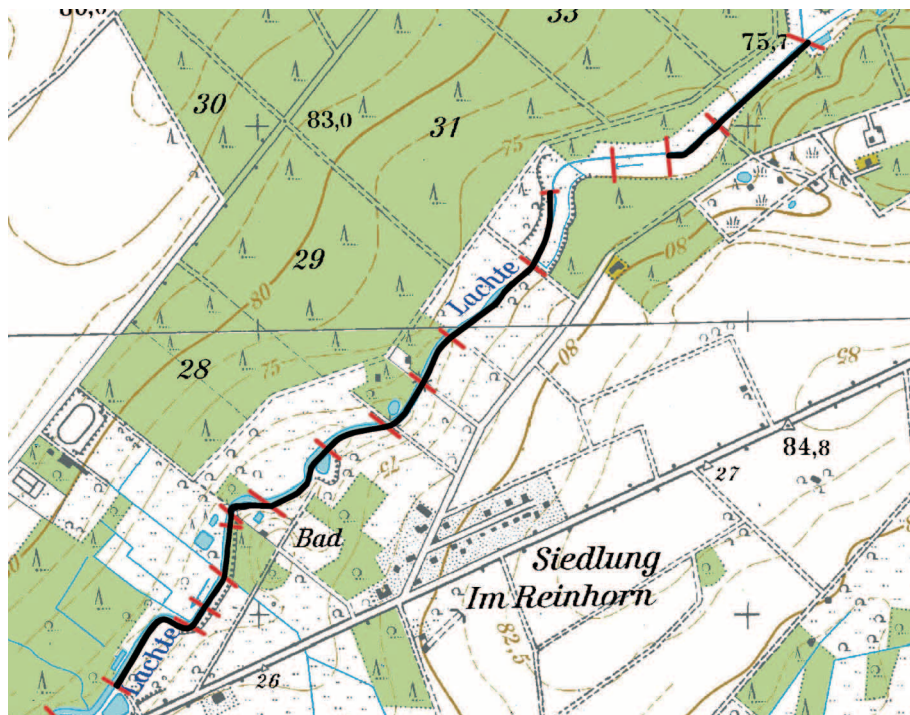


Abb. 4: Gewässerabschnitt der Lachte, der durch Wiedereinbringung von Kies renaturiert wurde. Die Strecke ist schwarz gekennzeichnet. In den frei gelassenen Abschnitt wurde kaum Kies eingebracht, da die zur Verfügung stehenden Kiesmengen für die vollständige Verfüllung auf ganzer Strecke nicht ausreichten und die Aue auch mit dem Raupenbagger kaum befahrbar war. Der obere Teilbereich von der Kainbachmündung (Abschnitt 150, in der Abb. rechts oben) bis einschließlich Abschnitt 153 (Bildmitte) wurde vom Frühjahr bis Mitte Juni 2000 renaturiert, die unterhalb liegenden Abschnitte im Spätherbst und Winter 2000.

erworben werden. Für die Durchführung eines wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahrens wurden unterschiedliche Antragsunterlagen erstellt (SCHMAL + RATZBOR 1999).

Zur Finanzierung wurden Haushaltsmittel aus dem Niedersächsischen Fischotterprogramm zur Verfügung gestellt. Ein wesentliches Teilziel der Renaturierung bestand in der Verbesserung des Fischbestandes und damit der Lebensgrundlage des Fischotters (*Lutra lutra*) (FFH-Richtlinie, Anhang II). Über Erfahrungen mit diesen Renaturierungsmaßnahmen und über einige ihrer Ergebnisse wird hier berichtet.

Bei den Überlegungen zur Wiederherrichtung einer festen kiesig-steinigen Sohle standen zunächst einige Fragen im Vordergrund:

Welche Korngröße ist die richtige?

Prinzipiell sollte die Korngrößenzusammensetzung derjenigen im Bodenaufbau in der unmittelbaren Umgebung des Gewässers entsprechen, möglichst ähnlich der dortigen Heterogenität. Dies hätte eine umfangreiche Analyse erfordert. Da eine Annäherung an die Heterogenität bei der späteren Einbringung in der Praxis kaum möglich gewesen wäre, wurde ein anderer Weg gewählt.

In der Nachbarschaft zum Bearbeitungsgebiet befindet sich in geologisch ähnlichem Sandgebiet ein Sandwerk. Hier wird das anstehende Gemisch aus Sand, Kies und Steinen zur Gewinnung von Bausand gesiebt. Alle Partikel über einem Korndurchmesser von dem erwünschten Bausand werden herausgesiebt. Dieses ungewaschene Gemenge in unterschiedlichster Lagerstättenbedingter Korngrößenzusammensetzung von Feinkies bis zu Steinen > 64 mm Ø wurde zur Einbringung in die Lachte gewählt, da es am ehesten der Zusammensetzung der ursprünglichen Lachte-Sohle

entsprechen dürfte. Innerhalb der gesiebten Partien bestand außerdem eine geologisch bedingte Heterogenität, die in ähnlicher Weise auch im Ursprungs-Lockergestein des Lachtetals zu erwarten war.

In welcher Mächtigkeit muss das Stein-Kiesgemisch in das ausgebaute Gerinne eingebracht werden?

Ziel der Renaturierung sollte die möglichst naturgetreue Nachbildung des ursprünglichen Zustands der Lachte vor dem Ausbau sein. Die Fließgeschwindigkeit der Lachte ist wegen des nur leichten Gefälles im Talraum von im Mittel etwa 1,5‰ nur gering und reicht daher für ein tiefgründiges Auswaschen von Feinmaterial aus einer stabilen Kiesschicht am Gewässergrund nicht aus. Daher war die ursprüngliche, kiesig-steinige Gewässersohle der Lachte vermutlich nicht sehr mächtig. Im Zuge des Gewässerausbaus ist aber nicht nur diese relativ dünne Kiesschicht, sondern es sind auch erhebliche Anteile des

darunter befindlichen anstehenden Materials (das „Anstehende“) entnommen worden. Auch dieses Anstehende musste ersetzt werden. Zusammen mit der ehemaligen Kiesschicht musste die Sohle wieder um 40 bis 80 cm angehoben werden. Das Material musste in den fließenden Bach eingebracht werden. Wäre als Unterschicht eine Sandsohle eingebaut und anschließend eine Kiesschicht darüber geschüttet worden, wäre der Kies im Laufe der Zeit in den lockeren Sand versunken. Es blieb daher keine andere Wahl, als das gesamte Volumen mit Kies aufzufüllen. Deshalb wurden abschnittsweise bis zu 80 cm mächtige Kiesschichten eingebracht.

Neben dem hier nicht behandelten Unterlauf des Kainbachs wurde die Lachte von der Kainbach-Mündung bis oberhalb Steinhorst auf einer Länge von etwa 2,2 km umgestaltet. Dazu wurden 1.100 m³ pflanzliches Material und abgelagerter Schlamm aus dem Gewässerprofil entnommen. Auf einer Länge von 1.750 m wurden 3.570 m³ Kiessand (ungewaschenes, gesiebtes Material mit einer Korngröße von „über Bausand“ bis > 64 mm Ø aus einer örtlichen Kiesgrube, s. o.) überwiegend flächig, in schwer zugänglichen Teilbereichen nur abschnittsweise in das Gewässerprofil eingebaut. Zusätzlich wurde in einem sehr unzugänglichen Bereich von 250 m Länge der Kiessand nur punktuell eingebracht. Auf 350 m wurde neben dem Einbau von angeliefertem Kies auch geeignetes Material aus dem Ufer oder den an das Gewässer angrenzenden Bereichen abgegraben und in das Gewässerprofil gefüllt.

Durch diese Maßnahmen konnte das Profil bei Mittelwasserabfluss um 40 % bis 60 % verkleinert werden. Dennoch reicht dieses Profil zur Aufnahme der vorhandenen Wassermenge völlig aus. Allerdings fließt das Wasser nun wieder bachtypisch turbulent.



Abb. 5: Lachte, Abschnitt 150 vor der Renaturierung. Blick von der Kainbach-Mündung abwärts am 01. November 1998. Im winterwarmen, mehr als 1,50 m tiefen Bach sterben die Wasserpflanzen nicht ab. Durch den Kraustau fließt das Wasser bordvoll mehr oder weniger träge bachabwärts.



Abb. 6: Derselbe Abschnitt wie in Abb. 5, ein halbes Jahr nach der Renaturierung. Die Wassertiefe beträgt hier ca. 20 bis 50 cm. Das Wasser fließt schnell, turbulent.



Abb. 7: Derselbe Abschnitt wie in Abb. 5 und 6, etwa ein Jahr nach der Renaturierung. Die stürmische Entwicklung des Haken-Wassersterns (*Callitriche hamulata*) führte zu etwas Krautstau. Im strengen Winter 2002/2003 sind die weiter vergrößerten Wasserpflanzen-Polster abgestorben und seitdem nur wenig nachgewachsen.

Das Material wurde mit Dreiachs-Lastkraftwagen angeliefert und per Laderaupe, durch Umsetzen mittels Raupenbagger und per Raupenbagger mit Moorketten an die Einbaustellen transportiert. In dem weitgehend ungenutzten, nicht erschlossenen und sehr nassen Talraum mit teilweise tiefgründigen Niedermoorauflagen musste das Material meist bis 300 m, vereinzelt auch weiter transportiert werden. Der Transport mit einem Raupenbagger mit 1m³-Schaufel und Moorketten war der effizienteste. Die Laderaupe war nur auf geraden Strecken zwischen Abkipplplatz und Zwischenlagerfläche einsetzbar. Bei nassen, organischen Böden setzte sie aufgrund der relativ schmalen Ketten und des großen Gewichts der Zuladung vor allem bei Kurvenfahrten zu schnell auf und saß dann mit voller Schaufel fest. Beim Umsetzen ging zu viel Material durch Verpressung in den organischen Untergrund verloren.

Mit dem Raupenbagger konnten die meisten Bereiche wegen des besonderen Einfühlungsvermögens des Maschinenführers, der breiten Ketten, des geringen Zuladungsgewichtes und der Möglichkeit, durch Drehen des Auslegers den Schwerpunkt zu verlagern, befahren werden. Bei häufigem Befahren durchbrach er allerdings die Vegetationsnarbe und die dann wassergefüllten Fahrspuren wurden zunehmend tiefer. An wichtigen Stellen wurde die Fahrtrasse durch Baggermatten oder Stammholz gesichert. Einzelne Abschnitte waren jedoch nicht erreichbar oder es konnte nicht genügend Material eingebaut werden.

Ein sehr wichtiges Ziel bei der Wiederherstellung der festen, kiesigen Gewässersohle war eine möglichst naturnahe, sehr heterogen strukturierte Gewässersohle, die neben sehr flachen, schnell überströmten Abschnitten auch immer wieder Abschnitte mit mittlerer Tiefe und auch zwischendurch einmal tiefere Bereiche aufweist. Wie aus anderen ähnlichen Projekten bekannt scheint diese Forderung nach „unordentlichem Arbeitsergebnis“ geradezu gegen die Ehre und Grundeinstellung vieler Maschinenführer zu gehen. Sie sind verständlicherweise stolz auf die Beherrschung der großen Maschinen und die Ablieferung z. B. eines tadellos glatten Fahrradweges.

Ein Abweichen von diesem Idealbild fällt ganz offensichtlich sehr schwer.

So war es ein besonderer Glücksfall (!), dass für die Arbeiten in der oberen Lachte mit Herrn Heinz Wronski von der Firma Flohr GmbH, Holle, nicht nur ein sehr erfahrener und qualifizierter Maschinenführer zur Verfügung stand. Herr Wronski entpuppte sich darüber hinaus bei der Aufgabenbesprechung als Angelsportler, der sich sehr sensibel in die Bedürfnisse der Fischfauna an einen möglichst heterogen aufgebauten Lebensraum hineindenken konnte. Aus dieser Sensibilität heraus entstand ein sehr gutes Miteinander zwischen Biologen, Planungsingenieur und Geräteführer und deshalb hat Herr Wronski einen erheblichen Teil zu dem guten Ergebnis der Renaturierung der oberen Lachte beigetragen.

4 Erfolg versprechend – die Ergebnisse der Elektrofischung

Neben dem Ziel, die Mobilisierung von Feinsedimenten als Gefährdungsursache für die ehemals bachabwärts häufigen Flussperlmuscheln zu beseitigen, hatte die Renaturierung der Bachstrecke vor allem das Ziel, die obere Lachte wieder als Lebensstätte für die Bachforelle herzustellen und den Bach dabei insbesondere als Laichhabitat zu entwickeln.

Für die Erfolgskontrolle der Renaturierungsmaßnahmen muss daher die Entwicklung der Fischpopulationen im Vordergrund stehen. Als Methode eignet sich in erster Linie die Elektrofischerei. Für die Anwendung dieser Methode lagen umfangreiche Erfahrungen aus den Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel vor. An den Elektrofischungen auch in diesem Lachte-Abschnitt waren mehrere Personen beteiligt.¹⁾

¹⁾ Neben den Elektrofischern Altmüller und Dettmer und den beiden anderen Autoren waren es in alphabetischer Reihenfolge: Ulli Brandt, Thorben Fründt, Roger Günsel, Michael Herbst, Renate und Stefan Hölter, Lennart und Manuel Horny, Ernst und Ole Kohls, Hans-Jürgen Löther, Hans u. Moritz Menneking, Lars Mosel, Matthias Olthoff, Gudrun Schmal, Ronja und Vigdis Ratzbor, Annette Schwieger, Agnes Steinmann.

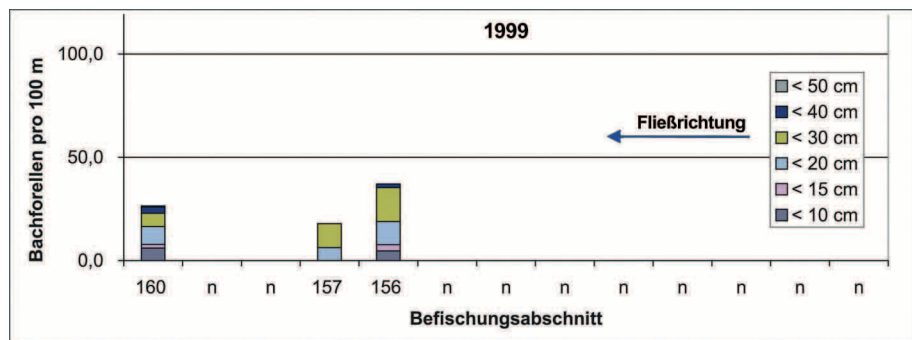


Abb. 8: Bachforellenbestand (Individuen/100 m) in dem zur Renaturierung vorgesehenen Lachte-Abschnitt oberhalb des Ortes Steinhorst. Ergebnis der Elektrofischung vom 27.08.1999 vor der Renaturierung. In diesem Jahr wurden nur die Abschnitte befischt, die aufgrund relativ geringer Wassertiefe eine Wat-Fischerei zuließen. Nicht befischte Abschnitte sind mit „n“ gekennzeichnet. In den Säulen sind die einzelnen Größenklassen farbig getrennt dargestellt.

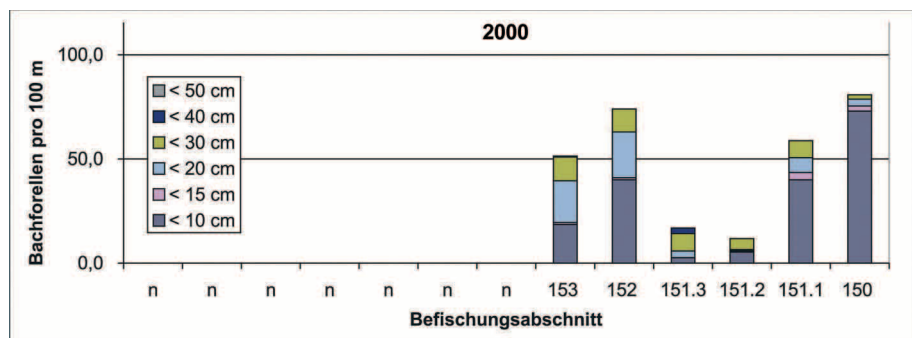


Abb. 9: Bachforellenbestand (Individuen/100 m) in der Lachte oberhalb von Steinhorst. Ergebnis der Elektrofischung vom 13.08.2000 nach der Renaturierung im Frühling/Sommer 2000. Die abwärts gelegenen Abschnitte wurden erst im folgenden Herbst und Winter renaturiert und auch deshalb nicht befischt (n). In die Abschnitte 151.3 und 151.2 wurde nur punktuell Kies eingegeben. Hier wurden daher kaum Bachforellen festgestellt. Besonders auffällig ist die rasche Besiedlung mit Jungforellen, die kleiner als 10 cm Gesamtlänge aufweisen. Sie stammen aus Eiern der letzten Forellen-Laichsaison Spätherbst 1999 bis Februar 2000 (Alterstadium 0+). Sie können nicht aus diesem Gewässerabschnitt stammen. Mit größter Wahrscheinlichkeit stammen sie aus einem etwa 500 m oberhalb liegenden Abschnitt des Kainbachs, der als sehr guter Laichabschnitt der Bachforelle seit Jahren bekannt war. Schon bald nach dem Schlüpfen findet unter den Jungforellen ein rigoroser Konkurrenzkampf um die besten Standorte statt. Die Unterlegenen verlassen die Geburtsplätze und müssen sich geeignete Bachstrecken suchen. Normalerweise sind dies eher kleine Nebengerinne, die sogar zum Abbläuen zu flach sind. In diesem Fall boten die renaturierten schnell überströmten Bachabschnitte einen Standort ohne zu große Konkurrenz durch ältere Bachforellen.

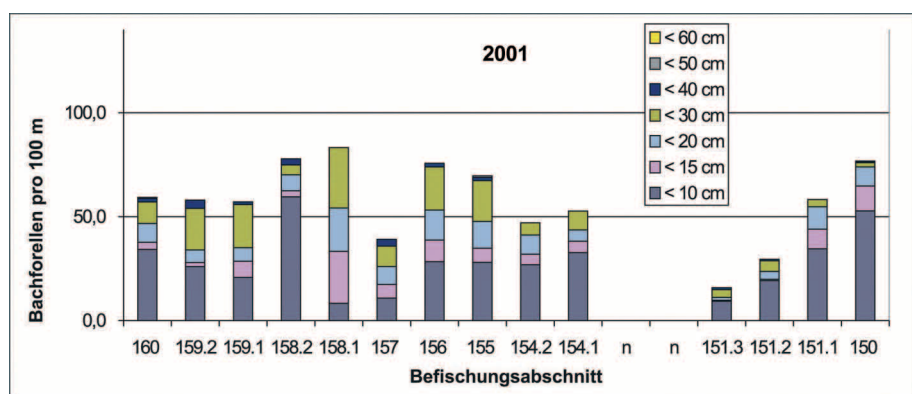


Abb. 10: Bachforellenbestand (Individuen/100 m) in der Lachte oberhalb von Steinhorst. Ergebnis der Elektrofischung vom 09. und 10.08.2001 nach der Renaturierung im Frühling/Sommer 2000 (Abschnitte 153 – 150) bzw. im Frühjahr 2001. Abschnitte 153 und 152 wurden nicht befischt („n“). Die nur in ganz kurzen Teilbereichen mit Kies ausgestatteten Abschnitte 151.3 und 151.2 wiesen wiederum kaum Bachforellen auf. Sie werden in den Folgejahren aus arbeitsökonomischen Gründen und wegen zu großer Wassertiefe nicht mehr befischt. Auffällig ist die hohe Anzahl an diesjährigen (0+) Bachforellen in fast allen Abschnitten. In die Abschnitte 158.1 und 157 wurde wegen angrenzendem Baumbestand kein Kies eingefüllt. Dennoch ist die Strecke gut von etwas älteren Bachforellen besiedelt, denn zahlreiche ins Wasser gefallene Zweige und Äste (deren Anzahl wechselt von Jahr zu Jahr, siehe Ergebnisse in den folgenden Jahren) bieten gute Versteckmöglichkeiten. Vermutlich wurden diese Abschnitte in den früheren Jahren wegen des angrenzenden Baumbestandes nicht so oft und tief ausgebaggert, wie die übrigen renaturierten Bachabschnitte.

Der Erfolg der Renaturierung der oberen Lachte durch Wiedereinbringung von Kies lässt sich am ehesten aus dem Vergleich der Elektrofischungen von 1999 bis 2006 erkennen. Der Fischbestand vor der Renaturierung wurde nur im Jahre 1999 im Unterlauf in den Abschnitten 160 sowie 157 und 156 ermittelt (Abb. 8). Die übrigen Gewässerabschnitte wiesen eine für die Wat-Elektrofischerei zu große Wassertiefe aus. Das Wasser wäre in die Wathose gelaufen und die Verschlammung und Verkrautung ließ ein Durchwaten nicht zu. Dieser durch den früheren Gewässerausbau hervorgerufene unnatürliche Zustand ist in den Abschnitten 151.2 und 151.3 noch heute weitgehend erhalten (s. Abb. 4, nicht schwarz gekennzeichnete Bachabschnitt). Das Befischungsergebnis aus dem Jahr 2000 zeigt die geringe Bedeutung dieser nur in kurzen Teilabschnitten mit Kies ausgekleideten Befischungsabschnitte 151.2 und 152.3 (Abb. 9). Die Bachforellen wurden fast ausschließlich in diesen wegen des eingebrachten Kiesel flacheren Teilabschnitten gefangen.

Insgesamt zeigen die Befischungsergebnisse 1999 bis 2006 in den Abb. 8 bis 13 eindeutig die sehr positive Entwicklung des Bachforellenbestandes aufgrund der Renaturierung durch Wiedereinbringung von Kies mit einer großen Tiefen- und Breitenvarianz.

5 Diskussion und Fazit

Die Renaturierung der oberen Lachte war Teil von umfassenden Naturschutzmaßnahmen im oberen Lachtetal durch die Obere Naturschutzbehörde. Die Voraussetzungen für die Wiederentwicklung eines naturnahen Fließgewässers sind aufgrund des überwiegend von Wäldern bestandenen Einzugsgebietes und der damit verbundenen guten Wasserqualität sehr günstig.

Die Renaturierung der Lachte diente zum einen der Beseitigung einer Feinsediment-Quelle (Nutzung als Fischteiche auf einer Länge von fast fünf Kilometern)

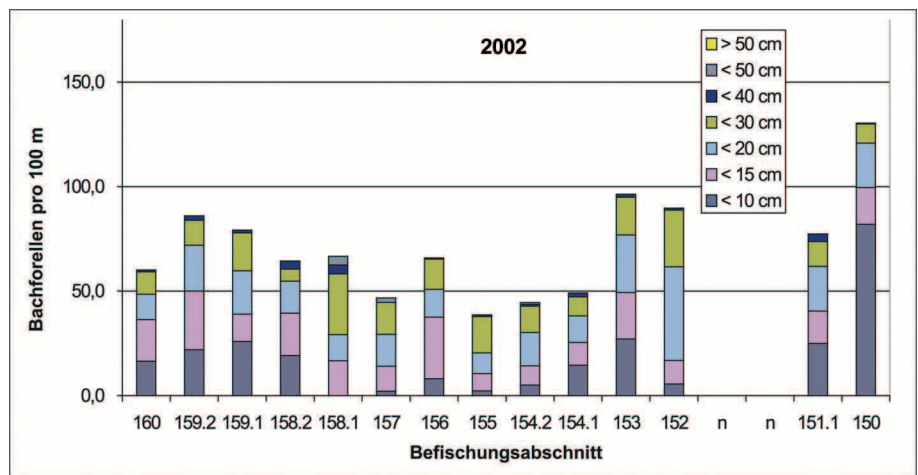


Abb. 11: Bachforellenbestand (Individuen/100 m) in der Lachte oberhalb von Steinhorst. Ergebnis der Elektrofischung vom 09. und 11.08.2002 nach der Renaturierung im Frühling/Sommer 2000 (Abschnitte 153 – 150) bzw. im Frühjahr 2001. Die Anzahl der ein- bis mehrjährigen Bachforellen nimmt zu. Vermutlich unter dieser Konkurrenz wird die Zahl der Jungforellen (0+) geringer. Nur in den schnell überströmten Bereichen haben sie Standortvorteile. Sie schmiegen sich dem Gewässergrund an und entgehen so der großen Kraft der Wasserströmung.

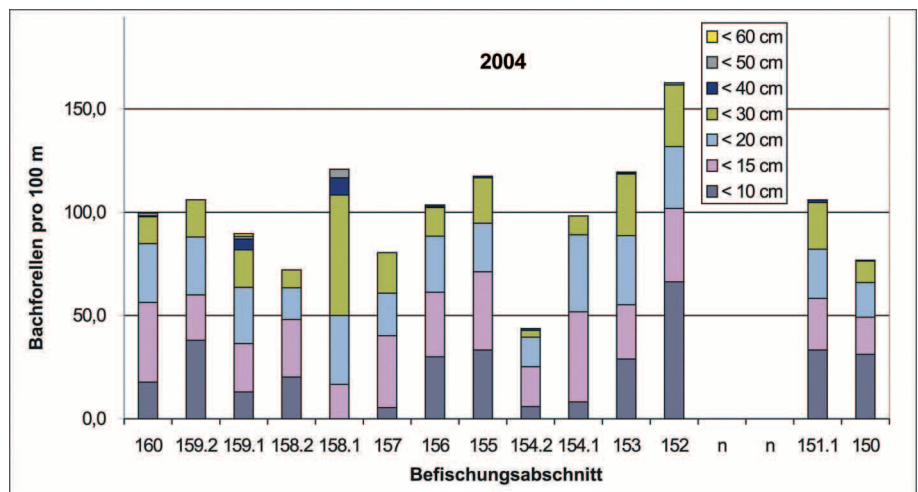


Abb. 12: Bachforellenbestand (Individuen/100 m) in der Lachte oberhalb von Steinhorst. Ergebnis der Elektrofischung vom 01. und 02.08.2004 nach der Renaturierung im Frühling/Sommer 2000 (Abschnitte 153 – 150) bzw. im Frühjahr 2001.

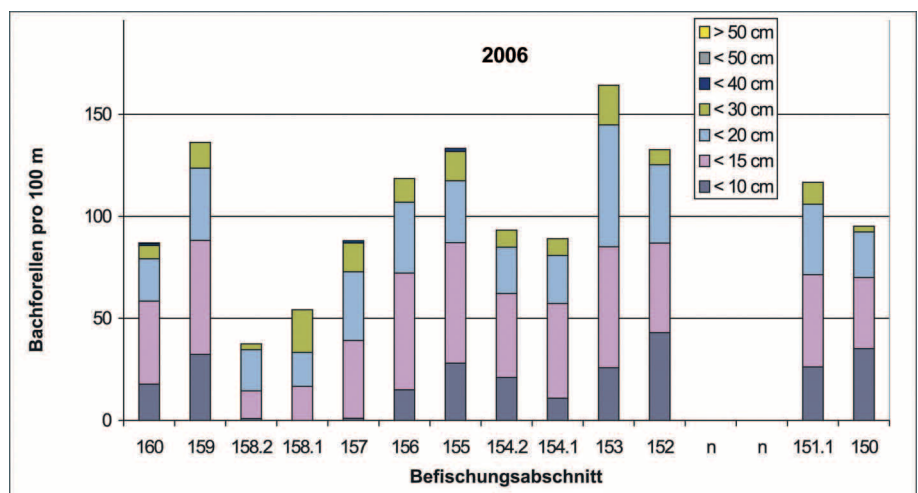


Abb. 13: Bachforellenbestand (Individuen/100 m) in der Lachte oberhalb von Steinhorst. Ergebnis der Elektrofischung vom 09.08. und 10.08.2006 nach der Renaturierung im Frühling/Sommer 2000 (Abschnitte 153 – 150) bzw. im Frühjahr 2001. In die Abschnitte 159.1 und 159.2 wurden im Winter 2004/2005 nach Grunderwerb der angrenzenden Flurstücke durch das Land Niedersachsen weitere Kiesmengen eingebracht. Da dabei auch eine markante Brücke entfernt wurde, ist eine Trennung in zwei Unterabschnitte nicht mehr möglich.

und damit einer Gefährdungsursache für die angestrebte Wiederansiedlung von Flussperlmuscheln. Zum anderen war es das Ziel, die obere Lachte als naturnahen Heidebach mit einer intakten Bachforellenpopulation wiederherzustellen. Eine intakte Bachforellen-Population ist einerseits die Basis für die Wiederansiedlung von Flussperlmuscheln, andererseits sind Bachforellen in den Heidebächen die wichtigste Nahrungsgrundlage für Schwarzstörche und Fischotter. Die Gelder für die Naturschutzmaßnahmen in der oberen Lachte stammen aus Landesmitteln, speziell dem Niedersächsischen Fischotterprogramm.

Die Ergebnisse der hier vorgestellten Erfolgskontrolle zeigen, dass das Ziel einer guten Nahrungsbasis für Fischotter und Schwarzstorch (*Ciconia nigra*) mit sehr gutem Erfolg erreicht wurde. Ganz bedeutsam ist die sehr heterogene Gewässerstruktur mit einer großen Tiefen- und auch Breitenvarianz. Sie ist die Grundvoraussetzung für einen intakten Altersaufbau der Bachforellen. In den schnell überströmten flachen Abschnitten können nur die Jungforellen ihren Standplatz einnehmen. Sie schmiegen sich in den dünnen Wasserfilm mit geringerer Strömungsgeschwindigkeit direkt über der rauen Gewässersohle und verbrauchen so weniger Energie. Die größeren bzw. älteren Forellen finden nur in tieferem Wasser geeignete Strömungsverhältnisse und Versteckplätze. Die ganz großen Exemplare besiedeln und verteidigen tiefere Gumpen.

Die Renaturierungsstrecke bietet aufgrund dieser heterogenen Gewässerstruktur sehr gute Lebensbedingungen für Bachforellen. Sie produzieren große Mengen an Nachkommen. Besonders interessant ist dabei, dass die Renaturierungsstrecke mit größter Wahrscheinlichkeit in erheblichem Umfang „überschüssige“ Bachforellen an die unterhalb von Steinhorst liegenden Bachstrecken abgibt, ein auch für Angler interessanter Nebeneffekt. Allerdings ist die Funktion der renaturierten Lachte als Reproduktionsstrecke für die Bachforellenpopulation der Lachte derzeit noch unvollkommen. Denn bisher können die bachab gewanderten Bachforellen nicht zu ihren Laichstrecken zurückwandern, da das noch vorhandene Wehr einer ehemaligen Mühle in Steinhorst die Aufwärtswanderung verhindert. Daher ist auch die angestrebte Beseitigung des Mühlenwehres in Steinhorst zur Schaffung der Durchwanderbarkeit in Verbindung mit den oben beschriebenen Maßnahmen an der Gewässersohle sehr positiv zu werten.

Diese Maßnahme würde zum einen die natürliche Besiedlung des Oberlaufs mit den hierfür charakteristischen Fischarten fördern, zum anderen auch eine weitere Erkenntnisvermehrung über diesen ökologisch hochinteressanten Vorgang ermöglichen und – nicht nur in Niedersachsen – als Beispiel und Anregung für weitere Arten- und Biotopschutzmaßnahmen in und an Fließgewässern dienen.

Die Renaturierung einer Teilstrecke der oberen Lachte durch Wiedereinbringung von Kies ist eine sehr erfolgreiche Arten- und Biotopschutzmaßnahme sowohl im Sinne des europäischen Programms „Natura 2000“ als auch der EG-WRRL. Im Sinne des Programms von Natura 2000 wurde

- der Biotoptyp 3260 „Fließgewässer mit flutender Wasservegetation“ in einen guten bis sehr guten Zustand gebracht (Anhang I, Richtlinie 92/43/EWG),
- durch die Verbesserung der Gewässerstruktur die Grundlage zur Entwicklung eines guten Bachforellenbestandes als Nahrungsquelle für den Fischotter

und die Voraussetzungen für die Wiederansiedlung von Mühlkoppe und Flussperlmuschel geschaffen (Anhang II, Richtlinie 92/43/EWG),

- mit der sehr guten Bachforellenpopulation die Nahrungsgrundlage für den Schwarzstorch geschaffen (Anhang II, Richtlinie 79/409/EWG).

Im Sinne der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) wurde die renaturierte Bachstrecke in einen Zustand gebracht, der besser ist als der „gute ökologische Zustand“ und dem Referenzzustand, insbesondere in Hinsicht auf die Strukturmerkmale und die Fischfauna, sehr nahe kommt.

6 Zusammenfassung

Der Oberlauf der Lachte ist im 19. Jahrhundert ausgebaut worden, um die Talsohle als Grünland zu nutzen. Im Zuge des Ausbaus und der später erforderlichen regelmäßigen Unterhaltung wurde der ursprünglich kiesig-steinige Gewässergrund vollständig beseitigt.

In der Folge fehlte dem Bach der für die Lebensgemeinschaft erforderliche lückige Gewässergrund aus Hartsubstraten. Die typische Bachfauna, aufgezeigt am Beispiel der Fische, konnte sich nicht mehr oder nur noch in eingeschränktem Maße reproduzieren. Der Fischbestand ging sehr stark zurück, Mühlkoppe (*Cottus gobio*) oder Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) fehlen völlig.

Um die obere Lachte als Jagdgebiet für den Fischotter zu verbessern, sollten durch Wiedereinbringung standorttypischen Kiesmaterials die Laich- und Aufwuchsbedingungen für die Bachforelle verbessert werden. Gleichzeitig sollte dadurch die Grundlage für einen Wiederansiedlungsversuch für die Flussperlmuschel gelegt werden.

Der Erfolg dieser Renaturierungsmaßnahme wurde mit Hilfe der Elektrofischerei untersucht. Die mit Kies und Steinen in den Jahren 2000 und 2001 renaturierte Gewässerstrecke erwies sich als hervorragende Reproduktions- und Aufwuchsstrecke für die Bachforelle. Der hohe Bachforellenbestand kann sowohl vom Fischotter als auch vom Schwarzstorch genutzt werden.

Für die Wiederbesiedlung der renaturierten Bachstrecke z. B. durch Mühlkoppen muss erst ein unterhalb dieser Strecke befindliches Stauwehr fischpassierbar umgestaltet werden.

Für eine Erfolgskontrolle hinsichtlich der Wiederansiedlungsversuche von Flussperlmuscheln ist es derzeit noch zu früh. Aufgrund des langsamen Wachstums sind die evtl. vorhandenen Jungmuscheln noch zu klein und daher praktisch unauffindbar im Interstitium versteckt.

Durch die Renaturierung sind sowohl Ziele der FFH-Richtlinie als auch der EG-WRRL erreicht worden.

7 Literatur

- ABENDROTH, D. (1993): Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung. Projekt Lutter: Die Lutter – ein Heidefließgewässer in den Landkreisen Celle und Gifhorn, Niedersachsen. – Natur und Landschaft 66 (1): 24-28.
- ALTMÜLLER, R. & R. DETTMER (1996): Unnatürliche Sandfracht in Geestbächen – Ursachen, Probleme und Ansätze für Problemlösungen – am Beispiel der Lutter. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 16, Nr. 5 (5/96): 222-237.
- ALTMÜLLER, R. & R. DETTMER (2006): Erfolgreiche Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel *Margaritifera margaritifera* L. durch Reduzierung von unnatürlichen Feinsedimentfrachten in Fließgewässern – Erfahrungen im Rahmen des Lutterprojekts –. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 26, Nr. 4 (4/06): 192-204
- BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG (1997): Verordnung über das Naturschutzgebiet "Obere Lachte, Kainbach, Jafelbach" im Landkreis Gifhorn vom 18.12.1996. – Amtsblatt für den Regierungsbezirk Braunschweig 1997 (1): 1-5.
- SCHMAL + RATZBOR (1991): Pflege- und Entwicklungsplan Obere Lachte und Nebengewässer. – Im Auftrage der Bezirksregierung Braunschweig, Dezernat 503 (Naturschutz), unveröff.
- SCHMAL + RATZBOR (1999): Naturnahe Umgestaltung der Oberen Lachte von der Einmündung des Kainbaches bis Steinhorst sowie des Kainbaches vor der Einmündung in die Lachte. – Antrag auf Planfeststellung nach § 119 NWG – Erläuterungsbericht. – Im Auftrage der Bezirksregierung Braunschweig, Dezernat 503 (Naturschutz), unveröff.
- SEEDORF, H.H. & H.-H. MEYER (1992): Landeskunde Niedersachsen, Bd. 1, 517 S.
- WELLMANN, G. (1938): Untersuchungen über die Flußperlmuschel (*Margaritina margaritifera* L.) und ihren Lebensraum in Bächen der Lüneburger Heide. – Zeitschr. f. Fischerei 36 (4): 489-603.

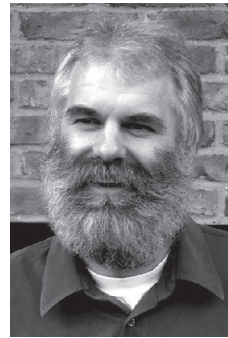
Die Autoren

Dr. Reinhard Altmüller (s. S. 204)

Rainer Dettmer, (s. S. 204)



Norbert Horny, Dipl. Ing. der Landespflege, Studium an der Fachhochschule Nürtingen. Von 1985 bis 2005 im Dezernat Naturschutz bei der Bezirksregierung Braunschweig mit verschiedenen Aufgaben einer oberen Naturschutzbehörde befasst. Arbeitsschwerpunkte seit 1990 in der Planung und Umsetzung von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen in Naturschutzgebieten. Besonders intensive Bearbeitung von Gebieten mit Schwerpunkt im Bereich der Fließgewässerrenaturierung und der Wiedervernässung von Mooren. Seit 2005 beim NLWK, Betriebsstelle Süd, Geschäftsbereich Naturschutz, tätig.



Günter Ratzbor, Jahrgang 1956, Dipl.-Ing. der Landespflege, Studium an der Fachhochschule Osnabrück und der Universität Hannover. Seit 1985 selbständig tätig als geschäftsführender Gesellschafter des Planungsbüros Schmal + Ratzbor, seit 1995 Beratender Ingenieur. Arbeitsschwerpunkte: Fließgewässerökologie und Wasserbau, die Auseinandersetzung mit den Auswirkungen der Nutzung regenerativer Energien sowie planungsrechtliche und methodische Fragestellungen.

Auswirkung einer Fließgewässer-Renaturierung auf den Nährstoffeintrag in das Gewässer

von Reinhard Altmüller

Inhalt

- 1 Einleitung
- 2 Die Lutter im Oberlauf vor der Renaturierung
- 3 Maßnahmen und Auswirkungen
 - 3.1 Problem
 - 3.2 Problemlösung
 - 3.3 Effizienzkontrolle 1
 - 3.4 Effizienzkontrolle 2
- 4 Diskussion
- 5 Zusammenfassung
- 6 Literatur

1 Einleitung

Der Ausbau von Gewässern im Rahmen der Bodenmelioration hat eine lange Tradition. Ziel dieser Maßnahmen ist zumeist die Veränderung des natürlichen Bodenwasserhaushaltes, um die begünstigten Flächen landwirtschaftlich, in einigen Fällen auch forstwirtschaftlich besser nutzen zu können.

Im norddeutschen Tiefland, speziell in der Lüneburger Heide, wurden in besonderem Maße die Bachtäler im Zuge der Anlage von Rieselwiesen seit etwa 1850 hydrologisch völlig verändert. Die Bachtäler in der Lüneburger Heide stellen oft lang gestreckte Sickerquellen dar. Das den Bächen zuzickernde Quellwasser führt unter natürlichen Bedingungen zur Ver Nassung der Talböden und es wachsen in den Auen aufgrund dieser abiotischen Situation zumeist Niedermoore und von Schwarzerlen (*Alnus glutinosa*) geprägte Bruchwälder. Aufgrund der geringen Sauerstoffversorgung der Nassböden werden die Bestandesabfälle (v. a. Laub und Holz) nicht zersetzt. Die Auen wirken daher als Stoffsenken. Die entstehenden Niedermoortorfe enthalten aufgrund des vergleichsweise hohen Eiweißgehaltes von Erlenlaub relativ viel Stickstoff.

Im Zuge der Anlage von Rieselwiesen in den Bachtälern wurden die Auenböden entwässert. In den nun belüfteten Böden siedelten sich sauerstoffbedürftige Bakterien und Pilze an und zersetzten (mineralisierten) den Niedermoor torf. Hierbei wurde u. a. Nitratstickstoff frei, der als „bodenbürtiger Dünger“ das Wachstum der gewünschten Wiesenpflanzen förderte, ein Segen für die damaligen Bauern.

Für die Fließgewässer verschlechterte sich allerdings – und das hält bis heute an – die natürlicherweise sehr nährstoffarme Situation. Die bachbegleitenden Niedermoore und Bruchwälder wirken nicht mehr als Stoffsenken. Sie halten die aus dem Umland mit dem Grundwasser zuströmenden Nährstoffe nicht mehr fest. Im Gegenteil wirken sie nun aufgrund der Mineralisation der Niedermoortorfe zusätzlich als Nährstoffquellen.

Im Rahmen des Naturschutzgroßprojektes „Lutter“ (ABENDROTH 1993; SCHERFOSE et al. 1996) mit der Zielart Flussperlmuschel wird versucht, die ursprünglich für die Heidebäche charakteristische Nährstoffarmut beispielhaft in der Lutter wieder herbeizuführen. Ein Baustein eines ganzen Maßnahmenkomplexes zur Erreichung dieses Ziels ist dabei die Wiederherstellung des ursprünglichen Wasserhaushaltes in den Talniederungen (Renaturierung). Über eine dieser Maßnahmen wird hier berichtet.

2 Die Lutter im Oberlauf vor der Renaturierung

Zu Beginn des Naturschutzgroßprojektes „Lutter“ war der Oberlauf der Lutter schon seit vielen Jahren ausgebaut. Bereits die älteste topographische Karte, die erste

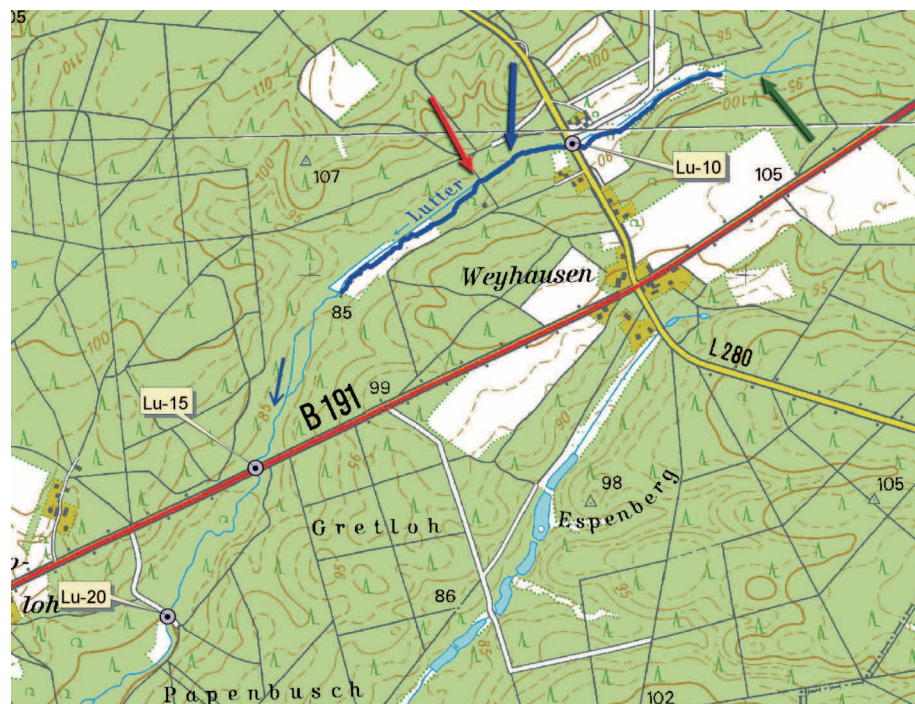


Abb. 1: Oberlauf der Lutter. In der für topographische Karten typischen hellblauen Signatur ist der Verlauf des ausgebauten Gerinnes zu erkennen. Der Kartenausschnitt zeigt insgesamt etwa fünf Kilometer Bachlänge, davon sind die oberen etwa 2,5 Kilometer renaturiert worden, etwa von der Höhenangabe „85“ aufwärts. Parallel zum ausgebauten Gerinne ist hier in kräftigerem Blau der Verlauf des neuen Gerinnes eingetragen (s. Text). Der blaue Pfeil zeigt den ungefähren Fotostandort von Abb. 2, der rote Pfeil den Fotostandort für Abb. 3a und 3b, der grüne Pfeil den inzwischen vollständig verfüllten ehemaligen Entwässerungsgraben. An den blauen Punkten (Lu-10, Lu-15 und Lu-20) wurden Wasserproben genommen (s. Text).

Ausgabe aus dem Jahre 1901, zeigt einen dem Zustand von 1985 sehr ähnlichen Ausbauzustand der Lutter, zumindest in der Linienführung (s. Abb. 1).

Die nur etwa 50 bis 100 m breite Talaue wird von z. T. mehrere Dezimeter mächtigen Niedermoor torfen geprägt. Zur Entwässerung der Talauen wurde die Lutter Anfang der 1970er Jahre noch einmal intensiv ausgebaut und danach wurde das Trapezprofil durch regelmäßige Unterhaltung immer wieder hergerichtet (Abb. 2).



Abb. 2: Ausgebauter Zustand der Lutter unterhalb der Straße L 280 im Mai 1995. Position etwa beim blauen Pfeil in Abb. 1, Blickrichtung bachabwärts. Links ist der Räumstreifen zu erkennen. Der Wasserspiegel der Lutter liegt etwa einen Meter unter Flur. Wegen der unrentablen Grünlandnutzung war die Talaue ca. 20 Jahre zuvor mit Fichten aufgeforstet worden.

3 Maßnahmen und Auswirkungen

3.1 Problem

Durch die Gewässerunterhaltung wurde der Gewässergrund in der Lutter immer wieder nivelliert und dadurch die für Fließgewässer typische Tiefen- und Breitenvarianz zerstört. Gleichzeitig wurde hierbei das Bodengefüge am Gewässergrund immer wieder gelockert und anschließend der nun lockere Sand bachabwärts transportiert. Ebenso wurden die organischen Sedimente mobilisiert, die sich an langsam durchströmten Stellen, v. a. zwischen Wasserpflanzen, abgesetzt hatten. Der Niedermoor torf in den belüfteten Böden der Talaue wurde langsam von Bakterien mineralisiert und überschüssiges Nitrat mit dem Grundwasserstrom in die Lutter transportiert. Der ursprünglich nasse, von Niedermoor torfen ausgefüllte und von Niedermoorpflanzen und -tieren besiedelte Talraum hatte seine charakteristische Nässe verloren und damit die Lebensgrundlage für die ursprüngliche Flora und Fauna.

3.2 Problemlösung

Rückbau der Entwässerungsgräben und Verlegung des Bachs in einen neuen Verlauf.

Für ein wesentliches Ziel des Naturschutzgroßprojekts „Lutter“, sehr nährstoffarmes Wasser zu erreichen (Ziel: „Reinwasser-Ökosystem“), sollte auch die Torfmineralisation mit Nährstoffaustrag reduziert und die Kette der wiederholten Gewässerunterhaltung gestoppt werden. Nach dem Grunderwerb als Voraussetzung für die Wiedervernässung des Talraums wurde zunächst seitlich des ausgebauten Gerinnes das neue Profil in Form einer sehr flachen Mulde vorgegeben und der Bach in dieses neue Gerinne umgeleitet. Das alte ausgebaut Gewässerprofil (s. Abb. 2) wurde mit aus dem Seitenraum gewonnenem Boden abschnittsweise zugeworfen und der Wasserstand bis an die Oberfläche angestaut.

Der obere Teil des Entwässerungsgrabens („Oberlauf“), oberhalb des in Abb. 1 in kräftigem Blau dargestellten neuen Gerinnes (grüner Pfeil), wurde auf etwa 500 m vollständig verfüllt und dadurch die ursprüngliche Situation, ein Durchsickerungsmoor, wieder hergestellt. Im Bereich einer vorhandenen Brücke musste der Bachlauf wieder auf die alte ausgebaut Trasse geführt werden (Abb. 1, roter Pfeil). Abb. 3 zeigt



Abb. 3a und 3b: Renaturierung der Lutter im Oberlauf. Im ausgebautem Gerinne (in Blickrichtung geradeaus) wurde der Wasserstand mit einer Reihe von Querdämmen bis an die Geländeoberkante angestaut. Das Material wurde seitlich gewonnen, so dass Weiherr entstanden. Dem neuen Bachlauf wurde ein kleines, gewundenes Gerinne vorgegeben (Abb. 3a: unmittelbar nach Beendigung der Baumaßnahme). Bereits nach einem Jahr erscheint die Renaturierungsstrecke naturnah (Abb. 3b).

Ansichten von dieser Brücke abwärts in den Talraum, Abb. 3a direkt nach Abschluss der Bauarbeiten am 12.05.2001. Geradeaus ist das alte Profil mit den Querdämmen zu sehen, nach links das vorgegebene neue Gerinne. In Abb. 3b ist der Zustand nach einem Jahr Vegetationsentwicklung am 01.05.2002 zu sehen.

3.3 Effizienzkontrolle 1

Ermittlung des Nitrat-Stickstoffgehaltes als Maß für die Reduktion der Nährstoff-Freisetzung durch die Wiedervernässung

Die Anhebung des Wasserstandes im Talraum hat zu einer vollständigen Vernässung der Talböden aus ehemaligem Niedermoor-Torf geführt. Die Torfmineralisation in den nach Entwässerung belüfteten Böden sollte hierdurch gestoppt oder zumindest reduziert worden sein. Zur Überprüfung dieser These wurde der Nährstoffgehalt des Lutterwassers anhand des Nitrat-Stickstoffs ermittelt.

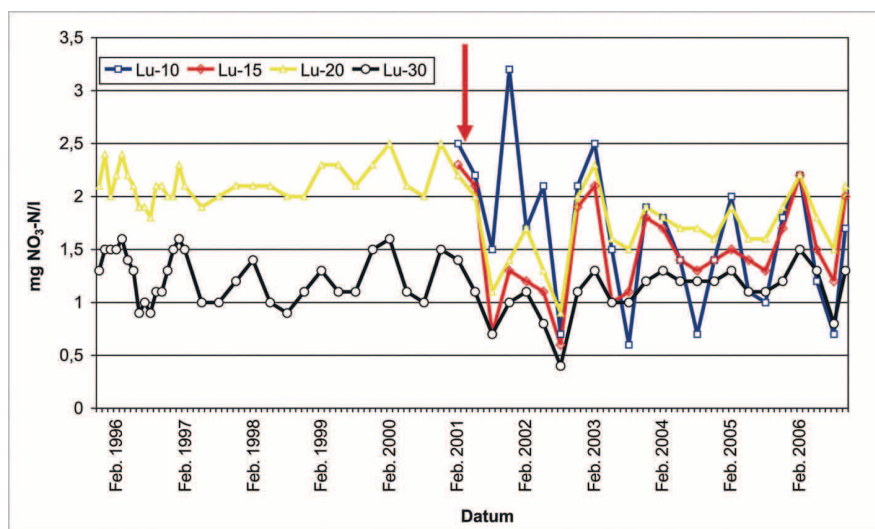


Abb. 4: Nährstoffgehalt der Lutter im Oberlauf am Beispiel des Nitrat-Stickstoffs ¹⁾. Nach der Wiedervernässung des Talraums auf einer Strecke von ca. 2,5 km Anfang Mai 2001 (roter Pfeil) sank der Nitrat-Stickstoffgehalt bei insgesamt schon sehr geringem Niveau um im Mittel 15 %. Die teilweise erheblichen Schwankungen gehen möglicherweise auf den oberhalb von Probestelle Lu-10 liegenden landwirtschaftlichen Betrieb zurück.

Abbildung 4 zeigt die Entwicklung des Nitrat-Stickstoffgehaltes im Lutterwasser seit 1996. Die Probestelle Lu-10 liegt an der Landesstraße 280 (s.a. Abb. 1), Lu-15 2300 m abwärts an der Unterquerung der B 191. Weitere 850 m bachabwärts liegt an der „IG-Farbenwiese“ Probestelle Lu-20. Lu-10 und Lu-15 wurden erst kurz vor der Renaturierung eingerichtet. Zwischen den Probestellen Lu-20 und Lu-30 durchfließt die Lutter auf einer Länge von ca. 4 km ausschließlich Wald. Der im Vergleich zu Lu-30 höhere Gehalt an Nitrat-Stickstoff in den anderen Probestellen beruht vermutlich zum einen auf der Mineralisation des Niedermoororfes im entwässerten Oberlauf (Gewässerstrecke alt) und zum anderen auf dem kleinen landwirtschaftlichen Betrieb oberhalb von Probestelle Lu-10. Als Nährstoffquellen kommen hier Austräge von den landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie das am Talrand versickerte Abwasser der Hauskläranlage in Betracht.

¹⁾ Die Bestimmung des Nitratgehaltes wurde im Labor des NLWKN in Hildesheim nach DIN EN ISO 10304-2 durchgeführt. Ich danke meinen Kolleginnen Regina Bertram-Schwetje, Cordula Herrmann, Sabine Schmidt und Claudia Wanderer für die langjährige Betreuung des Monitoringprogramms.

Nach dem Anheben des Wasserstandes im Luttertäl (roter Pfeil in Abb. 4) ging der Nitrat-Stickstoffgehalt unterhalb der Renaturierungsstrecke an der Probestelle Lu-20 (IG-Farbenwiese) von im Mittel 2,06 mg NO₃-N auf im Mittel 1,75 mg NO₃-N zurück. Vermutlich ist dies der Anteil an Nitrat-Stickstoff aus der Niedermoor-Mineralisation. Auffällig ist der erneut hohe Nitrat-Stickstoffgehalt im Winter 2002/2003. Dies kann nur mit den starken Niederschlägen im Spätsommer und Winter 2002/2003 erklärt werden, die vermutlich zu einem stärkeren Auswaschen von Nitrat aus den sandigen Ackerböden geführt haben.

3.4 Effizienzkontrolle 2

Auswirkung der Wiedervernässung auf die Fauna

Parallel zu den aufwändigen chemischen Untersuchungen wurden vom Autor und von CLAUSNITZER und BÜHRING (mdl.) im Rahmen von Exkursionen in das Gebiet faunistische Beobachtungen notiert. Bereits vor der Renaturierung nutzten Grasfrösche (*Rana temporaria*) nasse Bereiche im Luttertäl für die Reproduktion. Nach der Wasserstandsanhhebung im Mai 2001 ist ein großer Teil des Luttertäls Grasfrosch-Reproduktionsfläche. Seitdem gibt es auch keine Verluste mehr durch sommerlichen Wassermangel, der Reproduktionserfolg ist sehr groß. Und wie schon in anderen Bereichen des Lutter-Einzugsgebietes nutzen Kraniche (*Grus grus*) seit 2002 diese hohen Wasserstände auch im 2001 renaturierten Oberlauf der Lutter (unterhalb des hier dargestellten Abschnittes). Das Nest kann nun als „Wasserburg“ vor dem sehr hohen Wildschweinbestand und anderen Prädatoren geschützt angelegt werden. Die Grasfrosch-Massen sind die erforderliche Eiweißquelle für die Produktion

der Kranich-Eier. Durch die sukzessive Wiedervernässung der Bachoberläufe und der Moore (s. u.) brüten nach den Untersuchungen von BÜHRING (mdl.) mittlerweile ca. 12 Kranichpaare im Einzugsgebiet der Lutter. Ein weiterer Profiteur der Wiedervernässungen ist der Waldwasserläufer (*Tringa ochropus*). Dieser landesweit immer noch seltene Bewohner von Nasswäldern nutzt Drosselnester als Brutplatz. Auch diese Art lebt nach BÜHRING (mdl.) mit ca. 10 Paaren im Luttergebiet.

4 Diskussion

Natürlicherweise ist das Wasser von Fließgewässeroberläufen sehr sauber, es weist nur sehr geringe Mengen an Nährstoffen auf. An diese nährstoffarme Situation haben sich im Laufe von Jahrtausenden bestimmte spezialisierte Organismen angepasst, die heute wiederum auch als Zeiger für nährstoffarme Fließgewässer dienen.

Maßnahmen für seltene und gefährdete Arten der Gewässeroberläufe, wie sie im Rahmen der Verwirklichung des Europäischen Netzes Natura 2000 z. B. für die

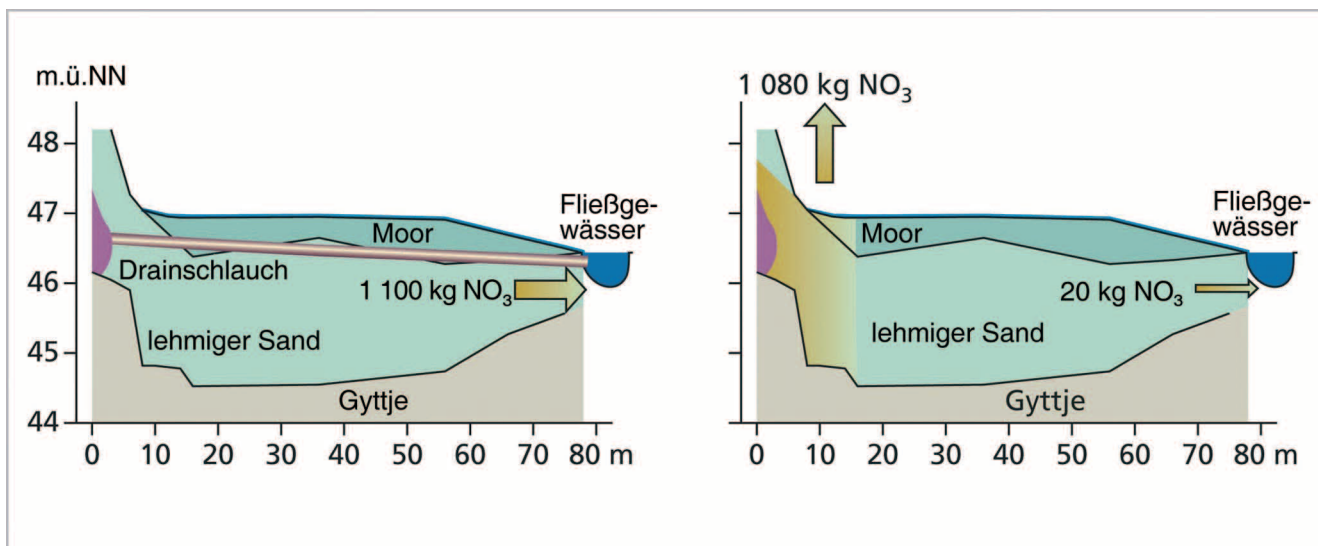


Abb. 5: Undränirte, nasse Fließgewässersänne können durch Denitrifikation erhebliche Mengen an Nitrat beseitigen. Dabei wird unter anaeroben Bedingungen im Boden (unbelüftet, ohne freien Sauerstoff) entweder durch biologische Prozesse unter Verwendung von organisch gebundenem Kohlenstoff oder durch chemische Prozesse unter Verwendung von Pyrit Nitrat (NO_3^-) zu gasförmigem elementarem Stickstoff (N_2) und Wasser (H_2O) reduziert (Abb. 5 rechts). In dem hier wiedergegebenen dänischen Beispiel wurde der Nitratgehalt um 98 % verringert. Sind die Fließgewässersänne drainiert und damit der Auenboden belüftet, gelangt das Nitrat aus dem Hinterland über die Drainschläuche direkt oder indirekt über die Bodenpassage in das Fließgewässer, ohne unterwegs reduziert zu werden (Abb. 5 links; nach SAND-JENSEN et al. (2006), verändert).

Flussperlmuschel durchgeführt werden, müssen daher an erster Stelle diese ökologischen Ansprüche der Zielarten an sehr sauberes Wasser befriedigen. Dasselbe gilt für Maßnahmen zur Erreichung eines guten ökologischen Zustandes, der in Zusammenhang mit der EG-WRRRL angestrebt werden muss.

Nachdem in Deutschland die meisten kommunalen und industriellen Abwässer in Abwasserbehandlungsanlagen behandelt sind und damit auch der Nährstoffeintrag erheblich reduziert ist, stammen heute ca. 60 % der verbliebenen Stickstoffeinträge in Oberflächengewässer aus diffusen Quellen, davon 90 % aus der Landwirtschaft (UMWELTBUNDESAMT 2005). Die überwiegende Zahl der Landwirte ist schon aus betriebswirtschaftlichen Gründen daran interessiert, den Verlust an Dünger im Rahmen der Pflanzenproduktion möglichst gering zu halten. Dennoch werden auch zukünftig bei noch so umsichtiger Produktionsweise bei dem heute üblichen und notwendigen Einsatz von Düngemitteln erhebliche Teile des eingesetzten Düngers dem Landwirt verloren gehen. Die Ursachen dafür können unterschiedlichster Natur sein, z. B. die physikalisch-chemischen Eigenschaften bei der Bindung und Freigabe von Nährstoffen im Zuge der Mineralisation organischer Dünger oder Niederschlagsereignisse „zur Unzeit“.

Für diese seitens der hochproduktiven Landwirtschaft nicht oder kaum vermeidbaren Nährstoffausträge (= Nährstoffeinträge in die Grund- und Oberflächengewässer) sind „Entsorgungseinrichtungen“ erforderlich.

Mit dem hier vorgestellten Beispiel einer Fließgewässersanierung einschließlich des Talraums ist eine solche Entsorgungseinrichtung geschaffen worden. Der sowieso bereits sehr geringe Nitrat-Stickstoff-Gehalt des Lutterwassers ist durch die Renaturierung noch weiter verringert worden. Die eigentliche Leistungsfähigkeit einer solchen „Entsorgungsanlage“ kann mit diesem Lutterabschnitt allerdings nicht demonstriert werden. Dafür sind die Nährstofffrachten des Grundwassers in diesem beinahe zu 100 % mit Wald bedeckten Einzugsgebiet zu gering. Welche Leistungsfähigkeit bachbegleitende Niedermoore aufweisen können, haben

FEGER et al. (1999) am Beispiel eines Schwarzwaldbachs nachgewiesen. Das Grundwasser unter gegen Versauerung gekalkten Fichtenbeständen wies hier 150–290 mg NO_3/l auf. Während der Passage durch das bachbegleitende Niedermoor unter anaeroben Bedingungen wurde der Nitratgehalt auf 10–20 mg NO_3/l reduziert. Auf denselben Effekt der Denitrifikation weisen schon SCHEFFER et al. (1988) in ungesättigten Niedermoorböden hin.

Ein weiteres Beispiel für die positive Entsorgungsleistung undrainierter, wassergesättigter Fließgewässersänne geben SAND-JENSEN et al. (2006) für dänische Verhältnisse an. In diesem Beispiel wurde der Nitratgehalt um etwa 98 % verringert (s. Abb. 5).

Somit kann die Fließgewässer-Renaturierung im Oberlauf der Lutter Vorbild sein für ähnliche „Entsorgungs-Anlagen“ in landwirtschaftlich intensiv genutzten Räumen. Voraussetzung ist allerdings, dass auch in diesen Fällen die Flächen im Bachtal für derartige Maßnahmen zur Verfügung stehen und der Talraum dann bis an die Flurunterkante vernässt wird, damit unter Sauerstoffmangel reduzierende Verhältnisse entstehen können. Eine Optimierung der Nährstoffsinken-Funktion durch ein spezifisches Wasser-Management, wie sie in anderen Projekten versucht wurde (BALLA & GENSIOR 2000), ist im Großschutzprojekt Lutter allerdings nicht geplant und würde dem Ziel einer möglichst großen Naturnähe auch widersprechen. Außerdem würde dieses Wassermanagement wiederum erhebliche finanzielle Mittel erfordern, die besser in weiteren Flächenenerwerb investiert werden sollten.

Das Besondere an dieser Anlagenform ist der Synergie-Effekt. Neben dem gemeinsamen Ziel von Wasserwirtschaft und Naturschutz im Bereich von aquatischen Ökosystemen, nährstoffarme Gewässer zu schaffen, wird gleichzeitig das Ziel einer Niedermoorentwicklung mit einer spezifischen, heute meist sehr seltenen und daher gefährdeten Flora und Fauna erreicht.

So ist die Renaturierung des Lutter-Oberlaufs sowohl eine sehr erfolgreiche Arten- und Biotopschutzmaßnahme im Sinne des europäischen Programms „Natura

2000“ als auch der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) zur Erreichung eines guten ökologischen Zustandes. Im Sinne des Programms von Natura 2000 wurde

- der Biotoptyp 3260 „Fließgewässer mit flutender Wasservegetation“ in einen guten bis sehr guten Zustand gebracht (Anhang I, Richtlinie 92/43/EWG),
- der prioritäre Biotoptyp 91E0 „Auenwälder mit Erle, Esche oder Weide *“ in einen guten bis sehr guten Zustand gebracht (Anhang I, Richtlinie 92/43/EWG),
- der Brutlebensraum des Kranichs in einen guten bis sehr guten Zustand gebracht (Anhang II, Richtlinie 79/409/EWG).

Im Sinne der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie wurde die renaturierte Bachstrecke in einen „sehr guten Zustand“ bis „guten Zustand“ gebracht bzw. hierfür die Voraussetzung geschaffen hinsichtlich der

- hydromorphologischen Qualitätskomponenten und der
- physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten.

Das Besondere an diesen Wasserschutz-, Gewässerschutz- und Naturschutzmaßnahmen ist außerdem, dass keine Folgekosten und auch keine Pflegekosten für die Herstellung eines bestimmten Kulturzustandes entstehen.

Voraussetzung für die Rückführung des Fließgewässers in naturnahe Verhältnisse war allerdings der Erwerb aller von der Wasserstandsanhebung betroffenen Flächen.

5 Zusammenfassung

Im Rahmen des Naturschutzgroßprojektes Lutter in den Landkreisen Celle und Gifhorn (Niedersachsen) werden seit 1989 erhebliche Aufwendungen zur Renaturierung eines ganzen Fließgewässersystems unternommen mit dem vorrangigen Ziel, das letzte Vorkommen der Flussperlmuschel im norddeutschen Tiefland zu erhalten und günstige Voraussetzungen für eine eigenständige Entwicklung der Population zu schaffen. Wichtig ist hierfür besonders sauberes, nährstoffarmes Wasser.

Im Oberlauf war die Lutter in der zweiten Hälfte des 19ten Jahrhunderts ausgebaut worden. In der von Niedermoor geprägten Talaue begann aufgrund der herbeigeführten Bodenbelüftung eine Mineralisierung der Torfe und ein Teil der frei gesetzten Nährstoffe gelangte in den Bach.

Im Zuge von Renaturierungsmaßnahmen wurde die Lutter hier vollständig zurückgebaut. Sie durchfließt seitdem, z. T. aufgezweigt in mehrere kleine Fließe, oberflächennah die wieder völlig vernässte Talaue. Das vorgegebene Profil hat sie in vielen Bereichen verlassen. Durch diese Wiedervernässung konnte der Stickstoffgehalt im Lutterwasser von im Mittel 2,1 mg/l $\text{NO}_3\text{-N}$ auf im Mittel 1,6 mg/l $\text{NO}_3\text{-N}$ reduziert werden.

Parallel zur Reduzierung des Nährstoffaustrags entwickelte sich die Aue zu einem großen Laichgebiet vom Grasfrosch (*Rana esculenta*) sowie zum Brutgebiet von Kranich (*Grus grus*) und Waldwasserläufer (*Tringa ochropus*).

Somit diene die Renaturierung der Lutter im Oberlauf zugleich mehreren Zielen der Europäischen Umweltpolitik und der europarechtlichen Vorgaben von Naturschutz und Wasserwirtschaft.

6 Literatur

- ABENDROTH, D. (1993): Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung. Projekt Lutter: Die Lutter – ein Heidefließgewässer in den Landkreisen Celle und Gifhorn, Niedersachsen. – Natur und Landschaft 66 (1): 24-28.
- BALLA, D. & A. GENSIOR (2000): Fließpfade für wasser gelöste Stoffe in wieder vernässten Niedermooren Nordostdeutschlands. – Wasser & Boden 52 (11): 17-23.
- FEGER, K.-H., H. KÖHLER & M. ARMBRUSTER (1999): Beeinflussung der Wasserqualität in einem bewaldeten Einzugsgebiet durch biogeochemische Stoffumsetzungen in bachnahen Böden. – Forstw. Cbl. 118 (6): 345-354.
- SAND-JENSEN, K., N. FRIBERG & J. MURPHY [Hrsg.] (2006): Running Waters. Historical development and restoration of lowland Danish streams. – 161 S.
- SCHEFFER, B., H. KUNTZE & G. RICHTER (1988): Denitrifikation im ungesättigten Bereich von Niedermoorböden. – Z. dt. geol. Ges. 139: 435-441.
- SCHERFOSE, V., A. HAGIUS, C. KLÄR, G. NICLAS, J. SAUERBORN, B. SCHWEPPE-KRAFT & U. STEER (1996): Förderprogramm zur Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung. Naturschutzgroßprojekte und Gewässerrandstreifenprogramm. – Natur und Landschaft 71 (7/8): 283-286.
- UMWELTBUNDESAMT (2005): Jahresbericht 2004. – 420 S.

Der Autor

Dr. Reinhard Altmüller (s. S. 204)

Die *Forellenbox* – ein Hilfsmittel zum schonenden Sammeln von Fischen bei der Elektrofischung in kleinen Bächen

von Günter Ratzbor, Reinhard Altmüller und Rainer Dettmer

In Gedenken an Dietrich Blanke (14.12.1959 – 03.11.2003), unseren viel zu früh gestorbenen Mitstreiter beim Flussperlmuschel-Schutz.

1 Einleitung

Die Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) hatte in den Bächen der Lüneburger Heide schon immer eine besondere Bedeutung. Zunächst war die geistliche und nach der Reformation die weltliche Hoheit vor allem an den Perlen interessiert. Der rapide Rückgang der Muschelbestände besonders im 20. Jahrhundert machte Biologen und Naturschützer darauf aufmerksam, zunächst auch aus Interesse an einer Perlen-Produktion. Die Basis für Schutzmaßnahmen legte WELLMANN mit seinen Untersuchungen an den Flussperlmuschel-Beständen der Lüneburger Heide in den 1930er Jahren (WELLMANN 1938). Diese Untersuchungen wurden durch die Kriegsumstände abgebrochen. In den 1960er Jahren entdeckte BISCHOFF sein Interesse an dieser Tierart (ALTMÜLLER et. al. 2001). Nachdem von ihm und UTERMARK die Bachforelle (*Salmo trutta* f. *fario*) als einzig geeigneter Zwischenwirt identifiziert worden war, gelang ihnen ein großer Durchbruch, indem sie 1972 das Geheimnis über die Dauer der Parasitierungsphase der Flussperlmuschel-Larven (Glochidien) aufklärten: sie dauert etwa 10 Monate (BISCHOFF 1971, 1989, BISCHOFF & UTERMARK 1976).

Mit diesem Jahr 1972 begannen die Artenhilfsmaßnahmen für die Flussperlmuschel in der Lüneburger Heide. Bachforellen aus der Forellen-Zuchtanlage Dr. BUURMANN in Nienwohlde/Uelzen wurden künstlich mit Glochidien infiziert. In der anschließenden neun Monate dauernden Parasitierungszeit verblieben sie in Nienwohlde unter der Obhut von Fischermeister Otto GOLZE und wurden danach in die Lutter gesetzt. Leider blieben diese Maßnahmen weitgehend erfolglos. Wie wir heute wissen, sind die Jungmuscheln spätestens nach dem Abfallen auf den Gewässergrund von den großen Sandmengen, die die Lutter abwärts wanderten, „begraben“ worden (s. hierzu ALTMÜLLER & DETTMER 2006 in diesem Heft).

1985 wurde diese Methode der Infektion in Fischteichen gezüchteter Bachforellen um eine andere Methode erweitert. Dabei werden wild lebende Bachforellen in ihren Heimatgewässern gefangen, unmittelbar darauf mit Perlmuschel-Larven infiziert und gleich wieder in ihr Ursprungsgewässer zurückgegeben. Im Zuge dieser Arbeiten wurde eine Sammeleinrichtung, die *Forellenbox*, entwickelt, die einen sehr schonenden Umgang mit den Forellen ermöglicht. Diese *Forellenbox* soll hier als Teil von Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel vorgestellt werden, zumal sie auch Bestandsaufnahmen im Rahmen der Berichtspflichten zur FFH-Richtlinie und zur Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) erleichtern dürfte.

2 Fang und Sammeln der Bachforellen

Im Rahmen der künstlichen Infektion von wild lebenden Bachforellen werden die Fische mit der Methode der Elektrofischerei gefangen. Es werden immer sämtliche Fische aller Arten gefangen, vermessen und notiert. Die Artenschutzmaßnahmen zur Erhaltung der Flussperlmuschel erbringen somit eine Bestandsaufnahme der Fischfauna. Die Bachforellen werden eingesammelt, um sie mit Glochidien zu infizieren.

Als besonders schwierig erwies sich das Sammeln der Bachforellen im Bornbach/LK Uelzen, in den die Flussperlmuscheln wieder angesiedelt werden sollen. Der zeitparallel zum Lutter-Team im Bornbach fischenden Mannschaft gehörten in den meisten Jahren die Elektrofischer Dietrich BLANKE und Rainer DETTMER sowie Günter RATZBOR an. Im schmalen Bornbach konnte keine Wanne zur Aufnahme der Bachforellen in einem Boot mitgeführt werden. Zunächst wurde daher versucht, die Fische in großen schwimmenden Wannen zu transportieren. Dies erwies sich als ungeeignet, da der Sauerstoffgehalt des Wassers in den Wannen bei der großen Anzahl von Fischen sehr schnell abnahm und die Fische zu sterben drohten. Das Mitführen von Sauerstoffflaschen zur Belüftung war unter den Arbeitsbedingungen vor Ort und langer zu befischender Bachstrecken nicht möglich.

Als Alternative wurden die Forellen im Setzkäscher¹⁾ gesammelt. Dies war zwar für die Sauerstoffversorgung der Fische sehr gut, aber beim Nachziehen des Setzkäschers, den bachaufwärts gehenden Elektrofischern folgend, hatten die Forellen erheblichen Stress und trieben dicht an dicht am unteren Netzkäscher-Ende. Verluste waren nicht ganz vermeidbar.

Aus dieser Not heraus wurde vom „Bornbach-Team“, vor allem von Günter RATZBOR, ein alternativer Forellen-Sammelbehälter, die hier vorzustellende „*Forellenbox*“ entwickelt und gebaut und von der Kunststoff-Technik-Firma „ZIMMERMANN + Kollegen“ in Hannover mit Schwimmmern und Kegel an der Spitze versehen.

Die Funktionsweise der *Forellenbox* geht aus den folgenden Abbildungen 1-3 hervor. Das verwendete Baumaterial ist Polyethylen. Der hier vorgestellte Bau-Typ wurde aus drei auf dem Wochenmarkt erstandenen Tonnen, in denen zuvor Heringe eingelagert waren, gebaut. Die Tonnen wurden ineinander gesteckt und vernietet, nachdem aus zweien der Boden und aus der mittleren auch der Oberrand herausgeschnitten wurde. Auf den verbliebenen Boden der vorderen Tonne wurde zur Verbesserung der Stromlinienform ein Kegel aufgeschweißt. Seitlich an den entstandenen Zylinder wurden

¹⁾ Zusammenlegbare Reuse aus Netzgarn, die von Anglern zum stationären Zwischenhalten gefangener Fische verwendet wird. Sehr leicht zu handhaben und zu transportieren.

stabile Schwimmer angeschweißt, die auch bei widrigen Bedingungen mit vielen Zweigen über der Wasseroberfläche den Transport nicht behindern.

Die Maße der *Forellenbox* ergeben sich aus den Maßen der umgebauten Tonnen:

- Länge: ca. 93 cm, Länge mit aufgeschweißtem Kegel: ca. 113 cm
- Durchmesser: 40 cm
- Länge Schwimmer: 60 cm, Durchmesser 7,2 cm
- Öffnung zum Eingeben der Fische: 20 cm x 20 cm.

Horizontal ins Wasser gelegt ist die *Forellenbox* etwa zur Hälfte mit Wasser gefüllt (Abb. 2). Die über die verschließbare Öffnung hineingegebenen Fische sind hier fast keiner Wasserströmung ausgesetzt und „stehen“ ohne Stress im Sichtschatten der Tonnenwandung und des Tonnendachs. Der Clou der *Forellenbox* ist der teilweise aufgeschnittene Deckel mit eingelegtem Netz am hinteren Ende (Abb. 2 und 3), denn hierdurch ist stets für optimalen Wasseraustausch mit bester Sauerstoffversorgung gesorgt. Immer, wenn die *Forellenbox*

an einem Seil ein Stück bachaufwärts gezogen wird, wird dabei das Vorderende etwas angehoben und ein Teil des Wassers schwappt über den Deckelrand heraus. Beim Loslassen des Transportseils wippt die *Forellenbox* ein wenig nach unten und es schwappt wieder etwas Wasser in die Box zurück. Die im aufgeschnittenen Deckel belassene Kante verhindert das Auslaufen des gesamten Wassers in sehr flachen Gewässerabschnitten oder beim Tragen über ein Hindernis, z. B. quer liegendes Holz. Auf diese Weise ist ein sehr guter Wasseraustausch gewährleistet und die Forellen überstehen die Sammeltour vollkommen unbeschadet. Allerdings werden Jungforellen unter 10 cm Gesamtlänge im Zuge der Artenschutzmaßnahmen nicht eingesammelt, sie erscheinen zu empfindlich und werden ggf. von älteren Artgenossen gefressen. Ebenso werden keine Forellen eingesammelt, die über 30 cm lang sind. Hier würde die Gefahr immer größer, dass kleinere Bachforellen gefressen werden. Falls die kleineren Fische mit gesammelt werden sollen, könnte in die *Forellenbox* z. B. ein kleiner Netzkäfig mit ausreichend enger Maschenweite gehängt werden.



Abb. 1: *Forellenbox* in Seitenansicht. Hergestellt aus drei ineinander gesteckten Tonnen. Aus der mittleren und hinteren Tonne wurde der Boden herausgetrennt, aus der mittleren und vorderen Tonne das Oberteil mit dem Gewinde. Auf den Boden der vorderen Tonne wurde zur Verbesserung der Stromlinienform ein Kegel aufgeschweißt (im Bild links). Seitlich sind Schwimmer angeschweißt, die auch bei schwierigen Verhältnissen mit vielen überhängenden Zweigen den Transport kaum behindern. Zum besseren Einfüllen der Forellen wurde um das Einfüll-Loch ein einklappbarer Trichter angebracht. Dieser verhindert eingeklappt das Entweichen von Forellen z. B. beim Übersetzen über quer liegende Bäume.



Abb. 2: Hinteransicht der *Forellenbox* mit dem aufgeschnittenen Schraubdeckel. Man kann die Möglichkeit für einen freien Wasseraustausch zwischen *Forellenbox* und Bach sehr gut erkennen. Das vom aufgeschraubten Deckel eingeklemmte Netz verhindert das Entweichen der Fische. Die im aufgeschnittenen Deckel belassene Kante verhindert das Auslaufen des gesamten Wassers in sehr flachen Gewässerabschnitten. Die Fische werden durch das 20 x 20 cm große Loch an der Oberseite der *Forellenbox* am vorderen Ende eingegeben. Der einklappbare „Trichter“ verringert den Fischverlust beim Hineinschütten mit dem Käscher erheblich. Auf die harten Innenkanten der Einfüllöffnung sind Schaumstoff-Isolierschläuche aus dem Heizungsbau gesteckt, um eine Verletzung der Fische zu vermeiden.

3 Diskussion

Ziel der Infektion von wild lebenden Bachforellen im Rahmen der Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel ist es, möglichst viele Bachforellen mit Glochidien zu infizieren. Auf keinen Fall dürfen die Wirtsfische dabei geschädigt werden. Denn nur gesunde Fische können erfolgreich zehn Monate mit den sie parasitierenden Flussperlmuschel-Larven überleben. Für ein Überleben der Flussperlmuschel sind nur sehr naturnahe Gewässer, heute v. a. Waldbäche, geeignet. Bei naturnahen kleinen, flachen Bächen scheidet der Transport von Halterungswannen zum Sammeln der Fische im Boot aus. Wegen der



Abb. 3: Die Öffnung am Hinterende der *Forellenbox* verschließt ein Netz, das mit dem aufschraubbaren Deckel fixiert wird. Somit können die Fische nicht entweichen, der Wasseraustausch bleibt erhalten.

naturnahen (Wald-)Vegetation der angrenzenden Flächen ist auch der bachparallele Transport von Hälterungswannen im Kraftfahrzeug meist nicht möglich. Die Mitführung der Bachforellen im Stellnetz bzw. in der Netzreue beeinträchtigt die Bachforellen erheblich und ist daher ungeeignet. Aus dieser Notsituation heraus wurde die *Forellenbox* entwickelt.

Besonders geeignet erwies sich die in den hier aufgezeigten Abbildungen gewählte Form der *Forellenbox*. Diese zylindrische Form gewährleistet eine weitgehend stabile Lage im Wasser, ohne dass sich die *Forellenbox* seitlich dreht und sogar kentert.

Neben der hier vorgestellten Form der *Forellenbox* in zylindrischer Form wurde von der Firma „ZIMMERMANN + Kollegen“ noch eine *Forellenbox* mit einer mehr bauchigen Form hergestellt. Hierzu wurde ein einzelnes Fass aus Polyethylen von ähnlicher Größe, wie die oben vorgestellte, aus drei kurzen Fässern zusammengesetzte *Forellenbox*, verwendet. Am Vorderende wurde ebenso ein Kegel aufgeschweißt und an die Seiten Schwimmer. Der große Nachteil dieses Bautyps ist die bauchige Form des verwendeten Fasses. Diese *Forellenbox* schwimmt weit weniger stabil und droht immer zu kentern. Allerdings hat die *Forellenbox* aus einem Stück einen sehr großen Vorteil bei der Befischung. Das Wasser innerhalb der *Forellenbox* ist gegen die Umgebung weitgehend elektrisch isoliert. Selbst wenn diese geschlossene *Forellenbox* in den Spannungsbereich zwischen Anode und Kathode des Elektrofischfanggerätes gelangt, fließt kein Strom durch den von der geschlossenen Box isolierten und nur an einer Stelle zum Bach offenen Wasserkörper.

Anders ist es bei dem oben vorgestellten Bautyp. Hier sind drei Teilstücke ineinander gesteckt und miteinander vernietet. Die Spalten zwischen den Teilstücken sind offen. Gerät diese *Forellenbox* in das Spannungsfeld des Elektrofischfang-Gerätes, so fließt der Strom über die Spalten durch den Wasserkörper innerhalb der *Forellenbox*. Deshalb muss die *Forellenbox* immer in einem ausreichenden Abstand zur Kathode hinter den Fischern geführt werden. Dies erfordert einen weiteren Mitarbeiter. Optimal wäre daher die Verwendung einer zylindrischen Tonne aus einem Stück mit verschraubbarem Deckel. Ein dauerhaft sicheres Verschweißen von Teilstücken ist bei dem sehr rauen Einsatz im Gelände nicht möglich. Sehr schnell würden Haarrisse entstehen, durch die dann Strom fließen kann.

4 Zusammenfassung

Die *Forellenbox* ist zum sehr schonenden Sammeln und kurzfristigen Transportieren von Fischen in kleinen Bächen hervorragend geeignet. Dieses im Rahmen von Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel entwickelte Gerät kann auch für andere Zwecke genutzt werden, bei denen Fische sehr schonend eingesammelt und transportiert werden müssen. Dies gilt in besonderem Maße für Bestandsaufnahmen, z. B. in Zusammenhang mit den Berichtspflichten im Rahmen der FFH-Richtlinie und der EG-WRRL.

5 Literatur

- ALTMÜLLER, R., V. BUDDENSIEK, R. DETTMER, W. UTERMARCK & K. WÄCHTLER (2001): Nachruf. Wolf Dietrich Bischoff: 12. August 1918 - 21. November 1999. – In: Wasserrwirtschaftsamt Hof & Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (Hrsg.): Die Flussperlmuschel in Europa – Bestandssituation und Schutzmaßnahmen. Ergebnisse des Kongresses vom 16.-18.10.2000 in Hof: 209-214.
- ALTMÜLLER, R. & R. DETTMER (2006): Erfolgreiche Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel *Margaritifera margaritifera* L. durch Reduzierung von unnatürlichen Feinsedimentfrachten in Fließgewässern – Erfahrungen im Rahmen des Lutterprojekts. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 26, Nr. 4 (4/06): 192-204.
- BISCHOFF, W.-D. (1971): Die Flußperlmuschel in der Lüneburger Heide – ein Versuch ihrer Erhaltung. – Mitt. dtsh. malakozool. Ges. 21 (2): 303-305.
- BISCHOFF, W.-D. (1989): Muschel-Tagebuch (1959-1989). – unveröff., Hannover.
- BISCHOFF, W.-D. & W. UTERMARCK (1976): Die Flußperlmuschel in der Lüneburger Heide, ein Versuch ihrer Erhaltung. – In: Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1976): 30 Jahre Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen: 190-204.
- WELLMANN, G. (1938): Untersuchungen über die Flußperlmuschel (*Margaritina margaritifera* L.) und ihren Lebensraum in Bächen der Lüneburger Heide. – Zeitschr. f. Fischerei 36 (4): 489 -603.

Die Autoren

Günther Ratzbor (s. S. 213)
 Dr. Reinhard Altmüller (s. S. 204)
 Rainer Dettmer (s. S. 204)

Erlensterben durch *Phytophthora alni* – Vorsichtsmaßnahmen gegen die weitere Ausbreitung der Krankheitserreger

Situationsbeschreibung

Seit einigen Jahren führt die 1993 in England entdeckte *Phytophthora*-Erkrankung von Erlen (*Alnus glutinosa*) zu erheblichen Verlusten in Erlenbeständen (SCHUMACHER et al. 2005). Angesichts der großen Bedeutung von Erlen insbesondere als Ufergehölze entlang kleiner Fließgewässer müssen alle mit dem Schutz von Fließgewässern befassten Personen sehr bewusst mit dieser Problematik umgehen.

Für das Ökosystem Fließgewässer haben Erlen eine besondere Bedeutung:

- Erlen stabilisieren die Ufer durch Hineinwachsen ihrer Wurzeln auch in das fließende Wasser.
- Erlenwurzeln strukturieren die Ufer, indem sie in das Fließgewässer hineinwachsen und es dabei einengen. Hierdurch fließt das Wasser im Bereich der Wurzeln unterschiedlich schnell. Hohe Strömungsgeschwindigkeit im Anstrombereich, sehr niedrige Fließgeschwindigkeit im Strömungsschatten unterhalb sind die Folge.
- Erlenwurzeln bilden Unterstände für Fische und bieten Besiedlungsunterlagen für einen großen Teil der Bachlebensgemeinschaft.
- Erlen können mit Hilfe von Knöllchenbakterien Luftstickstoff zur Eiweißsynthese verwenden. Daher ist Erlenlaub besonders eiweißreich und stellt damit die wichtigste Nahrungsgrundlage für die Fließgewässerfauna.

Eine Zusammenfassung der möglichen ökologischen Folgen vom Erlensterben finden sich bei WERRES et al. (2001).

Überlegungen zur Infektionsvermeidung

Die Ausbreitung des Erlensterbens kann nur wirksam verhindert werden, wenn deren Ursachen bekannt sind. Nach dem heutigen Kenntnisstand wird das Erlensterben von drei voneinander abgrenzbaren Unterarten des wirtsspezifischen Krankheitserregers *Phytophthora alni* sp. nov., also einer neuen Art, hervorgerufen (SCHUMACHER et al. 2005). Dieser pilzähnliche Mikroorganismus wird mit dem Wasser verbreitet. Die begeißelten Sporen sind beweglich und infizieren auf dem Wasserwege die lebende Rinde bzw. das Kambium der Bäume am Stammanlauf. Die Sporen werden z. B. mit dem fließenden Wasser abwärts transportiert und gelangen so an unterhalb stehende Uferbäume oder sie werden bei Hochwasser in der gesamten Überschwemmungsfläche verteilt. Ist der Erreger erst einmal in ein Gewässersystem eingebracht, so wird er nach heutigem Kenntnisstand alle abwärts wachsende Erlen befallen.

Die wichtigste Aufgabe ist daher zu vermeiden, dass sich die Krankheit in befallsfreie Gebiete ausbreitet.

Die bedeutsamste Infektionsquelle ist befallenes Pflanzgut. Deshalb muss beim Kauf äußerst penibel darauf geachtet werden, dass nur gesundes, einwandfreies Pflanzgut erworben wird. Als Alternative bietet sich z. B. für Unterhaltungsverbände an, in nicht befallenen Gebieten Erlen durch Naturverjüngung selbst heranzuziehen, indem an geeigneten Stellen im Herbst Rohbodenbereiche als Keimbetten für die Erlensaart hergerichtet werden. Das Pflanzgut ist nach spätestens zwei Sommern einsetzbar. Eine weitere, noch sicherere Alternative ist, den spontanen Aufwuchs von Erlen abzuwarten. Durch kleinräumige Bodenverwundung kann die Keimung unterstützt werden. Die Jungerlen sind bei der nächsten Ufermahd unbedingt zu schonen.

Eine weitere nicht zu unterschätzende Übertragungsmöglichkeit der Krankheitserreger stellen Fahrzeuge und Maschinen dar. Nach SCHUMACHER (mdl.) können die *Phytophthora*-Sporen sehr lange Zeit im Boden überleben. Deshalb können die Krankheitserreger auch durch Maschinen verbreitet werden, die bei der Gewässerunterhaltung und/oder bei der Holzernte eingesetzt und dabei mit Sporen tragendem Boden verschmutzt werden. Durch sorgfältiges Abspritzen der Fahrzeuge nach dem Arbeitseinsatz kann die Verbreitungsgefahr zumindest verringert werden.

Neben größter Umsicht mit befallenen Erlenbeständen bedarf es der aufmerksamen Beobachtung derartiger Bestände und des gegenseitigen Informationsaustauschs über Erfahrungen mit Vorsichtsmaßnahmen, um die weitere Ausbreitung der „Wurzelhalsfäule der Erle“ (HARTMANN 1995) zumindest zu bremsen. Darüber hinaus bedarf es dringend weiterer Forschung und zielorientierter Beratung aller, die von der Problematik betroffen sind.

Literatur

- HARTMANN, G. (1995): Wurzelhalsfäule der Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) – eine bisher unbekannte Pilzkrankheit durch *Phytophthora cambivora*. – Forst und Holz 50: 555-557.
- SCHUMACHER, J., S. LEONHARD & S. RUST (2005): *Phytophthora*- und *Pythium*-Isolate im Pathogenitätstest mit dreijährigen Erlenpflanzen (*Alnus glutinosa*) – Erregervirulenz und Wirtsreaktionen. – Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 57 (10): 193-199.
- WERRES, S., G. DUSSATR & C. ESCHENBACH (2001): Erlensterben durch *Phytophthora* spp. und die möglichen ökologischen Folgen. – Natur und Landschaft 76 (7): 305-310.

Dr. Reinhard Altmüller

Zusammenarbeit von Naturschutz und Wasserwirtschaft im NLWKN

Sie ist oft völlig selbstverständlich, vielerorts nicht immer einfach, manchmal sicher verbesserungswürdig – und in vielen Fällen unerlässlich in Zeiten fachübergreifender Anforderungen und Aufgaben: Die Zusammenarbeit zwischen Wasserwirtschaft und Naturschutz im NLWKN.

Die Umsetzung von Europäischer Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) einerseits sowie Natura 2000, also FFH- und Vogelschutz-Richtlinien (VS-RL) andererseits als zukünftige Kernaufgaben von Wasserwirtschaft und Naturschutz in Niedersachsen erfordert nicht nur ein hohes Maß an fachlicher Kompetenz, sondern auch eine starke integrative Herangehensweise im praktischen Vollzug der europarechtlichen Vorgaben. Ein Kurzbericht zur Lage.

Umsetzung des Niedersächsischen Fließgewässerprogramms in Zeiten der WRRL

Die fachliche Begleitung des erfolgreichen gemeinschaftlichen Förderprogramms war immer schon interdisziplinär angelegt, eine gemeinsame Programmumsetzung und -abstimmung läuft seit über 15 Jahren.

Diese Tradition der gegenseitigen Beteiligung und landesweiten fachlichen Abstimmung bei Projekteplanung und Förderung von Maßnahmen der Naturnahen Gewässergestaltung wird auch im NLWKN fortgeführt. Dazu soll das Zusammenwirken von Wasserwirtschaft und Naturschutz im NLWKN konzeptionell weiterentwickelt und die Abstimmungs- und Beteiligungspraxis z. B. bei der Projektbewertung noch effizienter organisiert werden.

AG WRRL – Natura 2000 im NLWKN

Das neu gegründete interdisziplinär besetzte Gremium soll v. a. als zentrale Infobörse und Drehscheibe für alle Fragen der Zusammenarbeit der verschiedenen Geschäftsbereiche von Wasserwirtschaft und Naturschutz bei der Umsetzung von WRRL, FFH- und VS-RL im NLWKN dienen und wird zukünftig die weiteren Aktivitäten und Vorhaben auf diesem Gebiet innerhalb des Landesbetriebes koordinieren.

Erhaltungsziele für wasserabhängige Arten und Lebensraumtypen

Ein Großteil niedersächsischer Bach- und Flussauen sind Natura 2000-Gebiete. Als Schutzgebiete nach gemeinschaftlichem Recht ist durch die WRRL zu gewährleisten, dass die Ziele für diese Gebiete bis 2015 erreicht werden, soweit der Standortfaktor Wasser Grund für die Unterschutzstellung ist. Durch diese geforderte integrierte Bewirtschaftungsplanung der WRRL müssen beispielsweise die Ziele und Anforderungen der FFH-Richtlinie in den Maßnahmenprogrammen der WRRL berücksichtigt werden. In wasserabhängigen Natura 2000-Gebieten ist daher eine Abstimmung von Bewirtschaftungszielen nach WRRL und Erhaltungszielen der FFH- und VS-RL erforderlich. Dazu müssen die gewässer- und gebietsbezogenen Erhaltungsziele für wasserabhängige Arten und Lebensraumtypen in den benannten

Natura 2000-Gebieten möglichst präzise herausgearbeitet und dargestellt werden. Die Arbeit dazu hat begonnen.

Mitarbeit in Fachgruppen und Monitoringkonzept Oberflächengewässer

Zur landesweiten Begleitung der Umsetzung der WRRL in Niedersachsen und Bremen wurden drei Fachgruppen eingerichtet (Grundwasser, Oberflächengewässer, Küsten- u. Übergangsgewässer), in denen das Land Bremen, das Niedersächsische Umweltministerium und der NLWKN zusammenarbeiten. In diesen Fachgruppen ist auch der Geschäftsbereich Naturschutz des NLWKN vertreten.

Modellprojekte

Die gemeinsame Zusammenarbeit zwischen Wasserwirtschaft und Naturschutz und die erforderlichen konkreten Abstimmungs- und Verfahrensschritte sollen an Modellprojekten in ausgewählten Bearbeitungsgebieten beispielhaft erprobt und weiterentwickelt werden. Ziel ist es, Bewirtschaftungsziele nach WRRL und Erhaltungsziele der Natura 2000-Gebiete abzustimmen und daraus Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen abzuleiten, die in die Bewirtschaftungspläne nach WRRL und in die Managementpläne des Naturschutzes eingehen.

Im Rahmen des LIFE-Projektes WAgriCo werden in Modellgebieten spezielle Programme und spezifische Maßnahmen des Naturschutzes im ländlichen Raum analysiert. Ziel ist es, mögliche Synergien zwischen den Naturschutzmaßnahmen und den Zielen und Maßnahmen des Wasserschutzes aufzuzeigen und das Zusammenwirken zu optimieren.

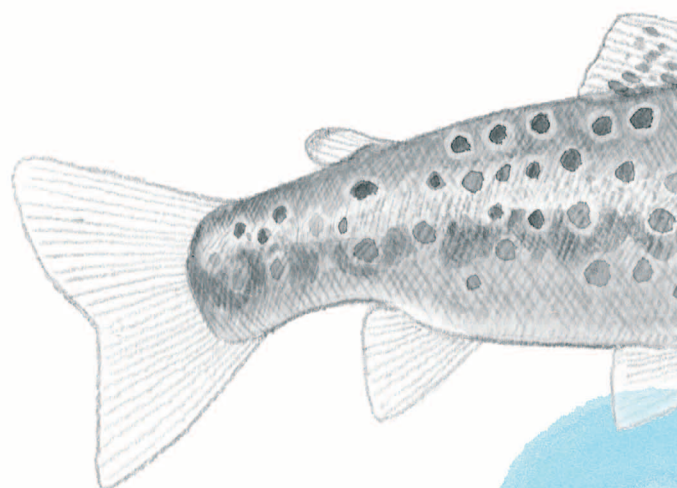
Naturschutz-Ansprechpartner für die Umsetzung der WRRL

In den 4 Betriebsstellen des Geschäftsbereiches Naturschutz des NLWKN sind „betriebsstellenverantwortliche Naturschutzvertreter“ benannt worden, die in erster Linie Ansprechpartner für die Wasserwirtschaft und die Gebietskooperationen für alle Fragen des Naturschutzes sind. Sie sollen bedarfsweise Naturschutzbelange in die Arbeit der Kooperationen einbringen sowie den Umsetzungsprozess der WRRL kommunizieren.

Die für die Umsetzung der WRRL relevanten Daten und Informationen des Naturschutzes liegen zwischenzeitlich aufbereitet und zusammengestellt als CD vor (FFH-Fließgewässerkomplexe, Überschneidungen mit VS-Gebieten, Überschneidungsbereiche von Seen größer 50 ha mit Natura 2000-Gebieten usw.). Damit ist eine landesweite Daten- und Arbeitsgrundlage geschaffen, die auch auf der Ebene der Gebietskooperationen nutzbar ist.

Peter Sellheim
Geschäftsbereich
Naturschutz

Hubertus Schültken
Geschäftsbereich
Gewässerbewirtschaftung/
Flussgebietsmanagement



Impressum

Herausgeber:

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) – Fachbehörde für Naturschutz – Der „Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen“ erscheint mindestens 4 x im Jahr. ISSN 0934-7135

Abonnement: 15 € / Jahr. Einzelhefte 2,50 € zzgl. Versandkostenpauschale.

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers.

Für den sachlichen Inhalt sind die Autoren verantwortlich.
1. Auflage 2006, 1 - 3.000

Titelillustration: M. Papenberg ©.

Fotos: R. Altmüller.

Abb. 14 u. 15 (S. 199) aus „BLESS, R. (1992): Einsichten in die Ökologie der Elritze *Phoxinus phoxinus* (L.). Praktische Grundlagen zum Schutz einer gefährdeten Fischart. – Schr.-Reihe für Landschaftspflege und Naturschutz 35“ mit freundlicher Genehmigung des Bundesamtes für Naturschutz, Bonn.

Quelle der Topographischen Karten und Luftbilder:
Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung 

Kartografie: Peter Schader, NLWKN – Naturschutz –
Schriftleitung: Manfred Rasper, NLWKN – Naturschutz –

Anschrift der Verfasser:

Dr. Reinhard Altmüller, Hubertus Schültken, Peter Sellheim
NLWKN, Betriebsstelle Hannover-Hildesheim
Göttinger Chaussee 76 A, 30453 Hannover
reinhard.altmueller@nlwkn-h.niedersachsen.de
hubertus.schueltken@nlwkn-h.niedersachsen.de
peter.sellheim@nlwkn-h.niedersachsen.de

Rainer Dettmer
Giesener Str. 13
30519 Hannover

Norbert Horny
NLWKN, Betriebsstelle Süd
Rudolf-Steiner-Str. 5, 38120 Braunschweig
norbert.horny@nlwkn-bs.niedersachsen.de

Günter Ratzbor
Planungsbüros Schmal + Ratzbor
Im Bruche 10, 31275 Lehrte / Aligse
g.ratzbor@schmal-ratzbor.de

Bezug:

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) – Naturschutzinformation –
Postfach 91 07 13, 30427 Hannover
e-mail: naturschutzinformation@nlwkn-h.niedersachsen.de
fon: 0511 / 3034-3305
fax: 0511 / 3034-3501
www.nlwkn.de > Naturschutz > Veröffentlichungen