

# Unnatürliche Sandfracht in Geestbächen – Ursachen, Probleme und Ansätze für Lösungsmöglichkeiten – am Beispiel der Lutter

von Reinhard Altmüller und Rainer Dettmer. Gewidmet Herrn Dr. med. Wolf-Dietrich Bischoff.

## 1 Einleitung

Das Gewässersystem der Lutter steht seit über 20 Jahren im Mittelpunkt von Artenschutzmaßnahmen für die Bachlebensgemeinschaften, die gemeinsam vom Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Landesverband Niedersachsen (BUND), dem zoologischen Institut der tierärztlichen Hochschule Hannover und der niedersächsischen Fachbehörde für Naturschutz betrieben werden.

Im Jahr 1989 wurde die Lutter vom Bundesumweltministerium in das »Förderprogramm zur Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung« aufgenommen. Der wesentliche Grund hierfür war,

- daß die Lutter eine für das Norddeutsche Tiefland beispielhafte Fauna aufweist,
- daß die Chance besteht, die Beeinträchtigungsquellen für die Lebensgemeinschaften ursächlich zu beseitigen

- und damit die Populationen zu stabilisieren und ihnen eine Wiederausbreitungs-Chance zu geben.

Die Beseitigung von Beeinträchtigungen sowie die naturnahe Entwicklung werden seitdem durch das Bundesumweltministerium, das Niedersächsische Umweltministerium sowie durch die Landkreise Celle und Gifhorn mit erheblichem finanziellen Aufwand gefördert.

Die Lauflänge der Lutter von der Quelle bis zur Mündung in die Lachte beträgt etwa 23 km. (Näheres zur Gebietsbeschreibung s. ABENDROTH 1991 und ALTMÜLLER 1993). Aufgrund der geringen menschlichen Siedlungsdichte im ca. 150 km<sup>2</sup> großen Einzugsgebiet mit nur ca. 13 Einwohnern/km<sup>2</sup> und einem Waldanteil von ca. 75 % der Gesamtfläche ist die Wasserqualität der Lutter noch relativ gut<sup>1)</sup>.

Die Lutter kommt aufgrund dieser Rahmenbedingungen zumindestens im Oberlauf hinsichtlich der Wasserqualität den natürlichen Verhältnissen nahe, wenngleich die Baumartenzusammensetzung im Einzugsgebiet sicher nicht naturnahen Verhältnissen entspricht. Die stark unter der überhöhten Wilddichte leidenden Forste basieren zumeist auf Heide-Aufforstungen aus Kiefern und Fichten. Die Fehlbestockung verstärkt die bereits durch Luftschadstoffe verursachte Versauerung des Grund- und Quellwassers und damit der Bäche.

Weit stärker wird das Bachökosystem durch eine Reihe von Nutzungen beeinträchtigt, die v. a. den Bachgrund schädigen. Ein wesentlicher Beeinträchtigungsfaktor für die Lebensgemeinschaft der Bäche ist die

<sup>1)</sup> Die Leitfähigkeit in der Quellregion (ca. 4 km unterhalb der Quelle) schwankt im Jahr zwischen 130 µS und 152 µS (Mittelwert: 138 µS, Standardabweichung: 4,9 µS; n = 38: 13.3.95 – 2.1.96). Ca. 500 m vor der Mündung beträgt die Leitfähigkeit zwischen 157 µS und 343 µS (Mittelwert: 222 µS, Standardabweichung: 36,4 µS; n = 248: 25.2.91 – 26.2.96). Hohe Leitfähigkeitswerte bis zu 630 µS wurden ausschließlich in Gräben aus landwirtschaftlichen Bereichen ermittelt und dürften im Einzugsgebiet stets anthropogen sein.

unnatürlich hohe Sandfracht. Sandtrieb als verheerende Folge von Gewässerausbau und -unterhaltung für die Bachlebensgemeinschaft war bereits im letzten Jahrhundert den amtlichen Schützern der in den Heidebächen heimischen Flußperlmuscheln bekannt (s. Kasten).

»Der Landrat v. TZSCHOPPE aus dem Landkreis Uelzen berief in den 1880er Jahren eine Versammlung der Fischereikundigen und Gemeindevorsteher der an den Perlbächen (= Bäche mit Flußperlmuscheln) gelegenen Ortschaften ein ... Neben dem sinnlosen Raubbau wurden Bachregulierungen und Begradigungen als Ursache der Vernichtung der Perlmuschel angesehen. Durch diese Arbeiten in den 1860er Jahren, so wird berichtet, wurde der Charakter der Bäche und ihres Bodens vollkommen verändert, so daß die Muschel nur noch in den nichtbegradigten Bachstrecken zu finden war. Die Bäche führten seitdem starken Treibsand, der die Muschel ersticken sollte. Außerdem sind ganz große Muschelbänke bei den Arbeiten zugeschüttet worden. Nur wo in den begradigten Strecken kein Treibsand vorhanden war, hatte sich die Muschel wieder angesiedelt. V. TZSCHOPPE gab einen Bericht an das Kgl. Staatsministerium für Landwirtschaft in Berlin über die Zerstörung der Flußperlmuschelbänke und machte Vorschläge für deren Schutz.«

Sandfracht – schon lange ein Problem. Die Schutzbemühungen wurden mit Verzögerungstaktik verhindert. Aus: WELLMANN 1938.

Anthropogen überhöhte Sandfracht beeinträchtigt grundsätzlich alle Fließgewässer der Geest. Die in der Lutter zu diesem Problemkreis gewonnenen Erkenntnisse sollen im folgenden näher erläutert werden.

### Danksagung

Die vorliegenden Arbeitsergebnisse zur Sandfracht in Heidebächen wären nicht ohne die tatkräftige Hilfe durch die Zivildienstleistenden der Fachbehörde für Naturschutz möglich. Stellvertretend für alle beteiligten Zivildienstleistenden möchten wir uns besonders bei den jeweils Verantwortlichen bedanken: bei C. Brauns (1991), G. Reichert (1991/92), G. Grannas (1992/93), D. Rischbieter (1993/94), M. Haupt (1994/95) und N. Ubbelohde (1995/96). Ohne ihren Einsatz auch an eiskalten Wintertagen wären diese Datenreihen nicht zu erarbeiten gewesen.

Ein besonderer Dank gilt Familie Bedau aus Berlin sowie Herrn Blöss, Hannover, die uns das Betreten ihres Grundstückes am Sandfang Endeholzer Graben gestattet haben.

Der Landkreis Celle – untere Wasserbehörde – genehmigte unbürokratisch den Einbau der Sandfänge.

Ganz besonders möchten wir uns bei den Fischereiausübungsberechtigten der Lutter bedanken, die uns stets bei unseren Arbeiten unterstützten und uns die Elektrobefischung gestatteten.

Frau Brandt-Salloum vom Geheimen Staatsarchiv Preussischer Kulturbesitz in Berlin half bei der Suche nach dem historischen Schriftverkehr zwischen dem Landrat v. Tzschoppe aus Uelzen und dem Kgl. Staatsministerium für Landwirtschaft in Berlin. Frau Niemann »übersetzte« den Originaltext von Sütterlin in lateinische Schrift. Beiden gilt unser besonderer Dank.

## 2 Ein natürlicher Heide-Bach, Leitbild für Schutzbemühungen

Bevor über die Auswirkungen von anthropogenen Veränderungen im Einzugsgebiet eines Gewässers berichtet wird, soll hier kurz der ursprüngliche natürliche Zustand eines Heide-Gewässers als Leitbild dargestellt werden.

Wesentliche prägende Rahmenbedingungen für ein Fließgewässer sind stets die Geologie und die Geländeneigung des Einzugsgebietes sowie die naturräumliche Lage einschließlich der Klimafaktoren. Im Detail sind folgende Eigenschaften für einen Heidebach kennzeichnend:

- Das Wasser, insbesondere im Oberlauf, ist äußerst nährstoffarm. Nährstoffzufuhr erfolgt fast ausschließlich über das Fallaub der Ufer-Randbäume, im wesentlichen Roterlen (*Alnus glutinosa*), Eschen (*Fraxinus excelsior*) und einige Weidenarten (*Salix* sp.);
- das Gewässer verläuft in natürlichen, über sehr lange Zeiträume gleichbleibenden Mäandern, der Gewässergrund ist weitgehend stabil, reich strukturiert und nach Korngrößen sortiert. Er weist eine überwiegend grobkörnige, feste Sohle auf, Geschiebe wird nur geringfügig transportiert;
- das sauerstoffreiche Wasser weist geringe Temperaturschwankungen auf. Im Sommer ist es kühl, im Winter friert es in der langgestreckten Quellregion wegen des relativ warmen Quellwassers nicht zu;
- das Gewässer beherbergt eine für unberührte Bäche der Region typische Fauna und Flora;
- das Gewässer ist durchgängig und frei von Wanderungshindernissen für Fische und wirbellose Tiere;
- das oberirdische Einzugsgebiet wird von natürlichen Ökosystemen (hier: Wälder, Sümpfe und Moore) mit der natürlichen, standortheimischen Flora, Vegetation und Fauna geprägt;
- aus den natürlichen terrestrischen Ökosystemen wird fast kein organisches und anorganisches (Erosions-) Material in die Fließgewässer abgetragen.

Zum Verständnis eines Gewässers gehört auch das Wissen um seine Entstehungsgeschichte. Grundsätzlich kann man sich ein heutiges Gewässer als das Ergebnis eines Jahrhunderte währenden Erosionsprozesses vorstellen (s. Abb. 1a – c).

In der Lüneburger Heide bestehen die Böden zumeist aus einem in sich kleinräumig heterogenen Gemisch aus viel Sand, aus Kies und Steinen (u. a. Findlinge!), also Silikatgestein unterschiedlicher Korngröße (s. Abb. 1a). Im Laufe der Zeit wird in Abhängigkeit von Wassermenge und Fließgeschwindigkeit Material abtransportiert. Wegen der relativ geringen Fließgeschwindigkeit im Norddeutschen Tiefland (Gefälle im Lutterlauf im Mittel 1 – 3 ‰) werden fast nur Schluffe und Sande forttransportiert, während die Kies- und v. a. Steinfraktionen weitestgehend an Ort und Stelle verbleiben. Als Resultat weisen natürliche Gewässer in Gebieten mit geologisch gleichen oder ähnlichen Verhältnissen wie in der Lüneburger Heide stets eine Gewässersohle v. a. aus Kiesen und Steinen auf, keine überwiegende Sandsohle (s. Abb. 1b und 1c). Aufgrund der heterogenen Korngrößenzusammensetzung der Böden kommt es im Längs- und Querschnitt der Gewässer zu einer Tiefen- und Breitenvarianz. Bereiche mit einem höherem Anteil an Sand werden tiefer erodiert als Bereiche mit einem höheren Anteil an Steinen und Grobkies. Erosionshemmend

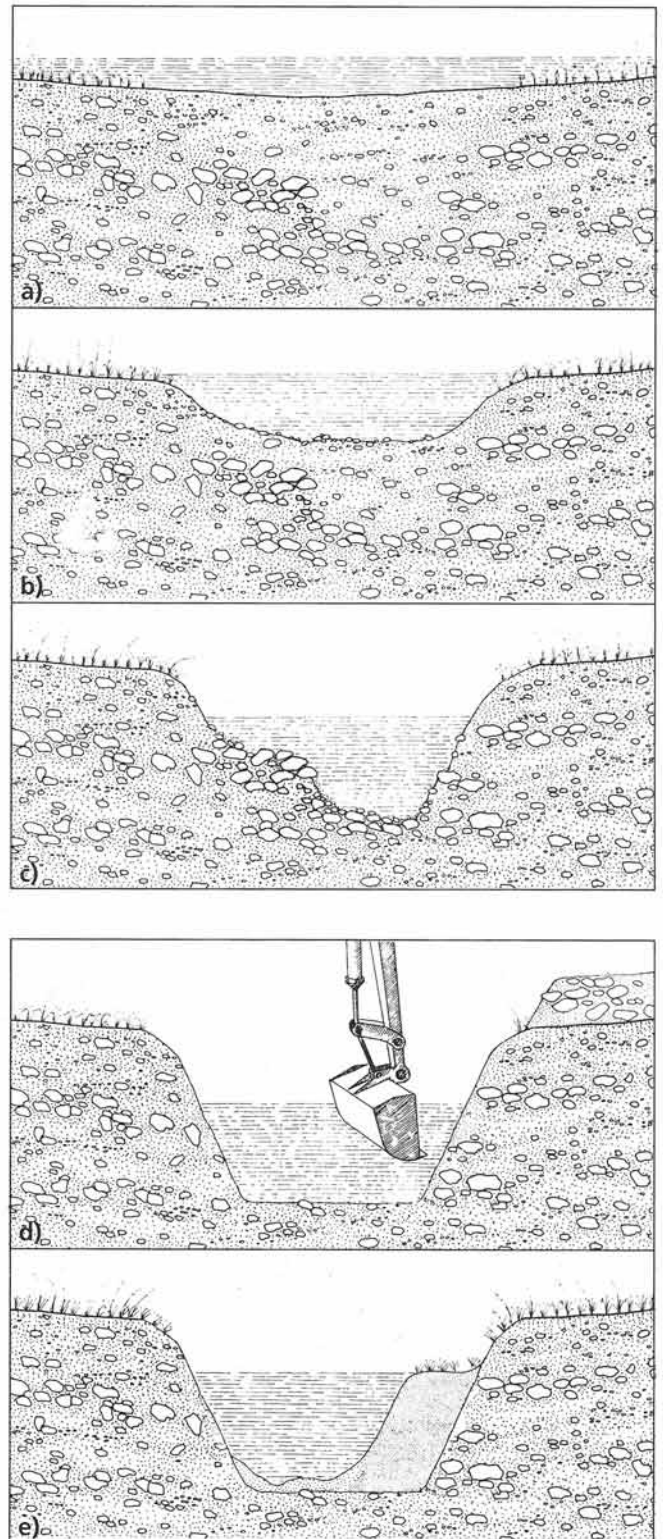


Abb. 1: Bachgenese und Ausbaggerungen.  
a) »Urzustand«; b + c) Bachgenese durch Erosion;  
d) Ausbaggerung; e) Sedimentation von Schlamm und Sand im überdimensionierten Bachbett.

können auch fossile Torfe oder hoch ragende Grundmoränenzüge mit hohen Kies-, Stein- und Tonanteilen wirken. Da zusätzlich jedes Gewässer mäandriert, weist es auch im Querschnitt unterschiedliche Fließgeschwindigkeiten auf. Im Hauptstrom, am Prallhang, wird mehr erodiert als am Gleithang, folglich ist es dort tiefer als am Gleithang. Entscheidend ist, daß die natürliche

Gewässersohle aufgrund der Erosionsprozesse vorwiegend von groben Kiesen und Steinen geprägt ist, und nicht von Sand! (s. Abb. 1c und Abb. 2). SCHEUERMANN (1986) spricht in diesem Zusammenhang von einer Sohlverschotterung.

Abb. 2: Beispiel für einen natürlichen Bach. Durch unterschiedliche Fließgeschwindigkeit wird der Gewässergrund nach Korngrößen sortiert.



### 3 Auswirkungen von Gewässerausbau und Gewässerunterhaltung

In Abb. 1d ist die Auswirkung eines Gewässerausbaus<sup>2)</sup> dargestellt. Von einem Bagger wird das Gewässerbett vertieft und verbreitert. Hierbei wird die feste Kieselsohle entfernt und zusätzlich die Fließgeschwindigkeit aufgrund des neuen überdimensionierten Gewässerprofils verringert. Abgesehen davon, daß der typische Kiesgrund entfernt und lockere Sande mobilisiert wurden, sedimentieren anschließend in dem überdimensionierten Gewässerbett wegen der geringeren Schleppkraft Sand und Schlamm (Abb. 1e). Das Gewässer ist damit hinsichtlich seiner gebietstypischen Eigenschaften irreversibel zerstört und kann nur mit erheblichen Aufwand seinem ursprünglichen Zustand nahe gebracht werden!

Die Auswirkungen eines solchen Gewässerausbaus konnten auf einer Teilstrecke der Lutter genauer studiert werden:

Vor allem im Mittellauf der Lutter um Endeholz und Marwede sind bereits im letzten Jahrhundert Bach-Begradigungen im Rahmen der Rieselwiesen-Nutzung durchgeführt worden<sup>3)</sup>. Dies hatte erhebliche negative Folgen auch für den Unterlauf, da nach der Bachverlegung eine neue Bachbettgenese einsetzte. Das Feinmaterial (Sand und Schluff) trieb abwärts und überdeckte die kiesigen Abschnitte (s. Kap. 4). Ein Großteil der Bachfauna starb ab.

Die schlimmsten Auswirkungen hatten aber Ausbaggerungen Anfang der 70er Jahre (DOBBERKAU, mdl.). Hierbei wurde die Lutter vom Quellbereich bis kurz oberhalb von Bargfeld fast durchgehend tief ausgebaggert, ebenso die Nebenbäche Schmalwasser und Ahrbeck auf weiten Strecken.

Für die Bäche waren diese Arbeiten katastrophal. Der einstmals weitgehend feste Untergrund, der auch nach der abschnittsweisen Begradigung im Rahmen der Rieselwiesenutzung wieder einen kiesig-steinigen Charakter aufwies, wurde komplett herausgebaggert

(s. Abb. 1d). Die langfristigen Auswirkungen konnten in der Lutter im Bereich Endeholz genauer untersucht werden.

Zwischen den Ortschaften Marwede und Endeholz fließt die Lutter in einem insgesamt ca. 1400 m langen Abschnitt in Nord-Süd-Richtung. Im Rahmen der Untersuchungen wurden diese 1400 m in 5 etwa gleich lange Teilbereiche unterteilt, die Zählung der Teilbereiche erfolgt bachaufwärts von Süd nach Nord (Abb. 3). Wegen des Ausbaus vor ca. 100 Jahren für die Rieselwiesennutzung verläuft der Bach auf der längsten Strecke fast geradlinig in der Mitte der ca. 100 m breiten Talau. Das Bachtal selbst ist deutlich durch eine etwa 1 m hohe Geländekante von der Umgebung abgesetzt. Die physikalischen Grundbedingungen im Bach sind innerhalb dieses Abschnitts daher auch nach dem erstmaligen Ausbau relativ einheitlich gewesen.

Nach langjähriger weitgehend einheitlicher Wiesenutzung wurde die Talau Ende der 60er Jahre im südlichsten Abschnitt (201) beidseitig und in den Abschnitten 202 und 203 westlich der Lutter mit Fichten aufgeforstet. Der nördlich anschließende Abschnitt 204 westlich der Lutter fiel brach und geht nach Norden (205) westlich in einen Birken-Erlen-Anflugwald, östlich in Fichtenforst über. Die östliche Talau in den Abschnitten 202 bis 204 wird extensiv als Weide genutzt.

Im Zuge der Ausbaggerungen Anfang der 70er Jahre blieb wegen der beidseitigen Fichtenaufforstungen der ca. 400 Meter lange Abschnitt 201 von einer Unterhaltungsmaßnahme verschont. Dieser Abschnitt kann im Vergleich mit den oberhalb liegenden, tief ausgebaggerten Abschnitten 202 bis 205 als »Nullstrecke« für die Auswirkung von Gewässerausbau und – in der Wirkung weitgehend identischen – Gewässerunterhaltung genutzt werden<sup>4)</sup>.

Die typische Gewässerstruktur von Abschnitt 201 ist in Abb. 1c dargestellt, die in den meisten Bereichen der Abschnitte 202 bis 205 in Abb. 1e.

<sup>2)</sup> Die Darstellung zeigt den in einem Abschnitt der Lutter festgestellten Zustand, s. Abb. 5.

<sup>3)</sup> Die Nutzung von Bachtälern als Rieselwiesen wurde im letzten Jahrhundert vor allem durch die Wiesenbauschule Suderburg/Uelzen vorangetrieben. Etwas vereinfacht dargestellt geschah folgendes: Die Bäche wurden begradigt und aufgestaut. Über ein Grabensystem wurde das Bachwasser am höhergelegenen Wiesenrand entlang geführt, ebenfalls aufgestaut, so daß es über die Wiesenfläche fließen (= rieseln) konnte. Dieses »Überrieseln« förderte den Graswuchs in den Bachtälern.

<sup>4)</sup> Die Frage, ob das Ausbaggern eines Fließgewässers eine Gewässerunterhaltung oder ein Gewässerausbau ist, ist zumeist akademisch und formaljuristisch. Für die Gewässer und die Organismen ist das Ausbaggern in jedem Fall katastrophal, da der Lebensraum Fließgewässer nachhaltig zerstört wird.

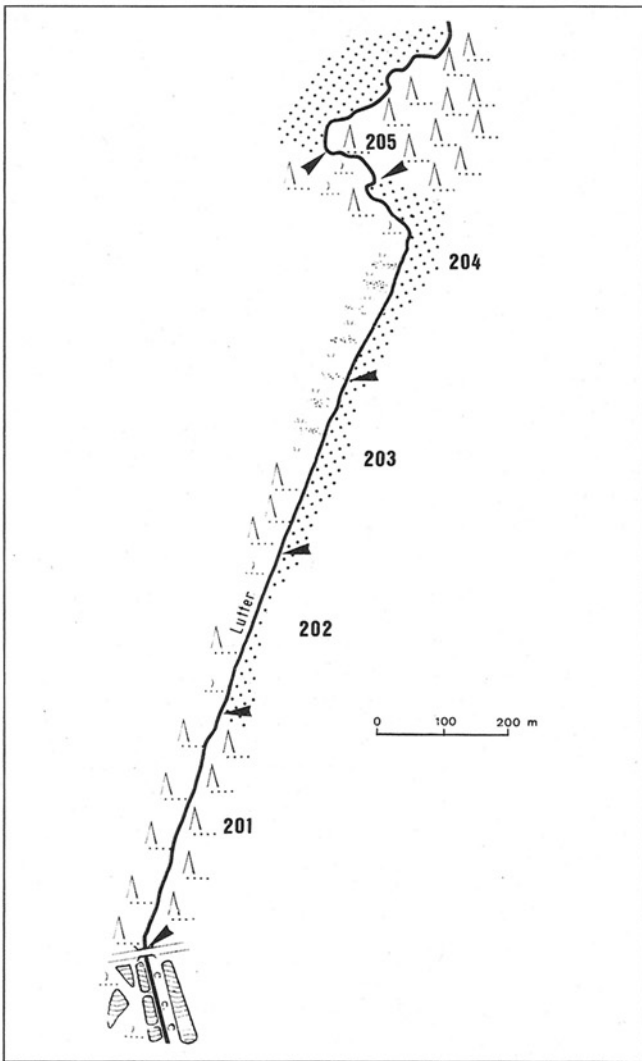


Abb. 3: Lage der Untersuchungsstrecken 201 bis 205. Der östliche Talraum der Abschnitte 202 bis 204 ist Weideland, die übrigen Bereiche unterliegen weitgehend der natürlichen Sukzession. Die Karte zeigt die Flächennutzung bei Beginn der Untersuchungen:

- Fichtenforst
- Mischwald
- Sukzessionsfläche
- Weide

Die Abb. 4 und 5 zeigen die Ergebnisse von Vermessungen der Querprofile einer jeweils 25 m langen Strecke in Abschnitt 201 (Abb. 4) und in Abschnitt 203 (Abb. 5) vom 6. und 19.12.1990: An insgesamt je 8 zufällig gewählten Stellen wurden Querprofile aufgenommen. Alle 0,25 m wurde die Wassertiefe über der festen Gewässersohle gemessen sowie die Höhe der Sedimentauflage (Schlamm: Gemisch aus überwiegend organischer Substanz; Sand: weiches Material über festem Bodengefüge (= Boden), z. T. mit Einlagerungen von organischer Substanz) und die Dicke der Vegetationspolster.

Die Unterschiede der beiden Gewässerstrecken werden sofort deutlich (die etwas eckige Darstellung der Profillinien ist bedingt durch das Zeichenprogramm, die Übergänge sind in der Realität selbstverständlich fließend):

■ Abschnitt 201 zeichnet sich durch ein sehr heterogenes Querprofil aus. Die Sohle wird zumeist von anstehendem, festen Sohlsubstrat gebildet, im wesentlichen von Kies verschiedener Korngrößen. Nur stellenweise ist das feste Sohlsubstrat von weichem Material überlagert, vor allem von Sand und – festgehalten in Pflanzenpolstern – von einem Sand/Schlamm-Gemisch. Diese heterogene Gewässerstruktur hat sich im Laufe von ca. 100 Jahren nach dem Ausbau für die Rieselwiesennutzung durch Erosion feinen Materials neu entwickelt.

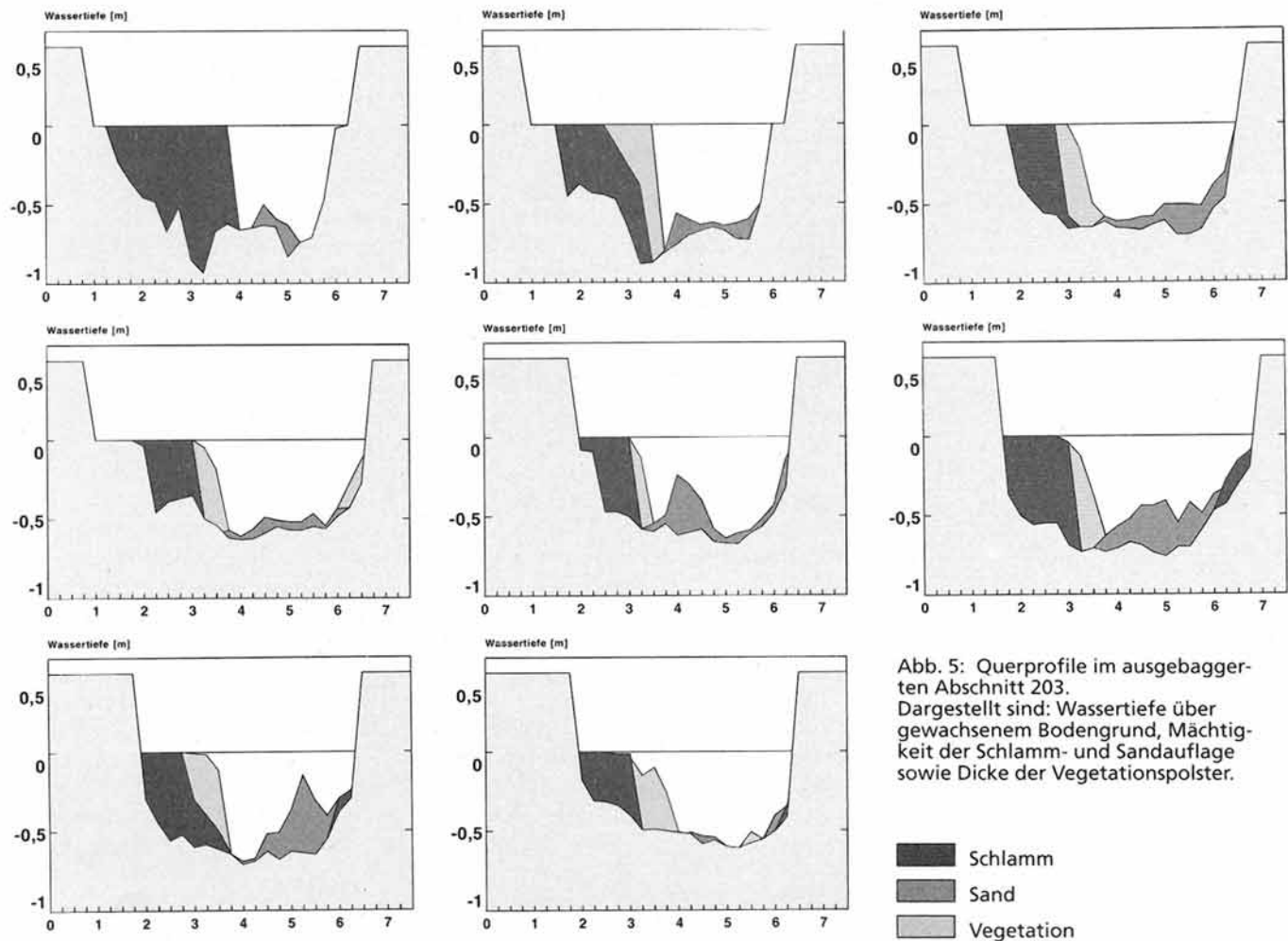
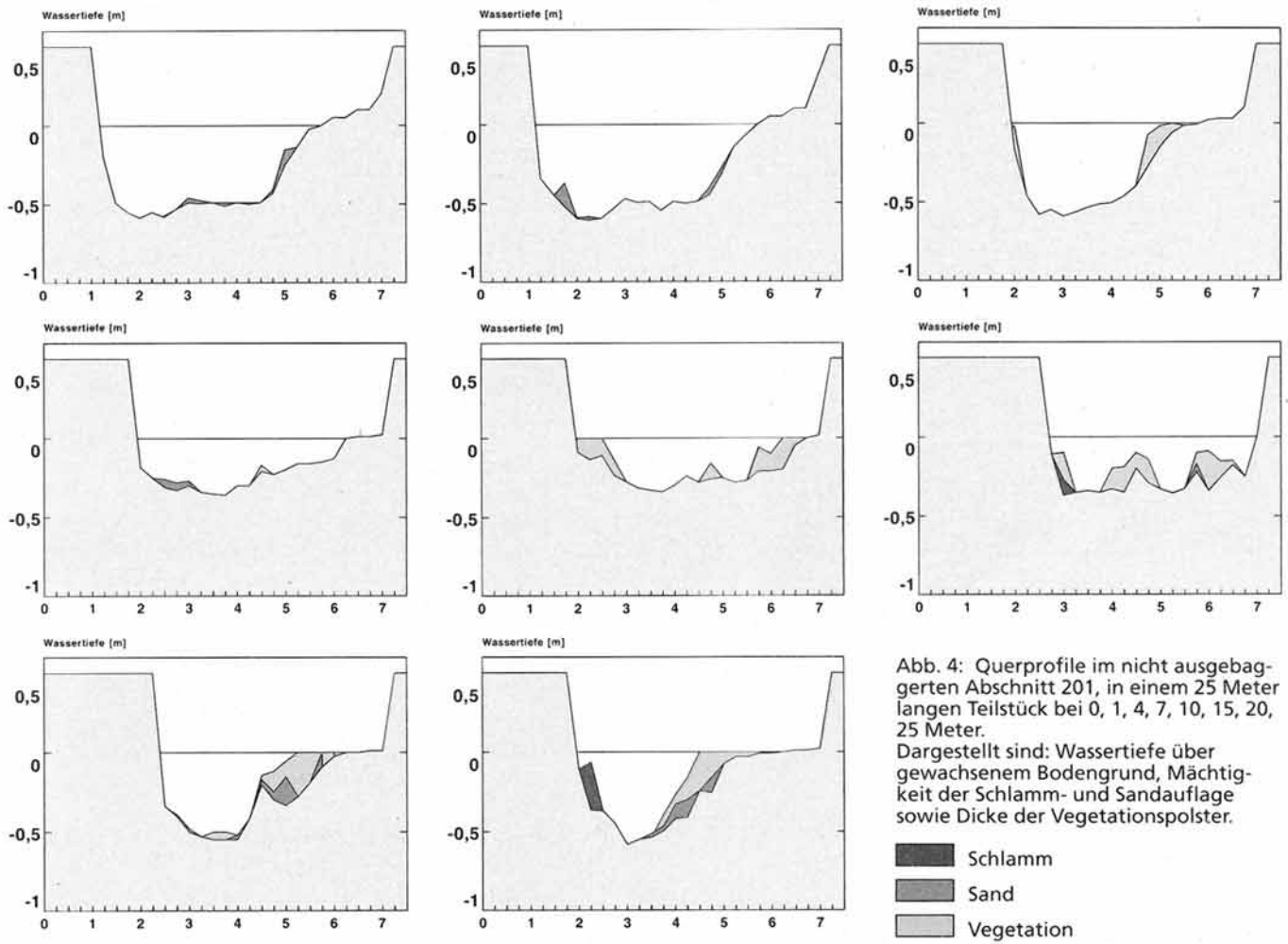
■ Abschnitt 203 ist um 1970 tief ausgebaggert worden. Der Abschnitt zeigt auch ca. 20 Jahre nach dem Ausbaggern und nach mindestens 5 Jahren ohne jede Gewässerunterhaltung das damals gebaggerte Querprofil: Das Profil ist wesentlich vergrößert worden und für die vorhandene Wassermenge viel zu groß. Der ursprünglich feste kiesig-steinige Gewässergrund ist verschwunden. Die Folge der Profilvergrößerung war eine Fließgeschwindigkeitsverringerng mit starker Sedimentation von organischem (Schlamm/Mudde) und anorganischem Material (Sand). Das Profil ist durch die Sedimentation etwa so weit eingengt worden, bis kein weiteres Material mehr liegen blieb. Allerdings fehlt hier das bachtypische Hartsubstrat am Gewässergrund. Es finden sich stattdessen fast unbelebter Schlamm bzw. Mudde sowie Sand, der z. T. in Bewegung und für die meisten Bachorganismen lebensfeindlich ist.

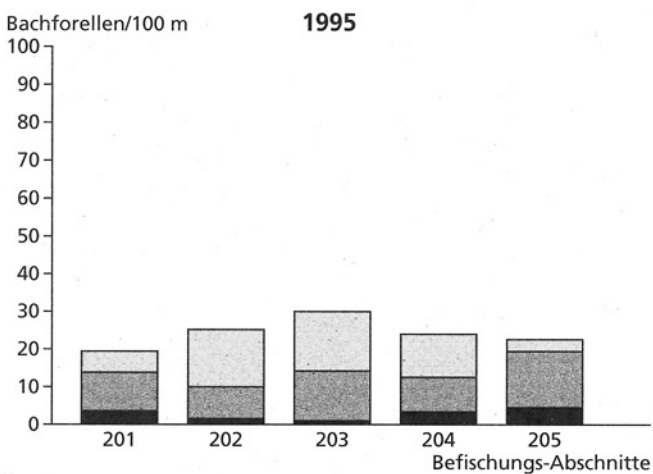
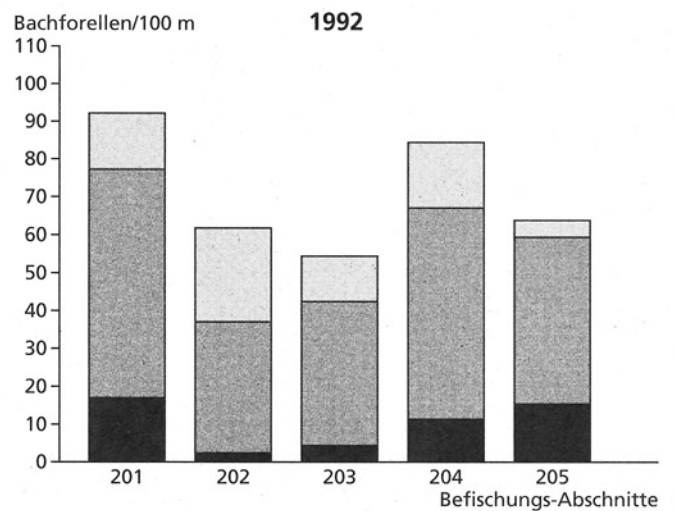
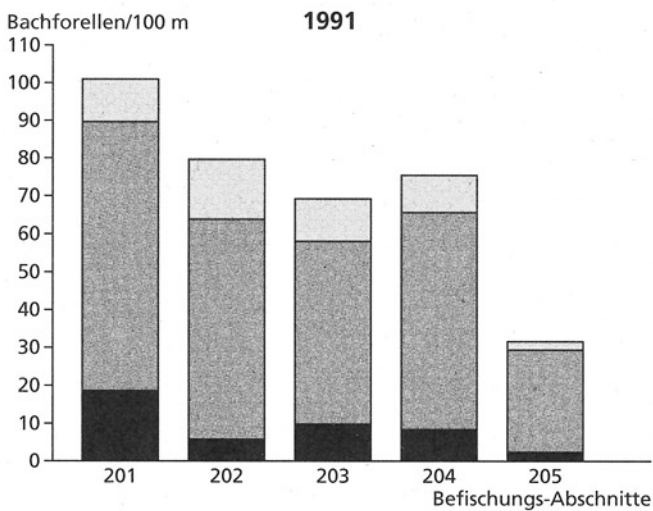
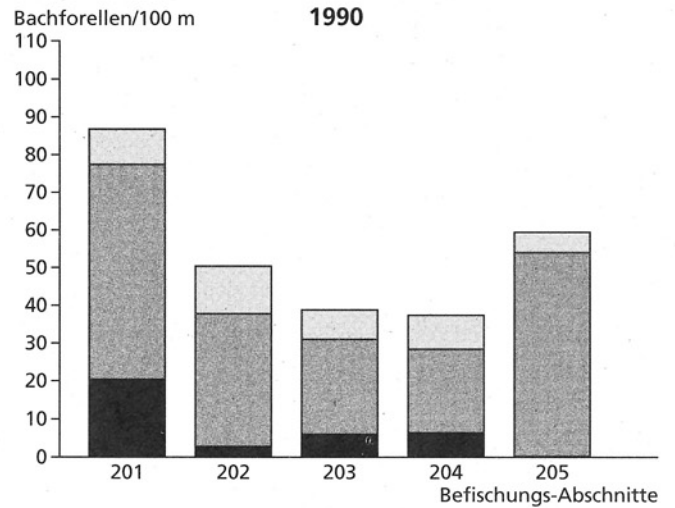
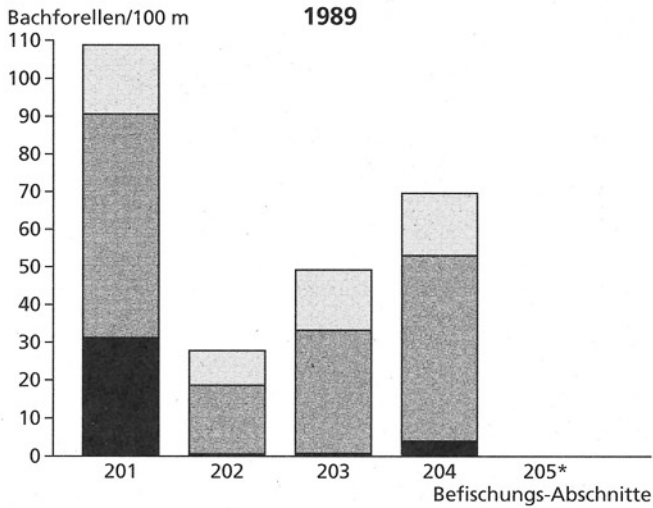
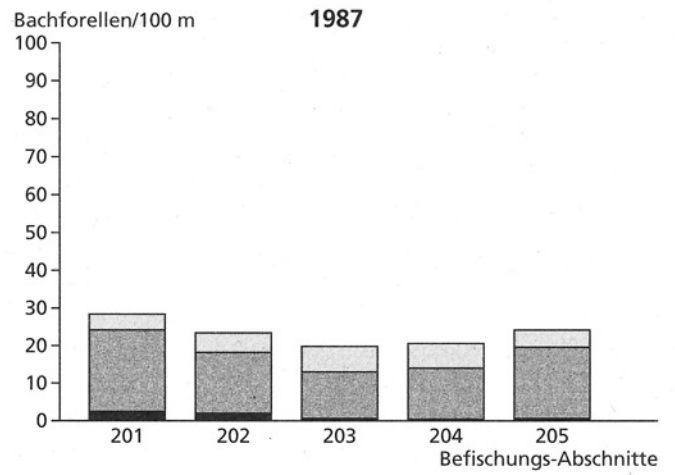
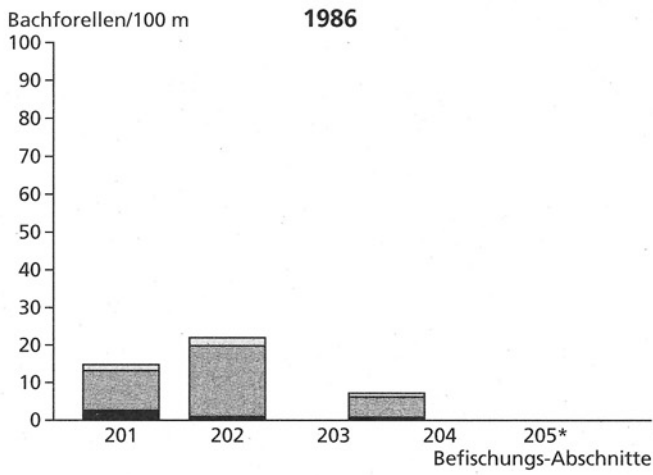
Diese hier im Testabschnitt 203 dargestellten Verhältnisse liegen in weiten Abschnitten der oberen Lutter vor: Das Gewässerprofil ist erheblich überdimensioniert worden, die hierdurch induzierte starke Vegetationsentwicklung führte zu verstärkter Sedimentation (bis zu einem Meter dicke Schlamm/Mudde-Schichten), die Bachsohle wird von untypischen, für die Kieslückenbewohner lebensfeindlichen Feinsubstraten gebildet. Diese Feinsubstrate sind so dicht gepackt, daß das Lückensystem nicht mehr von Frischwasser durchströmt wird.

Die Auswirkungen dieser unterschiedlichen Beschaffenheit des Gewässergrundes auf die Fauna kann beispielhaft anhand der Bachforellenbesiedlung und Reproduktion gezeigt werden.

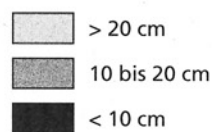
Seit 1986 wird der gesamte Abschnitt möglichst jährlich einmal im Juli/August mit einem Elektrofischfanggerät befischt.

Abbildung 6 zeigt das Ergebnis der Elektrofischungen: 1986 und 1987 wirkte sich noch der standortfremde Fichtenbestand aus (die Bachaue war im Abschnitt 201 beidseitig, in den Abschnitten 202 und 203 in der westlichen Hälfte mit Fichtenaufforstung bestockt). Nach der Abholzung der standortfremden Fichten im Winter 1987/88 weist der hinsichtlich des Gewässergrundes naturnahere Abschnitt 201 in fast allen Jahren eine erheblich höhere Forellenbesiedlung auf als die übrigen Abschnitte. Die diesjährigen Bachforellen überwogen im Abschnitt 201 noch stärker als dargestellt: Die diesjährigen Jungfische sind im Vergleich zu den älteren Fischen wesentlich schlechter zu fangen, da sie zumeist in Wassersternpolstern (*Callitriche* sp.) versteckt leben und eine quantitative Erhebung nicht Ziel der Befischungen war. Die besondere Bedeutung des Abschnitts 201 liegt also in der besseren Eignung für die Reproduktion der Bachforellen. Die hier geborenen Forellen besiedeln anschließend auch die anderen Abschnitte.





Größe der gefangenen Fische:



\* Abschnitt nicht befischt

Abb. 6: Bachforellen-Bestand in der Lutter oberhalb Endeholz in den Jahren 1987 bis 1995. Anzahl pro 100 m (in den Zwischenjahren keine Befischung).

Die Ursachen für die festgestellten Unterschiede liegen in der unterschiedlichen Gewässerstruktur und dem unterschiedlichen Gewässersohl-Substrat begründet:

Im Schlamm- und bewegten Sandgrund der Strecken 202 bis 205 können sich z. B. keine Forelleneier entwickeln und auch keine Larven bachtypischer Insektenlarven. Diese Bachabschnitte sind auf weiten Strecken ökologisch stark geschädigt. Die dennoch festgestellten Bachforellen sind in anderen Abschnitten geboren worden (z. B. in Abschnitt 201) und zugewandert. Eine Reproduktion der bachtypischen (Fisch-) Arten erfolgt nur punktuell dort, wo z. B. durch einen ins Wasser gefallen Baum das Profil eingengt und kiesige Sohlbereiche freigespült wurden.

Wie nachhaltig und in ihrer Wirkung schwer prognostizierbar sich Ausbaggerungen auf Ökosystem und Biozönose auswirken, haben die Veränderungen in dem Anfang der 70er Jahre nicht ausgebagerten Abschnitt 201 in den Jahren nach 1991 gezeigt. Bei Begehungen im Winter 1993/94 und 1994/95 konnte eine weit stärkere Übersandung der Kiesstrecken als 1990/1991 beobachtet werden. Im Sommer überwiegen hier weiterhin kiesige Abschnitte. Wasserpflanzenpolster engen im Sommer den Gewässerquerschnitt ein. Sie bewirken dadurch kleinräumige Fließgeschwindigkeitserhöhungen, kiesige Bachstrecken werden von Sand freigespült. Die Wasserpflanzenpolster sterben im Winter größtenteils

ab, das Bachbett wird größer, die Fließgeschwindigkeit geringer. Von oberhalb antransportierter Sand bedeckt beinahe ganzflächig die wenigen grobkiesigen Bereiche, so daß die Laichplätze der im Winter laichenden Bachforellen zugedeckt sind (vgl. Abb 7, 8).

Die Elektrofischung vom 31. 7. 95 zeigte die Auswirkung der **winterlichen** Übersandung: es wurden wesentlich weniger Jungforellen gefangen, interessanterweise dafür aber erheblich mehr Mühlkoppen und Elritzen. Diese beiden Fischarten reproduzieren sich im Sommer, wenn die Wasserpflanzen das Gewässerprofil einengen und Kiesstrecken freigespült werden. Diese Strecken werden offensichtlich von den beiden Sommer-Kieslaichern bzw. Hartsubstratlaichern genutzt. Dieses Ergebnis zeigt auf, daß auch die »Referenzstrecke« 201 durch den Ausbau vor über 100 Jahren nachhaltig geschädigt ist und nicht etwa den natürlichen Zustand aufweist.

Es stellt sich nun die Frage, ob und wie eine Bachsanierung durchgeführt werden kann. Eine Antwort soll eine Beispielstrecke im Oberlauf der Lutter geben, in die im Rahmen des Lutter-Schutzprogramms durch den Landkreis Celle bodenständiges Hartsubstrat gebracht werden soll. Ein Problem wird dabei sein, die im ursprünglichen Boden geologisch bedingte Heterogenität in der Korngrößenzusammensetzung des Gewässergrundes nachzuahmen.

## 4 Unnatürlich hohe Sandfracht schädigt die Gewässer-Lebensgemeinschaft

Im Rahmen der v. a. privaten Artenschutzbemühungen seit den 60er Jahren (UTERMARK 1973, BISCHOFF & UTERMARK 1976, DETTMER 1982) wurde sehr schnell klar, daß sich die Flußperlmuscheln zwar noch reproduzierten, daß aber die Jungmuscheln nicht heranwachsen. Die Jungmuscheln leben natürlicherweise nach dem Verlassen der Wirtsforellen als zunächst ca. 0,5 mm große Tiere für etwa 10 Jahre im Gewässergrund, also im stets von Frischwasser versorgten Lückensystem zwischen Grobkies und Steinen. Dieser Jungmuschel-Habitat – das Interstitium – dürfte erheblichen Veränderungen im Vergleich zum ursprünglichen Zustand unterworfen worden sein. Als Ursache wurde die hohe Sandfracht vermutet. Kiesige Strecken waren zeitweilig von dicken Sandschichten überdeckt. BUDDENSIEK (1991) konnte nachweisen, daß in Hälterungs-Käfigen ausgesetzte Jungmuscheln durchaus über Jahre in der freien Welle überlebten, also die mangelnde Wasserqualität nicht der ausschlaggebende Grund für die fehlende Reproduktion war. Eine Übersandung der Käfige aber bedeutete den sicheren Tod für die Jungmuscheln. Untersuchungen zum Interstitialwasser ergaben, daß eine Übersandung von Kiesstrecken eine erhebliche Änderung der wesentlichen Wasserinhaltsstoffe »Sauerstoff« und »Ammonium« mit sich bringt und damit die Biozönose schädigt (BUDDENSIEK et al. 1993, vgl. Abb. 9 und 10).

### 4.1 Monitoring »Sandfracht in der Lutter und Nebengewässern«

Aufgrund der oben dargestellten Befunde wurde im Februar 1991 vom Niedersächsischen Landesamt für Ökologie – Tierartenschutz - (NLÖ) mit einem Monitoring zur »Sandfracht in der Lutter« begonnen.

Im Unterlauf der Lutter wird seit 1970 ein kleiner »Versuchsgraben« betrieben. Eine Grundschwelle in der Lutter versorgt den ca. 200 m langen Graben mit ca. 10 % des Lutterwassers, das danach sofort wieder in den Bach zurückgeführt wird. In den Versuchsgraben wurde eine Holzkiste (2 m lang, 1 m breit, 0,5 m tief) bündig mit dem Gewässergrund eingegraben. Diese Kiste dient als Sandfang, um wenigstens überschlägig die pro Zeiteinheit transportierte Sandmenge ermitteln zu können. Es bestand nicht der Anspruch auf vollständige Erfassung. Hierzu ist die Versuchsanordnung nicht geeignet, die feinere Sandfraktion wird über den Sandfang hinweg transportiert. Wöchentlich wird die Kiste von Zivildienstleistenden des NLÖ von Sand und organischem Material (v. a. Laub und Äste) entleert und die Menge ausgelitert. Das Ergebnis ist in Abb. 11 dargestellt.

Deutlich ist zu erkennen, daß die Sandfracht mit der im Winterhalbjahr größeren Wassermenge korrespondiert. Interessant ist dabei die transportierte Sandmenge von mehr als 1 m<sup>3</sup>/Woche in manchen Winterwochen. Das bedeutet, daß an dieser Stelle der Lutter wöchentlich eine Sandmenge in der Größenordnung von 5 – 10 m<sup>3</sup> in der Lutter ein Stück abwärts driften. Wichtig ist dabei zu wissen, daß die größten Sandmassen



Abb. 7: Bachabschnitt der Lutter im Sommerhalbjahr (9.4.1996). Die Übersandung ist gering, der ursprüngliche, kiesige Bachgrund »kommt zu Tage«.

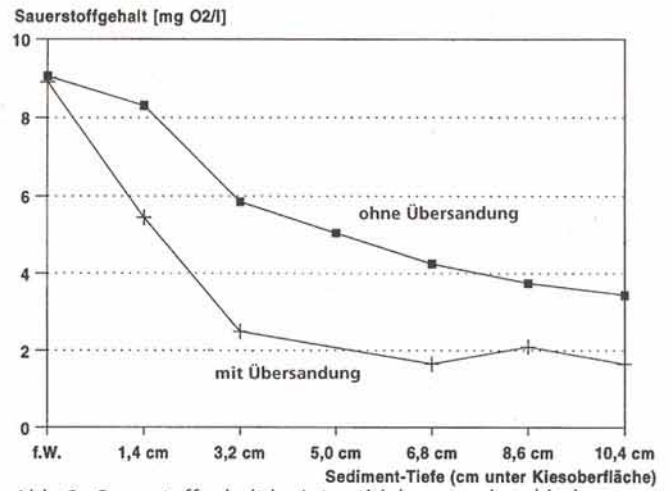


Abb. 9: Sauerstoffgehalt im Interstitialwasser einer kiesigen Bachstrecke. f.W.: fließende Welle. (Quelle: BUDDENSIEK et al. 1993)



Abb. 8: Derselbe Bachabschnitt der Lutter am 10. 1. 1994. Der gesamte Bachgrund ist von einer dicken Sandschicht überdeckt.

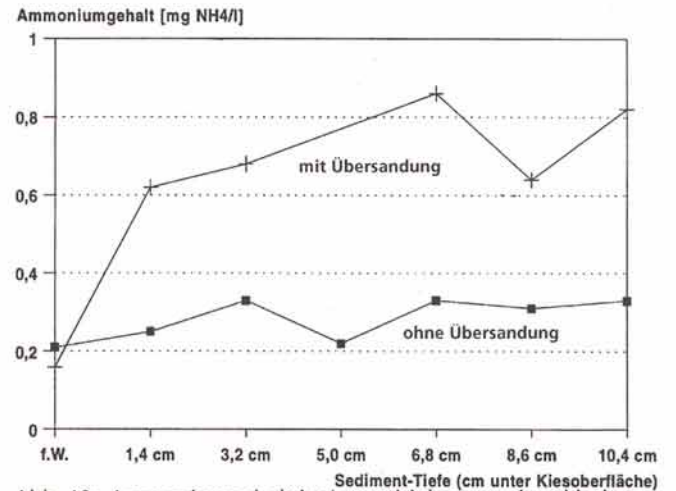
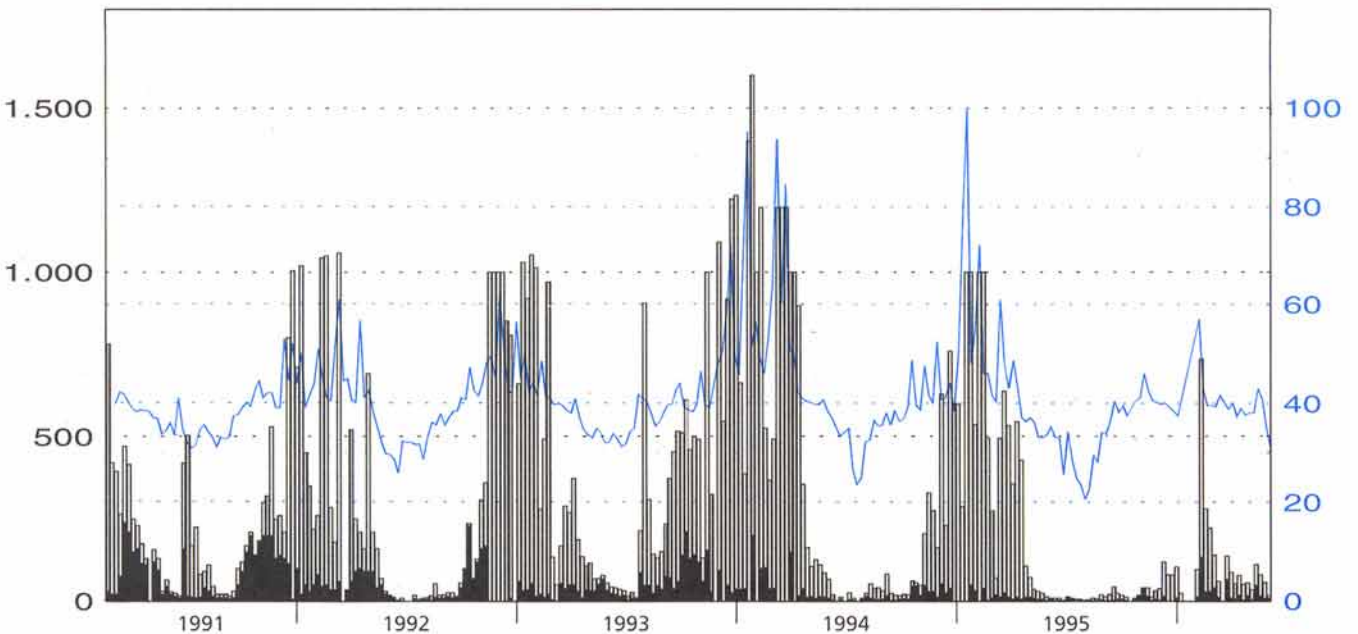


Abb. 10: Ammoniumgehalt im Interstitialwasser einer kiesigen Bachstrecke. f.W.: fließende Welle. (Quelle: BUDDENSIEK et al. 1993)

Schlamm-/Sandfracht [Liter]

cm [Hilfspegel]



Hilfspegel (Wasserstand); □ Sand; ■ organisches Material (Blätter, Zweigstücke, Schlamm)

Abb. 11: Wöchentliche Fracht an Sand und organischem Material, die im Sandfang des »Versuchgrabens« ermittelt wurde.

in Hochwasser-Phasen als »Walze« langsam auf dem Gewässergrund weiter verschoben werden. Hierbei werden sukzessive alle Bereiche überdeckt und dadurch das Interstitium des Gewässergrundes von der fließenden Welle getrennt – mit den von BUDDENSIEK (1991) beschriebenen Beeinträchtigungen. Abb. 7 und 8 zeigen das Phänomen der episodischen Übersandung am

selben Bachabschnitt zu unterschiedlichen Terminen. Der ursprünglich feinkiesige Gewässergrund (auch Abb. 7 zeigt ihn nicht ganz »ursprünglich«) ist vollständig mit einer instabilen Sandschicht überdeckt. Besonders gut sind die »Sandribbeln« zu erkennen, typisch für den wandernden Sand. Stabile Sandpakete weisen dagegen eine weitgehend gerundete Oberfläche auf.

## 5 Herkunft der unnatürlich hohen Sand- und Schlammfracht

Der Schutz der Lebensgemeinschaft, die im wesentlichen im Lückensystem des Bachgrundes lebt, kann nur durch eine erhebliche Verringerung der Sandfracht erreicht werden. Für gezielte Gegenmaßnahmen muß die Herkunft dieser Fremdstoffe bekannt sein.

### 5.1 Sandquelle Gewässerunterhaltung

Die gesetzlich vorgeschriebene Gewässerunterhaltung hat die Aufgabe,

- den ordnungsgemäßen Wasserabfluß sicherzustellen und
- den im Rahmen eines evtl. erfolgten Gewässerausbaus erstellten Zustand eines Gewässers zu erhalten.

Je nach Unterhaltungsmethode wird hierbei unterschiedlich intensiv in das Kräftegleichgewicht »Erosionskraft des Wassers« und »Festigkeit von Ufer und Gewässergrund« eingegriffen.

Besonders problematisch wird jede Gewässerunterhaltung, wenn – gleich ob mit einer Baggerschaufel oder mit einem Mähkorb o. ä. – in den Gewässergrund und/oder in die Uferrandvegetation direkt eingegriffen wird. Bei der ersten »Grundräumung« wird in diesem Fall auch der kiesige Gewässergrund, der das Resultat Jahrhunderte währender Erosionsprozesse darstellt, mit herausgebaggert (Abb. 12).

Bei häufigen »Grundräumungen« kommt es zu einer sukzessiven Eintiefung des Gewässers und zu immer steileren Ufern. Die zwangsläufige Folge ist dann, daß die Uferböschung allmählich in den Vorfluter abrutscht (Abb. 13). Ob eine Böschungsrutschung erfolgt oder das Ufer verletzt wird und es im anschließenden Winter wegen der fehlenden schützenden Vegetationsdecke zu Erosion kommt: Zurück bleibt immer eine zunächst uniforme Sandsohle (Abb. 14), die fast kein Leben aufweist. Dieser Sand ist beweglich. Er wird aber nicht kontinuierlich abwärts transportiert, sondern schubweise, z. B. bei Starkniederschlägen. Selbst im relativ selten und sogar nur mit Schaufel und Sense unterhaltenen »Endholzer Graben« wurde Sandtransport ermittelt. Das Ergebnis ist in Abb. 15 dargestellt.

Der Sand gelangt im Laufe der Zeit in das nächste größere Gewässer und kann hier manchmal im Mündungsbereich noch deutlich als Sandfahne erkannt werden (Abb. 16).

Neben Unterhaltungsmaßnahmen von Gräben, die v. a. der Entwässerung landwirtschaftlich genutzter Flächen dienen, werden in ähnlicher Weise Straßen- und Wegeseitengräben regelmäßig unterhalten. Auch diese Gräben stellen Sandquellen dar.



Abb. 12: Ergebnis einer Grundräumung, bei der ein erheblicher Teil des ursprünglichen kiesigen Gewässergrundes aus dem Bach entfernt wurde.



Abb. 13: Böschungsrutschung nach häufiger Grundräumung, die zu einer sukzessiven Eintiefung des Gewässers mit immer steileren Böschungen führt.



Abb. 14: Nach einer Grundräumung verbleibt in der Regel eine uniforme, mehr oder weniger dicke Sandsohle, die fast unbelebt ist.

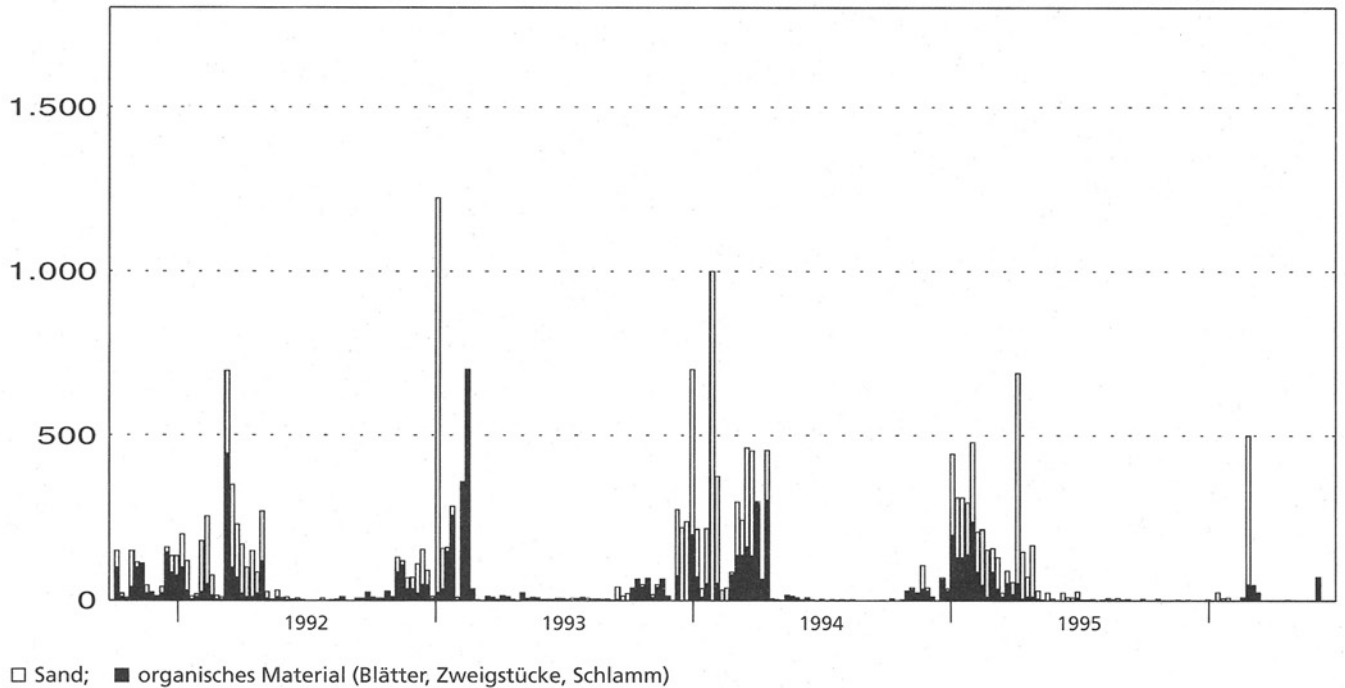


Abb. 15: Wöchentliche Fracht an Sand und organischem Material, die im Sandfang im Unterlauf des »Endeholzer Grabens« ermittelt wurde.



Abb. 16: »Sandfahne« im Mündungsbereich eines kleinen, nur per Hand unterhaltenen Wiesengrabens (Bildmitte links).

## 5.2 Sandquelle Melioration

Neben den Hauptentwässerungsgräben, die vielfach ursprüngliche Bäche darstellen und i. d. R. in der Zustandigkeit von Wasser- und Bodenverbänden liegen, wurde von den Grundeigentümern durch Drainagen und Gräben ein noch feineres Entwässerungsnetz angelegt. Betrieb und Unterhaltung dieser Einrichtungen unterliegen allein den Grundeigentümern. Soweit diese Einrichtungen nur die Grundstücke eines Eigentümers

entwässern, kann die Unterhaltung auch nicht z. B. durch eine Unterhaltungsordnung naturverträglicher geregelt werden, da sie nicht unter die Bestimmungen des Niedersächsischen Wassergesetzes fallen. Drainagen sind allein aufgrund der Streckenlänge potentiell sehr große Sandquellen. Zumindestens alte Drainageleitungen transportieren nicht nur Wasser und Düngestoffe, sondern auch Feinsand.

Noch problematischer sind Entwässerungsgräben. Sie sind im Bereich der Lutter insbesondere in moorigen Böden angelegt. Der Niedermoor torf hat sich zumeist wegen der wasserstauenden Wirkung des feinsandigen Untergrundes gebildet. Der Feinsand wird bei der Grabenanlage mobilisiert. Die aus dem Feinsand bestehenden Ufer sind wesentlich instabiler als die Ufer natürlicher Gewässer und rutschen noch leichter nach. Der entwässerte und dadurch belüftete Torf wird mineralisiert, es kommt zu Torfsackungen und zu erneuten Verwässerungen: Zur Trockenlegung der Böden müssen die Entwässerungsgräben wiederum etwas tiefer ausgebagert werden. Es kommt also auch nach der Neuanlage von Entwässerungsgräben nicht zu einer allmählichen Stabilisierung der Gewässersohle. Bevor sich ein stabiles Gewässerbett eingestellt hat, werden in aller Regel Ufer und Gewässergrund wieder im Zuge von Unterhaltungsmaßnahmen beeinträchtigt (s. o.).

## 5.3 Quelle von Sand, Schluff und organischem Material: Wasser-Erosion von Ackerflächen

Vegetationslose Äcker unterliegen – je nach Bodenart – neben der Gefahr der Winderosion einer erheblichen Wasser-Erosionsgefahr. Im Sommer und Herbst direkt nach der Ernte können Starkniederschläge sowohl zur Erosion von Humus, Schluff mit anhängenden Pflanzennährstoffen, v. a. Phosphat (Abb. 17), als auch zu Sanderosion führen (Abb. 18).



Abb. 17: Erosion von Schluff nach Starkniederschlägen im Sommer 1994. Das Wasser fließt vom Acker über eine Wagenspur auf die Straße und weiter unterhalb in den Straßengraben.



Abb. 18: Erosion von Sand nach Starkniederschlägen (Acker zwischen Eldingen und Steinhorst).



Abb. 19: Erosion auf einem gefrorenen Acker nach Tauwetter mit leichtem Regen.

Die »normale« Acker-Erosion erfolgt aber im Winterhalbjahr, besonders nach Kahlfrösten. Wenn dann Tauwetter in Verbindung mit Regen einsetzt, kann der gefrorene Boden das Wasser nicht aufnehmen. Das Wasser fließt auf dem gefrorenen Boden in Rinnen zusammen, taut den Boden oberflächlich auf und reißt den ungeschützten Sand sowie weitere Feinmaterialien mit sich (Abb. 19).

#### 5.4 Sandquelle Straßen und unbefestigte Flächen

Auf Straßen und Plätzen sowie unbefestigten Flächen mit verdichteten Böden kann das Niederschlagswasser

nicht im Boden versickern. Es fließt daher oberflächlich ab und transportiert dabei vor allem anorganische Bestandteile von der Fläche in das Kanalsystem. Neben Sand können dies auch Reifenabrieb, Öl und andere Rückstände vom Kfz-Betrieb etc. sein.

In sehr vielen Fällen wird dieses stark verschmutzte Oberflächenwasser über einen getrennten Regenwasserkanal direkt in den nächsten Vorfluter, d. h. in einen Bach, geleitet (Abb. 20).



Abb. 20: Auslauf einer dörflichen Straßenentwässerung während eines Regenschauers (Ortslage im Einzugsgebiet von Lachte und Lutter, 1993).

#### 5.5 Sandquelle Fischteiche

Fischteiche sind im Normalbetrieb keine Sandquellen. Hier belasten sie die unterhalb liegenden Fließgewässer aufgrund der Nährstofffracht, der Fremdfische (z. B. Hechte, Barsche) und wegen der Zufuhr zu warmen Wassers im Sommer. Als Sandquelle wirken Fischteiche bei zwei »Ereignissen«: beim Ablassen des Teichwassers und dem »Auswintern« sowie bei Dammbürchen.

Abgelassene Fischteiche haben einen aufgeweichten Teichboden, der durch Niederschlagswasser oder von durch den Teich fließendem Bachwasser mobilisiert und abwärts transportiert wird. Abbildung 21 zeigt einen Forellenteich nach dem Ablassen mit dem im Teich fließenden Bach, Abb. 22 den Bach direkt unterhalb des untersten Teiches. Die Bachsohle wird ausschließlich von mobilem Sand gebildet.

Neben diesen schon beinahe regelmäßigen Sandeinträgen aus Fischteichen, die noch durch aktives Reinigen des Teichbodens von Fischfäkalien durch Abspritzen und/oder Aufräumen mit einer Harke erhöht werden, kommt es immer wieder auch zu Dammbürchen. Hierbei wird von der aufgestauten Wassermasse der Dammbachabwärts gerissen und übersendet katastrophentypisch die unterhalb liegenden Bachabschnitte. In den letzten 10 Jahren sind den Autoren im Einzugsgebiet der Lutter allein drei Dammbürchen bekannt geworden. Da solche Dammbürchen heute mit Maschineneinsatz sehr schnell zu beheben sind, sind vermutlich weitere Dammbürchen unentdeckt geblieben. Abb. 23 zeigt den



Abb. 21: Abgelassener Teich mit aufgeweichtem Teichboden. Organisches Material und Sand wird abwärts transportiert (Bornbach, Ldkr. Uelzen).



Abb. 22: Bachstrecke direkt unterhalb des Fischteiches. Der Gewässergrund besteht nur aus Sand. Die »Ribbeln« zeigen an, daß der Sand nicht stabil, sondern in Bewegung ist.



Abb. 23: Dambruch an einem zu Fischteichen aufgestauten Nebenbach der Lutter (1992).



Abb. 24: Völlig versandeter Nebenbach unterhalb der Dammbuchstelle (Foto vom 8.11.1992).

Dambruch des untersten Teiches eines zu einer Teichkette aufgestauten Nebenbachs der Lutter und Abb. 24 den Bach unterhalb der Dammbuchstelle einige Tage nach dem Ereignis.

## 5.6 Sandquelle Mühlenteich

Zur Energiegewinnung mit Hilfe von Wassermühlen sind bereits vor Jahrhunderten auch im Tiefland Fließgewässer aufgestaut worden<sup>5)</sup>. Die Gewässersysteme wurden hierdurch schon früh geschädigt, indem die Wanderungen vor allem der Fische unterbunden wurden. Ein Problem als Quelle für unnatürlich hohe Sandfrachten stellten die Mühlen aber wohl kaum dar. Denn der Rückstauereich, der Mühlenteich, diente als Wasserspeicher, der nicht durch Sandablagerungen verkleinert werden durfte. Ansammlungen von Sand wurden durch häufiges Durchspülen des Mühlenteiches beseitigt, was auch durch die Nutzungsweise »Schwallbetrieb« unterstützt wurde. Außerdem wurden früher aufgrund der anderen Landnutzung (z. B. weniger Ackerflächen, weit weniger Entwässerungsgräben)

<sup>5)</sup> Im niedersächsischen Tiefland mit geringen Höhendifferenzen auch an Mühlen konnte die Energie nicht v. a. aus der Fallhöhe gewonnen werden, sondern besonders über die Wassermenge. Aus diesem Grund weisen Mühlenwehre im Tiefland oberhalb des Staus »Mühlenteiche« auf. Sie dienten als Wasserspeicher. Beim Mahlen wurden in einem »Schwall« große Wassermengen, also auch das im Mühlenteich gespeicherte Wasser, über das Mühlenrad geleitet. Danach mußte der Teich erst wieder mit Wasser aufgefüllt werden, bevor ein neuer Mahlgang möglich war.

nicht solch große Sand- und Schlammengen in die Mühlenteiche transportiert, wie es heute geschieht.

Die Nutzungsweise der Mühlen hat sich völlig geändert. Mühlen gewinnen heute kontinuierlich über eine Wasserturbine Strom. Zur optimalen Energieausbeute wird maximal angestaut (max. Fallhöhe). Im Rückstaubereich sammelt sich im Laufe der Wochen und Monate (z. T. Jahre!) der von oben antransportierte Sand und Schlamm und füllt den Mühlenteich auf. Im Hochwasserfall, z. B. wegen eines Sommergewitters oder wegen plötzlicher Schneeschmelze, besteht nun die Gefahr, daß der Bach sofort ausufert – er ist maximal angestaut, s. o. – und die baulichen Anlagen durch die reißende Gewalt des Hochwassers zerstört werden. Zur Gefahrenabwehr wird deshalb das Mühlenwehr gezogen, und mit dem talwärts schießenden Wasser wird das über lange Zeit angesammelte Sand-Schlammgemisch ausgelesen. Dies ist in doppelter Hinsicht katastrophal: Zum einen führt der organische Anteil zu einer starken Sauerstoffzehrung, zum anderen bedecken die als Walze langsam abwärts transportierten Sandmassen sukzessive alle unterhalb liegenden Bachabschnitte und ersticken die Interstitialfauna. Welch große Sand- und Schlamm-Massen bei solchen Ereignissen mobilisiert

werden, zeigt Abbildung 25. Man erkennt deutlich regelrechte Abbruchkanten.



Abb. 25: Abgelassener Mühlenteich. Im Mühlenteich hatten sich staubbedingt erhebliche Sand- und Schlamm-Mengen abgesetzt. Nach Öffnung des Staus sind in der Fließrinne bereits erhebliche Sand-/Schlamm-Mengen abtransportiert worden, wie man anhand der Abbruchkanten ermaßen kann. Die dunklen Bereiche links und rechts der Fließrinne zeigen den »ursprünglichen« Teichboden: von einer Schlammschicht überdeckter Sand.

## 6 Bachsanierung durch Reduzierung der Sandfracht

Anhand der oben dargestellten »Sandquellen« – ein Anspruch auf Vollzähligkeit kann nicht erhoben werden – sind grundsätzlich auch die Lösungsansätze klar.

Eine Teillösung für das Einzugsgebiet der Lutter ist dem Landkreis Celle durch den Erwerb des Staurechtes an der oberen Mühle in Eldingen gelungen. Nach dem Erwerb Mitte 1992 wurde der Grundablaß nicht mehr gezogen und dadurch die plötzliche Nachlieferung von großen Sandmengen unterbunden. In der Folge »reinigte« sich die Lutter von überschüssigem Sand. Die ursprüngliche kiesig-steinige Sohle kommt auf immer größeren Abschnitten zum Vorschein. Derzeit weist der Gewässergrund zwischen Eldingen und Luttern nur noch auf wenigen Abschnitten eine von Sand dominierte Sohle auf<sup>6)</sup>.

Diese Entwicklung hat auf die Lebensgemeinschaft eine große Auswirkung, die anhand der Elritzenbesiedlung sehr gut dokumentiert werden konnte: Seit 1987 wird im Rahmen von Artenschutzmaßnahmen der Fachbehörde für Naturschutz die Lutter regelmäßig fast auf ganzer Strecke von Jarnsen bis Eldingen elektrisch befischt und dabei auch der Fischbestand festgestellt (begleitendes Monitoring). Auf den unteren ca. 3 km wurden keine Elritzen festgestellt, auf den oberen Kilometern, direkt unterhalb des Mühlenstaus von Eldingen, aber immerhin stets vereinzelte Individuen (s. Abb. 26). Im Jahre 1994 haben sich dann die Elritzen geradezu explosionsartig reproduziert. Dies ist nur mit der wieder aus dem Sand »aufgetauchten« Kies-Schottersohle zu

erklären. Elritzen sind Kieslaicher, die ein Kiesbett mit einer Korngröße von ca. 2 cm benötigen, wie BLESS (1992) sehr eindrucksvoll aufgezeigt hat.

Die großen Wassermengen des Winterhalbjahres 1993/94 haben zu einem schnelleren Abtransport der überschüssigen Sandmengen beigetragen (s. a. Abb. 11, S. 229) und geeignete Laichgründe freigelegt. Die Hauptlaichgesellschaft der Elritzen, mit beim (Schnorchel-) Tauchgang festgestellten ca. 60 Individuen, befand sich im leichten Stromschatten eines quer im Wasser liegenden Baumes. Dieser Baum engte die Lutter auf nur noch ca. 20 % des Bachbettes ein. Im Winter hatten hier erhebliche Verwirbelungen den Bachgrund oberflächlich sogar von sämtlichem Kies befreit. Es lagen dort nur noch Steine. Um welche Mengen an Elritzen es sich zwischenzeitlich handelt, zeigt Abbildung 26.

Die jüngste Kontrollbefischung im Jahre 1996 bestätigte eindrucksvoll die positive Entwicklung seit Reduzierung der Sandfracht. Die Grafik zeigt die starke Zunahme des Elritzenbestandes insgesamt und hier besonders die Zunahme der einjährigen (entspricht weitgehend der Größenklasse < 5 cm) und der geschlechtsreifen Fische (entspricht weitgehend der Größenklasse > 5 cm). Danach entspricht die große Zahl der ausgewachsenen Tiere der guten Nachwuchszahl (Brut) von 1994.

Bei der Befischung wurde noch einmal die hohe Bedeutung von quer im Bachbett liegenden Zweigen, Ästen und Bäumen deutlich. Im Stromschatten dieser Hindernisse konnten beinahe regelmäßig größere Elritzenschwärme festgestellt werden. Die Struktur- und Fließgeschwindigkeitsdifferenzierung im Bach und damit auch die Bachlebensgemeinschaft ist also auch von im Gewässer liegendem Holz abhängig.

<sup>6)</sup> Kurz- und mittelfristig soll der Mühlenstau als Sandfang genutzt werden, indem das sedimentierte Sand-Schlamm-Gemisch bedarfsweise herausgepumpt wird. Nach Beseitigung der Sandquellen oberhalb der Stau nicht mehr benötigt. Dann soll die Wehranlage vollständig beseitigt und so die erforderliche Durchgängigkeit für Wanderungen der Tierlebensgemeinschaft wieder hergestellt werden.

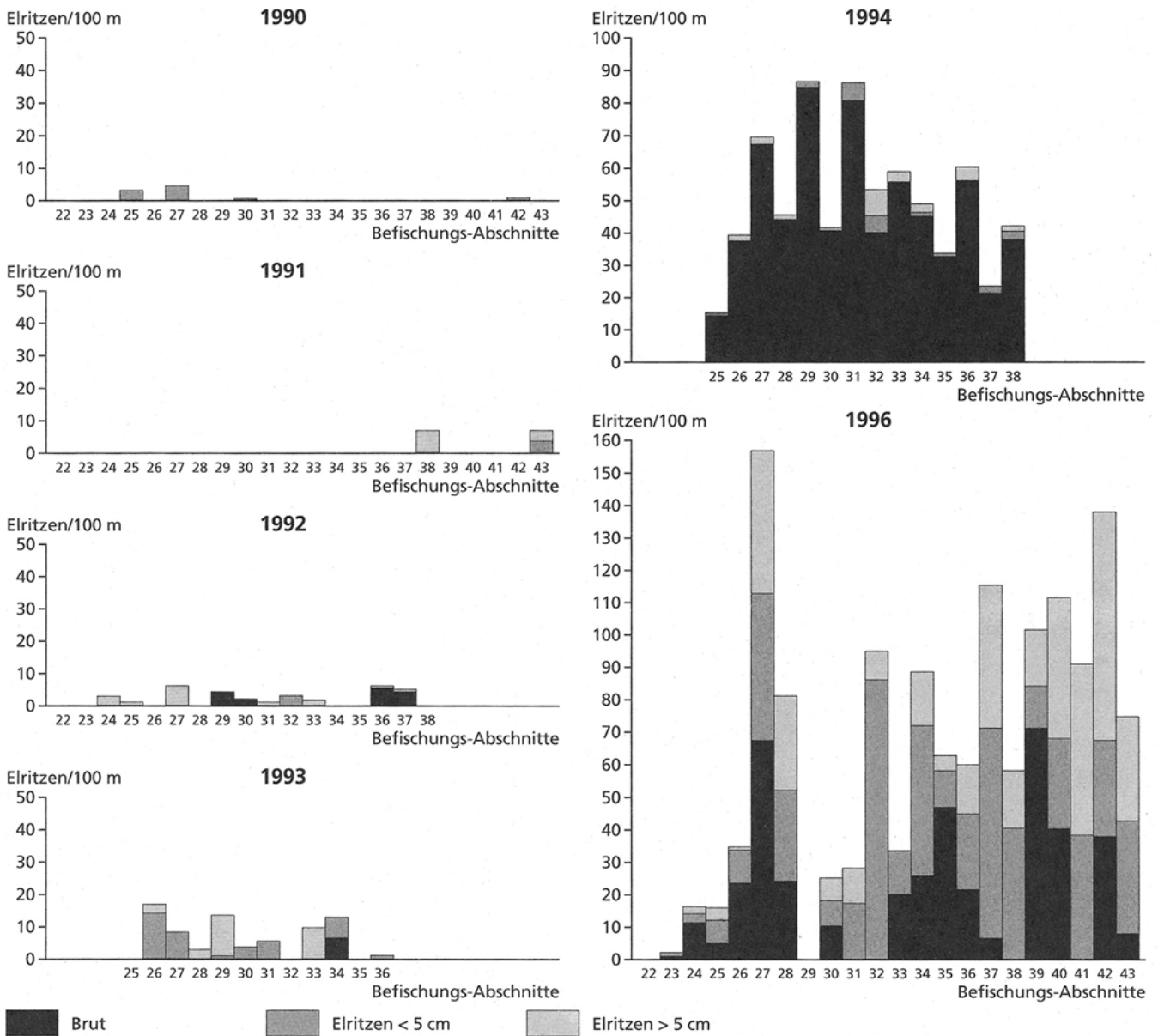


Abb. 26: Entwicklung des Elritzenbestandes vor und nach der Festlegung des oberhalb liegenden Mühlenstaus Mitte 1992.

## 7 Diskussion und Ausblick

Seit über 20 Jahren bemühen sich der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Landesverband Niedersachsen, Mitarbeiter des Zoologischen Instituts der Tierärztlichen Hochschule Hannover und die niedersächsische Fachbehörde für Naturschutz um den Erhalt einer vom Aussterben bedrohten Tierart, der Flußperlmuschel.

Neben praktischen Schutzmaßnahmen hatte stets die Erforschung der Biologie und Ökologie der Flußperlmuschel (UTERMARK 1973, DETTMER 1982) sowie ihres Lebensraums (BUDDENSIEK 1991) einen besonderen Stellenwert. Denn nur aufgrund möglichst genauer Kenntnis der Tierart und ihrer spezifischen Lebensraumansprüche können erfolgreiche Schutzmaßnahmen durchgeführt werden.

Das hier vorgestellte »Sandfracht-Monitoring« ist Teil dieser Forschungsarbeit. Es sollte eine Information über die Größenordnung des Sandfracht-Problems erbringen. Die Sandfracht ist im Bach mit 5-10 m<sup>3</sup> Sand pro Woche im Winterhalbjahr sehr erheblich. Diese hohe Sandfracht ist unnatürlich!

Eine Bodenerosion findet im Norddeutschen Tiefland

unter dem natürlichen Schutz von Wald höchstens auf Kleinstflächen statt, ohne daß es zu einem nennenswerten Bodentransport in ein Gewässer kommt. Sand wird nur im Falle sehr seltener Uferabbrüche in nennenswerter Größenordnung mobilisiert. Der im Bach liegende Sand ist unter natürlichen Verhältnissen weitgehend stabil gelagert. Die heute in der Lutter – und anderen Gewässern des Norddeutschen Tieflandes – lagernden und in Bewegung befindlichen Sandmengen sind unnatürlich und anthropogenen Ursprungs, sie stellen einen Schadstoff dar.

Durch diese unnatürlichen Sandmengen wird das ursprünglich hinsichtlich seiner Morphologie und Beschaffenheit des Gewässergrundes sehr stabile Bach-Ökosystem Heidebach ständigen Veränderungen unterworfen. Kiesig-steinige Abschnitte werden zeitweise von lockerem Sand überdeckt. Das Interstitium wird dadurch von der fließenden Welle getrennt, und die hier lebende Biozönose stirbt weitgehend ab. Daß Übersandungen sogar für relativ große, robuste Insektenlarven tödlich sein können, wies TOBIAS (1995) am

Beispiel von *Gomphus vulgatissimus* (Gemeine Keiljungfer) nach. Danach sind Übersandungen mit »Schichtdicken von mehreren Zentimetern anscheinend durch *G. vulgatissimus*-Larven im letzten Larvenstadium nicht mehr zu bewältigen. Die Larven verenden durch in den Kiemendarm eingesogene Feinsedimentpartikel, welche die Atmung verhindern«. In diesem Stadium sind die Larven offensichtlich nicht mehr mobil genug, um sich aus dem Sand herauszuarbeiten. Ein ähnliches Schicksal erleiden anscheinend adulte Flußperlmuscheln. Bei einer Kontrolle im Sommer 1994 wiesen die Kiemenräume mehrerer Tiere erhebliche Sandmengen auf. Die Muscheln waren kaum noch in der Lage, die Schalen zu verschließen. Neben diesen drastischen (=letalen) Folgen beeinträchtigen vermutlich selbst geringere (=subletale) Sandfrachten die gesamte Muschel-Population. Der Energieaufwand, sich von eingeschwemmtem Sand zu befreien, dürfte die Muscheln ganz erheblich belasten und u. a. die Produktion von Eiern reduzieren.

Der mobile Sand selbst ist, wie derzeit in der Auswertung stehende Arbeiten am Zoologischen Institut der Universität Braunschweig (SABARTH 1995) zeigen, weitgehend unbelebt, wie auch verschiedene andere Autoren bereits festgestellt hatten (z. B. NUTTALL 1972, HOGG & NORRIS 1991). Im Sommer, bei relativ geringerer Transportkraft des Wassers, werden flache, steinige Bereiche zwar weitgehend frei gespült, dafür füllen diese Sandmengen tiefere Gumpen im Bach auf. Dadurch wird die für Fische so notwendige Breiten- und Tiefenvarianz (JUNGWIRTH & WINKLER 1983) zumindestens teilweise zerstört. Die großen Fischindividuen, die auf tiefere Gumpen angewiesen sind, wandern bachabwärts. Nicht zu unterschätzen ist die natürliche Tarnwirkung eines natürlicherweise dunklen Kiesgrundes für Fische. Wenn sie über hellem Sand stehen, sind sie viel besser zu sehen und z. B. von Fischreihern leichter zu erbeuten.

Unsere Erkenntnisse zur Sandfracht waren bereits in den Entwurf des Pflege- und Entwicklungsplanes zur Lutter eingeflossen (PLANUNGSGRUPPE FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE UND WASSERWIRTSCHAFT CELLE/UELZEN 1993). Die große Bedeutung von Mühlenstauen als »Sandquelle« i. w. S. war daher Anlaß für den Landkreis Celle, das Staurecht in Eldingen zu kaufen und damit ab Mitte 1992 das Ziehen des Stauwehres zu unterbinden. Diese Maßnahme hat sich als außerordentlich positiv herausgestellt: Die episodische Mobilisierung von Sand wurde damit gestoppt. Außerdem wurde die Sandfracht durch den Unterhaltungsverband Lachte im März 1992 durch eine Sandentnahme aus dem Schmalwasser, einem Nebenbach oberhalb von Eldingen, insgesamt zumindest zeitweise reduziert.

Im Ergebnis zeigen sich heute weite Abschnitte der Lutter unterhalb des Mühlenstaus von Eldingen wieder mit einer naturnahen kiesig-steinigen Bachsohle. Die Biozönose reagiert auf diese Wiederherstellung eines naturnahen Zustandes mit sprunghafter Genesung, wie wir am Beispiel der Elritzen zeigen konnten. Wir sind mit den Maßnahmen, die der Landkreis Celle eingeleitet hat, also auf dem richtigen Weg. Allerdings reichen die am Beispiel der Elritzen gezeigten Erfolge nicht aus. Denn diese Kleinfische benötigen für ihre Reproduktion nur wenige Wochen sandfreien Kies. Arten, die längere Zeit im Interstitium leben, benötigen dauerhaft sandfreie Bereiche innerhalb des Gewässerbettes. Kurzfristig muß daher die Sand-/Schlammfracht oberhalb des Mühlenstaus entnommen werden, damit Platz für die Aufnahme herabdriftenden Sandes geschaffen wird. Diese

Entnahme mit Hilfe eines Saugverfahrens steht unmittelbar bevor. Danach soll der Mühlenstau eine Zeitlang – bis zu seiner Beseitigung – als Sandfang dienen.

Mittel- bis langfristig ist vorgesehen, die unnatürlich hohe Sandfracht an deren Quelle zu verhindern: Durch ein umfangreiches Ankaufprogramm sollen Flächen in diesem Sinne gesichert und entwickelt werden. In diesen Bereichen wird eine Gewässerunterhaltung unnötig. Darüber hinaus wird von den der Sukzession überlassenen Flächen kein unnatürlich hoher Sandeintrag mehr ausgehen. Wasser aus Gräben, die weiterhin bestehende landwirtschaftliche Flächen entwässern, soll mit Hilfe von Sandfängen und Pflanzbeeten mit angestrebter Vollversickerung sowohl von groben als auch feinen organischen und anorganischen Stoffen befreit werden.

Die hier am Beispiel der Lutter zusammengetragenen Erkenntnisse zur Beeinträchtigung von Fließgewässerbiozönosen durch unnatürlich hohe Frachten anorganischen Materials gelten selbstverständlich auch für alle anderen Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes und z. T. auch für die anderen Naturräume. Erosion von anorganischem und organischem Material findet unter natürlichen Verhältnissen im Tiefland wegen der geschlossenen Pflanzendecke und der normalerweise geringen Fließgeschwindigkeit kaum statt. Auf diese Situation haben sich die unterschiedlichen Biozönosen der Gewässersysteme eingestellt.

Neben der mittlerweile allgemein akzeptierten Erkenntnis, daß Gewässer vor organischen Verunreinigungen zu schützen sind, muß unbedingt auch der Schutz vor anorganischer Verschmutzung intensiviert werden. Zur Unterbindung von diffusen Einträgen sind am besten ausreichend dimensionierte Gewässerrandstreifen geeignet. Für die Verhinderung punktueller Einträge über Gräben und/oder Leitungen müssen problemangepaßte Lösungen sowohl für den kommunalen als auch für den land-, forst- und fischereiwirtschaftlichen Bereich erarbeitet werden. Lösungsansätze sind vorhanden, so z. B. für den kommunalen Bereich zur Entsorgung von Oberflächenwasser durch Absetzbecken und anschließende Reinigung in Pflanzenkläranlagen.

Die rechtlichen Möglichkeiten zur Vermeidung von Beeinträchtigungen von Fließgewässern und deren Lebensgemeinschaften (§ 2 NWG und §§ 7ff NNatG) müssen bei allen Verfahren, die mit Eingriffen in den Naturhaushalt verbunden sind, voll ausgeschöpft werden (z. B. bei Neu- und Ausbau von Verkehrswegen – Straße, Weg, Schiene, Kanal etc. –, wasserwirtschaftlichen Planungen, Bauleitplanung, Flurbereinigung). Zur Verbesserung der augenblicklichen Situation von Fließgewässern sollten alle öffentlich geförderten Programme, Maßnahmen und Aufgaben genutzt werden, z. B. Dorferneuerung, Gewässerunterhaltung.

Für den landwirtschaftlichen Bereich im Lutter-Gebiet ist geplant, in den nächsten Jahren Möglichkeiten zur Reduktion der Sand-/Schlammfracht im Rahmen des Lutter-Schutzprogramms zu erproben (u. a. Pflanzbeete, Versickerungsflächen, Sandfänge, Kiesfilter). Wenn das Problem erst einmal erkannt und die Beseitigung der Schadfrachten als notwendig erachtet wird, werden sicher verschiedenste problemangepaßte Lösungsmöglichkeiten erarbeitet werden<sup>7)</sup>.

<sup>7)</sup> Ein offensichtlich gut funktionierendes System zur Reduktion von Erosionswasser wurde durch die Anlage von Acker-Randstreifen und Rückhaltebecken im Pilotprojekt »Sallingbachtal« (Landkreis Kelheim/Niederbayern) im Rahmen der Umsetzung des Arten- und Biotopschutzprogramms Bayern (ABSP) entwickelt.

Hier können z. B. die Unterhaltungsverbände als partielle Verursacher von erhöhter Sandfracht wesentlich zur Problembewältigung beitragen. Generell müssen alle Entwässerungsgräben mit Sedimentfängen ausgestattet werden und diese regelmäßig entleert werden. Der

Ertrag ist doppelt: zum einen gelangen die schädlichen Sedimentfrachten nicht in die naturnahen Oberflächengewässer, zum anderen verbleiben die erodierten Bodenbestandteile in der Ursprungsregion, Bodenverluste werden verringert.

## 8 Zusammenfassung

Im Mittelpunkt dieser Arbeit steht die Lutter, ein vom Bundesumweltministerium als Gebiet mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung für den Naturschutz (GR-Gebiet) in sein Förderprogramm aufgenommener Heidebach.

Die Lutter weist aufgrund eines Waldanteils im Einzugsgebiet von ca. 75 % und der fast vollständigen Entsorgung kommunaler Abwässer außerhalb des Einzugsgebietes eine für das Norddeutsche Tiefland gute Wasserqualität auf.

Die wichtigste Beeinträchtigung in der Vergangenheit war in Teilstrecken das Herausbaggern des Gewässergrundes aus Grobsand, Kies und Steinen. Dieser stabile, von Wasser aus der fließenden Welle stets durchströmte porenreiche Gewässergrund ist das Ergebnis eines jahrhundertelangen Erosionsprozesses: die feinen Bestandteile wurden abwärts transportiert und die größeren Bestandteile, die der Kraft des strömenden Wassers widerstanden, verblieben weitestgehend am geologischen Ursprungsort. Dieser hohlraumreiche stabile Gewässergrund ist der wohl wichtigste Teil im Bachökosystem und Lebensraum einer arten- und individuenreichen typischen Fauna.

Durch das Herausbaggern sind dem Bach seine gebietstypischen Eigenschaften genommen worden. Er wurde mehr oder weniger irreversibel vom natürlichen Kiesbach zum naturfernen Sandbach degradiert. Dieses Schicksal teilen fast sämtliche Bäche im Norddeutschen Tiefland. Die in ihnen verbliebenen Reste natürlicher Gewässersohle sind im höchsten Maße schutzwürdig und müssen – da in ihrer ursprünglichen Strukturdiversität nicht wieder herstellbar – unbedingt vor einer Zerstörung bewahrt werden!

Die Auswirkungen der Zerstörung des stabilen Gewässergrundes durch Herausbaggern auf die Fauna

werden am Beispiel der Fische dargestellt.

Als wichtigste aktuelle anthropogene Beeinträchtigungsfaktoren werden der Eintrag und die Mobilisierung von Sand dargestellt. Die unnatürlichen Sandfrachten überdecken auch ansonsten intakte Kies- und Steinstrrecken. Der Wasseraustausch zwischen freiem Wasser und dem Lückensystem des Gewässergrundes (Interstitium) wird hierdurch völlig unterbrochen. Die Folge ist u. a. Sauerstoffreduktion und Anstieg des Stoffwechselproduktes Ammonium im Interstitium, was zum Absterben der typischen, sauerstoffbedürftigen Fauna führt.

Die unnatürlich hohen Sandfrachten sind anthropogenen Ursprungs: v. a. Gewässerausbau, Gewässerunterhaltung, Erosion von landwirtschaftlich genutzten Flächen, Erosion von Straßen/Wegen und unbefestigten Flächen, Fischteiche und Mühlenstau.

Durch Unterbrechung der Sandfracht an einem als Sandfang genutzten Mühlenteich wurde die unterhalb liegende Gewässerstrecke von der Übersandung befreit. Innerhalb der ursprünglich kiesig-steinigen Gewässerstrecke setzte daraufhin eine Wiederbesiedlung durch die ursprüngliche Lebensgemeinschaft ein, was am Beispiel der Elritzen nachgewiesen werden konnte.

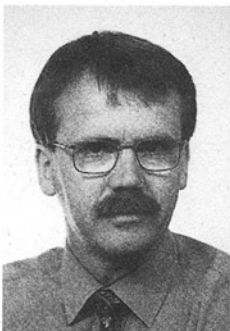
Durch Ankauf der Talauen und meliorationsgefährdeten Flächen sowie durch den Einbau von Entsorgungseinrichtungen in Acker-Entwässerungsgräben (Sandfänge/Pflanzbeete) soll der Eintrag von Sand unterbunden und so das Gewässer-Ökosystem seinem natürlichen Zustand angenähert werden, als Grundlage für die Wiederbesiedlung mit seiner typischen Flora und Fauna.

Diese Maßnahmen sollen Wege aufzeigen, wie auch andernorts Gewässer vor Beeinträchtigungen bewahrt werden können.

## 9 Literatur

s. gemeinsame Literaturliste S. 245.

### Die Autoren



Dr. Reinhard Altmüller, geboren 1948, Biologiestudium und Promotion in Göttingen. Seit 1976 in der Niedersächsischen Fachbehörde für Naturschutz für den Bereich Wirbellose Tiere verantwortlich und seit April 1994 Leiter des Dezernates Tierartenschutz im NLÖ. Ein Arbeitsschwerpunkt ist die Untersuchung der Biologie und Ökologie von Fließgewässerorganismen 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) beschäftigte er sich bei verschiedenen Auftraggebern (Tierärztliche Hochschule Hannover, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Bund für Umwelt und Naturschutz, Planungsbüros) mit der Biologie und dem Schutz von Großmuscheln und anderen limnologischen Fragestellungen.