



# Info-Brief 1

## Bachpatenschaft



**Inhalt:** Die Überwachung der Fließgewässer in Rheinland-Pfalz mit Hilfe der biologischen Gewässergütebestimmung - K. Wendling

Ökosystem "Fließgewässer" - A. Frutiger

Gewässerpflege und Gewässerrenaturierung in Rheinland-Pfalz - A. Otto

Bachpatenschaften in Rheinland-Pfalz - Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz

Alarmplan für Bachpaten - V. Conrad

Schüler untersuchen ein Gewässer - B. Sans

Forderungen an Ausbau und Unterhaltung aus ökologischer Sicht - Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen

Literaturhinweise

Lose-Blattsammlung für Bachpaten und Kommunen

1. Lieferung, Februar 1993

Hrsg. und Bezugsadresse: Landesamt für Wasserwirtschaft  
Postfach 30 24 • 6500 Mainz 1

Landesamt für Wasserwirtschaft  
Dr. K. Wendling

Dezember 1991

Die Überwachung der Fließgewässer in Rheinland-Pfalz  
mit Hilfe der biologischen Gewässergütebestimmung

(gekürzte Fassung)

Das Saprobiensystem ist Grundlage der biologischen Gewässerüberwachung und beruht auf der Besiedlung des Gewässers mit Organismen, die sich der jeweiligen Belastung des Gewässers, insbesondere mit leicht abbaubaren organischen Stoffen, die sich direkt auf den Sauerstoffhaushalt auswirken, angepaßt haben. Die Häufigkeit und Zusammensetzung der Arten an der Probestelle gibt Aufschluß über die Einordnung im Saprobiensystem.

Im Gegensatz zur chemischen Analyse, die ja immer nur eine Momentaufnahme der Wasserinhaltsstoffe darstellt, kann mit dem biologischen Befund eine Abschätzung des längerfristigen Gütezustandes eines Gewässers vorgenommen werden.

Die biologische Gewässergütebestimmung in Rheinland-Pfalz erfolgt nach der Methode von Pantle und Buck (1955).

$$S = \frac{\sum s * H}{\sum H}$$

Der Saprobienindex S einer Probestelle wird mit oben angegebener Formel errechnet, wobei s der Saprobienindex und H die geschätzte Häufigkeit der einzelnen Makrozoobenthonart ist.

Die Häufigkeit H der einzelnen Arten wird an der Probestelle geschätzt. Es wird ein 7-stufiges Häufigkeitssystem von 1 = Einzelfund, 2 = vereinzelt, .....7 = Massenvorkommen angewandt. Man kann auch die absoluten Zahlen des Vorkommens einer Tierart benutzen. Da die Ermittlung der absoluten Zahlen sehr zeitaufwendig ist, wird dieses Verfahren fast nur bei wissenschaftlichen Arbeiten oder Sonderuntersuchungen verwendet.

Für Routineuntersuchungen erscheint das Schätzen der Häufigkeit des Vorkommens hinreichend genau.

Der Saprobienindex  $s$  der Arten wird in Rheinland-Pfalz einer Liste entnommen, die ca. 180 Indikatorarten beinhaltet.

Zur Ermittlung des Saprobienindex  $S$  wird jede Probestelle ca. 20 Minuten mit einem Sieb oder Wasserkescher besammelt. Hierzu ist es notwendig, festes Substrat, vor allem Steine, aber auch alle anderen vorhandenen Substrattypen, auf Besiedlung mit Tieren hin zu untersuchen. Berücksichtigt wird dabei nur das sogenannte Makrozoobenthon, Tiere die größer als 1 mm sind und auf dem Boden der Gewässer leben. Die Tiere werden, soweit möglich, am Gewässer bestimmt und die Häufigkeit des Vorkommens geschätzt. Tiere, die nicht im Gelände bestimmt werden können, werden in Ethanol (70%) konserviert und im Labor mit Hilfe eines Binokulares nachbestimmt. Desweiteren wird je ein Belegexemplar von nicht geschützten Arten entnommen.

Die Zuordnung der errechneten Saprobienindizes  $S$  der einzelnen Probestellen in die einzelnen Gewässergüteklassen sowie die Darstellung erfolgt nach den Richtlinien der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (Tabelle 1).

Im Rahmen des biologischen Untersuchungsprogrammes sind 1902 Probestellen an rheinland-pfälzischen Fließgewässern eingerichtet worden, die je nach Bedeutung ein- bis fünfmal innerhalb von 5 Jahren untersucht werden. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Form der Gewässergütekarten (Anlage 5).

Neben der biologischen Gewässergütebestimmung wird an den 1902 Probestellen auch jeweils eine chemische Untersuchung vorgenommen. Die chemische Analyse kann zur Stützung des biologischen Befundes verwandt werden, darf aber nicht in schematischer Anwendung zur Festlegung einer Güteklasse benutzt werden.

Biologisch-Chemische Beurteilungskriterien für Fließgewässer (vereinfacht)

Güteklasse	Farbe der Darstellung	Grad der organischen Belastung	Saprobienindex	Chemische Parameter			Biozönose
				BSB <sub>5</sub> (mg/l)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (mg/l)	O <sub>2</sub> -Minima (mg/l)	
I*	dunkelblau	unbelastet bis sehr gering belastet	1,0—<1,5	1	höchstens Spuren	> 8	Mäßig dichte Besiedlung durch Algen, Moose, Strudeltierchen, Insektenlarven sowie Käfer; Laichgewässer für Salmoniden
I-II**	hellblau	gering belastet	1,5—<1,8	1—2	um 0,1	> 8	Dichte Besiedlung besonders durch Algen, Moose, Blütenpflanzen, Strudeltierchen, Ufer-, Eintags- und Köcherfliegenlarven sowie Käfer; Salmonidengewässer
II	dunkelgrün	mäßig belastet	1,8—<2,3	2—6	< 0,3	> 6	Sehr dichte Besiedlung mit Algen, Schnecken, Kleinkrebsen, Insekten aller Gruppen nebst Larven, Blüten- und Wasserpflanzen; ertragreiche Fischgewässer
II-III	hellgrün	kritisch belastet	2,3—<2,7	5—10	< 1	> 4	Dichte Besiedlung mit Algen, Blütenpflanzen, Schwämmen, Moostierchen, Keinkrebsen, Schnecken, Muscheln, Egeln und Insektenlarven (ausgenommen Ufersfliegen). Rückgang der Artenzahl bei Makroorganismen; gewisse Arten neigen zur Massentwicklung; meist noch ertragreiche Fischgewässer (ohne Edelfische), Fischsterben infolge Sauerstoffmangels möglich
III	gelb	stark verschmutzt	2,7—<3,2	7—13	0,5 bis mehrere mg/l	> 2	Kaum Algen und höhere Wasserpflanzen, jedoch Massentwicklungen von Schwämmen, Egeln, Wasserrasseln; Kolonien von Wimpertierchen und Abwasserbakterien. Geringe Fischerträge mit periodischen Fischsterben infolge Sauerstoffmangels.
III-IV	orange	sehr stark verschmutzt	3,2—<3,5	10—20	mehrere mg/l	< 2	Besiedlung überwiegend durch Mikroorganismen, besonders Wimpertierchen, Geißeltierchen und Bakterien; von Makroorganismen nur noch rote Zuckmückenlarven und Schlammröhrenwürmer vorkommend, diese jedoch oft massenhaft
IV	dunkelrot	übermäßig verschmutzt	3,5— 4,0	> 15	mehrere mg/l	< 2	Besiedlung fast ausschließlich mit Bakterien, Geißeltierchen und einzelnen Arten von Wimpertierchen. Bei starker toxischer Belastung biologische Verödung

\* nur bei sommerkalten Gewässern

\*\* im allgemeinen nur bei sommerkalten Gewässern

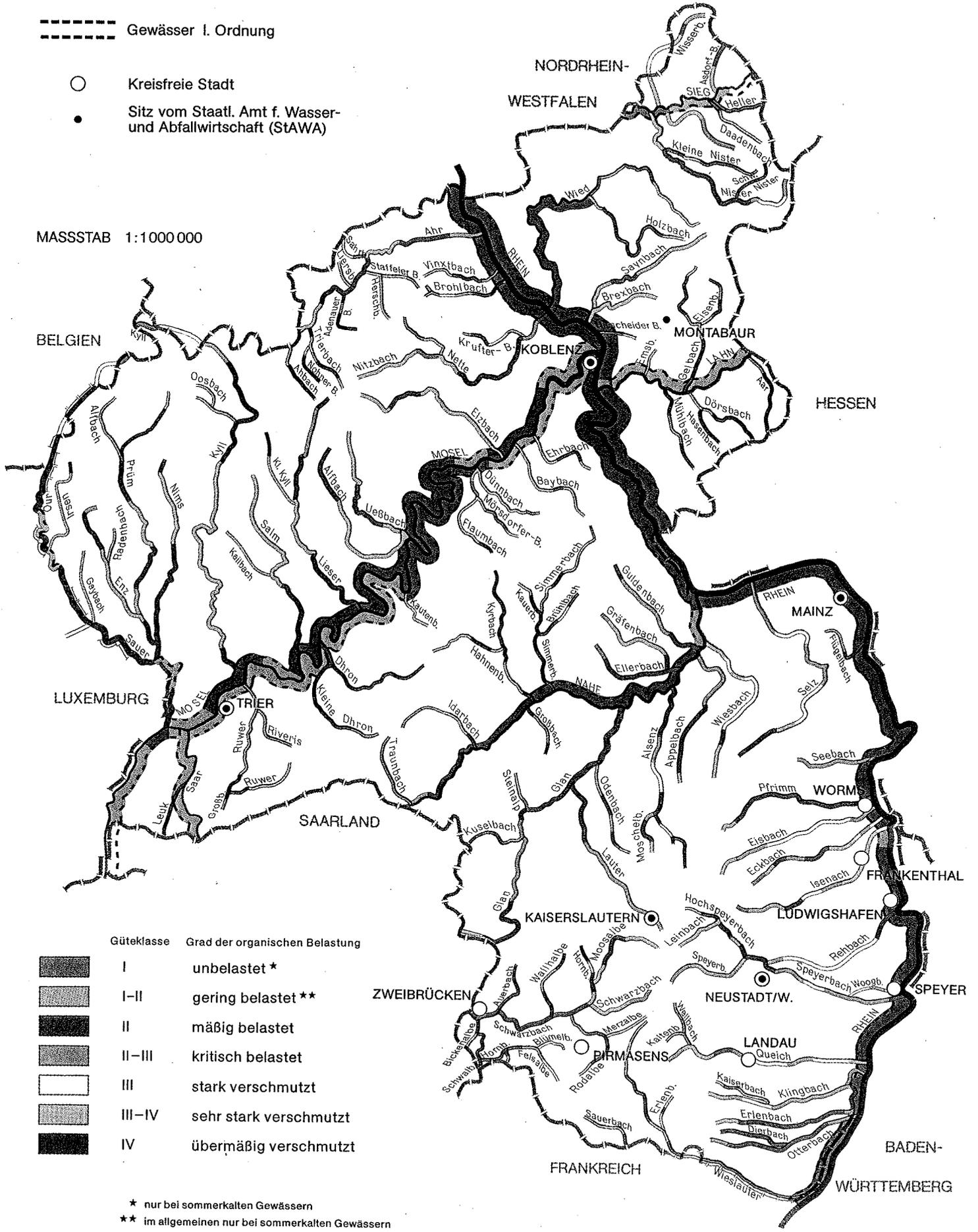
# Gewässergütekarte Rheinland-Pfalz

Stand 1992

----- Gewässer I. Ordnung

- Kreisfreie Stadt
- Sitz vom Staatl. Amt f. Wasser- und Abfallwirtschaft (StAWA)

MASSSTAB 1:1 000 000



Güteklasse	Grad der organischen Belastung
I	unbelastet *
I-II	gering belastet **
II	mäßig belastet
II-III	kritisch belastet
III	stark verschmutzt
III-IV	sehr stark verschmutzt
IV	übermäßig verschmutzt

\* nur bei sommerkalten Gewässern  
 \*\* im allgemeinen nur bei sommerkalten Gewässern

aus: - Mitteilungen der Eidg. Anstalt für Wasserversorgung und Gewässerschutz. Dübendorf (Schweiz) 1991.

## ÖKOSYSTEM "FLIESSGEWÄSSER"

ANDREAS FRUTIGER

Die Fließgewässer, welche im Zentrum der Informationsveranstaltung 1991 der EAWAG "Von der Forschung zur Praxis" stehen, sind Systeme mit einer Vielzahl verschiedener Facetten. Je nach Blickwinkel können sie völlig anders aussehen. Trotzdem neigt man dazu, sie lediglich durch eine bestimmte "Optik" zu beurteilen und andere, ebenfalls mögliche Aspekte zu vernachlässigen oder gar zu übersehen. Mit diesem Einleitungsbeitrag soll versucht werden, ein möglichst gesamtheitliches Bild des Ökosystems „Fließgewässer“ zu skizzieren. Diese Skizze kann nur grob und oberflächlich bleiben und wird sicher auch nicht vollständig sein. Einige der hier nur gestreiften Aspekte werden teilweise in anderen Beiträgen etwas ausführlicher behandelt. Hier soll es vorerst lediglich darum gehen, einen Rahmen um das Phänomen "Fließgewässer" zu geben. Dieses Ziel soll erreicht werden, indem einige der wesentlichen Aspekte, welche die Fließgewässer auszeichnen, aufgegriffen werden und dargestellt wird, wie diese Aspekte zu gewissen Nutzungsarten durch den Menschen führen und welche Rückwirkungen diese anthropogenen Aktivitäten dann wiederum auf die Funktionen des Fließgewässers haben können.

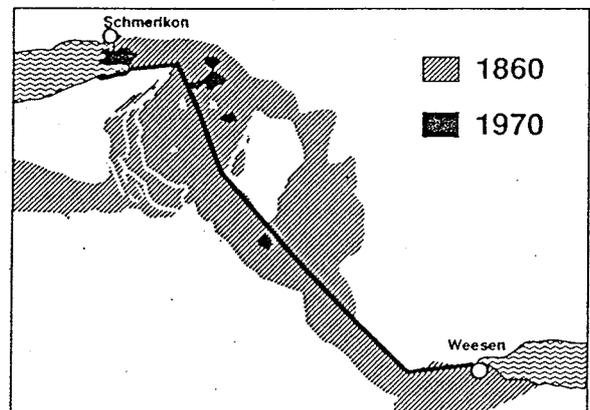


Fig. 1  
Die „Melioration“ der Linthebene führte im Zeitraum von 1860 bis 1970 zu einem fast vollständigen Verlust der Lebensräume heute gefährdeter Pflanzen- und Tierarten (aus [1] umgezeichnet)

### 1. FLIESSGEWÄSSER SIND WESENTLICHE STRUKTURELEMENTE DER LANDSCHAFT

Je ärmer eine Landschaft an Strukturen ist, desto wichtiger werden die Fließgewässer für deren Gliederung. Dies trifft in ausgeprägtem Masse für intensiv genutzte und weitgehend monotonisierte Agrarlandschaften zu. Durch die Bäche und Flüsse wird die Landschaft in einzelne Zellen gegliedert, welche ihrerseits über die Fließgewässer miteinander in Verbindung stehen. Der Uferstreifen mit seiner heckenartigen Vegetation und seinen periodisch überschwemmten Flächen, seinen Altwässern etc. stellt dabei, sofern er nicht landwirtschaftlich genutzt wird, ein ökologisch wichtiges Element dar. In ihm finden sich Lebensräume für verschiedenste Tiere und Pflanzen. Zudem dient er als Ausbreitungsachse und wirkt damit der Isolierung einzelner Standorte entgegen. Wohl nicht ganz zu Unrecht bezeichnet man die Fließgewässer deshalb oft als "ökologisches Rückgrat" der Landschaft.

#### 1.1 Fließgewässer werden durch eine Vielzahl anthropogener Aktivitäten direkt oder indirekt beeinträchtigt.

Fließgewässer stehen infolge ihrer annähernd eindimensionalen Ausdehnung in einem intensiven Wechselkontakt mit der sie umgebenden Landschaft. Diese enge ökologische Verzahnung hat zur Folge, dass viele anthropogene Aktivitäten im Einzugsgebiet sich mehr oder weniger direkt auch auf die Fließgewässer auswirken, wie in den folgenden drei Beispielen dargestellt wird:

- In den Siedlungsgebieten wird der Boden zunehmend versiegelt. Das Regenwasser, das früher im Boden versickerte, wird heute in vielen Fällen mit der Kanalisation fast ohne zeitliche Verzögerung dem Fließgewässer zugeführt. Dadurch wird dessen Abflussre-

gime verändert, was sich v.a. bei kleinen Gewässern stark bemerkbar macht. Spitzenabflüsse werden häufiger und die dazwischenliegende Niedrigwasser-Situation ausgeprägter.

Die intensive Nutzung des Bodens durch die Landwirtschaft, die mit einem hohen Einsatz von Dünger verbunden ist, führt zu einer „diffusen“ Belastung der Fließgewässer mit Nährstoffen. Da zudem in unserer Gesellschaft - nicht nur durch die Landwirtschaft! - grosse Mengen verschiedenster Pestizide und anderer, synthetischer Substanzen verwendet werden, gelangt neben diesen Nährstoffen auch noch eine Vielzahl naturfremder Substanzen in die Gewässer. Von diesen sog. „Xenobiotica“ weiss man in der Regel weder welche Wirkung sie in der Umwelt bzw. im Gewässer haben, noch was dort mit ihnen geschieht. Unsere gesamte Landschaft ist einem zunehmenden Nutzungsdruck ausgesetzt, der zu einem schleichenen Abbau der Heterogenität und damit zu einem Verlust an Lebensräumen und ökologischer Vielfalt führt. Dies wiederum zieht das Aussterben vieler spezialisierter Arten nach sich. Durch ihre starke Vernetzung mit dem Umland sind die Fließgewässer von diesem Prozess in besonderem Masse betroffen, wie am Beispiel der Linthebene auf eindrückliche Weise zu erkennen ist (Fig. 1).

## 2. FLIESSGEWÄSSER STELLEN EIN RIESIGES LEISTUNGSPOTENTIAL DAR

Die in den Fließgewässern weltweit umgesetzte Leistung beträgt ungefähr

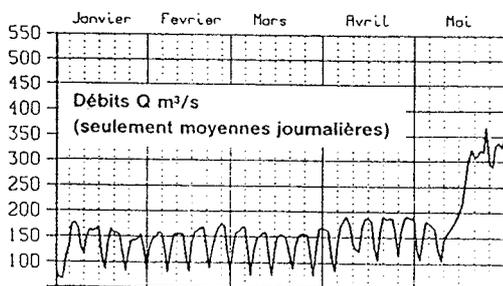


Fig. 2  
Die Abflussdynamik der Rhône (bei Porte du Scex) ist stark durch die Kraftwerksnutzung geprägt; an den Wochenenden, wenn die Kraftwerke nicht arbeiten, ist der Abfluss nur ca. halb so hoch wie von Montag bis Freitag [2].

10<sup>8</sup> MW, was derjenigen von mehr als 100'000 Atomkraftwerken entspricht. Mit dieser Leistung tragen die Fließgewässer Berge ab, heben Täler aus und füllen mit dem erodierten Material Seen und Landschaftsmulden auf. Sie sind damit die wichtigste (abbauende) landschaftsgestaltende Kraft. Am eindrücklichsten wird uns dieses Energiepotential bei aussergewöhnlichen Hochwasserereignissen (mit Schäden an Kulturland und Bauwerken) bewusst.

### 2.1. Nutzung des Leistungspotentials der Fließgewässer

Dieses Leistungspotential ist in zweierlei Hinsicht die Ursache für anthropogene Beeinträchtigungen. Einerseits wird es vom Menschen schon seit langer Zeit genutzt, früher, um Wasserräder, heute, um Turbinen und Stromgeneratoren anzutreiben. Dies ist sicher allgemein bekannt. Weniger bekannt ist dagegen das Ausmass dieser Nutzung: In der Schweiz gibt es fast kein grösseres Gewässer mehr, das davon nicht betroffen ist: mindestens 90% des wirtschaftlich nutzbaren Potentials sind bereits ausgeschöpft. Und dabei muss betont werden, dass bei derartigen Rechnungen, die nach Kriterien der Wirtschaftlichkeit erstellt worden sind, weder die Verluste an ideellen Werten noch die ökologischen Schäden mitberücksichtigt sind. - Die Kraftwerksnutzung ist somit keinesfalls ein punktuell Problem, sondern sie betrifft die Fließgewässer ebenso flächendeckend wie z.B. ihre Verunreinigung durch Abwasser.

Durch die Kraftwerksnutzung wird der Abfluss des Gewässers verändert. Im günstigeren Fall ist "nur" die zeitliche Verteilung des Abflusses, d.h. die Abflussdynamik, betroffen (Fig. 2). In vielen Fällen aber führt die Kraftwerksnutzung

dazu, dass der Abfluss über eine gewisse Fließstrecke dauernd stark reduziert ist oder im Extremfall sogar überhaupt kein Wasser mehr fliesst. In diesem Fall wird aus einem belebten Bacheine tote Steinwüste. Um die Energiegewinnung zu maximieren, werden zudem oft noch bauliche Eingriffe am Gewässer vorgenommen. Das Wasser wird gefasst und umgeleitet oder aufgestaut. Damit wird der Charakter des Fließgewässers stellenweise stark verändert. Im Extremfall wird aus einem

Fließgewässer ein See, oder es wird in den Wasserhaushalt ganzer Landstriche eingegriffen.

### 2.2. Hochwasserschutz und Landgewinnung

Andererseits stellt das Energiepotential der Fließgewässer auch eine Gefahr dar, gegen die sich der Mensch schon lange zu schützen versuchte. Um das Wasser schneller aus der Landschaft abzuführen, wurden und werden die Gewässer begradigt. Dies muss mit baulichen Massnahmen, d.h. Uferbefestigungen, erzwungen werden, da ein Fließgewässer natürlicherweise einen verzweigten oder mäandrierenden Verlauf aufweist, nie aber einen geraden. Wenn derartige Eingriffe zu einer Sohlenerosion führen, was zwar in der Regel nicht beabsichtigt ist, aber oft genug doch eintritt, werden zusätzlich zu den Längsverbauungen auch noch Querbauwerke nötig, um die Sohle zu stabilisieren.

Da das Bett eines natürlichen Fließgewässers wesentlich mehr Raum beansprucht als ein begradigtes Gerinne, gehen Gewässerverbauungen meist Hand in Hand mit einem oft beträchtlichen Landgewinn; diese Motivation zu Gewässerverbauungen sollte nicht unterschätzt werden!

## 3. FLIESSGEWÄSSER SIND TRANSPORTMEDIEN FÜR WASSER UND WASSERINHALTSTOFFE

Obwohl die Fließgewässer nur einen verschwindend kleinen Anteil des Festlandes bedecken, sind sie doch zu einem wesentlichen Anteil für die Wasserumsätze in der Landschaft verantwortlich und daher auch eine wichtige Komponente im Wasserhaushalt der Landschaft. Eingriffe in ihr Abflussregime haben daher zwangsläufig auch immer Folgen für den Wasserhaushalt der betroffenen Gegend. In vielen Fällen ist dies allerdings der eigentliche Zweck eines Eingriffs:

### 3.1. Nutzung der Fließgewässer für die Trockenlegung vernässter Landstriche oder für die Bewässerung

In vernässten Gegenden werden die Gerinne künstlich eingetieft und das umgebende Land drainiert. Damit kann einerseits eine mögliche Mückenplage bekämpft werden und andererseits lässt sich der Boden danach landwirtschaftlich besser nutzen (vgl. Fig. 1). Gerade

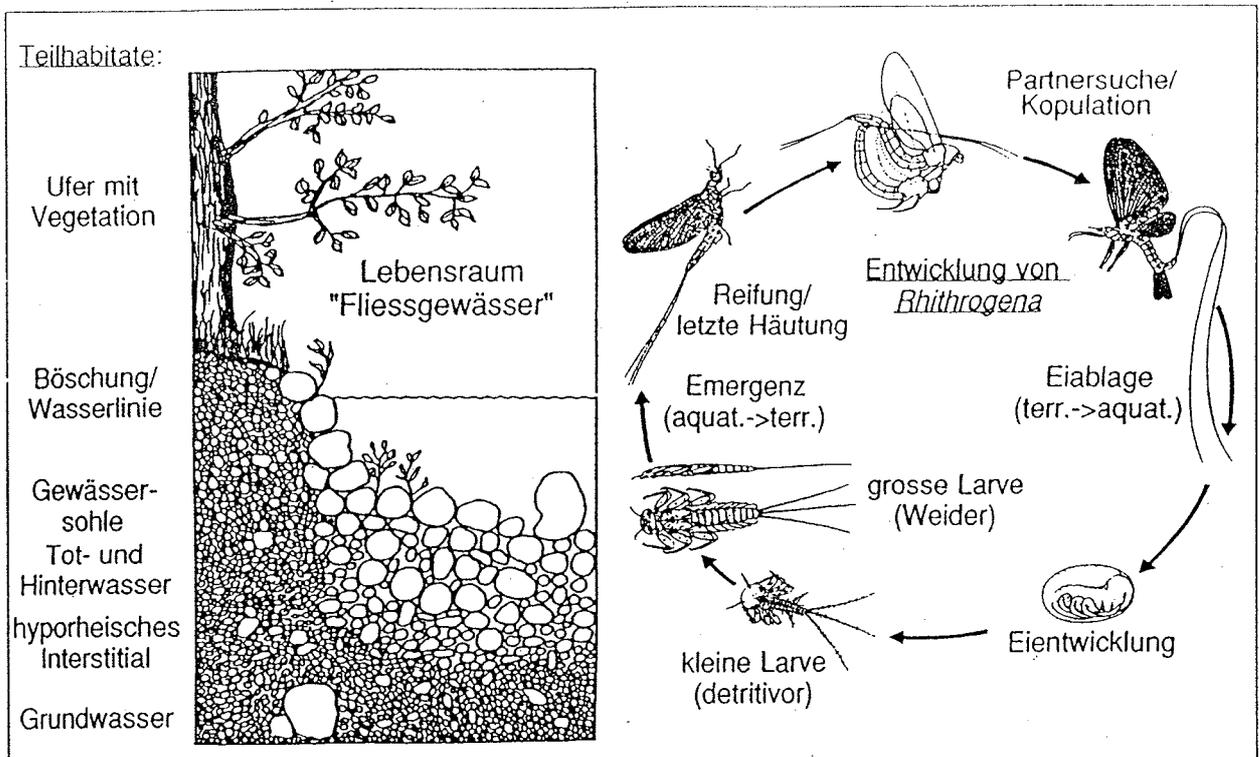


Fig. 3

Der Lebensraum „Fließgewässer“ umfasst neben dem fließenden Wasser und der Gewässersohle auch den Porenraum der tieferen Sedimentschichten, das sog. hyporheische Interstitial, und den angrenzenden Uferstreifen mit seiner Vegetation. Wie die Eintagsfliege *Rhithrogena* durchlaufen auch viele andere Fließwassertiere die verschiedenen Phasen ihres Entwicklungszyklus in verschiedenen Teilhabitaten. Nur wenn alle Teilhabitatschichten vorhanden sind, können diese Tiere ihren Entwicklungszyklus beenden und sich im Gewässer natürlicherweise fortpflanzen (Figuren aus [3], [4], [5] und [6])

umgekehrt verhält es sich in Gebieten mit geringem Niederschlag. Dort wird den Fließgewässern Wasser entnommen, um das Land zu bewässern.

### 3.2. Nutzung der Fließgewässer für den Abtransport von Abfall

Weil wir über vergleichsweise viel Wasser verfügen, können wir es uns leisten, die Transportkapazität unserer Fließgewässer auch für die „Entsorgung“ unserer Abfälle zu nutzen. Solange die Abfallfrachten in einer Grössenordnung blieben, welche die Gewässer verkraften konnten und allfällig auftretende Probleme mit vergleichsweise einfachen Mitteln gelöst werden konnten, war dagegen auch nicht viel einzuwenden. Als die Abfallmengen aber immer grösser wurden, kam es zu Konflikten zwischen den verschiedenen Nutzungsansprüchen, was schliesslich eine gesetzliche Regelung nötig machte. Die erste derartige Vorschrift, mit der die Nutzungsansprüche der Fischer gegen diejenigen der Fabrikbesitzer geschützt werden sollten, findet sich im „Bundesgesetz betreffend die Fischerei“ von 1888. Nach dem zweiten Weltkrieg war in der Schweiz die Belastung der Gewässer so gross geworden, dass ein eigentliches Gesetz „über den Schutz der

Gewässer vor Verunreinigung“ unumgänglich geworden war, welches am 1. Januar 1957 in Kraft trat.

### 4. FLIESSGEWÄSSER SIND DAS PRODUKT VERSCHIEDENSTER EINFLUSSFAKTOREN

Fließgewässer sind Individuen. Ihr Erscheinungsbild wird durch eine grosse Anzahl verschiedener Parameter geprägt. Trotzdem sind es aber nur einige wenige übergeordnete Faktoren, auf welche das Erscheinungsbild ursächlich zurückzuführen ist. Dazu gehören:

- Die sogenannte Orohydrographie, das heisst z.B. die Grösse, die Höhenlage, die Höhenerstreckung und das Gefälle des Einzugsgebietes;
- das Klima, wie z.B. die Temperatur, die Strahlungs- und die Niederschlagsverhältnisse im Einzugsgebiet, sowie
- die Geologie und die Bodenverhältnisse des Einzugsgebietes.

Es sei damit auf die Tatsache hingewiesen, dass es natürlicherweise eine Vielzahl verschiedener Fließgewässertypen gibt, die sich in ihrer Grösse und ihrem Charakter deutlich voneinander unterscheiden und nicht einfach miteinander verglichen werden dürfen.

### 5. FLIESSGEWÄSSER SIND LEBENSÄUMLICHKEITEN

Fließgewässer werden von einer Vielzahl verschiedenster Organismen besiedelt. Ihre Besiedlungsdichte und ihre Produktivität sind durchaus mit anderen, nicht intensiv genutzten Standorten vergleichbar.

Für die Organismen, die ein Fließgewässer besiedeln, haben v.a. zwei ihrer Eigenschaften besondere Bedeutung, nämlich die Strömung und der Geschiebtrieb. Die Strömung übt auf die an der Gewässersohle lebenden Organismen eine permanente Kraft aus, den sogenannten „hydraulischen Stress“. Der bei hohen Abflusswerten auftretende Geschiebtrieb führt zu einem Kugelmühle-Effekt des Sedimentes, welcher für die Organismen katastrophale Folgen hat. Diese zwei mechanischen Einwirkungen machen die Fließgewässer zu einem wenig lebensfreundlichen Habitat. Um sie zu besiedeln, ist ein hohes Mass an Spezialisierung nötig. Für diejenigen Organismen allerdings, denen es gelungen ist, sich an die spezifischen Fließwasserbedingungen anzupassen, bieten sich auch einige Vorteile: Die dauernde Bewegung des Wassers sorgt für eine zuverlässige Turbulenz und damit für optimale Mischungsverhältnisse.

se. Aus diesem Grund können sich zum Beispiel um die Atemstrukturen der Tiere herum keine Diffusionshöfe bilden, was die Atmung erleichtert. Die Zufuhr von „Nährsalzen“ und Nahrung in Form von partikulärem organischem Material ist überall sichergestellt. So sind selbst bei niederen Stoffkonzentrationen hohe bis höchste Besiedlungsdichten möglich (bei Kriebelmückenlarven z.B. bis zu 1/3 Mio. Ind./m<sup>2</sup>). Auch die sehr hohe Umsatzrate der Bakterien und Pilze, welche als Aufwuchs auf dem Sohlenmaterial wachsen und hauptverantwortlich sind für die sogenannte „Selbstreinigung“ eines Fließgewässers, ist nur dank der permanenten Bewegung des Wassers möglich.

### 5.1. Biologische Charakterisierung der Fließgewässer

Die „Biologie“ der Fließgewässer ist somit vor allem charakterisiert durch eine hohe bis extreme Anpassung der Organismen an die durch die Strömung verursachten Verhältnisse (d.h. an den hydraulischen Stress, an die Sedimentbewegungen bei Hochwasser und an die zuverlässigen Mischungsverhältnisse), an welcher in komplexer Weise der Körperbau, der Stoffwechsel, das Verhalten und der Entwicklungszyklus der Organismen beteiligt sind.

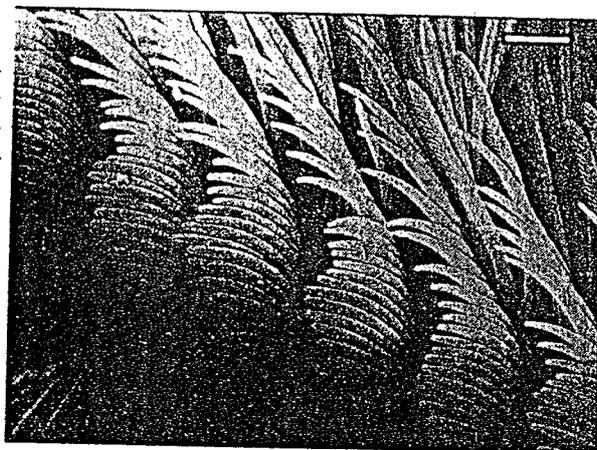
Anhand der Eintagsfliege *Rhithrogena*, die in den voralpinen Kiesbächen weit verbreitet ist und oft mit einer Besiedlungsdichte von einigen 1000 Individuen pro m<sup>2</sup> vorkommt, lassen sich exemplarisch einige dieser Adaptionen aufzeigen. Da sich ihr Entwicklungszyklus in den verschiedenen Teilhabitaten abspielt, welche alle zum Gesamtlebensraum „Fließgewässer“ gehören, lässt sich an ihrem Beispiel zudem die Bedeutung dieser Teilhabitate auf anschauliche Weise darstellen (Fig. 3).

#### a) Das hyporheische Interstitial: Embryogenese, „Kinderstube“ und Refugium:

Die Entwicklung von *Rhithrogena* beginnt im Sohlenmaterial, welches sich unter der obersten Schicht der Gewässersohle befindet, dem sogenannten hyporheischen Interstitial. In diesem bis ca. 1/2 m tief reichenden Lückensystem findet ihre Entwicklung statt, und auch die Larven halten sich am Anfang ihrer Entwicklung und während Hochwasserereignissen mit Geschiebetrieb dort auf. Das Interstitial dient somit als „Kinderstube“ und als Refugium.

Eine zentrale Bedingung für die bio-

*Fig. 4*  
Die Tiere der Gewässersohle, welche sich auf das Abweiden des Algenbelages auf der Oberseite der Steine spezialisiert haben, besitzen zu diesem Zweck komplizierte Mundwerkzeuge. Das Bild zeigt ein Detail dieser hochspezialisierten Strukturen einer Eintagsfliege.



logischen Prozesse im Interstitial ist eine ausreichende Versorgung mit Sauerstoff, welche z.B. dann nicht mehr gewährleistet ist, wenn die Poren durch feines Sediment verstopft sind. Diese Gesetzmässigkeit, die v.a. im Zusammenhang mit der Entwicklung von Fischen bekannt ist, stellt einen der Hauptgründe dar, weshalb ein natürliches Fließgewässer gelegentliche Hochwasser mit Geschiebetrieb braucht, um „gesund“ zu bleiben. Dabei wird das Sohlenmaterial ausgewaschen und auf natürliche Weise von feinem Sediment befreit. Denn nicht nur die kieslaichenden Fischarten, welche unsere Fließgewässer besiedeln, sondern auch viele der ca. 4000 Wirbellosen-Arten sind für ihre Entwicklung zwingend auf die Existenz eines bewohnbaren Interstitials angewiesen.

#### b) Die Gewässersohle: „Algenweide“ für *Rhithrogena* und andere Weider:

Auf der Oberseite der Steine, welche die Deckschicht der Gewässersohle bilden, kann sich bei ausreichenden Lichtverhältnissen ein dünner, aber hochproduktiver Algenfilm bilden. Dieser sogenannte epilithische Aufwuchs stellt für die heranwachsenden *Rhithrogena*-Larven eine attraktive Nahrungsquelle dar. Um sie aber nutzen zu können, müssen die Tiere zwei besondere Fähigkeiten besitzen: Sie müssen sich an der stark strömungsexponierten Oberseite der Steine aufhalten können, und sie müssen in der Lage sein, den fest haftenden Algenbelag vom Untergrund abzulösen und aufzunehmen.

Die Fähigkeit, sich selbst auf stark überströmtem Substrat noch sicher bewegen zu können, erreicht *Rhithrogena* in erster Linie durch morphologische Adaptionen: Ihr Körper ist verbreitert und stark abgeflacht und die kräftigen

Beine weisen an ihrem Ende je eine scharfe Krallen auf. Mit diesen kann sich *Rhithrogena* am Substrat verankern und „hängt“ dann ohne nennenswerten Energieaufwand sicher in der Strömung. Darüber hinaus sind bei *Rhithrogena* die Tracheenkiemen zu einer saugnapffählichen Struktur umgewandelt, was ihre Retentionsfähigkeit zusätzlich erhöht.\*

Mit diesen zwei Anpassungen ist *Rhithrogena* in der Lage, sich dort aufzuhalten, wo der epilithische Aufwuchs wächst. Um aber die Algen auch tatsächlich von den Steinen abweiden zu können, ist eine weitere Spezialisierung nötig: *Rhithrogena* besitzt hochspezialisierte Mundwerkzeuge, welche aus einer ganzen Palette verschiedenartiger Borsten und Bürsten mit jeweils unterschiedlichen Funktionen bestehen (Fig. 4).

Die Weidetätigkeit von *Rhithrogena* und anderen Larven, die sich auf ähnliche Weise ernähren, ist so effizient, dass die Algen unter natürlichen Bedingungen dadurch „kurzgehalten“ werden. Wenn ein Gewässer verkrautet, so liegt das in der Regel nicht an einer Überdüngung, sondern daran, dass entweder nicht mehr genügend oft Geschiebetrieb stattfindet oder dass durch irgend eine Be-

\* Die Tracheenkiemen der aquatischen Insektenlarven sind eigentlich Strukturen, welche den für die Atmung nötigen Gasaustausch mit dem Umgebungswasser sicherstellen. Weil aber bei den Fließwassertieren die Strömung den Gasaustausch sehr erleichtert, können sie es sich leisten, auf derartige „Atemhilfen“ zu verzichten. Dafür sind sie nun in hohem Masse von der Strömung abhängig. Fällt diese aus, und sei es auch nur für eine kurze Zeit, ersticken sie. Diese Strömungsabhängigkeit ist typisch für viele Fließwasserbewohner, auch wenn sie nicht immer so extrem ist wie bei *Rhithrogena*.

einträchtigung die Weider aus dem Gewässer eliminiert worden sind.

### e) Der Uferstreifen: Emergenz, Reifung und Fortpflanzung:

*Rhithrogena* macht, wie die meisten Wasserinsekten, in ihrem Entwicklungszyklus einen Phasenwechsel zwischen aquatisch und terrestrisch durch. Das bedeutet: Die fertig entwickelte Larve kriecht ans Ufer und verlässt das Wasser, indem sie an der Wasserlinie die letzte Larvenhäutung durchmacht. Diesen Vorgang, bei dem die Larvenhaut im Wasser zurückbleibt, bezeichnet man als Emergenz. Danach sucht das nun flugfähige Tier rasch Zuflucht in der Ufervegetation, welche ihm gegen Fressfeinde wie Vögel oder Kleinsäuger und gegen die Witterung, v.a. gegen intensive Sonnenstrahlung (Austrocknung), Schutz bietet. Dort verbringt es einige Stunden bis Tage, um mit der letzten Häutung zur geschlechtsreifen Imago zu werden. Die Männchen fliegen danach bei günstiger Witterung auf und sammeln sich über dem Gewässer zu Schwärmen, welche als optische Signale die Weibchen anlocken. Diese fliegen in den Männchenschwarm hinein und werden im Flug begattet. Kurz darauf beginnt das Weibchen, seine Eier in das Gewässer abzulegen. Die Eier sedimentieren ins Interstitial, womit der Entwicklungskreis geschlossen ist.

Das Imaginalstadium der Eintagsfliegen dauert nur einige Stunden bis Tage, was ja auch in ihrem Namen zum Ausdruck kommt. Andere aquatische Insekten leben als ausgewachsene Tiere etwas länger, d.h. Tage bis Wochen. Die meisten von ihnen sind in dieser Zeit auf eine intakte Ufervegetation angewiesen. Fehlt sie, wie es z.B. bei stark verbauten Bächen oder da, wo das Ufer bis an die Wasserlinie landwirtschaftlich genutzt wird, oft der Fall ist, sind die Chancen für eine erfolgreiche Fortpflanzung nur noch gering. In der Regel sterben die Tiere in dem Gewässer aus.

### 5.2. Schlussfolgerungen für den Gewässerschutz

Im Hinblick auf den Gewässerschutz lassen sich diese biologischen Aspekte zu den folgenden Schlussfolgerungen zusammenfassen:

- Damit Pflanzen und Tiere ein Fließgewässer erfolgreich besiedeln können, ist in vielen Fällen ein hohes Mass an Anpassung und Spezialisierung nötig. Je weiter eine Art spezia-

liert ist, desto geringer ist im allgemeinen ihre Toleranz gegenüber Situationen, welche natürlicherweise nicht vorkommen. Wenn ein Fließgewässer in irgendeiner Art und Weise durch anthropogene Aktivitäten verändert wird, werden deshalb zuerst und vor allem die "Spezialisten" bedroht, während die weniger empfindlichen "Generalisten" kaum betroffen werden und oft als einzige im Gewässer übrigbleiben.

Der Lebensraum "Fließgewässer" umfasst neben dem eigentlichen Gerinne (mit dem Wasser) und der Gewässersohle auch das hyporheische Interstitial und den Uferstreifen. Nur wenn alle diese Teilhabitate intakt sind, ist das dauerhafte Überleben einer vielseitigen und artreichen Tiergemeinschaft sichergestellt.

## 6. FLIESSGEWÄSSER SIND IDEELLE WERTE

Neben all diesen bisher erwähnten, objektiv erfassbaren Eigenschaften haben die Fließgewässer noch eine weitere wichtige Seite, die sich kaum quantifizieren lässt: Sie sind ideelle Werte und üben auf den Menschen seit jeher eine starke Faszination aus. An ihren Ufern können wir uns vom Stress und den Sorgen des Alltags erholen. Diese ideellen Werte kommen u.a. in unzähligen literarischen Werken zum Ausdruck.

Hermann Hesse zum Beispiel beschreibt in seiner Erzählung "Siddhartha" diese Bedeutung der Fließgewässer für den Menschen so: Auf der Flucht vor seinem bisherigen Leben kommt Siddhartha an einen Fluss. Da er glaubt, alles im Leben erfahren zu haben, was man erfahren kann und daher keinen Sinn mehr sieht, weiterzuleben, will er sich in den Fluss stürzen und sich umbringen. Doch der Fluss gibt ihm neuen Lebensmut und fasziniert ihn so sehr, dass er beschliesst, Fährmann zu werden und von den Geheimnissen des Flusses zu lernen:

*"Von den Geheimnissen des Flusses aber sah er heute nur eines, das ergriff seine Seele. Er sah: dies Wasser lief und lief, immerzu lief es, und war doch immer da, war immer und allezeit dasselbe und doch jeden Augenblick neu! Oh, wer dies fasste, dies verstünde! Er verstand und fasste es nicht, fühlte nur Ahnung sich regen, ferne Erinnerung, göttliche Stimme" [7].*

### 6.1. Nutzung der Fließgewässer für Freizeit und Erholung:

Besonders in unserer hektischen "Freizeitgesellschaft", in der die Menschen zunehmend von der Natur entfremdet werden, führt diese Faszination zu einem hohen Nutzungsdruck: Die Fließgewässer sind wichtige Erholungsräume für den stressgeplagten, modernen Menschen. In diesem Nutzungsdruck äussern sich die ideellen Werte der Fließgewässer. Die Tatsache, dass sie sich nicht in Franken oder kWh messen lassen, soll nicht dazu verleiten, ihre Bedeutung zu unterschätzen oder gar zu negieren. Denn welche Verarmung würde es bedeuten, wenn uns eine natürliche Flusslandschaft nicht mehr zu faszinieren vermöchte und wir uns damit begnügen müssten, die Länge einer Mäanderschleife gemäss Lehrbuch als Funktion des Abflussregimes, des Gefälles, des Feststoffanteiles und des „sedimentologischen Durchmessers“ [8] erklären zu können? Und: „*Wer von uns verweilt nicht lieber bei der geistreichen Unordnung einer natürlichen Flusslandschaft als bei der geistlosen Regelmässigkeit eines begradigten Gerinnes?*“ (nach Schiller, 1793, leicht verändert).

- [1] Heusser H. (1991): Der Artentod - ein irreversibler Prozess. Neue Zürcher Zeitung, 31.8./1.9.1991, Nr. 201, S. 23-24.
- [2] EDI/BUS (1984): Hydrologisches Jahrbuch der Schweiz 1982. Herausgegeben von der Landeshydrologie, 341 pp.
- [3] Engelhardt W. (1980): Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? Kosmos Naturführer. Franckh'sche Verlags-handlung, Stuttgart, 257 pp.
- [4] Hynes H.B.N. (1970): The Ecology of Running Waters. Liverpool University Press, 555 pp.
- [5] Pennak R.W. (1978): Fresh-Water Invertebrates of the United States. John Wiley & Sons, New York, 803 pp.
- [6] Rawlinson R. (1939): Studies on the Life-History and Breeding of *Ecdyonurus venosus* (Ephemeroptera). Proc. Zool. Soc. London, Ser. B, 337-450.
- [7] Hesse H. (1950): Siddhartha. Eine indische Dichtung. Suhrkamp Verlag, Frankfurt a. Main, 136 Seiten
- [8] Mangelsdorf J., Scheurmann K. (1980): Flussmorphologie. Ein Leitfaden für Naturwissenschaftler und Ingenieure. R. Oldenbourg Verlag München Wien, 262 pp.

## Gewässerpflege und Gewässerrenaturierung in Rheinland-Pfalz

1. Einleitung

Die Wasserwirtschaft ist nach den Bestimmungen des WHG und des LWG gehalten, alle Gewässer II. und III. Ordnung außerhalb der Ortslagen so bald wie möglich in einen naturnahen und ökologisch voll funktionsfähigen Zustand zu bringen. Dies beinhaltet eine Verringerung der Gewässerbelastung auf eine Gewässergütestufe von mindestens II oder besser und die Wiederentstehung der natürlichen naturraumtypischen Form und Struktur der Gewässerbetten.

Die Wasserwirtschaft besitzt zwei Handlungsinstrumente für die Wiederherstellung naturgerechter Gewässerbetten, nämlich den Gewässerausbau und die Gewässerunterhaltung. Beide Instrumente sind heute und in Zukunft an den Gewässern II. und III. Ordnung vorrangig auf die Gewässerrenaturierung auszurichten.

2. Gewässerrenaturierung durch Gewässerausbau

Jeder Eingriff am Gewässer, der den Zustand und die Funktionsfähigkeit des Gewässers wesentlich verändert, ist nach geltendem Wasserrecht ein Gewässerausbau, d.h. ein wasserwirtschaftlicher Akt, der der Planfeststellung bzw. Plangenehmigung bedarf. Dies gilt unabhängig von der Zielsetzung der Maßnahme. Auch eine Renaturierungsmaßnahme, bei der wesentliche Teile oder ganze Gewässerabschnitte mit den Mitteln eines wasserbaulichen Eingriffes zugunsten einer natürlichen Gewässerentwicklung verändert, umgestaltet oder neu geschaffen werden, ist wasserrechtlich eine Ausbaumaßnahme. Oder anders herum ausgedrückt: Ein Ausbauvorhaben, das vorrangig oder ausschließlich die Wiederherstellung des natürlichen und naturraumtypischen Gewässerzustandes einschließlich der natürlichen Gewässerdynamik zum Ziele hat, kann als Gewässerrenaturierungsvorhaben bezeichnet werden.

Gewässerrenaturierungsvorhaben zeichnen sich von allen anderen Gewässerausbauvorhaben sehr wesentlich dadurch aus, daß sie keinen statischen, durch erosionsssichere Bauweisen auf Dauer festgelegten Zustand, sondern einen möglichst entwicklungs-fähigen, dynamischen und veränderlichen Ausgangszustand für die anschließende natürliche Gewässerentwicklung schaffen. Das Gewässer muß nach der Umgestaltung seine Ufer, seine Querprofile und seine Laufkrümmung nach seinen natürlichen Bedürfnissen fortlaufend verändern können.

Ein Ausbauvorhaben kann nur dann als "naturnah" oder gar als Renaturierungsvorhaben bezeichnet werden, wenn es folgenden Anforderungen entspricht:

- a) Die Sohlen- und die Uferstruktur müssen im Aufbau und in der Körnung der natürlichen Struktur des betreffenden Gewässertyps entsprechen und dem Gewässer eine naturgemäße morphologische Beweglichkeit gewähren.
- b) Wenn die Gefahr einer unerwünscht starken Sohlen- oder/und Ufererosion besteht, so ist die notwendige dynamische Ausgewogenheit des Systems nicht durch einen Sohlen- oder/und Uferverbau, sondern durch eine stärkere Laufkrümmung, durch größere Profilbreiten und vor allem durch eine größere Ungleichförmigkeit und hydraulische Rauigkeit des Bettes (Form- und Flächenrauigkeit) zu erreichen.
- c) Eine seriöse Gewässerrenaturierung kennt keinen "Uferverbau", auch keinen sog. ingenieurbiologischen Uferverbau. Sie zeichnet sich nicht durch einen sog. "Ersatz von toten Baustoffen durch lebende Baustoffe" aus, sondern durch eine naturgemäße Formgebung und den Verzicht auf eine statische Uferfixierung.

Die Erosionstätigkeit eines Gewässers und somit auch der Begriff des "Erosionsschadens" am Gewässerbett haben unter dem Gesichtspunkt der Gewässerrenaturierung notwendigerweise einen völlig anderen Stellenwert als im früheren Kulturwasserbau. Es ist nunmehr sorgsam zu prüfen, ob die Erosionstätigkeit der natürlichen Dynamik und Entwicklung des betreffenden Gewässers entspricht und somit ein zu begrüßender und zu tolerierender natür-

licher Vorgang ist oder ob sie gewässermorphologisch ein "krankhafter" und auch ökologisch schädlicher Vorgang ist.

### 3. Gewässerrenaturierung durch Gewässerunterhaltung

Alle Maßnahmen am Gewässerbett und im Gewässervorland, die der Erhaltung oder Wiederherstellung bestimmter Gewässerzustände und bestimmter Funktionsfähigkeiten des Gewässerbettes dienen, ohne daß sie wasserbauliche Eingriffe im Sinne eines Gewässerausbaus darstellen, werden in der Wasserwirtschaft als Gewässerunterhaltung bezeichnet. Auch dies gilt wie beim Gewässerausbau unabhängig von der Zielsetzung der Maßnahmen.

Es gibt viele Gewässer, die bei früheren naturfernen Ausbaumaßnahmen ein so stabiles Gewässerbett erhalten haben, daß sie dieses in absehbarer Zeit selber nicht zu verändern vermögen. In solchen Fällen kann die Renaturierung nur durch eine naturgemäße Umgestaltung, durch einen Rückbau und die Beseitigung der naturwidrigen Strukturen erzielt werden.

In allen übrigen Fällen haben die Gewässer die Tendenz und auch mehr oder weniger die Kraft, ihr Bett kontinuierlich oder auch episodisch und sprunghaft durch die Hochwässer zu verändern. Die Eigenveränderlichkeit kann in der Art und in der Intensität sehr unterschiedlich sein. Sie ist häufig so gelagert, daß sie im Prinzip und in ihrer Tendenz eine natürliche renaturative Gewässerentwicklung darstellt, wobei sich das Gewässer-Bettsystem sukzessive dem natürlichen, naturraumtypischen Gleichgewichtsdauerzustand oder Reifezustand des Gewässers nähert. In diesem Fall besitzt das Gewässer ein intaktes und "gesundes" Renaturierungsvermögen. Man hat das natürliche Renaturierungsvermögen der Gewässer früher durch restriktive und naturferne oder auch naturwidrige Unterhaltungsmaßnahmen systematisch zu unterdrücken versucht, weil es unerwünschte Konsequenzen aus der Sicht der Gewässeranlieger hatte.

Neben den Gewässern mit gesundem Entwicklungsvermögen gibt es auch zahlreiche Gewässer, die teils durch die früheren naturwidrigen Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen, teils durch eine verstärkte Hochwasserbildung im Gewässereinzugsgebiet und teils durch eine überhöhte Schwebstoffbelastung des Gewässers infolge der Bodenerosion im Gewässereinzugsgebiet in einem solchen Maße hydromorphologisch "gestört" und vom natürlichen Gleichgewichtszustand entfernt sind, daß ohne gezielte Hilfsmaßnahmen in absehbarer Zeit keine renaturative Entwicklung zum natürlichen dynamischen Gleichgewichtszustand zu erwarten ist. Ein häufig anzutreffender Fall dieser Art sind Gewässer mit einer sich selbst verstärkenden und rasch voranschreitenden anthropogenen Tiefenerosion. Solche Gewässer haben ein "krankhaftes" morphologisches Verhalten, das speziell auch aus ökologischer Sicht unerfreulich und unerwünscht ist, weil es gewässer- und landschaftsökologisch zu einer ständig sich verschlechternden Situation führt. Die Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen, die notwendig und geeignet sind, um ein solches System wieder auf einen naturgemäßen Entwicklungsweg zu bringen, können als ökologische Sanierungs- und Rehabilitationsmaßnahmen bezeichnet werden.

Die Gewässerunterhaltung kann über die Jahre und Jahrzehnte hinweg ebenso wirksam oder auch noch wirksamer als eine Ausbaumaßnahme sein. Dies gilt insbesondere auch für die renaturative Gewässerunterhaltung.

#### 4. Gewässerpflege- und Entwicklungsplanung

Die Gewässerrenaturierung ist eine langfristige Aufgabenstellung, die nur sehr allmählich im Verlaufe der kommenden Jahrzehnte zu bewältigen ist. Sie ist vor allem aus zwei Gründen eine sehr langfristige Aufgabe:

- a) Die Renaturierung eines Gewässers hat praktisch in jedem Fall zur Voraussetzung, daß dem Gewässer wieder ausreichend Raum für die freie Entwicklung des Gewässerbettes wie auch ausreichend Raum für die Ausuferung und Retention der Hochwässer zur

Verfügung steht. Die dazu notwendige Umstrukturierung der Talaue durch Grunderwerb, Flächentausch, Flächenumwidmung, durch restriktive Nutzungsverträge und dgl. mehr ist schon alleine von ihrem Kosten- und Organisationsaufwand her nur in vielen kleinen Schritten zu bewerkstelligen. Hinzu kommt, daß diese Umstrukturierung nur auf freiwilliger Basis zu erwirken ist, d.h. daß der Gewässerunterhaltungspflichtige immer nur dort und dann Grunderwerb, Pachtverträge usw. tätigen kann, wo ein geeignetes und kostengünstiges Flächenangebot vorliegt.

- b) Die natürliche morphologische Entwicklung der Gewässer schreitet verhältnismäßig langsam voran. So braucht beispielsweise ein begradigter Bach ohne festen Uferbau mindestens 50 bis 100 Jahre, um durch Krümmungserosion wieder ein gewisse naturnahe Laufkrümmung zu entwickeln. Auch die Ufergehölze müssen für eine ökologisch und hydraulisch wirkungsvolle Strukturierung des Gewässers ein Alter von mindestens 50 Jahren erreichen.

Man bezeichnet jene Gewässerunterhaltung, die sich speziell oder vorrangig mit der ökologischen Verbesserung und Renaturierung der Gewässer befaßt, als Gewässerpflege. Sie kann aus mehreren Gründen nicht schematisch und nicht statisch angelegt sein. Sie kann nur in begründeten Einzelfällen darin bestehen, einen bestimmten Gewässerzustand durch bestimmte Maßnahmen künstlich zu erhalten und festzulegen. Sie soll vielmehr vorrangig und hauptsächlich die natürliche Entwicklung eines Gewässers zum natürlichen Reifezustand über die Jahrzehnte hinweg ermöglichen und fördern. Sie muß sich jederzeit rasch und effizient auf den veränderten Zustand des Gewässers ebenso wie auf die sich ändernden Randbedingungen der Gewässerentwicklung einstellen können. Mit anderen Worten: Sie darf keine festgeschriebene Zustandsplanung sein, sondern sie muß eine dynamische Entwicklungsplanung sein.

Der Gewässerpflegeplan muß, wenn er seinen Zweck weitblickend und verantwortungsvoll erfüllen soll, ein fundiertes und längerfristig ausgelegtes Pflege- und Entwicklungskonzept aufzeigen. Dieses muß in den Grundlagen jederzeit anpassungsfähig, aktualisierbar und fortschreibbar sein.

Der Pflege- und Entwicklungsplan soll die Leitlinien der langfristig zu erzielenden Zustände und Differenzierungen aufzeigen, ohne sich in alle möglichen Detailfragen zu verlieren, die sich möglicherweise schon in wenigen Jahren wieder ganz anders darstellen. Er muß die interdisziplinären Zusammenhänge, Querverbindungen und Mechanismen der zu erwartenden, zu fördernden bzw. zu befürchtenden und zu verhindernden Gewässerentwicklungen aufzeigen.

Der Gewässerpflegeplan ist in seiner Art und Zielsetzung ein vollkommen neues Planungsinstrument der Wasserwirtschaft. Die Gewässerunterhaltungspflichtigen wie auch die mit der Gewässerpflegeplanung beauftragten Planungsbüros haben derzeit noch einige Schwierigkeiten im Umgang mit diesem Planungsinstrument.

Der wichtigste und zugleich auch am häufigsten mißverstandene Punkt bei der Gewässerpflege ist, daß es nicht darum geht, die Unterhaltungstätigkeit am Gewässer wieder zu beleben, sondern sie so weit und so gezielt wie möglich zugunsten einer freien Gewässerentwicklung einzustellen bzw. einzusparen, um die eingesparten Mittel zur Schaffung naturgerechter Randbedingungen einsetzen zu können (z.B. durch Grunderwerb, Uferstreifen usw.). Der Gewässerpflegeplan muß daher als erstes und vor allem aufzeigen, welche herkömmlichen Unterhaltungsmaßnahmen mit Fug und Recht zu unterlassen sind.

##### 5. Fördermaßnahmen des Landes Rheinland-Pfalz

Die Landesregierung fördert seit Anfang der 80iger Jahre Projekte und Maßnahmen, die der ökologischen Reaktivierung, der Strukturentwicklung und Biotopvernetzung der Gewässer und Talauen dienen.

Im Mittelpunkt stehen zwei Aktionsprogramme der Wasserwirtschaft, das "Gewässerpflegeplanprogramm" und das "Gewässerrenaturierungsprogramm". Das Leitziel beider Aktionsprogramme ist die Renaturierung, d.h. die Wiederentstehung und Vernetzung von naturraumtypischen Biotopsystemen. Gewässerpflegeplanungsprojekte und Gewässerrenaturierungsprojekte, die den Leitzielen der Programme entsprechen, werden mit bis zu 60 % der Planungs- und Investitionskosten aus Landesmitteln gefördert.

Das Gewässerpflegeplanprogramm umfaßt derzeit 91 Projekte, die sich auf insgesamt 1.476 km an Wasserläufen erstrecken. Bei 29 Projekten liegt der Gewässerpflegeplan vor, die restlichen 62 Projekte befinden sich noch im Planungs- oder Vorplanungsstadium.

Das Gewässerrenaturierungsprogramm umfaßt 63 Projekte, die sich auf insgesamt 51 km an Wasserläufen erstrecken. 12 Projekte sind abgeschlossen, bei weiteren 20 Projekten ist die Planfeststellung erfolgt und bei 9 Projekten liegt die Planung vor. 22 Projekte befinden sich noch im Vorplanungs- oder Planungsstadium.

Eine wirkungsvolle Gewässerrenaturierung ist in aller Regel nur möglich, wenn dem Gewässer durch Grunderwerb der notwendige Bewegungsspielraum verschafft wird. Die Landesregierung fördert daher auch den Grunderwerb, der zur Durchführung eines Renaturierungsprojektes bzw. zur Umsetzung eines Gewässerpflegeplanes erforderlich ist, mit Zuschüssen bis zu 60 %. Dies gilt insbesondere für die Einrichtung von 10 bis 20 m breiten Uferstreifen oder Gewässerrandstreifen, die durch Grunderwerb, durch Pacht- oder Nutzungsverträge oder durch Belegung mit einer Grunddienstbarkeit aus der landwirtschaftlichen Bodennutzung herausgenommen und als natürliche Pufferzone der Gewässerparzelle zugeschlagen werden.

Die Projekte werden durch die Wasserwirtschafts- und die Landespflegebehörden fachlich betreut, wobei sich eine sehr fruchtbare Interessengemeinschaft und Kooperation beider Fachbehörden entwickelt hat. Auch bei der Bearbeitung der Planungsaufträge hat sich die Zusammenarbeit eines Ingenieurbüros mit einem leistungs-

fähigen ökologischen Planungsbüro sehr bewährt, um wasserwirtschaftlich und ökologisch zu qualifizierten Resultaten zu gelangen.

Das Ministerium für Umwelt, seinerzeit Ministerium für Umwelt und Gesundheit, hat 1986 auf Weisung des damaligen Staatsministers Prof. Dr. Töpfer unter dem Leitziel der Gewässerrenaturierung die ständige Arbeitsgruppe "Vernetzung von Biotopen unter besonderer Berücksichtigung der Gewässer II. und III. Ordnung" gebildet. Sie soll über die Durchführung der genannten Aktionsprogramme wachen und auf verschiedene Weise dazu beitragen, daß die ökologische Strukturverbesserung in den Talauen und den Gewässern vermehrt in den Mittelpunkt des wasserwirtschaftlichen Interesses rückt.

## Alarmplan für Bachpaten

Volker Conrad

Arbeitsgemeinschaft Saynbach e.V.

Nach einer arbeitsreichen Woche freue ich mich an diesem Sonntagmorgen mal wieder besonders auf ein paar schöne Stunden am Wasser. Das Wetter ist herrlich und ich bin heute schon früh auf den Beinen, um die erwachende Natur, mit all ihren wunderbaren Reizen, genießen zu können. Schnell habe ich meine Angelutensilien zusammengepackt. Nur noch die Kamera -man weiß ja nie- und es kann losgehen.

Als ich am Bach ankomme, geht gerade die Sonne auf. Ein Graureiher streicht verstohlen ab, als er mich sieht. Ich habe mich nahe am Ufer hingesezt und beobachte die ersten Aktivitäten der Bachforellen auf die antreibende Flugnahrung. Langsam fange ich an, mein Angelgerät zu montieren. Eine Wassermusel läßt sich von meiner Gegenwart nicht stören und wippt nach Nahrung Ausschau haltend geschäftigt hin und her. Überhaupt beginnt um mich herum ein munteres Treiben und Gezwitscher. Die Insekten, noch etwas schwerfällig vom Tau der Nacht, fangen langsam an zu schwärmen. Besonders die dicken Hochbeiner landen dabei häufig auf dem Wasser und werden so leichte Beute der Fische.

Also knüpfe ich doch einfach so ein Muster an. Mal sehen ob meine künstliche Imitation gut genug ist. Langsam schlendere ich noch ein paar Schritte weiter und fange an zu fischen.

Plötzlich treibt mir eine tote Forelle entgegen. Ich steige behutsam ins Wasser, um sie mir näher anzusehen, doch ich kann oberflächlich keine Todesursache erkennen. Unter einem Grasbüschel hängt ein weiterer toter Fisch. Dort liegt ein toter Frosch.

Der Gedanke an ein Fischsterben durchzuckt mich. Ich werfe mein Angelgerät ans Ufer und suche weiter. Wenige Minuten später bestätigt sich meine schauderhafte Vermutung.

Fast ohnmächtig vor Wut an den Gedanken, nichts mehr verhindern zu können, und mit Tränen in den Augen, ob des Anblicks hunderter toter Kreaturen, die mir entgegentreiben, schreie ich einfach laut los. Eben noch voller Freude an der Lebhaftigkeit der erwachenden Natur, wenige Augenblicke später sind nur noch Frust und Trauer die Realität.

Nach einigen Minuten gelingt es mir, mich wieder zu fassen - ich muß sofort etwas unternehmen -. Doch was?!

Ich bin hier noch nicht lange Pächter. Wo ist die nächste Polizeidienststelle? Wer kann Wasserproben ziehen, die vor Gericht anerkannt werden? Wo kommt die Einleitung überhaupt her? Wer sind die anderen Pächter? Müssen sie auch informiert werden? Was ist mit meinem ersten Meerforellenbesatz weiter unterhalb? Was ist zuerst zu tun?

Nachdem ich meine Gedanken wieder einigermaßen geordnet habe, entschieße ich mich zuerst, irgendeine Polizeidienststelle anzurufen. Damit das Gesetz der Regelmäßigkeit auch nicht unterbrochen wird, findet auch diese Einleitung am Wochenende statt. Die Polizeidienststelle ist unterbesetzt und endlich nach 1 Stunde kommt ein Streifenwagen.

Der Sachverhalt ist schnell geschildert und wir begeben uns auf die gemeinsame Suche nach der Einleitungsstelle, die wir dann, nach weiteren 1 1/2 Stunden, in einer Anliegergemeinde einkreisen können. Wasserprobenflaschen sind nicht zur Hand und die Zeit verrinnt weiter, bis wir nach einer weiteren Stunde wenigstens 3 Liter-Flaschen für die nötigen Proben an der direkten Einleitung, 100m oberhalb und 100m unterhalb, ziehen können. Eine genaue Lokalisierung ist jedoch auf Grund des verzweigten Kanalsystems innerhalb der Gemeinde nicht möglich.

Die Polizeibeamten informieren die Staatsanwaltschaft, die jedoch erst am nächsten Tag -also Montag- kommen kann. Mittlerweile ist es Nachmittag geworden und ich verabschiede mich, da ich sowieso nichts mehr tun kann.

Mal sehen, was aus meinen Meerforellenbrütlingen geworden ist, für die ich mit viel Engagement in einem ehemaligen Mühlgraben eine Kinderstube eingerichtet habe. Als ich an diesem Graben ankomme, kann ich glücklicherweise

feststellen, daß die Einleitungswelle hier unten schon genug verdünnt angekommen sein muß. Hier sind keine toten Fische zu finden.

Nach diesem Horrorerlebnis, das ich bisher nur als Unbeteiligter nachvollziehen konnte, entschieße ich mich, die Initiative zu ergreifen, gegen solche Vorkommnisse möglichst Vorsorge zu treffen - soweit das überhaupt möglich ist.

Von den Verpächtern erhalte ich die Anschriften der oberhalb und unterhalb meines Pachtloses liegenden Pächter. Bei unserem ersten Treffen tritt die Vielschichtigkeit der bestehenden Probleme zu Tage, und wir sind uns schnell einig, durch ganzheitliche Betrachtungsweise und gemeinsame Sache Veränderungen herbeizuführen.

Wir entschließen uns, als erstes einen Alarmplan anzufertigen, aus dem alle Fragen der Zuständigkeit, wie Pächter und Verpächter, Kreisverwaltungen, Bezirkseinsatzleitung, Forstämter, Verbandsgemeindeverwaltungen, Kläranlagen, Anreiner, Ortschaften und Nebengewässer beantwortet werden. Dazu kaufen wir Meßtischblätter im Maßstab 1:25.000 und zeichnen, der Übersichtlichkeit halber, nur das gesamte Gewässersystem des Saynbaches, die Kreis- und Forstgrenzen, die Kläranlagen und Ortschaften, sowie die Pachtlosgrenzen ein. Alle anderen oben genannten Daten, die jeweiligen telefonischen Angaben zu den Forstämtern, die Bezirkseinsatzleitung, der Pächter und Verpächter, der Polizeidienststellen und der Verbandsgemeinden im Bereich der Gewässer 3. Ordnung ordnen wir entsprechend zu und listen alles auf der Karte auf. Zwar sind hierzu unzählige Telefonate und viel Arbeit erforderlich, aber der Hass gegen aus unserer Sicht derart verbrecherische Einleitungsverursacher mit Vernichtungsfolge der unschuldigen Kreatur treibt uns schnell voran.

Als dann nach ca. 4 Wochen der Plan fertig ist, schaffen wir uns noch entsprechende Probeflaschen an, die im Fachhandel für wenig Geld mit Beschriftungsetiketten zu erhalten sind. Auch die Datenbögen für derartige Vorfälle sind dort zu bekommen.

Jeder Pächter ist heute mit unserem Alarmplan, Flaschen und Fragebogen ausgestattet. Die Vielzahl der Ansprechpartner versetzt uns auch am Wochenende in die Lage, schnell reagieren zu können. Alle Beamten dienen

als Gehilfen der Staatsanwaltschaft und machen die Wasserproben vor Gericht brauchbar. Mit Flaschen und Zubehör können wir aushelfen. So kann jeder mit Hilfe dieses Plans, egal wo eine Beeinträchtigung am Gewässersystem festgestellt wird und wo er sich befindet, Sofortmaßnahmen einleiten.

Zusätzlich haben wir eine Annonce aufgegeben und stellen unseren Alarmplan engagierten Bürgerinnen und Bürgern zur Verfügung. Wasser geht uns schließlich alle an. Gott sei Dank haben wir diesen Plan bis heute, etwa 6 Jahre später, nur für geringere Beeinträchtigungen zu Hilfe nehmen müssen. Durch unsere PR-Arbeit sind solche gewissenlose Leute scheinbar vorsichtiger geworden. Hoffentlich werden wir ihn nie mehr brauchen.

Aber leider ist das furchtbare Fischsterben, das sich über ca. 10 km ausgedehnt hat, nie aufgeklärt worden.

Mit Alarmplan und damit verbundener schneller Reaktion wäre es aber sicher gelungen, den Verursacher zu lokalisieren und zur Verantwortung zu ziehen.

ARGE Saynbach e.V.

Volker Conrad

Mai, 1992

#### **Anmerkung der Redaktion:**

Die Arbeitsgemeinschaft (ARGE) Saynbach besteht aus naturschutzorientierten Sportfischern. Sie hat in ihrem Aktionsbereich die Bachpatenschaft über den Saynbach übernommen und bemüht sich schon seit einigen Jahren in beispielhafter Weise um den Schutz, die Pflege und Renaturierung des Saynbaches.

Sie wurde für ihre vorbildlichen Leistungen 1990 mit dem Preis des Deutschen Naturschutzringes (DNR) und des Landes Rheinland-Pfalz in der Umweltaktion "Gesundes Wasser ist unsere Zukunft" ausgezeichnet.

Herr Volker Conrad, Hauptstraße 214, 5413 Bendorf, Tel. 02623/30 45 erteilt auf Anfrage gerne nähere Auskünfte.

## SCHÜLER UNTERSUCHEN EIN GEWÄSSER

Wie sauber ist die Kleine Nister?

Umwelterziehung kann nur greifen, wenn sie den Kindern hautnah und lebensecht Erlebnisse vermittelt, die Werteinstellungen auf Dauer verfestigen. Eine Umweltarbeitsgemeinschaft der Realschule Hachenburg führte im Sommerhalbjahr 1985 eine Fließgewässeruntersuchung der Kleinen Nister, eines Baches, der im Hohen Westerwald entspringt, durch. Um möglichst lebensnah und handlungsbezogen vorzugehen, wurde die notwendige Theorie sozusagen nebenbei vermittelt: Da an der Schule ein Bach vorbeifließt, wurden dort gleich beim 1. Treffen Proben entnommen und einer chemischen Kurzanalyse unterzogen, sowie Bachorganismen gefangen, um den Saprobienindex zu bestimmen. Da die Schüler der 7. Klassenstufe keine chemischen Vorkenntnisse besaßen, wurden die Begriffe einfach als 'black box' übernommen und nur Auswirkungen, wie die Bedeutung von Sauerstoff und Stickstoffverbindungen für die Biotopqualität aufgezeigt.

In den nächsten Wochen wurden per Privat-Pkw verschiedene Untersuchungsstellen entlang der Kleinen Nister angefahren und Wasserproben mit dem Aquamerck Kompaktlabor freilandmäßig analysiert. Den Schülern wurde verdeutlicht, daß es sich nur um eine Momentaufnahme handelt, die Unzulänglichkeiten aufweist und nur ein enges Spektrum von Substanzen erfaßt. 3 Gruppen waren in Partnerarbeit tätig, von den Meßergebnissen wurde ein Mittelwert gebildet. Trotz diffiziler Arbeitsgänge ( $O_2$ -Bestimmung nach Winkler) haben die gefundenen Werte eine Aussagekraft, weil sie zeigen, wie die Stickstoffbelastung schwankt, bzw. schon bald nach dem Quellbereich ansteigt.

Das Arbeiten mit dem Analysekit macht Schülern Freude, allerdings erlahmt das Interesse nach einigen Analysen. Ganz anders ist dies beim Fang und der Bestimmung der Kleinorganismen: Mit lebhaftem Interesse werden die Tiere beobachtet, gezählt und bestimmt. Man kann sie auch in eine Petrischale geben und per Tageslichtprojektor im Unterricht zeigen. Hier wird die wichtige Erkenntnis vermittelt, daß Leben im Gewässer nicht nur 'Fische' bedeutet, sondern, daß mit abnehmender Größe die Anzahl der Individuen steigt. Gerade hier können ökologische Grundphänomene, wie Nahrungskette, -netz, -pyramide und Biomasse veranschaulicht werden.

Projekte dieser Art können dazu dienen, Schüler an Natur- und Umweltschutz heranzuführen; sie stellen eine Bereicherung des Unterrichtsalltags dar und sind eine Maßnahme des konkreten Gewässerschutzes.

Benedikt Sans  
PZ Altenkirchen

BIOLOGISCHE GEWÄSSERUNTERSUCHUNG

Name \_\_\_\_\_

Gewässer \_\_\_\_\_

Ort \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Uhrzeit \_\_\_\_\_

Bioindikatoren Anzahl Indikatorwert Produkt

Steinfliegenlarven		1	
Grundwanzen		1	
Lidmückenlarven		1	
flache Eintagsfliegenlarve		1	
grauer Strudelwurm		1,5	
Köcherfliegenlarve mit Köcher		1,5	
Tellerschnecken		2	
runde Eintagsfliegenlarve		2	
Bachflohkrebs		2	
Napf-schnecke		2	
weißer Strudelwurm		2	
großer Schneckenegel		2	
Kriebelmückenlarven		2	
Köcherfliegenlarve ohne K.		2	
Teichschlangen		2	
Erbsenmuschel		2	
Spitz-schlammschnecken		2	
Wasserasseln		3	
Rollegel		3	
Waffenfliegenlarven		3	
Kugelmuschel		3	
Abwasserpilz		3,5	
rote Zuckmückenlarven		3,5	
Schlammröhrenwürmer		4	
Rattenschwanzlarven		4	
Koppe		1,5	
Schmerle		2	
Barsch		2	
Salmoniden		1,5	
Rotauge		2,5	
Wasserpest		2	
Wasserstern		2	
Quellmoos		2	
Raues Hornblatt		2	
Tausendblatt		2	

Summe: \_\_\_\_\_

Produkt : Anzahl = Ergebnis  
  =

Korrektur

Anzahl der gefundenen Tierarten

Korrekturfaktor

1-2

+ 0,5

3-4

+ 0,2

5-10

0

11-13

- 0,2

14 und mehr

- 0,5

Endergebnis:

## Messungen an der Kleinen Nister Sommer 1985

	Nisterberg Quelle	Nisterberg hinter Orts.	Fliten Klosterhof	Bach v. Klöntenl.	Bach 20m unterh.	Langersb. Mühle
Temperatur C°	2°	1°	12°	19°	19°	10°
O <sup>2</sup> Gehalt mg/l	9	5,3 ?	9,4	6	10 ?	13 ?
O <sup>2</sup> Mangel mg/l	4	9 ?	1	3	/	/
O <sup>2</sup> Überschuß mg/l	/	/	/	/	1,2 ?	2,0 ?
pH-Wert	6,5	7,5	6,75	10	8	7,25
Ammonium mg/L	0-0,5	0,5	0,25	/	0,5	0,5
Ammoniak mg/L	0	0	0,0025	/	0,05	0,005
Nitrit mg/l	0	0,25	0,05	0,35	/	0,5
Nitrat mg/L	10	10	15	20	10	10
SBV	0,5	2,5	2,4	4	?	6,5
Biol. Gew. Güte	1,99	1,9	1,7	4	4	2,42
Beobachtungen				Bakterien	Bakterien	

## Anmerkung der Redaktion:

Herr Benedikt Sans aus dem Pädagogischen Zentrum Altenkirchen erteilt auf Anfrage gerne weitergehende Auskünfte über die Möglichkeiten der Umwelt-erziehung von Kindern auf dem Gebiet des Gewässerschutzes.

Pädagogisches Zentrum Altenkirchen  
Koop. Gesamtschule Glockenspitze  
5230 Altenkirchen  
Tel.: 02681/1830

aus: - Richtlinie für naturnahen Ausbau und Unterhaltung der Fließgewässer. Landesamt für Wasser und Abfall NRW (Hrsg.) Düsseldorf 1989.

### 3.5 Forderungen an Ausbau und Unterhaltung aus ökologischer Sicht

Vornehmste Aufgabe des Wasserbaus sollte es sein, bei allen seinen für die Sicherung der Landnutzung erforderlichen Vorhaben zugleich die ökologischen Bedingungen an den Wasserläufen zu verbessern und schließlich – als weitgestecktes Ziel – die Gewässer in einen naturnahen Zustand zu bringen, d.h. die Renaturierung zu ermöglichen. Prinzipiell kann ein naturnaher Zustand sowohl über den Ausbau als auch die Unterhaltung erreicht werden. Darüber hinaus sind Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserbeschaffenheit und zur Wiederherstellung naturnaher Abflüsse sowie oft auch Nutzungsänderungen in der Talaue erforderlich.

Im Rahmen der Gewässerunterhaltung ist die Verbesserung der ökologischen Verhältnisse in der Regel in kleinen Schritten möglich. Sie ist auch dort möglich, wo das Gewässer intensivem Nutzungsdruck unterliegt, ist nicht an kostenträchtige Maßnahmen gebunden und birgt auch nicht die Gefahr von Planungsfehlern in sich. Sie erfordert aber, daß die hier genannten Grundsätze der Gewässerpflege berücksichtigt werden. Vielfach genügt es, die natürliche Weiterentwicklung des Gewässers zuzulassen.

Oft wird es jedoch nötig sein, über Ausbaumaßnahmen den langfristigen Prozeß der Renaturierung einzuleiten.

Aus der Sicht der Gewässerökologie sind folgende Forderungen an Ausbau und Unterhaltung zu stellen:

#### 3.5.1 Ausbau

Ausgangspunkt eines jeden Ausbauvorhabens muß eine Bestandsaufnahme und Bewertung des ökologischen Zustands sein, und zwar sowohl des aquatischen als auch des amphibischen und des terrestrischen Bereichs. In die Bewertung sind auch Kriterien wie Natürlichkeit, Vielfalt, Wiederherstellbarkeit, Seltenheit und Schönheit mit einzubeziehen.

Um die gewünschten Verbesserungen zugunsten von Naturhaushalt und Landschaftsbild vornehmen zu können, bedarf es eines genügend großen Raumes, durch den das Gewässer in naturnaher Weise geführt werden kann. Solch ein Raum läßt sich nur gewinnen, wenn ein dem Gewässer angemessener Uferstreifen aus der intensiven Nutzung herausgenommen und als Wald oder Wiese genutzt wird oder der natürlichen Sukzession überlassen bleibt. Die Breite dieser Streifen ist entscheidend abhängig vom Gewässertyp, von der Oberflächengestalt, der Stabilität der Ufer und von der angrenzenden Nutzung. Als Anhalt für die erforderliche Breite des Uferstreifens kann die obere Gewässerbreite dienen, aber nicht weniger als 5 m auf jeder Seite. Damit sollen dem Gewässer keine neuen Fesseln angelegt werden, vielmehr ist bei der Gestaltung und Auswahl der Baustoffe darauf zu achten, daß die natürliche Weiterentwicklung gewährleistet wird und das Gewässer in Längs- und Querrichtung biologisch durchgängig und mit seiner Umgebung verbunden ist. Über die Einrichtung von Uferstreifen hinaus sind folgende Punkte zu beachten:

- Das Gewässer ist im Längsverlauf und im Querprofil dem natürlichen Zustand des jeweiligen Gewässer-

typs möglichst nachzubilden, ggf. nach alten Kartenunterlagen.

- Das Gewässer soll nicht mit toten Baustoffen dauerhaft festgelegt werden.
- Ufergehölze, Röhrichte und Staudenfluren sollen begründet und die Bildung von im Sommer trockenfallenden Sand- und Kiesbänken begünstigt werden.
- Enge Rohrdurchlässe sind zu vermeiden, denn sie wirken als unüberwindbare Sperre für die meisten Tiere.
- Vorhandene Verrohrungen sind zu beseitigen.
- Altarme und Altwässer sowie beim Ausbau abgeschnittene Strecken sind zu erhalten. Außerdem sind dem Gewässertyp entsprechende Stillgewässer zu schaffen.
- Zwischen Altarm und Fließgewässer muß eine ständige, sohlgleiche Verbindung bestehen. Altwässer müssen zumindest stellenweise 1 m tief sein, wenn Fische oder Amphibien darin überwintern.
- Auf die obere Verbindung ist zu verzichten, wenn die Wasserqualität im Altarm durch seitliche Zuflüsse oder das Grundwasser anhaltend besser als im Fließgewässer ist.
- Die Fließstrecke soll nicht verkürzt werden; bei früherem Ausbau vorgenommene Verkürzungen sind wieder rückgängig zu machen.
- Abstürze sind zu vermeiden; Sohlgleiten sind günstiger. Für den Fischwechsel sind notfalls Fischpässe zu bauen und zu pflegen, wenn Abstürze nicht in Sohlgleiten umgebaut werden können.
- Zusätzliche Gewässererwärmung durch Lichtstellung ist zu vermeiden.
- Die Vielfalt an Kleinbiotopen im Wasser und am Ufer muß erhalten bleiben bzw. wiederhergestellt werden.
- Die natürliche Rauigkeit der Sohle darf nicht verändert werden.
- Die Profilsicherung soll mit lebenden Baustoffen erfolgen, vor allem mit Roterlen. Baumweiden und Eschen können die Ufersicherung ergänzen. Wichtig für die Entwicklung der Bäume ist ein ausreichend breiter Uferstreifen.
- Durch die Verwendung von Steinen und anderen Materialien zur Ufersicherung und zur Festlegung der Sohle darf der Charakter des Gewässers nicht verfälscht werden. In Gebieten mit anstehendem Festgestein ist darauf zu achten, daß keine fremden Gesteinsarten verwendet werden.
- Der Einbau von Flächenfiltern ist soweit wie möglich einzuschränken. Es ist darauf zu achten, daß Filter mit größtmöglichen Poren verwendet werden und die Überdeckung des Filters mit natürlichem Substrat mindestens 15 cm beträgt. Auf diese Weise soll die Funktion des Lückensystems unter der Gewässersohle aufrechterhalten werden.

## L I T E R A T U R B E S P R E C H U N G

Verbandsgemeinde Bitburg-Land, Sachgebiet Umwelt-, Natur- und Landschaftsschutz (Hrsg.):

**Fließgewässer und Feuchtgebiete in der Verbandsgemeinde Bitburg Land.** - 38 Seiten, zahlreiche Fotos -

Mit der Broschüre "Fließgewässer und Feuchtgebiete in der Verbandsgemeinde Bitburg-Land" ist es dem Autor anschaulich gelungen, einen Überblick über die verschiedenen Arten von Fließgewässern und Feuchtgebieten im Bereich der Verbandsgemeinde, der typischen Flora und Fauna sowie die Bedeutung für Natur und Landschaft zu vermitteln.

Es werden Quellbereiche, Fließgewässer, Moore, Feuchtwiesen und verschiedene Kleingewässer vorgestellt und an Hand einiger Beispiele ausführlicher beschrieben, wobei auf besonders schützenswerte oder schon unter Schutz gestellte Gebiete eingegangen wird.

Um schützenswerte Gebiete auch zukünftig zu erhalten, setzt sich der Autor kritisch mit dem Verhältnis "Mensch-Natur" auseinander und verweist auf verschiedene in der Vergangenheit verursachte Beeinträchtigungen.

Darüber hinaus werden einige Empfehlungen für den Schutz der angesprochenen Biotope gegeben, da deren Erhalt zugleich auch aktiver Trinkwasserschutz bedeutet.

Für Bachpaten vermittelt die Broschüre wertvolle Informationen über Fließgewässer und Feuchtgebiete. Sie stellt zugleich auch eine wertvolle Anregung für Bachpaten und Kommunen dar, wie man mit einfachen Mitteln eine interessante Broschüre über die örtlichen Gewässer schaffen und in der Öffentlichkeit für deren Schutz werben kann.

Die Broschüre ist bei der Verbandsgemeindeverwaltung Bitburg-Land (Hrsg.), Hubert Prim Straße 7, 5520 Bitburg, gegen eine Schutzgebühr von DM 1.-- erhältlich.

**LITERATURHINWEISE**  
**ZUM THEMA**  
**"GEWÄSSERGÜTEBESTIMMUNG"**

- BAUR, W.: Gewässergüte. Bestimmen und Beurteilen. Hamburg 1987.
- BARNDT, G. et.al.: Biologische und chemische Gütebestimmung von Fließgewässern. Schr. der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V., Bd. 53, Bonn 1989.
- BUCK, H.: Ermittlung von Gewässergütedefiziten mit Hilfe leicht identifizierbarer biologischer Indikationsgruppen, DVWK, Bonn 1986.
- HEERING, K.H.: Die Untersuchung und Bewertung von Fischgewässern mit Visocolor, Macherey-Nagel Eigenverlag, Düren 1984.
- HÜTTER, L.A.: Wasser und Wasseruntersuchung, Diesterweg-Salle, Frankfurt/M. 1984.
- ILLIES, J., SCHMITZ, W.: Die Verfahren der biologischen Beurteilung des Gütezustandes der Fließgewässer. - Studien zum Gewässerschutz 5, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe 1980.
- KLEE, O.: Kleines Praktikum der Wasser- und Abwasseruntersuchung, Sonderdruck aus Mikrokosmos. Stuttgart 1976: Franckhsche Verlagsbuchhandlung.
- KLEIN, K., BOLDT, G., KLEIN, G.: Gewässerschutz - ein Unterrichtskonzept für den Biologie-, Chemie- und Geographieunterricht wie für die außerschulische Jugendarbeit und Erwachsenenbildung, VDSF Verlags- und Vertriebs GmbH, Offenbach 1982.
- LANDESAMT FÜR WASSER U. ABFALL NORDRHEIN-WESTFALEN: Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen. Richtlinien für die Ermittlung der Gewässergüteklasse. Düsseldorf 1982.
- LASSLEBEN, P., Steger, M.: Taschenbuch zur Wasseruntersuchung für die Fischerei. Steger, Eggenfeiden 1971.
- MERCK, E.: Chemische Untersuchung von Fischgewässern, Abwasseranalyse, Verband Deutscher Sportfischer, Offenbach 1986.  
 - 1986: Schnelltest-Handbuch, Darmstadt 1986.
- MEYER, D.L Makroskopisch-biologische Feldmethoden zur Wassergütebeurteilung von Fließgewässern. Arbeitsgemeinschaft Limnologie und Gewässerschutz e.V. und Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Hannover 1983.
- SENATOR F. GESUNDHEIT U. UMWELTSCHUTZ BERLIN (Hrsg.): Wasseruntersuchungen in der Schule. Berlin 1981.
- SIMBREY, J., SCHRÖDER, W.: Einfache feldbiologische Untersuchungen zur Wassergütebestimmung eines Fließgewässers. In: Natw. i. Unterr. Biologie 25 H. 5, 1977, S. 129 - 138
- VERBAND DEUTSCHER SPORTFISCHER: Gewässeruntersuchung. Beilage zum Gewässeruntersuchungskasten, Offenbach 1979.
- WELLINGHORST, R.: Wirbellose Tiere des Süßwassers, Friedrich Vlg., Seelze.
- ZEITLER, K.H.: Biologische Gewässeruntersuchung, Verband Deutscher Sportfischer, Offenbach 1983.
- ZELINKA, M., MARVAN, P.: Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer. In: Arch. Hydrobiol. 57, H. 3, S. 389-407.