

# gewässer-info

MAGAZIN ZUR GEWÄSSERUNTERHALTUNG UND GEWÄSSERENTWICKLUNG

Nr. 27 · MAI 2003



Zeitschrift der

**AV-  
DWWK**

**197** Grundsätze zur Anlage von Umflutgerinnen – Anforderungen an Bau und Gestaltung

**199** Von einem Kanal zu einem Gewässer – Der Ratzengraben in der Stadt Biberach an der Riß

# gewässer - info

Magazin zur Gewässerunterhaltung  
und Gewässerentwicklung

Inhalt

Mai 2003



Durch naturnah gestaltete Umflutgerinne können ökologische Wanderungs- und Ausbreitungshindernisse für Fische und wirbellose Bachorganismen wieder dauerhaft passierbar gemacht werden.

(Foto: P. Sellheim)

## Der Fachbeitrag

- |   |     |
|---|-----|
| Grundsätze zur Anlage von Umflutgerinnen - Anforderungen an Bau und Gestaltung        | 197 |
| Von einem Kanal zu einem Gewässer - Der Ratzengraben in der Stadt Biberach an der Riß | 199 |

## Gewässernachbarschaften

- |  |     |
|--|-----|
| Springende Lachse in der Sieg  | 201 |
| Regionale Verbandsgruppen und Sektionen als „Gewässer-Nachbarschaften“ | 203 |

## Veröffentlichungen

- |  |     |
|--|-----|
| Hochwasser - Naturereignis oder Menschenwerk?            | 203 |
| Ökologische Bewertung von Fließgewässern                 | 204 |
| Überprüfung der Laichhabitats im Einzugsgebiet der Weser | 204 |

## Aktuelles

- |                         |     |
|-------------------------|-----|
| Biotopverbund Reptilien | 205 |
|-------------------------|-----|

## Veranstaltungen

- |   |     |
|---|-----|
| Gewässerlandschaften der Bundesrepublik Deutschland | 206 |
|---|-----|

## Termine

206

## Impressum

Das gewässer-info erscheint jeweils im Januar, Mai und September eines jeden Jahres für ATV-DVWK-Mitglieder als Beilage der Zeitschrift „Wasserwirtschaft“.

### Herausgeber:

ATV-DVWK  
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.  
Postfach 11 65, D-53758 Hennef,  
Telefon (02242) 872-210,  
Telefax (02242) 872-135

### Redaktion:

Dipl.-Geogr. Georg J. A. Schrenk,  
Abteilungsleiter Wasserwirtschaft, Abfall und Boden, ATV-DVWK, Hennef

### Redaktionsbeirat:

Dipl.-Ing. Hubertus Brückner,  
Verbandsgeschäftsführer, Gewässerverband  
„Kleine Elster - Pulsnitz“, Sonnewalde

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Heinz Patt,  
Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft,  
Universität Duisburg-Essen

Dr. Thomas Paulus,  
Geschäftsführer Gemeinnützige  
Fortbildungsgesellschaft für Wasserwirtschaft  
und Landschaftsentwicklung (GFG) mbH, Mainz

Dipl.-Ing. Armin Stelzer  
Geschäftsführer, WBW, Fortbildungsgesellschaft  
für Gewässerentwicklung mbH, Heidelberg

Verlag: ATV-DVWK e.V.

### Bezugspreis:

Im Bezugspreis der Wasserwirtschaft für ATV-DVWK-Mitglieder enthalten.

### Nur Jahresabonnement:

EUR 18,- incl. MWSt. zzgl. Versandkosten.  
Abonnement-Kündigung nur jeweils zum Ende des Kalender-Jahres, acht Wochen vorher beim Herausgeber eingehend.

### Verantwortlich für den Inhalt:

ATV-DVWK Arbeitsgruppe BI-1.2  
„Gewässer-Nachbarschaften“

Einsendungen erbeten an die Redaktion.

## Der Fachbeitrag

### Grundsätze zur Anlage von Umflutgerinnen - Anforderungen an Bau und Gestaltung

#### Allgemeines

Ein wesentliches Ziel von Renaturierungsmaßnahmen an Fließgewässern ist die Wiederherstellung der biologisch-ökologischen Durchgängigkeit an bestehenden Stauanlagen. Neben einer (oft nicht realisierbaren) Stau-niederlegung bzw. Beseitigung von Sohlenabstürzen, der Umgestaltung zu Sohlgleiten oder dem Einbau von Fischaufstiegsanlagen wird insbesondere der Bau von Umflutgerinnen zur Überwindung derartiger ökologischer Sperren grundsätzlich für eine geeignete Lösung gehalten. Entsprechende Maßnahmen sind derzeit in Niedersachsen im Rahmen des Fließgewässerprogramms an verschiedenen Gewässern geplant oder bereits umgesetzt worden.

Die folgenden Hinweise, zusammengestellt von der AG „Fließgewässerrenaturierung“ und dem Dezernat Binnenfischerei im Niedersächsischen Landesamt für Ökologie (NLÖ), sind das zusammengefasste Ergebnis der in Niedersachsen bei Planung und baulicher Ausführung von naturnah gestalteten Umflutanlagen gewonnenen Erkenntnisse und sollen kurz die grundsätzlichen fachlichen Anforderungen und Rahmenbedingungen für eine derartige Anlage skizzieren.

Weiterführende Hinweise zur Gesamtproblematik enthält das Merkblatt 232 „Fischaufstiegsanlagen – Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle“ des DVWK und der Entwurf (November 2002) des Merkblattes M 501 „Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen“ der ATV-DVWK.

#### Lage und Gestaltung

Grundsätzlich müssen sich naturnah gestaltete Umfluter hinsichtlich Strömung, Gefälle, Sohlsubstrat und weiterer wesentlicher gewässertypischer Strukturen möglichst an den naturräumlichen Verhältnissen des jeweiligen Gewässers orientieren. Natürliche bzw. naturnahe schneller fließende Gefälle-strecken mit entsprechender Querprofil-, Sohl- und Substratausprägung können hier als „Vorbild“ für die geplanten Bauwerke dienen. Die Wahl von Neigung, Material, Substratmischung und -körnung in den künstlichen Gerinnen sollte sich vor allem danach richten.

Der Umfluter ist jedoch nur dann eine befriedigende Lösung, wenn dadurch der oftmals vorhandene Rückstaubereich weitgehend überwunden bzw. umgangen und das neue Gerinne so an den Hauptlauf angebunden werden kann, dass das angestrebte Fließgewässerkontinuum im Sinne einer durchgehenden fließenden Welle erreicht wird (für Fische ist dies allerdings weniger wichtig). Der Umfluter sollte daher möglichst weit oberhalb der Stauhaltung ansetzen - im Idealfall mündet das neue Gerinne oberhalb der Stauwurzel aus -, um die fließgewässeruntypischen negativen Einflüsse des Rückstaubereichs weitgehend auszuschließen. Dieses setzt in der Regel voraus, dass große Flächen verfügbar sind, und führt im Ergebnis zu oft beträchtlichen Gewässerauflängen.

Bleibt ein gewisser Rückstau erhalten, der zudem nicht in ausreichender Länge umgangen werden kann, so kann - wie auch bei Sohlgleiten-Bauwerken empfohlen - durch die Anlage von entsprechend gestalteten Buhnen bei Mittel- und Niedrigwasser ein „künstliches“ Wasserspiegelliniengefälle erzeugt und damit eine gewisse Mindestfließgeschwindigkeit erreicht werden.

Zur Überwindung des bestehenden Höhenunterschiedes sollten Umfluter so lang geplant werden, dass sie den jeweils herrschenden naturraum- bzw. gewässertypischen Gefälleverhältnissen weitestgehend entsprechen. Der vorhandene Höhenunterschied sollte durch eine große Zahl kleiner und möglichst flacher, naturnah gestalteter Sohlgleiten

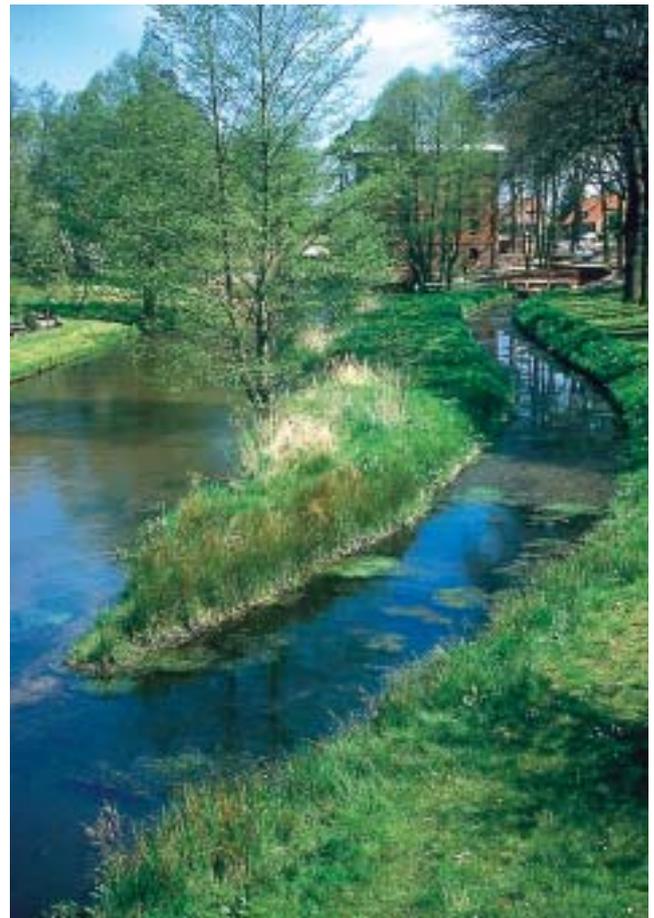
überwunden werden. Dabei sind auch strömungs- und turbulenzarme Bereiche mit einzuplanen, die als „Ruhezonen“ im neuen Gerinne dienen können. Dies ist umso wichtiger, je länger der Umfluter ausgelegt wird.

#### Wassermenge und Leitströmung

Der Umfluter sollte so viel Wasser wie irgend möglich führen. Für die anzustrebenden Abflüsse im neuen Gerinne können hinsichtlich der hydraulischen Bemessung folgende Werte als Anhaltspunkte gelten:

- bei MNQ: mindestens 60 % - 70 % des Hauptlauf-Abflusses
- bei MQ: mindestens 50 % des Hauptlauf-Abflusses
- bei MHQ: mindestens 30 % des Hauptlauf-Abflusses

Die Einhaltung dieser Abflussmengen sollte



**Bild 1:** Durch naturnah gestaltete Umflutgerinne, wie hier an der Örtze (Münden, Lkr. Celle), können ökologische Wanderungs- und Ausbreitungshindernisse für Fische und wirbellose Bachorganismen wieder dauerhaft passierbar gemacht werden. (Foto: P. Sellheim)

auch langfristig sichergestellt werden. Zur Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit des neuen Gerinnes sollte die absolute Mindestwassermenge bei etwa 250 l/Sek. liegen, soweit diese Menge im Gewässer vorhanden ist. Fließt die Hauptwassermenge im Umflutgerinne, so ist weniger die Lage des Einstiegsbereiches (= unteres Ende, Auslaufbereich in den Hauptlauf) unterhalb der turbulenten Zone, sondern vielmehr die Sicherstellung einer ausreichenden Leitströmung (= Lockströmung) - unabhängig vom Tosbecken - für die Funktionsfähigkeit des Bauwerkes entscheidend. Daher kann in diesem Fall der Einstieg auch weiter unterhalb des Absturzes geplant werden (Platz- bzw. Längengewinn für den gesamten Umfluter!).

Können in bestimmten Fällen die o. a. gestaffelten Abflusswerte im Umfluter nicht eingehalten werden, so muss der Einstiegsbereich im Bereich der Turbulenzzone bzw. des Tosbeckens direkt unterhalb des Sohl- absturzes liegen.

Für die grundsätzlich immer erforderliche Leitströmung wird empfohlen:

- den Umfluter immer auf der Seite des Hauptabflusses (Hauptströmung) eines Gewässers zu planen,
- ihn im spitzen Winkel (bis ca. 30°) in den Hauptlauf einmünden zu lassen,
- im Einstiegsbereich die letzte flach geneigte Sohlgleite zu planen und so zu gestalten, dass dadurch eine entsprechend ausgebildete Leitströmung auftritt,
- kein Fremdwasser (zur Erhöhung der Wassermengen aus evtl. vorhandenen

Seitengewässern o. ä.) in den Umfluter einzuleiten, da hierdurch die geruchliche Orientierung der aufstiegsbereiten Fische beeinträchtigt wird.

### Profilgestaltung

Die Gestaltung des Querprofils ist neben vielen anderen Faktoren auch stark von den bestehenden örtlichen Rahmenbedingungen abhängig. Bei beengten Platzverhältnissen ist eine entsprechende Ufersicherung unerlässlich. Dort, wo es möglich ist, sollte dem neuen Gewässerlauf die Möglichkeit einer eigendynamischen Entwicklung und Ausdifferenzierung im Längs- und Querprofil gegeben werden. Daher sollte auf Uferbefestigungen nach Möglichkeit verzichtet werden. Zur künftigen Stabilisierung und Festlegung der Ufer sollten die neu hergestellten Böschungsbereiche z. B. gruppenweise mit Erlen abgepflanzt oder - falls erforderlich - mit Strauchfaschinen oder anderen verrottungsfähigen Materialien (Jutematten) gesichert werden. Auf weitere Bepflanzungsmaßnahmen - wie z. B. mit Röhricht - kann i. d. R. verzichtet werden.

Die Gewässersohle sollte durchgängig sein, d. h. sowohl Einlauf- als auch Auslaufbereich des Umflutgerinnes sollten mit dem Sohlensubstrat bzw. dem Lückensystem der Sohle oberhalb sowie unterhalb in Verbindung stehen und dadurch ein sohlgleicher, möglichst tiefgründiger Anschluss angestrebt werden. Für die Gewässersohle und das neu eingebrachte Sohlensubstrat ist eine möglichst vielgestaltige Struktur - auch mit tieferen und strömungsärmeren Bereichen - anzustreben

Das einzubringende Sohlenmaterial im neu angelegten Gerinne sollte aus einem Gemisch aus bodenständigen runden Kiesen und Steinen, möglichst kleiner und unterschiedlicher Korngrößen, bestehen. Eine Befestigung oder Verfüllung der eingebrachten Kiese und Steine mit Beton ist in jedem Fall zu vermeiden.

Im Einlaufbereich ist auf sohlenversiegelnde Quer- bzw. Abschlagsbauwerke zur Begrenzung der Wassermenge im Umfluter zu verzichten. Statt dessen sollte eine notwendige Steuerung der Wassermenge im Umfluter über den ursprünglichen Hauptlauf vorgenommen werden oder über eine entsprechende Querprofilgestaltung im Einlaufbereich des Umflutgerinnes erfolgen (z. B. Kastenprofil bzw. Verwallung mit Brücke). Ein „Wassermengenbegrenzungsbauwerk“ ist daher in diesen Fällen nicht erforderlich.

### Wassertiefe

In dem Umgehungsgerinne sollte eine durchgehende Mindestwassertiefe von 20 bis 25 cm nicht unterschritten werden. Eine solche Mindestwasserführung kann auch bei insgesamt niedrigeren Abflüssen durch die Anlage eines Niedrigwassergerinnes (das auch flachere Randbereiche aufweist) gewährleistet werden. Bei Gewässern mit Vorkommen von größeren Fischen ist von einer Mindesttiefe von 40 cm oder mehr auszugehen.

### Fließgeschwindigkeit

Der naturnah gestaltete Umfluter mit seiner vielfältigen Ufer- und Sohlenstruktur wird langsamer und schneller fließende Strecken aufweisen. Vor allem in den beidseitigen Randbereichen des Gerinnes - Hauptwanderungskorridore insbesondere für die Wirbellosenfauna - sind langsamere Fließverhältnisse unerlässlich. Innerhalb der möglichst nur sehr kurzen stärkeren Gefällestrrecken bzw. Sohlgleiten sollte eine maximale Fließgeschwindigkeit von 1,2 - 1,4 m/s nicht überschritten werden.

### Unterhaltung

Die Unterhaltung im neu angelegten Umflutgerinne sollte sich grundsätzlich auf die punktuelle Beseitigung von Abflusshindernissen beschränken und ansonsten bei Bedarf anfallende Nach- und Ausbesserungsarbeiten am Gewässerprofil sowie ggf. erforderliche Pflegemaßnahmen der Gehölze beinhalten.

**Harro Haß  
Peter Sellheim**

Niedersächsisches Landesamt für Ökologie,  
Hildesheim



**Bild 2: Naturnah gestaltetes Umflutgerinne an der Auter (Lkr. Hannover)  
(Foto: P. Sellheim)**

## Von einem Kanal zu einem Gewässer – Der Ratzengraben in der Stadt Biberach an der Riß

### Ausgangssituation

Der Ratzengraben, ein als Kanal ausgebauter ehemaliger Bach mündet im Stadtbereich von Biberach in die Riß. Das „Profil“ des Kanals wechselt von einer teils gepflasterten, teils betonierten Abflusssrinne in ein geschlossenes Betonprofil bis hin zu einem betonierten U-Profil. Die Sohle des Grabens ist fast durchgängig glatt und ohne natürliche Substratauflage, mehrere Sohlenabstürze verhindern die lineare Durchgängigkeit für Fließgewässerorganismen, der geradlinige Ausbau bedingt hohe Abflussgeschwindigkeiten.

Dieser reine Entwässerungsgraben befindet sich, ökologisch gesehen, in einem erbärmlichen Zustand. Das Gewässer dient Kleinlebewesen und Fischen kaum noch als Lebensraum - extremer Artenrückgang, z. B. bei der heimischen Fischfauna sind die Folge.

Die Verdolung, die Sohlenabstürze sowie die ausgebaute glatte Sohle verhindern, dass das Gewässer seine Vernetzungsfunktion zwischen der Riß und den etwa 35 km langen oberen Bereichen des Ratzengrabens erfüllen kann. Hinzu kommt, dass der überwiegende Teil des Gewässers für den Bürger nicht mehr zugänglich ist. Vor diesem Hintergrund entschloss sich die Stadt Biberach, unter fachlicher Betreuung durch die Gewässerdirektion Donau / Bodensee Bereich Riedlingen, den Ratzengraben auf einer Strecke von 2 km zu sanieren.



**Bild 1: Das kanalartige, im betonierten U-Profil fließende Gewässer vor der Umgestaltung**  
(Foto: WASSER-MÜLLER Ingenieurbüro GmbH)

### Zielsetzung

Aufgrund der vorhandenen Defizite sollte zum einen das Gewässer wieder in die Lage versetzt werden seine ökologischen Funktionen wahr zu nehmen. Zum anderen war das Gewässer in die Stadtplanung mit einzubeziehen. Hinzu kam der Wunsch, Bereiche am Gewässer zu schaffen, an denen das Fließgewässer für die Bevölkerung wieder zugänglich und damit erlebbar werden kann. Ein weiteres wichtiges Anliegen war die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit, um so den Austausch und das Wandern der Gewässerorganismen innerhalb eines Gewässersystems sicherzustellen.

Dort wo es die Besitzverhältnisse ermöglichen, sollte der Graben im Mittelwasserbereich einen geschwungenen, strukturreichen Verlauf erhalten, verdolte Bereiche sollten wieder geöffnet werden. Nach der Sanierung des Grabens musste ein Hochwasserabfluss von ca. 25 m<sup>3</sup>/s gewährleistet werden. Dieser Wert entspricht einem 100-jährlichen Hochwasserereignisses (HQ<sub>100</sub>).

### Die wichtigsten Ziele:

- Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit
- Schadloose Ableitung des Hochwasserabflusses von 25 m<sup>3</sup>/s



**Bild 2: Sanierter Bereich mit vielfältigen Ufer- und Sohlensubstraten sowie mit verbessertem Hochwasserabfluss**  
(Foto: WASSER-MÜLLER Ingenieurbüro GmbH)



**Bild 3: Das ursprüngliche U-Profil wurde gänzlich umgestaltet**  
(Foto: WASSER-MÜLLER Ingenieurbüro GmbH)



**Bild 4:** Nach dem Umbau entstand ein völlig neues Gewässer, das für Fauna und Flora einen neuen Lebensraum bietet  
(Foto: WASSER-MÜLLER Ingenieurbüro GmbH)

- Einbeziehung des Gewässers in die Stadtgestaltung, um den Bach für den Bürger wieder erlebbar zu machen

## Umbau- und Sanierungsmaßnahmen

### Bauabschnitt 1:

#### Umgestaltung eines betonierten U-Profils

Ein Gewässerabschnitt mit durchgängig betonierter Sohle in Form eines U-Profils sollte saniert und dem Bachbett die Möglichkeit zur eigendynamischen Entwicklung zurückgegeben werden.

Sämtliche Betonelemente des Ratzengrabens in diesem beengten Fließabschnitt wurden entfernt. Die Böschungen wurden abgeflacht und naturnah mit Reisigfaschinen und Nagelfluh

gesichert. Innerhalb des Gewässerbettes wurde eine leicht geschlängelte Linienführung der Mittelwasserrinne und der Böschungen vorgegeben. Eine solche Linienführung ermöglicht eigendynamische Prozesse an der Gewässersohle mit der Ausbildung mosaikartiger Grob- und Feinkiesbereiche.

Zur Verhinderung von Tiefenerosion wurden in regelmäßigen Abständen Sohlenschwellen eingebaut. Mit Sohlen- und Böschungsbefestigungen aus Nagelfluh und Reisigfaschinen wurde ein asymmetrischer Querschnitt geschaffen. Dadurch wurde im tiefer liegenden Bett die Mindestwasserführung garantiert und darüber liegend stellt der vergrößerter Querschnitt die Ableitung des Hochwassers sicher. Initialpflanzungen von standorttypischen Gehölzen wie Erlen und Weiden im Mittelwasserbereich sollen mittelfristig zur Böschungssicherung beitragen und gleichzeitig das Gewässer beschatten.

### Bauabschnitt 2: Umgestaltung eines Pflaster- und Betonprofils

In einem zweiten Bauabschnitt wurde ein gepflastertes Trapezprofil mit Niedrigwasserrinne über eine Länge von ca. 800 m saniert. Wichtigstes Ziel war es, die Durch-

gängigkeit wieder herzustellen. Nach Entfernen der Pflasterung und des Betonprofils wurde ein Gerinne mit natürlichem Substrat und Erdreich modelliert. Neben der linearen Durchgängigkeit konnte damit die Verbindung des Oberflächenwassers zum Grundwasser wieder hergestellt werden.

In Bereichen, wo die Bebauung bis dicht an das Gewässer heranreichte, wurden zur Erhaltung der Standsicherheit zum Teil schräg geneigte Spundwände oder stufig gesetzte Steinmauern als Böschungsschutz eingebaut. Außerdem wurde ein Ensemble aus Steg, Mauern und Treppen gebaut, um den Zugang zum Gewässer herzustellen. Das Gewässer kann so seine Funktion als Naherholungsstätte und Erlebnisraum für die Bürger erfüllen. Das Stadtbild wurde dadurch ebenfalls verbessert. Der Ratzengraben wird erreichbar, hörbar, fühlbar und begehbar.

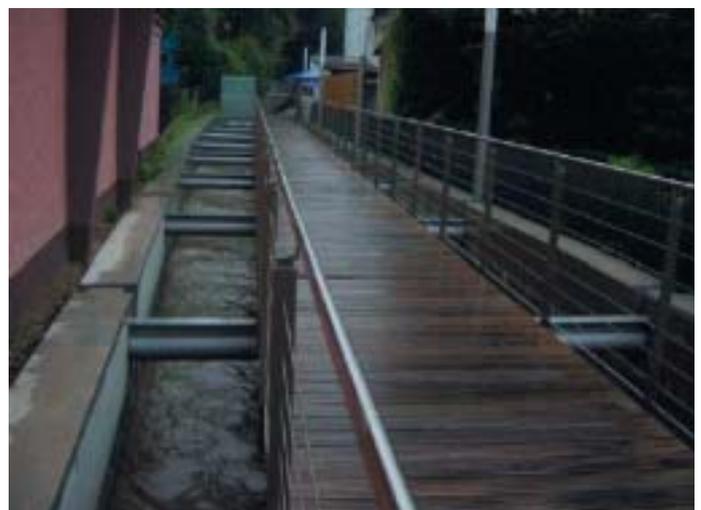
### Bauabschnitt 3: Umgestaltung eines geschlossenen Betonprofils

Der dritte Bauabschnitt umfasst den Umbau einer etwa 140 m langen, verdohnten Gewässerstrecke, die aus einem geschlossenen Betonkastenprofil mit glatter Sohle und eingearbeiteter Niedrigwasserrinne bestand.

Ziel war neben der Wiederherstellung der Durchgängigkeit auch die Öffnung der Verdohlung unter Beibehaltung der vorhandenen Hochwasserkapazität des Gerinnes. Um die Standsicherheit der angrenzenden Gebäude nicht zu gefährden, konnte auf einen betonierten Sohlenbereich nicht verzichtet werden. In diesem Abschnitt wurde ein leicht gewölbtes U-Profil eingebaut und



**Bild 5:** Vor der Öffnung des Gewässers standen Bäume auf dem Gewässerprofil; es wurde als Fußweg genutzt  
(Foto: WASSER-MÜLLER Ingenieurbüro GmbH)



**Bild 6:** Der geöffnete Wasserlauf ist weiterhin durch einen Holz-Stahlsteg begehbar  
(Foto: WASSER-MÜLLER Ingenieurbüro GmbH)

auf dessen glatter Sohle mit Hilfe von Edelstahldübel ca. 10 cm dicke Steinplatten unregelmäßig im Randbereich wie auch im Mittelwasserbereich aufgebracht. Die dadurch entstandenen Stillwasserzonen führten zur Bildung von kleineren Geschiebeanlandungen. Bei Niedrigwasser wird so ein leicht mäandrierendes Strömungsmuster innerhalb der U-Profiles ermöglicht.

Neben der Öffnung des Gewässers und der kleinräumigen, strukturfördernden Maßnahmen blieb der Bach durch einen darüber befindlichen Steg als Weg weiterhin für alle Bürger nutzbar, gleichzeitig aber auch als Gewässer sichtbar. Die Stahl- und Holzkonstruktion des Steges wurde über der Gewässermitte auf die Oberkanten des U-Profiles aufgesetzt.



**Bild 7:**  
Erlebniswelt Gewässer - der Ratzengraben wird erreichbar, hörbar, fühlbar und gegebbar

(Foto: WASSER-MÜLLER Ingenieurbüro GmbH)

## Zusammenfassung

Für das Projekt „Ratzengraben Biberach“ wurden drei wichtige Aspekte realisiert:

- Ca. 35 km Fließgewässer vom Oberlauf des Ratzengrabens wurden wieder an das Gesamteinzugsgebiet der Riß angebunden.
- Im Stadtgebiet wurden auf einer Länge von ca. 2 km kanalartige, teils verdohlte Abflussrinnen ökologisch aufgewertet und z. T. in ein naturnahes Bachbett verwandelt.
- Die Stadt Biberach konnte das Stadtbild aufwerten und erhält ein für die Bürger wahrnehmbares und erlebbares Gewässer. Das Naturerleben sowie das ökologische Verständnis der Bürger könnte dadurch weiter gefördert werden.

**Erwin Schmid**

WASSER-MÜLLER Ingenieurbüro GmbH,  
Biberach

## Gewässernachbarschaften

### Springende Lachse in der Sieg

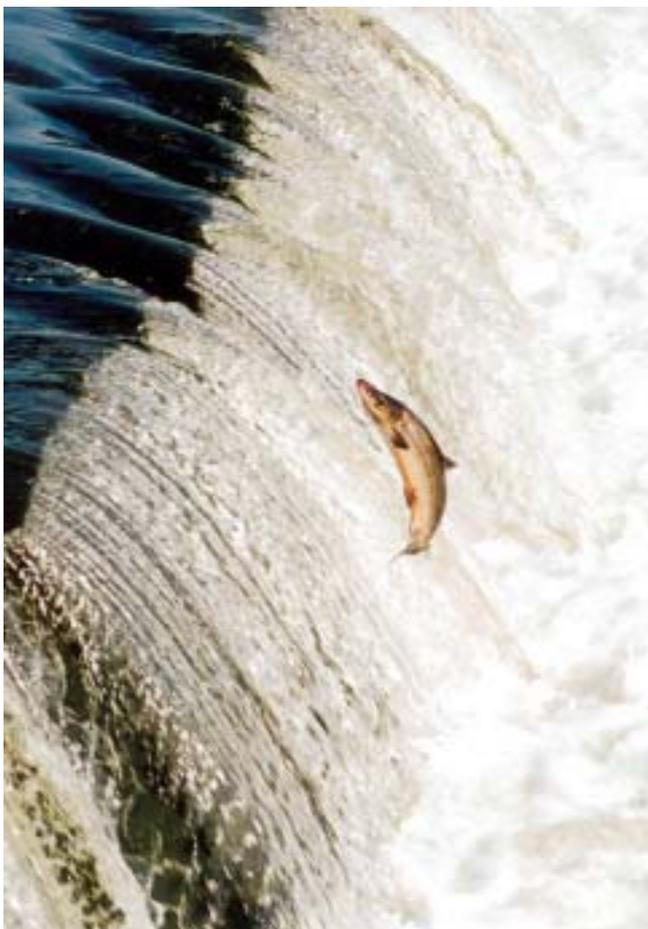
Im Oktober 2002 konnten viele Bürger und Besucher am Wehr in Siegburg Sankt Augustin an der Sieg (Bild 1) - einem bedeutenden Nebengewässer des Rheins, welches bei Bonn in den Rhein mündet -, ein besonderes Naturschauspiel beobachten. Mit etwas Geduld und einem guten Auge konnte man sehen, wie Lachse versuchten das Wehr durch einen Sprung zu überwinden. In der Hauptspringzeit, etwa vom 09. bis 14. Oktober 2002, war etwa alle zwei bis drei Minuten ein springender Lachs zu erkennen.

Hobbyfilmer, Berufsfilmer und Fotografen ließen sich diese Gelegenheit nicht entgehen und stellten ihre Kameras mit Stativen auf. So entstand auch Bild 2. Ein Zuschauer sagte: „Das ist ja bald wie in Kanada. Jetzt fehlen nur noch die Bären, die die Lachse fangen“.

Am 10. Oktober 2002 war auch die Umweltministerin Nordrhein-Westfalens, Bärbel Höhn, an der Sieg und freute sich über



**Bild 1:** Wehr in Siegburg-Buisdorf mit Fischaufstiegsanlage, Kontroll- und Fangstation für Fische  
(Foto: E. Städtler)



**Bild 2: Ein Lachs versucht am Wehr in Siegburg in der Sieg den Höhenunterschied vom Unterwasser zum Oberwasser von etwa 1,50 m durch einen Sprung zu überwinden**

(Foto: E. Städtler)

den Erfolg des Wanderfischprogramms in Nordrhein-Westfalen. Dieses Naturschauspiel kann man z. Zt. in Nordrhein-Westfalen wohl nur an der Sieg beobachten und wahrscheinlich auch sonst nirgendwo in Deutschland.

Wie kommt es, dass die Lachse hier über das Wehr springen wollen, und nicht den bequemeren Weg über die neue Fischaufstiegsrampe nehmen?

Die Wanderung der Langdistanzwanderfische wie Lachs und Meerforelle zu ihren Laichplätzen im Einzugsgebiet beginnt etwa im September und endet etwa im Dezember. Die Tiere kehren dann aus dem Atlantik durch den Rhein an ihre Geburtsorte in der Agger, in der Sieg und in der Bröl zurück. Bei dieser Rückkehr müssen sie als erstes Hindernis in der Agger das 2,4 m hohe Wehr an der Mündung der Agger in die Sieg und als erstes Hindernis in der Sieg das 2,65 m hohe Wehr in Siegburg überwinden. Derartige Höhen können Lachs und Meerforelle nicht überspringen. Deshalb

wurden diese Wehre 1989 und 1993 mit Fischaufstiegsrampen so umgebaut, dass alle Wanderfische in der Sieg ohne Schwierigkeiten schwimmend das Hindernis überwinden können. Voraussetzung für das Funktionieren der Fischaufstiegsrampe - auch Fischaufstiegsrampe - auch Fischaufstiegsrampe genannt - ist eine starke Lockströmung, die den Fischen den Weg über die Fischaufstiegsrampe weist. Die Lockströmung wird erzeugt, indem eine ausreichende Wassermenge über die Fischaufstiegsrampe geführt wird. Am Wehr Siegburg ist dies eine Mindestwassermenge von 1.500 l/s und am Aggerwehr 400 l/s.

Bei höherer Wasserführung z.B. in der Sieg kann der Fall eintreten, dass über den Teil des Wehrs, der nicht mit einer Fischaufstiegsrampe versehen ist, soviel Wasser abgeführt wird, dass die Lockströmung der Fischaufstiegsrampe von den aufstiegswilligen Fi-

schen nicht mehr wahrgenommen wird, sich die Wasserspiegeldifferenz vom Unter zum Oberwasser verringert hat und die Lachse sich einen Weg direkt über das Wehr suchen. Denn durch das über die Wehrkrone strömende Wasser wird eine stärkere Lockströmung erzeugt als durch die Fischauf-

stiegsrampe. Lachs und Meerforelle orientieren sich an der stärkeren Lockströmung direkt am Wehr und versuchen hier ihren Weg zu den Laichplätzen durch einen Sprung fortzusetzen.

Die auf dem linken Siegufer errichtete Kontroll- und Fangstation für Fische der Landesanstalt für Ökologie in Nordrhein-Westfalen kann nur die siegaufwärts wandernden Fische registrieren, die auch in die Kontrollstation schwimmem.

In der Saison 2000 wurden in der Kontrollstation in Siegburg ca. 200 Lachse und ca. 50 Meerforellen gezählt. In der Saison 2001 waren es ca. 70 Lachse und ca. 30 Meerforellen. Bei einer Zählung der springenden Lachse mit laufender Kamera am Wehr in Siegburg konnten in der Saison 2001 innerhalb von knapp 24 Stunden etwa 180 Sprungversuche gezählt werden, wovon etwa 8 Tiere das Wehr erfolgreich überwunden haben. Man kann davon ausgehen, dass in der Saison 2000 und 2001 etwa die gleiche Anzahl von Lachsen und Meerforellen das Wehr in Siegburg springend überwunden haben, wie die in der Kontrollstation registrierte Anzahl von Tieren. Nach den Erfahrungen der Jahre 2000 und 2001 ist eine verstärkte Laichwanderung von Lachs und Meerforelle festzustellen, wenn es geregnet hat, die Sieg eine erhöhte Wasserführung aufweist und die Außentemperatur niedrig ist. Bild 3 zeigt ein „prächtiges Lachsmännchen im Hochzeitskleid und mit Laichhaken“ an der Kontroll- und Fangstation für Fische in Siegburg.

**Eberhard Städtler**

Obmann der ATV-DVWK  
Gewässer-Nachbarschaft Sieg



**Bild 3: Prächtiges Lachsmännchen im Hochzeitskleid und mit Laichhaken das an der Kontroll- und Fangstation für Fische in Siegburg gefangen wurde**

(Foto: E. Städtler)

## Regionale Verbandsgruppen und Sektionen als „Gewässer-Nachbarschaften“

Der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband (SWV) hat zwei thematische Schwerpunkte: Wasserkraftnutzung sowie Hochwassersicherheit, Wasserbau, Gewässerpflege. Darin strebt er gute Rahmenbedingungen für die Wasserkraft, sowie den Schutz vor den Gefahren des Wassers, vereint mit bestmöglicher Pflege der Gewässer an. Regional wird er in dieser Tätigkeit unterstützt durch regionale Sektionen oder Verbandsgruppen. Diese regionalen Strukturen umfassen grundsätzlich größere Flusseinzugsgebiete wie den Alpenrhein (Rheinverband), das Linth-Limmatgebiet (Linth-Limmatverband), die Reuss (Reussverband), die aargauischen Fließgewässer (Aargauerischer Wasserwirtschaftsverband) oder den Tessin (Associazione ticinese di economia delle acque).

Die regionalen Sektionen und Verbandsgruppen sind Ansprechpartner und Diskussionsforen für aktuelle Fragen der Wasserwirtschaft im betroffenen Einzugsgebiet mit Schwergewicht auf den beiden

erwähnten Themenbereichen. Während der Ausbau der Wasserkraft heute etwas in den Hintergrund gerückt ist, steht deren Betrieb und Erhalt unter neuen Herausforderungen. Die jüngsten Hochwasserereignisse haben uns klar vor Augen geführt, dass in diesem Bereich längst nicht alle Aufgaben gelöst sind. Für beide Themenbereiche gilt heute das Prinzip der Nachhaltigkeit, d. h. die Aufgaben müssen umfassend, unter Beachtung der ökonomischen ökologischen und gesellschaftlichen Auswirkungen betrachtet und gelöst werden. So stehen die Anliegen der Wasserkraftnutzung und des Hochwasserschutzes in enger Wechselwirkung zu Gewässerschutz, Gewässerpflege, Renaturierung und Raumbedarf. Aber auch andere Nutzungen wie die Trinkwasserversorgung und Schifffahrt können nicht isoliert betrachtet werden.

Die regionalen Sektionen und Verbandsgruppen übernehmen für ihre gebietspezifischen Interessenträger insbesondere folgende Leistungen:

- Öffentlichkeitsarbeit mit dem Ziel der Förderung des Verständnisses für deren Anliegen
- Schaffen von Plattformen für den Informationstransfer und Erfahrungsaustausch wie Informationsveranstaltungen, Tagungen, Vorträge, Exkursionen
- Auskunftserteilung
- Mitarbeit an Studien und Forschungsprojekten
- Mitarbeit am Ausbau und der Umsetzung der Gesetzgebung in Arbeitsgruppen, durch Vernehmlassungen und Stellungnahmen sowie durch gezielte Informationstätigkeit der Verbandsmitglieder

Getragen werden Verbandsgruppen durch ihre Mitglieder und die regionalen Sektionen durch Mitglieder des SWV aus der betreffenden Region, welche an einer koordinierten Behandlung regionaler Aufgaben interessiert sind. Die Sektionen werden durch eine Kommission geleitet.

### Kontakt:

Dr. W. Hauenstein, c/o Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Rütistrasse 3a, CH-5401 Baden,  
Tel: 056 222 50 69, Fax: 056 221 10 83,  
E-Mail: w.hauenstein@swv.ch

## Veröffentlichungen

### Hochwasser - Naturereignis oder Menschenwerk?

Das Thema Hochwasser ist aktuell wie nie. Im Sommer 2002 beherrschten wochenlang Bilder von überfluteten Landstrichen, verwüsteten Städten und verzweifelten Flutopfern die Medien. Die katastrophale Flut an Elbe, Moldau, Mulde und Donau hat eine beispiellose Betroffenheit und Hilfsbereitschaft ausgelöst und dafür gesorgt, dass nicht nur Experten und Politiker Ursachen und Gegenmaßnahmen - zum Teil kontrovers - diskutieren.

Die neue Broschüre für Schulen und breite Öffentlichkeit vermittelt anschaulich grundlegende Informationen zu den verschiedenen Aspekten des Themas Hochwasser: seine Entstehung, seine ökologische Bedeutung für Gewässer und Auen, der Umgang des Menschen mit Hochwasser früher und heute sowie Wege zu einem ökologisch verträglichen Hochwasserschutz.

Unterrichtstipps zu jedem Kapitel und ein Rollenspiel regen zum praktischen und projektorientierten Lernen an.

Die 72-seitige Broschüre ist für 2,50 Euro zzgl. Porto zu beziehen bei:

Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V. (VDG), Königswinterer Straße 829, 53227, Tel: 0228 / 37 50 07, Fax: 0228 / 37 55 15, E-Mail: info@vdg-online.de, Internet <http://www.vdg-online.de>.



## Ökologische Bewertung von Fließgewässern

Flüsse und Bäche sind die Lebensadern unserer Landschaft und müssen eine Vielzahl von Funktionen erfüllen. So sind sie Lebensraum für Pflanzen und Tiere, Spiel- und Erfahrungsräume, Badegewässer, Versorgungs- und Transportwege, Trinkwasser- und Energielieferanten, nehmen unsere Abwässer auf. Die Reihe ließe sich beliebig fortsetzen. Und nicht zuletzt bereichern sie die Landschaft und erfreuen Auge und Geist.

Nur wenn Fließgewässer in einem ökologisch intakten Zustand sind, können sie all diese Funktionen erfüllen. Doch wie erkenne ich einen ökologisch intakten Bach? Diese Frage beantwortet die neue Broschüre der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V. (VDG) „Ökologische Bewertung von Fließgewässern“.

Mit einfachen Feldmethoden und ohne großen technischen Aufwand ermöglicht sie eine qualifizierte Einschätzung des ökologischen Zustands von Bächen und kleinen Flüssen. Naturschützer, Bachpaten, Schulgruppen und andere interessierte Laien können so Probleme und Defizite erkennen und aufzeigen. In einem einführenden theoretischen Teil werden grundlegende Zusammenhänge der Fließgewässerökologie, die Gefährdung und der Schutz von Fließge-

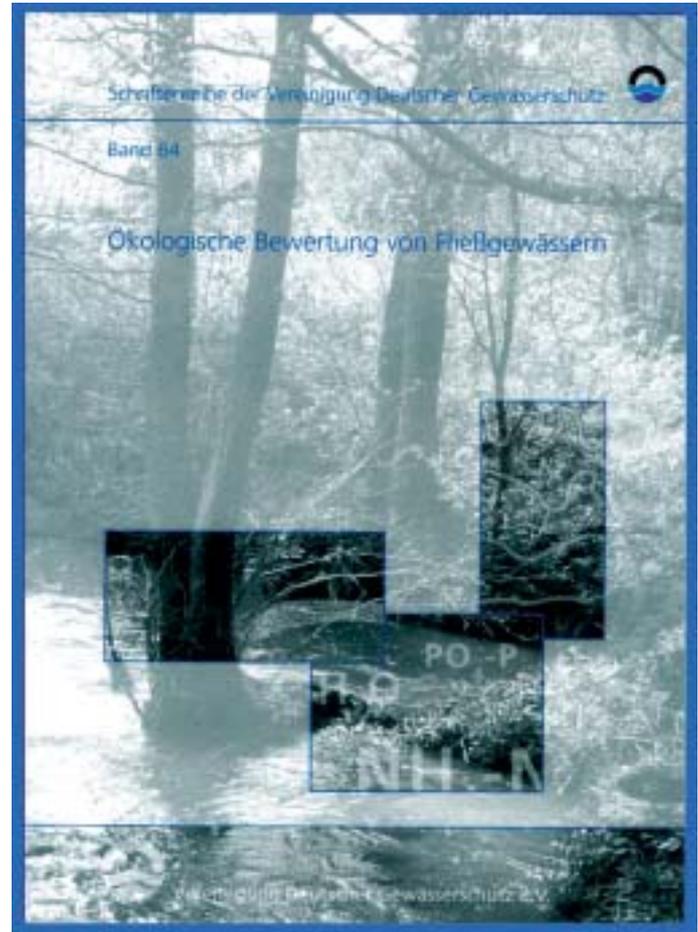
wässern sowie die Grundlagen der Gewässergütebewertung erläutert. Der sich anschließende praktische Teil umfasst Bewertungsbögen für die Gewässerstruktur, die physikalisch-chemische Wasserqualität und die biologische Gewässergüte.

Damit folgt die Anleitung auch dem Gedanken der neuen EG-Wasserrahmenrichtlinie, die eine umfassende Information und Beteiligung der Öffentlichkeit bei der Umsetzung der wasserwirtschaftlichen Ziele fordert.

Die 96-seitige Broschüre ist für EUR 4,50 zzgl. Porto zu beziehen bei:

Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V.,  
Königswinterer Straße 829, 53227 Bonn,  
Tel: 0228137 50 07, Fax: 0228 / 37 55 15,

E-Mail: [info@vdg-online.de](mailto:info@vdg-online.de),  
Internet <http://www.vdg-online.de>.



## Überprüfung der Laichhabitate im Einzugsgebiet der Weser

Im vergangenen Jahrhundert galt die Weser mit ihrem 46.306 km<sup>2</sup> großen Einzugsgebiet als ein sehr fischreiches Gewässer. Der zahlreiche Aufstieg und im vergangenen Jahrhundert noch umfangreiche Fang der wirtschaftlich interessanten Arten Lachs und Meerforelle ist ausführlich dokumentiert. Die Hauptlaichgebiete der Lachse des Wesereinzugsgebietes lagen früher vor allem im Gebiet der Fulda mit ihren Zuflüssen Eder und Schwalm, darüber hinaus in der Werra, Diemel, Emmer, Kalle und Exter. Auch Oker, Leine und Innerste sowie Örtze, Lachte und Ise wiesen geeignete Laichareale auf. Unterhalb der Aller wurde der Lachs regelmäßig in der Eiter, der Ochtum und der Hunte angetroffen, aber auch in der Wümme und der Geeste trat er stellenweise auf. Auch die Meerforelle soll, wenngleich in geringerer Menge, viele dieser Gewässer aufgesucht haben.

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts setzte in der Weser und ihren Nebengewässern wie in vielen deutschen Flüssen ein drastischer Rückgang der Fischbestände ein, für den neben der steigenden Belastung der Fließgewässer mit kommunalen und industriellen Abwässern hauptsächlich die zunehmende wasserbauliche Regulierung der Flussläufe und ihrer Zuflüsse verantwortlich ist. Kiesbetten als Laichsubstrate verschwanden in zunehmendem Maße und die Sedimentfracht der ausgebauten Fließgewässerstrecken nahm stark zu, so dass viele frühere Laichgebiete in ihrem heutigen Zustand ihre ursprüngliche Funktion nicht mehr erfüllen können.

Schon um die Jahrhundertwende sollten die Bestandsrückgänge von Lachs und Meerforelle im Wesereinzugsgebiet durch umfangreiche Bestandserhaltungsmaßnah-

men aufgefangen werden. Doch erst nach einer deutlichen Verbesserung der Wasserqualität und Gewässerdurchgängigkeit sowie dem mancherorts erfolgten Rückbau begradigter Fließstrecken und der Anlage geeigneter Laichareale führten Besatzmaßnahmen zu Erfolgen.

Die vorliegende Studie gehört in die Reihe der im Rahmen des Gesamtprojektes „Wiederansiedlung von Wanderfischen im Wesereinzugsgebiet“ durchgeführten Bestandsaufnahmen. In einem ersten Schritt wurden in diesem Rahmen die Fischtreppe der Weser auf ihre Funktionsfähigkeit hin überprüft. Die Durchgängigkeit der Weser hat in sofern eine sehr hohe Priorität, als die großen Teileinzugsgebiete der Aller, Werra und Fulda von hier aus erschlossen werden. Die in einem zweiten Schritt erfolgte „Überprüfung der Laich-

habitate im Wesereinzugsgebiet Teil 1“ konzentrierte sich vor allem auf die Nebengewässer des Weserunterlaufes und auf ihre heutige Eignung als Laichgewässer für Wanderfische, insbesondere für den Lachs und die Meerforelle. Die nun vorliegende Studie „Überprüfung der Laichhabitate im Wesereinzugsgebiet Teil 2“ dient dazu, in ausgewählten Zuflüssen der Mittel- und Oberweser sowie ihrer „Quellflüsse“ Fulda und Werra die vielfältigen Voraussetzungen speziell für die Wiederansiedlung des atlantischen Lachses (*Salmo salar*) zu überprüfen.

Das Gutachten stellt Leitbildern, die auf der Grundlage historischer Informationen über ehemalige Lachsgewässer sowie vorhandener Kenntnisse über die Lebensraumansprüche der Zielart entwickelt wurden, den aktuellen morphologisch / hydraulischen Ist-Zustand der Untersuchungsgewässer gegenüber.

Zur Erfassung des Ist-Zustandes wurden in den von der ARGE Weser aus-



gewiesenen Untersuchungsgewässern im Sommer 1999 flächendeckende Kartierungen durchgeführt. Neben der Erfassung von Wanderhindernissen sowie der Beurteilung ihrer Passierbarkeit für wandernde Fische, der Lokalisierung potenzieller Laichgebiete, Analysen zur Beschaffenheit der Sedimente sowie der Ausweisung geeigneter Besitzstellen nach NIE-METZ & MOLLS wurde hierbei der strukturelle Zustand der aquatischen Biotope erfasst. Mit Hilfe der oben erwähnten, der Studie zugrunde liegenden Leitbilder und einer zusammenfassenden Bewertungsmatrix wird die potenzielle Eignung des jeweiligen Gewässers als Lachsgewässer beurteilt und in einer Prioritätenliste abgestuft bewertet.

Der Bericht ist zu beziehen bei:  
 Wassergütestelle Weser im Nieders.  
 Landesamt für Ökologie, An der  
 Scharlake 39, 31135 Hildesheim,  
 Tel.: 05121 / 509-712,  
 Fax: 05121 / 509-711.

## Aktuelles

### Bioverbund Reptilien

Unter den heimischen Reptilienarten stehen 79 Prozent auf der Roten Liste. Im Lechtal fördert das Bundesamt für Naturschutz (BfN) deshalb ein Biotopverbundprojekt für gefährdete Eidechsen und Schlangen: Aktivitäten zum Reptilienschutz sind im Vergleich zum populären Amphibienschutz rar gesät. Innerhalb der nächsten zweieinhalb Jahre soll das Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben beispielhafte Methoden hervorbringen, um bislang isolierte Populationen über einen Biotopverbund miteinander zu vernetzen. Die Ergebnisse sollen nicht nur dem Lechtal zugute kommen, sondern auf weitere Flächen im Bundesgebiet übertragen werden. Derzeit arbeiten Tierökologen der Universität Bayreuth an den wissenschaftlichen Voruntersuchungen (vm)

Universität Bayreuth, Jürgen Abel,  
 Pressestelle, Tel.: 0921/55-5325,  
 E-mail [presse@uni-bayreuth.de](mailto:presse@uni-bayreuth.de),  
 Internethttp://www.unibayreuth.de

### Ingenieurleistungen Wasserwirtschaft und Landschaftsarchitektur

#### Grundlagenerhebungen

- Hydrologische und hydraulische Berechnungen
- Gewässerstruktur- und Biotopkartierungen
- Vegetationskundliche Gutachten zu hydrologischen Fragen

#### Bauentwürfe und Bauüberwachung

- Gewässerausbau, Gewässerrevitalisierung
- dezentrale Regen- und Hochwasserrückhaltung
- Ufer- und Sohlsicherungen
- Durchlässe, kleine Brücken und Wehre
- ingenieurbioologischer Erosionsschutz

#### Konzepte, Rahmenentwürfe, Studien

- Gewässerentwicklungspläne
- Biotopverbund
- Landschaftspläne
- Umweltverträglichkeitsstudien für wasserwirtschaftliche Maßnahmen
- Landschaftspflegerische Begleitpläne

Büro für Ingenieurbioologie  
 und Wasserbau

Johannsen und Spundflasch



Windmühle 1  
 99718 Oberbösa (bei Erfurt)  
 THÜRINGEN

Telefon: 03 63 79 / 40 179  
 Telefax: 03 63 79 / 46 709  
 Funktel. 01 70 / 21 58 722

Email: [Frank-Spundflasch@t-online.de](mailto:Frank-Spundflasch@t-online.de)

## Veranstaltungen

# Gewässerlandschaften der Bundesrepublik Deutschland

## Expertengespräch am 21. Mai 2003

### Aus dem Inhalt

Die Beurteilung des Gewässerzustandes nach der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie erfordert neue Verfahren, die eine zusammenfassende, fachübergreifende Bewertung der Gewässer möglich und praktikabel machen. Grundlage für diese Verfahren ist die Kenntnis der typischen abiotischen und biotischen Erscheinungsformen der Gewässer. Die bisher vorliegenden Forschungsergebnisse haben deutlich gemacht, dass die wichtigste, grundlegende Differenzierungsebene, auf der alle detaillierten Beschreibungen aufbauen, die der Gewässerlandschaften ist. Eine solche fasst alle Gewässersysteme einer naturräumlich homogenen Landschaftseinheit zusammen und beschreibt sie als gewässermorphologisch eigenständige Landschaften. Die Kenntnis der Substrate, ihrer Eigenschaften und ihrer Verbreitung ist Grundlage für die Kartierung und Beschreibung der Fließgewässerlandschaften.

### Zielgruppe

Das Expertengespräch möchte die Möglichkeiten und Grenzen einer Beurteilung des Gewässerzustandes an Hand gewässermorphologischer Fließgewässerlandschaften aufzeigen und wendet sich an Mitarbeiter (innen) aus Behörden, Städten und Gemeinden, Umwelt- und Wasserwirtschaftsverbänden sowie Ingenieurbüros, in deren Aufgabe die Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie fällt.

### Veranstalter

ATV-DVWK - Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Abteilung Wasserwirtschaft, Abfall und Boden in Zusammenarbeit mit Koordinationsstelle KoBio und dem ATV-DVWK Landesverband Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland

### Leitung

Dir. u. Prof. Dr.-Ing. Jan Schilling,  
Niedersächsisches Landesamt für Ökologie

### Veranstaltungsort

Parkhotel Kolpinghaus Fulda,  
Goethestr. 13, 36043 Fulda

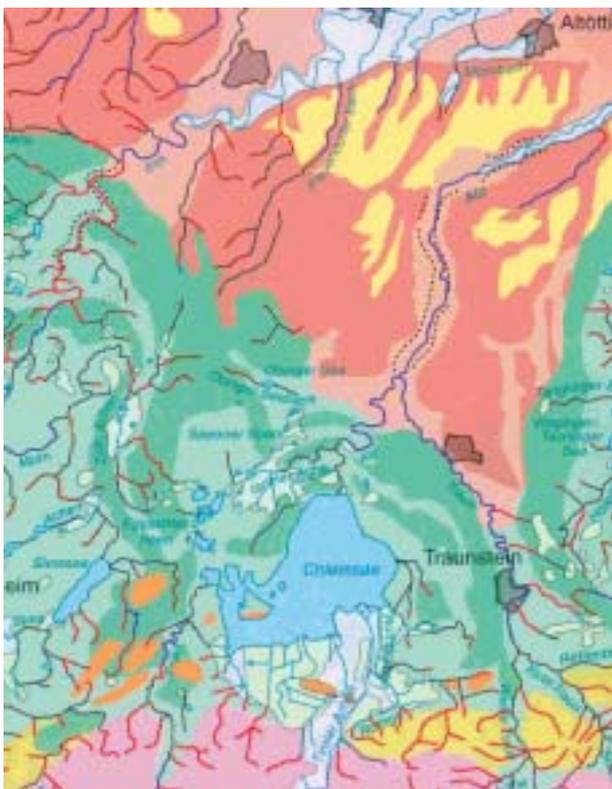
### Teilnehmerbeitrag

Der Teilnehmerbeitrag beträgt 30,00 € inkl. Kurzfassung des ATV-DVWK Arbeitsberichts „Gewässerlandschaften der Bundesrepublik Deutschland“ sowie Pausengetränke (ohne Mittagessen).

### Anmeldung / Informationen

ATV-DVWK Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.:

**Dipl.-Biol. Almuth Spitzer**  
Theodor-Heuss-Allee 17,  
53773 Hennef,  
Tel: 02242 / 872-215  
Fax: 02242 / 872-135  
E-mail: spitzer@atv.de



## Termine

### 06. Mai 2003

Ort: Windeck  
Thema: *Ufergehölze und Gehölzpflege an Fließgewässern*  
Veranstalter: ATV-DVWK & GFG mbH GN Sieg  
e-mail: dipl.ing.e.städtler-gn-sieg@t-online.de

### 22. Mai 2003

Ort: Hennef  
Thema: *Wasserkreislauf und Bedeutung des Gewässerschutzes*  
Veranstalter: ATV-DVWK  
Monika Voigt  
Tel.: 02242 / 872-201

### 03./04. Juni 2003

Ort: Wiesbaden-Naurod  
Thema: *7. Betreuerstagung der GFG Erfahrungsaustausch; Sachstand*  
Veranstalter: GFG mbH, Mainz  
Fax: 06131 / 613135

### 12./13. Juni 2003

Ort: Weimar  
Thema: *Hochwassermanagement - Gefährdungspotentiale und Risiko der Flächennutzung*  
Veranstalter: Fachgemeinschaft Hydrologische Wissenschaften in der ATV-DVWK  
Prof.Dr.-Ing. H.-B.Kleeberg  
Tel.: 089 / 6004-3489

### 16. September 2003

Ort: Hannover  
Thema: *Richtlinien für den ländlichen Wegebau*  
Veranstalter: ATV-DVWK  
Monika Voigt  
Tel.: 02242 / 872-201

### 04. November 2003

Ort: Ruppichteroth  
Thema: *Die Bedeutung von Totholz in Fließgewässern*  
Veranstalter: ATV-DVWK & GFG mbH GN Sieg  
e-mail: dipl.ing.e.städtler-gn-sieg@t-online.de