



# Gewässerschutz – Erfolgsgeschichte und neue Herausforderungen

50 Jahre Gewässerschutzverband  
Nordwestschweiz 1950-2000



Die Jubiläumsaktivitäten  
des Gewässerschutzverbands  
Nordwestschweiz wurden  
durch die folgenden Institutionen  
finanziell unterstützt:



Lotteriefonds Kanton Solothurn



## Impressum

Daniel Kury, Markus Zehringer und  
Claudia Herriott  
Gewässerschutz – Erfolgsgeschichte  
und neue Herausforderungen  
Verlag Gewässerschutzverband  
Nordwestschweiz, Basel 2000

©2000 Copyright  
Gewässerschutzverband  
Nordwestschweiz, Basel

Layout und Druck:  
Bürgin Druck und Verpackungs AG  
CH-4127 Birsfelden

Bezug:  
Gewässerschutzverband  
Nordwestschweiz  
c/o Esther Trachsel  
E. Wullschlegerstrasse 53  
4058 Basel.

Preis: Fr. 10.-

Auflage: 1000 Exemplare

ISBN-Nr. 3-9521919-0-6

# **Gewässerschutz – Erfolgsgeschichte und neue Herausforderungen**

**50 Jahre Gewässerschutzverband Nordwestschweiz 1950-2000**

# Inhalt

<b>Einleitung</b>	<b>5</b>
<b>Engagement für unsere wichtigste Ressource – 50 Jahre Gewässerschutzverband Nordwestschweiz</b>	<b>7</b>
Gründung des Verbandes	7
Die ersten Jahre nach der Gründung	7
Verbandstätigkeit 1960-1969	8
Verbandstätigkeit 1970-1979	9
Verbandstätigkeit 1980-1989	10
Schlussbemerkungen	12
<b>Die Entwicklung der chemisch-physikalischen Wasserqualität im Rhein während der letzten 10 Jahre</b>	<b>13</b>
Die Bedeutung des Rheins	13
Prioritäre Stoffe des «Aktionsprogramms Rhein»	13
Schwerpunkte / neue Probleme im heutigen Gewässerschutz	18
Literatur	20
<b>Der Wandel der Ziele und Aufgaben im Gewässerschutz</b>	<b>23</b>
Wasser – Ressource und Naturelement	23
Entwicklung des Gewässerschutzes seit der Industrialisierung	24
Die anstehenden Probleme	28
Fliessgewässer im Spannungsfeld von Gesellschaft und Natur	34
Erfolge des Gewässerschutzes als Motivation für die Nachhaltigkeit	35
Literatur	39
<b>Adressen</b>	<b>40</b>

# Einleitung

Wenn das Gründungsdatum eines Vereins gleichzeitig mit dem Beginn der Umsetzung einer neuen Aufgabe zusammenfällt, dann ist es im Falle des Gewässerschutzverbands Nordwestschweiz angezeigt, gleichzeitig mit der Bilanz der Vereinstätigkeiten auch einen Überblick über die Entwicklungen im Gewässerschutz zu gewinnen. Dabei hat sich eine Dreiteilung des Inhalts ergeben.

Ein erster Teil widmet sich der Vereinsgeschichte und soll die grosse Bedeutung aufzeigen, die unser Verband in den ersten Jahren der Umsetzung des Gewässerschutzgesetzes innehatte. Dieser Text hat weitgehend die Form einer interpretierenden Berichterstattung und erlaubt die Sicht auf die Chronik der Ereignisse. Eine eigentliche Chronik der Vereinsinterna und Vereinsaktivitäten ist bereits zum 40-jährigen Jubiläum erschienen (1990). Claudia Herriott hat zum aktuellen Jubiläum die Themen herausgearbeitet, die sowohl das Vereinsleben als auch die Gewässerschutzbewegung in der Region Basel beschäftigten. Es erwies sich in diesem Zusammenhang als sinnvoll, die jüngsten und vom aktuellen Vorstand teilweise mitgestalteten Jahre von 1990 bis heute auszusparen.

Für diesen Zeitraum haben wir jedoch einen anderen Beitrag erarbeitet: Die vereinsbezogene Übersicht wird ergänzt durch einen Abriss über die Entwicklung der Wasserqualität des Rheins für den allerjüngsten Zeitabschnitt. Sein Verfasser, Markus Zehringer, war während dieser Zeit Leiter des Labors im ehemaligen Gewässerschutzamt (heute Amt für Umwelt und Energie, AUE) des Kantons Basel-Stadt und kann deshalb aus eigener Erfahrung diesen Wandel nachzeichnen.

Im dritten Teil schliesslich wird aufgezeigt, wie die aktuelle Situation der Gewässer in der Schweiz entstanden ist, welches die anstehenden Probleme zur Umsetzung eines integralen Gewässerschutzes sind und welche Rolle die privaten Organisationen in diesem Zusammenhang spielen können. Damit versucht Daniel Kury eine Standortbestimmung vorzunehmen, die einerseits auf die Weiterentwicklung der Vereinsaktivitäten und andererseits auf die zukünftigen Tätigkeitsfelder des Gewässerschutzes abzielt.

Die AutorInnen hoffen sehr, dass viele Beteiligte und Verantwortliche im Gewässerschutz durch diese Veröffentlichung motiviert werden, gemeinsam mit grosser Energie und beherztem Einsatz auf eine nachhaltige Nutzung und auf einen konsequenten Schutz der letzten naturnahen Gewässer hin zu arbeiten.

# Engagement für unsere wichtigste Ressource – 50 Jahre Gewässerschutzverband Nordwestschweiz

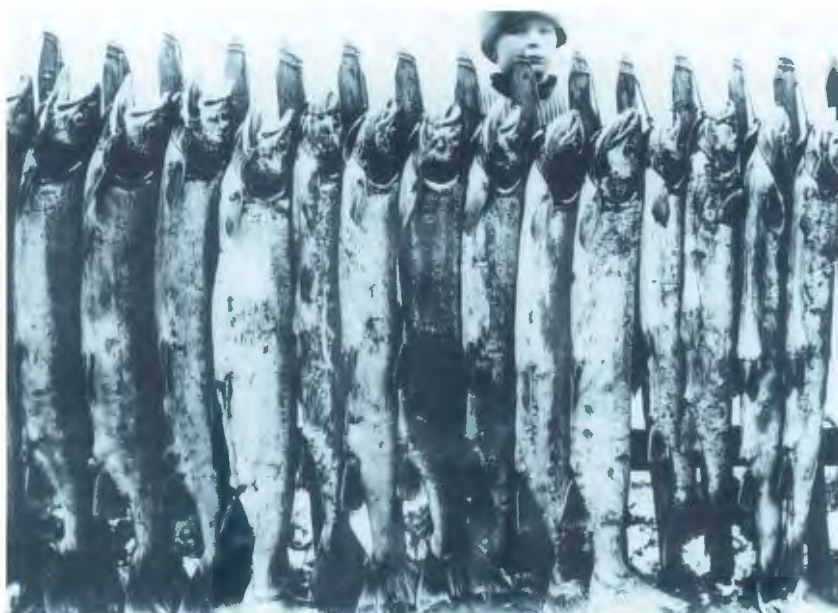
## Gründung des Verbandes

Am 10. Dezember 1949 vertrat eine Delegiertenversammlung, bestehend aus Vertretern von Natur- und Heimatschutzorganisationen, kommunalen Wasserversorgungsbetrieben, Fischereiverbänden, Schwimmclubs, Wassersportvereinigungen, landwirtschaftlichen, gewerblichen und industriellen Kreisen, die Absicht, den «Verband zum Schutz der Gewässer in der Nordwestschweiz» zu gründen.

Am 15. April 1950 wurde die Gründungsversammlung auf Drängen der Fischereivereine in Basel von den Herren Wilhelm Brodbeck (Basel), Dr. Hansjörg Schmassmann (Liestal) und Theodor Strickler (Basel) einberufen. Ziel des neuen Verbandes war die Förderung des Gewässerschutzes in den nördlich des Jurakammes gelegenen schweizerischen Flussgebieten, inklusive Hochrhein unterhalb der Aaremündung. Der Verband setzte sich die Wiederherstellung des natürlichen Reinheitsgrades aller Gewässer, die Erhaltung des natürlichen Laufs der Gewässer und die Durchführung einer naturgemässen Gestaltung bei notwendigen technischen Massnahmen zum Ziel. Besondere Aufmerksamkeit sollte der Erhaltung und der Anlage von Ufergehölzen und der Vermeidung von Hartverbauungen, Gewässerkanalisation und Begradigung geschenkt werden. Diese Ziele sollten u.a. durch Abhaltung öffentlicher Versammlungen, Pressearbeit und durch die Zusammenarbeit mit kantonalen, regionalen, schweizerischen und internationalen Organisationen erreicht werden. Im selben Jahr unterbreitete der Verband den Vorschlag zur Gründung einer Oberrheinischen Arbeitsgemeinschaft für Gewässerschutz mit Vertretern aus der Schweiz, Deutschland und Frankreich.

Diese Dachorganisation sollte sich aus einem in Deutschland zu gründenden Verband, der Fédération départementale du Haut-Rhin, einem evtl. weiteren, noch zu gründenden elsässischen Verband und dem Gewässerschutzverband Nordwestschweiz zusammensetzen. Der Verband war also von Beginn an interdiszi-

plinär zusammengesetzt und versuchte, möglichst alle Bereiche, die zur Gewässerreinigung beitragen, an einen Tisch zu bekommen. Bereits in den Gründungsjahren war somit der Gewässerschutz in der Region Basel auf eine regionale und grenzüberschreitende Zusammenarbeit hin angelegt.



*Fangerträge wie diese wurden zunehmend seltener. Bereits in der zweiten Hälfte des 19. Jh. und dann verstärkt ab 1920 gingen die Lachsfänge in der Region Basel zurück.*

## Die ersten Jahre nach der Gründung (1950-1959)

Das Hauptproblem während der ersten Jahre war die Verschmutzung der Gewässer durch organische Verunreinigungen, deren Abbau im Gewässer ein Sauerstoffdefizit und die Bildung des fischgiftigen Ammoniaks zur Folge hatte. Ebenso war die Verschmutzung durch grobe Verunreinigungen aus den Kanalisationen ein massives Problem. Zu diesem Zeitpunkt besaßen weder die Stadt Basel noch der Kanton Baselland eine Kläranlage, vielmehr wurden alle anfallenden Abfälle direkt dem Rhein zugeführt. 1952 war es die Bestrebung des Verbandes, eine umfas-

sende Dokumentation zu erstellen, die als Grundlage für Massnahmen im Gewässerschutz dienen sollte. Zu diesem Zweck waren Arbeitsgruppen aktiv, die über die Verunreinigungen und Verunstaltungen der Gewässer laufend Meldungen an eine Zentralstelle erstatteten.

Diese Meldungen wurden geprüft und den zuständigen Stellen in den Verwaltungen gemeldet.

Bis 1952 dehnte sich das Verbandsgebiet aus und umfasste damit die Kantone Basel-Stadt, Baselland, Solothurn, Aargau und einen grossen Teil des Kantons Bern. Bei der Generalversamm-

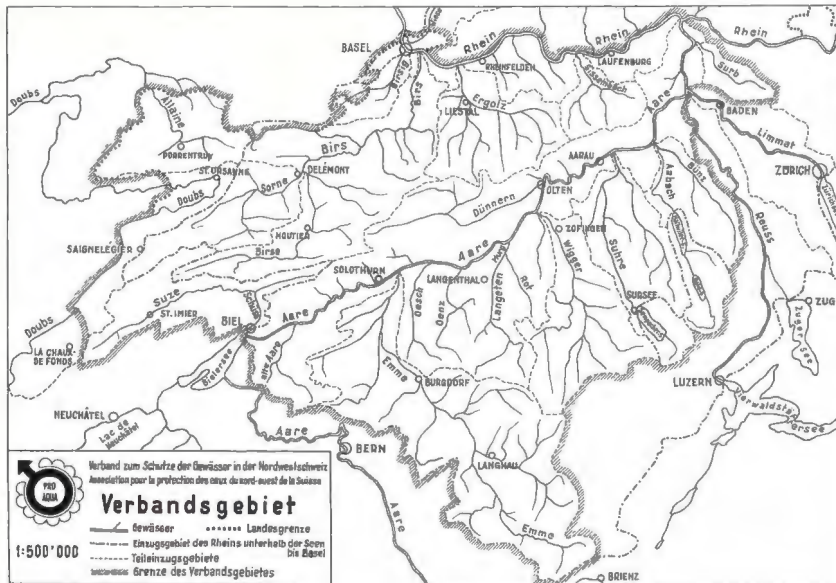
lung im April 1953 zählte der Verband 270 Mitglieder bestehend aus Einzelmitgliedern, Vereinen, kantonalen und Gemeindebehörden.

Im September 1953 wurde mit Hilfe des Gewässerschutzverbandes Nordwestschweiz ein Gewässerschutzverband am Badischen Hochrhein gegründet.

## Verbandstätigkeit 1960-1969

Ein weiterer wichtiger Meilenstein zur grenzüberschreitenden Zusammenarbeit wurde schliesslich am 16. Dezember 1960 mit der Gründung der Oberrheinischen Arbeitsgemeinschaft gelegt. Ein zentrales Problem zu Beginn der 60er Jahre war die Verschmutzung der Birs, da augenmerklich die Verschmutzung in den letzten 12 Jahren zugenommen hatte. Die Frage wurde gestellt, ob «ein ganzes Tal zusehen muss, wie das Trinkwasser vor die Hunde geht». Dies verstärkte die Aktivitäten bezüglich der Ausarbeitung eines Konzeptes für den Bau von Abwasser-Reinigungsanlagen. Bemühungen um die Erstellung einer Versuchsanlage zur Abwasserreinigung am Giesliweg in Kleinhüningen wurden bekannt, wobei die biologische Reinigung häuslicher und industrieller Abwässer speziell mit berücksichtigt werden sollte. Weiterhin wurden die Bemühungen für eine gesetzliche Regelung der Mindestwassermengen (Dotationswassermengen) bei der Erzeugung elektrischer Energie verstärkt. Nachdem ein Antrag an den Bundesrat verfasst worden war, nahm die schweizerische Vereinigung für Gewässerschutz zu den Fragen der Rest- und Dotationswassermengen Stellung.

Ein weiterer Problemkreis boten Ölrückstände/Ölverschmutzungen durch die Binnenschifffahrt in den Hafengebieten. Eine Spezialkom-



Übersichtskarte des Verbandsgebietes

Bis zum Jahre 1955 hatte sich aus den Arbeitsgruppen im gesamten Verbandsgebiet (siehe Karte) ein Gewässerbeobachtungsdienst herausgebildet. Aufgrund einer Anregung des damaligen Präsidenten, Dr. K. Huber, an den Bundesrat und die Finanzdirektoren-Konferenz wurden im Juni 1956 «Empfehlungen betreffend Steuererleichterungen für Gewässerschutzanlagen der privaten Wirtschaft» genehmigt. Weiterhin setzte sich der Verband verstärkt bei kantonalen Regierungen für die Abwasserreinigung ein, um der Verschmutzung von Sorne und Birs Einhalt zu gebieten.

Er versuchte zudem, den Bau von Kläranlagen im Kanton Aargau voranzutreiben und machte gleichzeitig auf die Gefahren von Grundwasserverschmutzungen aufmerksam.

Zu Beginn des Jahres 1958 fand die grösste Veranstaltung statt, die der Verband bisher unternahm; eine 6-tägige Vortragstagung vom 25.-30. Januar über industrielle und gewerbliche Abwässer, verbunden mit einer internationalen Fachausstellung für

Wasser- und Abwasserreinigung, zu der Teilnehmer aus 19 Ländern erschienen.

Gegen Ende der fünfziger Jahre wurde die Sanierung der Birs respektive die Erhaltung der schönen Naturlandschaft an den Ufern, sowie die Sanierung der Wiese und die Gefährdung der Basler Wasserversorgung (Lange Erlen) durch die Einleitung schädlicher, ungereinigter Abwässer von Fabriken oberhalb von Lörach zum zentralen Thema.



Einweihung der Abwasserreinigungsanlage (ARA) Therwil. Die Behördenvertreter konnten sich über die ersten Gewässerschutzfolge freuen.

mission (Vereinigung für Gewässerschutz und Lufthygiene - VGL) sollte technische Richtlinien zur Verhinderung von Gewässerverschmutzungen durch die Schifffahrt ausarbeiten und gleichzeitig die wirtschaftlichen Auswirkungen solcher Richtlinien überprüfen.

Eine 7-tägige Studienreise nach England im Jahre 1961 zur Besichtigung der Wasserversorgungsunternehmen einiger Städte Englands brachte die Erkenntnis, dass Kommunal- und Industrieabwässer zusammen behandelt werden sollten. Im Frühjahr 1967 wurde eine weitere Studienreise nach Holland durchgeführt.

Im Laufe der Sechzigerjahre bildeten sich unter den Mitgliedern des Verbandes zwei Gruppen. Die eine bestand aus Vertretern von Industrie, Technik und Wissenschaft, die andere aus Vertretern

### Verbandstätigkeit 1970-1979

Anfang 1970 erfuhr der Verband eine generelle Neuorientierung anhand der in den Statuten vorgegebenen Ziele (Artikel 5). Dies hatte zur Folge, dass sich der Verband in verschiedene Gruppen orientierte, um so die Verbandsarbeit gezielter voranzutreiben.

Weiterhin wurde während der nächsten Monate das Fortbestehen des Verbandes diskutiert.

In einer ausserordentlichen Versammlung im Februar 1972 wurde die Weiterführung der Verbandsarbeit unter einer neuen Leitung beschlossen. Gleichzeitig fanden die Angliederung an die gesamtschweizerisch tätige Vereinigung für Gewässerschutz und Lufthygiene (VGL) sowie die Gründung einer Stiftung, die das Verbandsvermögen zu verwenden hätte, statt.

zu können, war eine Statutenrevision unumgänglich. Die neuen Statuten wurden in der Generalversammlung vom 13. Juni 1972 genehmigt.

Die wichtigste Arbeitsgruppe war der bereits bestehende Beobachtungsdienst, der weiter ausgebaut wurde. Im Jahre 1976 konnten ungefähr 50 ausgebildete Beobachter nach dem Leitmotiv «Beobachten, Erkennen, Handeln, Alarmieren, Orientieren» vielseitig tätig sein. Jeder Beobachter absolviert im Rahmen eines «Ausbildungsprogrammes» 8 Einzelkurse. Weitere Arbeitsgruppen befassten sich mit der Orientierung der Öffentlichkeit, Pressekontakt, Propaganda und Verbindungen zu Industrie und Behörden.

Im Jahre 1975 zählte der Verein ungefähr 600 Mitglieder, vom Einzelmitglied bis zu Vereinigun-



*Fischsterben gehörten früher zum traurigen Bild unserer Gewässer. Sie waren eine Folge der Einleitung toxischer Substanzen oder einer zu niedrigen Sauerstoffkonzentration aufgrund einer Überbelastung der Gewässer mit Einleitungen.*

von Fischerei- und Naturschutzorganisationen. Dies führte zu Unstimmigkeiten unter den Mitgliedern und der Vorstand war gezwungen, sich mit den grundlegenden Aufgaben und Zielen des Gewässerschutzverbandes neu zu befassen.

Durch die Wahl des neuen Vorstandes kam das Verhältnis zwischen den Vertretern der Industrie und der Fischerei, das sich in den vergangenen Jahren zu Ungunsten der Fischerei verschoben hatte, wieder ins Gleichgewicht. Um aktiver und speditiver wirken

gen wie dem Bienenzüchterverband.

Ein akutes Thema der frühen siebziger Jahre war die Verschmutzung der Birs durch die anliegende Industrie und die Gefährdung des Grundwassers der umliegenden Gemeinden.



Die Birs war zu diesem Zeitpunkt als Kloake zu bezeichnen. Grosse Sanierungsmassnahmen waren nötig, um die Wasserqualität zu verbessern. Nebenflüsse des Rheins wie die Birs waren nicht nur Grundwasserlieferanten, sondern ebenso wichtig als Laichgewässer der Rheinfische.

Zum Beispiel hatte das Auslaufen von Harzleim Anfang der 70er Jahre den Fischbestand stark dezimiert. Das Eidgenössische

Weitere Schwerpunkte bildeten die Abwasserkontrollen, die Verhinderung wilder Deponien, der Kampf gegen die Hochrheinschifffahrt, der Einsatz für den Erhalt von sauberen Quellen, natürlichen Ufern und reinem Wasser in Flüssen und Seen. Das Engagement für die Luftreinhaltung sollte die katastrophalen Zustände durch Industrieverpestung, die aus den Metropolen London, Tokio und Los Angeles

Diese Angelegenheit wurde vom Beobachtungsdienst aufgenommen.

Was die Abwasserreinigungsanlagen (ARA) betraf, konnte in den Jahren 1975/76 eine positive Bilanz gezogen werden: Die Abklärungen für den Bau der Kläranlagen kamen zu einem positiven Ergebnis, die ARA in Kaisten und die ARA Rhein in Pratteln wurden in Betrieb genommen, die Fertigstellung der ARA in Hagnau stand noch bevor. Mit der Inbetriebnahme der ARA Rhein erhoffte man sich eine signifikante Zunahme des Fischbestandes der Gewässer sowie eine Zunahme des Artenreichtums.

Ende der 70er Jahre wurde mit der Inbetriebnahme der Abwasser-Reinigungsanlagen die Fliessgewässer-Qualität zusehends besser. Die Abwasserverhältnisse wurden im Kanton Baselland vorbildlich gelöst, in anderen Kantonen des Verbandsgebietes (aargauisches Fricktal, solothurnische Dorneck-Thierstein) waren die Sanierungsarbeiten beinahe beendet. Jedoch wurde in Basel-Stadt eben erst mit der Planung der zwei Abwasser-Reinigungsanlagen begonnen. Es war klar, dass die Industrie in enger Zusammenarbeit mit den Behörden an einer Sanierung der Abwässer interessiert war.

Der Verband stand ab 1978 vor einer Umorientierung: Verstärkt sollte er sich für naturverbundene Aktivitäten und für die Luftreinhaltung einsetzen. Die Bekämpfung der Binnenschifffahrt blieb jedoch weiterhin ein zentraler Schwerpunkt des Verbandes.

### Verbandstätigkeit 1980-1989

Das Jahr 1980 begann mit der Diskussion um die Schiffbarmachung des Rheins zwischen Basel und Klingnau. Dabei wurde auf die Konsequenzen eines solchen Vorhabens hingewiesen. Im Juni 1980 veranstaltete der Verband anlässlich der MUBA eine öffentliche Veranstaltung zum Thema «Hochrheinschifffahrt pro + contra». Es wurde erörtert, ob die Rheinschifffahrt von Basel bis zur



*Einleitung, über welche das pestizidhaltige Löschwasser beim Brand in Schweizerhalle in den Rhein gelangte.*

Amt für Gewässerschutz wurde vom Verband dringend ersucht, sich dieser Angelegenheit anzunehmen. Der Verband wies ebenso auf die hohen Quecksilberkonzentrationen im Rhein hin und setzte sich für eine Verbesserung der Situation ein.

gemeldet wurden, verhindern. Im Juli 1974 wurde vom Beobachtungsdienst und nicht von den zuständigen Behörden eine grössere Rheinverschmutzung gemeldet, was zeigte, dass das Alarmsystem besser ausgebaut werden musste.

Aaremündung weiterzuführen sei. Eine weitere Veranstaltungen, bei der der Verband auf sich aufmerksam machen konnte, war im Oktober 1980 die «Grün 80». Mit Plakaten und Flugblättern vermittelte der Verband seine Anliegen der Öffentlichkeit. Der Bundesrat entschied sich im Jahre 1986 mit einem Freihaltegesetz für den Verzicht auf die Binnenschifffahrt in Hochrhein und Aare.

Bis Mitte der 80er Jahre konnten Fortschritte im Bereich Rheinschifffahrt / Ölverschmutzungen durch neue technische Errungen-

der Gemeinde Duggingen, die den Bau einer Kanalisation eines nahe an der Birs gelegenen Hotels und einer Maschinenfabrik veranlasste, um zu verhindern dass ungeklärte Abwässer weiter in die Birs geleitet wurden. Desweiteren hob der Verband Einspruch gegen die von der Gemeinde Riehen geplante Schneeablagerung in die Wiese. Salz, Öl, Benzin, Blei und Abgasrückstände aus dem verschmutzten Schnee gelangten in die Wiese und könnten Auswirkungen auf Flora, Fauna und Fische haben, und dies insbesondere bei Niedrigwasser-Führung der Wiese in den Wintermonaten.



*Aspekt des Rheinufers im Bereich Augst/Pratteln um ca. 1950. Die Gewässerverunreinigung war damals gut sichtbar, weil noch praktisch keine Gegenmassnahmen ergriffen wurden.*

schaften erzielt werden. Ebenstanden für den Verband zentrale Themen im Vordergrund wie die Verhinderung der Flusswasserkühlung für die damals diskutierten Atom- oder Kohlekraftwerke, die Vermeidung von Begradigungen und Verbauungen von Flüssen und Bächen sowie die Bekämpfung von Gemeinde- oder wilden Deponien, welche die Flüsse oder Bäche sowie das Grundwasser verschmutzen könnten.

Weiterhin machte der Verband im Laufe der Dekade immer wieder die Behörden und Verursacher auf örtliche Verschmutzungen aufmerksam, wobei in vielen Fällen eine Ermittlung eingeleitet und Abhilfe geschaffen werden konnte. So z.B. im Jahre 1982 im Fall

Im folgenden Jahr sah die Gemeinde davon ab, verschmutzten Schnee in der Wiese abzulagern.

Die Inbetriebnahme der ARA Pro Rheno (Gemeinden Basel, Riehen und Bettingen, Ciba-Geigy, Hofmann-LaRoche) in Kleinhüningen und der ARA Huningue (Sandoz) prägten das Jahre 1983 des Gewässerschutzverbandes. Nach jahrzehntelangen Verhandlungen und Diskussionen hatte man endlich auch in Basel-Stadt das Ziel, welches von der Gesetzgebung per Ende 1982 verlangt wurde, erreicht.

Auf Anfang Mai 1985 war der Wiedereinsatz von Lachsen in den Rhein durch die kantonale Fischzuchtanstalt geplant, was vom

Verband mit grossem Interesse verfolgt wurde. 12-15 cm grosse Lachse wurden an der Grosse Lachse in den Rhein eingesetzt. Mit der Rückkehr der Lachse wurde im Jahre 1987/1988 gerechnet; Voraussetzung dafür war jedoch aus der damaligen Sichtweise «sauberes Wasser». Bei der Birs machte der Verband Vorschläge zur Verbesserung des Zustandes des Flusses durch den Einbau einer weiteren Reinigungsstufe in der Kläranlage Hagnau, der Erstellung eines Regenwasser-Auffangbeckens, den Bau eines Kanals zur Ableitung des gereinigten Abwassers direkt in den Rhein und die Neugestaltung des Birsufers mit Blockwurf und Bepflanzung. Mit diesen Bauarbeiten erhoffte man sich, dass in Zukunft von einem Badeverbot abgesehen und die Birs zu einem «Paradies» umgestaltet werden könnte.

Die Brandkatastrophe der Firma Sandoz AG am 1. November 1986 wurde als trauriger Einschnitt in die Verbesserungsbemühungen wahrgenommen: Die jahrelangen Anstrengungen zur Revitalisierung des Rheins und des Lachsprojektes wurden so um Jahre zurückgeworfen. Durch das Einlaufen des Löschwasser, das organophosphor- und organochlorpestizidhaltig war, wurden Flora und Fauna massiv beeinträchtigt. Die jahrelangen Bemühungen um «sauberes Wasser» im Rhein waren über Nacht zerschlagen. Dementsprechend stand das Jahr 1987 ganz im Zeichen dieser Katastrophe. Der Gewässerschutzverband wandte sich immer wieder an die Sandoz AG, um auf mangelnde Sicherheitsvorkehrungen hinzuweisen und sich über eingeleitete Massnahmen zur Risikovermeidung zu orientieren. Weiterhin wies der Verband immer wieder bei der Basler Regierung auf Ölundfälle auf dem Rhein hin und erkundigte sich nach den Kontrollvorschriften der Tankschiffe. Die Kontrollen richteten sich nach Vorschriften der Rheinanliegerstaaten; in der Schweiz waren diese nur alle 5 Jahre vorgeschrieben. Es wurde bei den Schiffen überprüft, ob die Roststellen

sicherheitsgefährdend sind. Die Schiffe wurden immer wieder von irgendeiner Schifffahrtspolizei längs des Rheins kontrolliert.

Im Mittelpunkt der Diskussion Ende der 80er Jahre stand u.a. auch der St. Albanteich, der durch abgepumpten Schlick aus dem Durchlaufsee und Quellsee in Brüglingen gefährdet war. Diese Schlickmassen waren für den Teich zuviel. Er verfärbte sich braun bis schwarz und verbreitete einen übelriechenden Gestank. Nachdem der Verband mit den entsprechenden Stellen verhandelt hatte, wurde eine akzeptable Lösung gefunden, sodass der St. Albanteich weiterhin als Auf-

zuchtgewässer für Fische dienen konnte.

### **Schlussbemerkungen**

In etwas geraffter Form widerspiegeln sich also die wichtigsten Ereignisse im regionalen Gewässerschutz auch in der Geschichte unseres Verbandes. Aus der heutigen Sicht erkennen wir, dass gewisse Themen, wie die regionale Zusammenarbeit über die Grenzen hinweg oder die Qualität des Grundwassers in den Langen Erlen, immer wieder auftauchten. Dies ist für uns mit ein Beweis, dass trotz der vielen Fortschritte, die zweifelsohne erreicht wurden,

immer noch Probleme und Risiken anstehen, die unsere Gesellschaft im Interesse aller unserer Nachkommen lösen muss. In diesem Sinne möchten wir auch unsere Verbandsarbeit in den nächsten Jahren verstehen.

Leider war es in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht möglich, eine umfassende Auswertung unseres Archivs gemeinsam mit anderen Quellen vorzunehmen.

Deshalb bleiben die verschiedenen Aussagen noch etwas grob. Die Zusammenstellung soll jedoch gleichzeitig zu einer intensiveren Auseinandersetzung mit der Entwicklung der Gewässerschutzbewegung in der Region Basel anregen.

# Die Entwicklung der chemisch-physikalischen Wasserqualität im Rhein während der letzten 10 Jahre

...und alles Wasser im Nil verwandelte sich in Blut, die Fische im Nil starben und der Nil ward stinkend, so dass die Aegypter kein Wasser aus dem Nil mehr trinken konnten... [1]

...und der dritte Engel posaunte, da fiel ein grosser Stern vom Himmel brennend wie eine Fackel und er fiel auf die Wasserquellen und der Name des Sterns lautet "der Wermut" und der dritte Teil der Gewässer wurde zu Wermut und viele der Menschen starben von den Gewässern, weil sie bitter geworden waren... [2]

Die Bibel-Zitate erinnern an manche Bilder der 60er-Jahre, wie etwa an die berühmt-berüchtigte rote Fahne inmitten des Rheins bei der Dreirosenbrücke oder an Schaumteppiche in der Birs... Nun, solche Schreckensbilder sind bei uns glücklicherweise Vergangenheit. Die folgenden Ausführungen sollen aufzeigen, was in den vergangenen Jahren in Basel für unsere Gewässer – insbesondere für den Rhein – getan wurde und anhand von ausgewählten Beispielen belegen, was im Gewässerschutz erreicht worden ist. Im Ausblick werden kurz die aktuellen, chemischen Probleme im Gewässerschutz angeschnitten. Denn es wäre verfehlt, sich im Erreichten zu sonnen, sich zufrieden zurückzulehnen und nichts mehr zu tun...

## 1. Die Bedeutung des Rheins

Das markante Bevölkerungswachstum der Nachkriegsphase brachte eine zunehmende Belastung unserer Gewässer mit sich.

Das Ableiten der ungereinigten Abwässer aus Zivilisation und chemischer Industrie in die Gewässer (Schwemmkanalisationen) waren massive Eingriffe in das ökologische System «Gewässer». Algenblüten, Schaumberge, Fischsterben, Ölteppiche etc. in den 60er Jahren waren an der Tagesordnung.

Der Rhein ist für Europa und die Schweiz von besonderer Bedeutung. Tatsächlich leben im Rheineinzugsgebiet gegen 50 Millionen Menschen, für die der Rhein Spender für Trink-, Spül- und Kühlwasser ist. Insgesamt wird etwa ein Viertel des Rheinabflusses dem Rhein wieder als gebrauchtes Wasser – also Abwasser – zugeführt. Mit täglich etwa 500 Frachtschiffen, die ca. 150 Millionen Tonnen Güter jährlich transportieren, ist der Rhein zudem die bedeutendste Verkehrsader der Welt. Wird die Nutzung des Rheins mit dem Bruttosozialprodukt in Relation gesetzt, so liegt der Rhein 25mal über dem Weltdurchschnitt und ist bedeutender als z.B. Mississippi oder Donau [3].

Über 70% der schweizerischen Gewässer münden in den Rhein und verlassen die Schweiz bei Basel (Einzugsgebiet von Aare, Reuss, Limmat etc.). Der Rhein ist also, um mit den Worten von Alt-Bundesrat Flavio Cotti zu sprechen, das wichtigste «Abflussrohr der Schweiz» [4]. Es ist deshalb von äusserster Wichtigkeit für die Schweiz, möglichst umfassende Kenntnisse über die Wasserqualität des Rheins an der Landesgrenze zu besitzen. Wie wichtig diese Kenntnisse gewesen wären, zeigte sich beim Sandozbrand 1986. Zu dieser Zeit bestand von Schweizer Seite nur die in das nationale Untersuchungsprogramm NADUF (Nationales Programm zur Daueruntersuchung der Schweizerischen Fliessgewässer) eingebundene

Messstation Village-Neuf. Die vor 1986 erarbeiteten Grundlagen der Wasserqualität waren, was die Belastung mit industriellen, organischen Chemikalien betrifft, völlig ungenügend. Dies wurde erkannt und folgerichtig gehandelt: Nach einer Konzeptstudie der EAWAG zur Immissionsüberwachung der Gewässer im Raume Basel ging im September 1993 die mit Baden-Württemberg gemeinsam betriebene Rheinüberwachungsstation Weil am Rhein offiziell in Betrieb [5]. Seitdem ist die langjährige Qualitätsüberwachung und die Einleiter-Überwachung rund um die Uhr gewährleistet [6].

## 2. Prioritäre Stoffe des «Aktionsprogramm Rhein» der IKSR

Nicht erst seit 1986, dem Brand in Schweizerhalle, wird am Rhein Gewässerschutz betrieben. Zwischen 1970 und 1990 wurden grosse Anstrengungen unternommen, um die Gewässer zu entlasten. Behörden und internationale Organisationen wurden aktiv.

Die Internationale Kommission zum Schutze des Rheins gegen Verunreinigung und zum Schutze der Nordsee (IKSR) ist schon seit den 60er Jahren tätig; ebenso beschäftigt sich die Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet (IAWR) als wichtigste nichtstaatliche Organisation intensiv mit dem Trinkwasser-Schutzgut «Rhein».

### 2.1 Prioritäre, organische Stoffe

#### 2.1.1 Emissionen

Ende der 80er Jahre, als man die leicht abbaubaren Stoffe in den Griff bekommen hatte, begann

man sich folgerichtig intensiver mit den persistenten, nicht eliminierbaren Chemikalien auseinandersetzen. Die IKSR initiierte das Aktionsprogramm Rhein. Es hat zum Ziel, die Einträge von definierten Schad- und Nährstoffen bis ins Jahr 2000 um mindestens 50% zu reduzieren. Im Jahr 1985 stellte die IKSR erstmals für jeden Rheinanliegerstaat die Einträge zur Belastung des Rheins mit definierten, als «prioritär» bezeichneten Stoffen zusammen. Hierzu hatten die Rheinanliegerstaaten Emissionserhebungen anzustellen.

Die Differenzierung in industrielle, kommunale und landwirtschaftliche Quellen zeigte deutlich auf, wo durch gezielte Massnahmen am Anfallsort wesentlich zur

### *Emissionsabschätzungen der IKSR für das Jahr 1985*

Verminderung des Stoffeintrags in den Rhein beigetragen werden kann.

Der Industriebereich wurde aufgeteilt in Zellstoff-/Papierindustrie, Organische Chemie, Anorganische Chemie (Düngerherstellung, Pigmente), Metallherstellung und -verarbeitung, Petrochemie und Steinkohleverkokung. Im Inventar von 1985 kristallisierten sich für die Schweiz vier frachtmässig relevante, zu reduzierende Stoffgruppen heraus:

- Chloraniline werden in der chemischen Industrie als Zwischenprodukte zur Herstellung von Farbstoffen, Pharmazeutika und Schädlingsbekämpfungsmitteln verwendet.

- Chlornitrobenzole werden als Zwischenprodukte zur Herstellung von Herbiziden, Farbstoffen und Arzneimitteln verwendet.

- Hexachlorobutadien dient als Lösungsmittel für Polymere und als Zwischenprodukt bei der Gummierstellung.

- AOX steht für adsorbierbares, organisch gebundenes Halogen (=X) und ist eine analytische Sammelgrösse für viele halogenhaltige, organische Stoffe wie z. B. Chloroform oder Chlorphenol. AOX-Belastungen stammen vorwiegend von der Zellstoff- und Papierindustrie (Chlorbleichung).

Stoffgruppe	Gesamtfracht Rhein 1985 [7] kg/a	Anteil der Schweiz [7] kg/a	Hauptquelle [7]	Gesamtemissionsfrachten Basel <sup>1</sup> kg/a
Chlornitrobenzole	56'000	5'000	chem. Industrie	96
Chloraniline	30'000	37'000	chem. Industrie	385
Hexachlorobutadien	70	7	chem. Industrie	<5
AOX	6'665'000	548'850	chem. Industrie Kommune	

<sup>1</sup> Aus lückenlosen Frachtbestimmungen während 63 Wochen 1989/1990 berechnete Gesamtemission aus den drei Kläranlagen von Basel-Stadt. [8, 9]

Das von der Schweiz ermittelte Reduktionspotential bis ins Jahr 1995 belief sich je nach Stoff auf 42 bis 59%. Für weitere Stoffe, die heute teilweise verboten sind, war die geforderte Reduktion bereits erreicht, andere Stoffe liessen sich aufgrund der geringen Frachten nicht weiter vermindern (diffuse Einträge).

Der Vergleich der abgeschätzten Emissionsfrachten mit den tatsächlichen, in Lobith<sup>2</sup> gemessenen Jahresfrachten des Rheins zeigte, dass die geschätzten Emissionsfrachten ein Mehrfaches der realen Frachten betragen [10]. Dies kann mit Stofftransformationen, wie Abbau, Eliminierung durch Verflüchtigung während des Transportes im Rhein oder Bindung am Klärschlamm etc.

erklärt werden. Dadurch wurden die Emissionen überschätzt. Dies wurde durch die im Kanton

Basel-Stadt durchgeführten Emissionsmessungen der drei Grosskläranlagen bestätigt [8, 9].

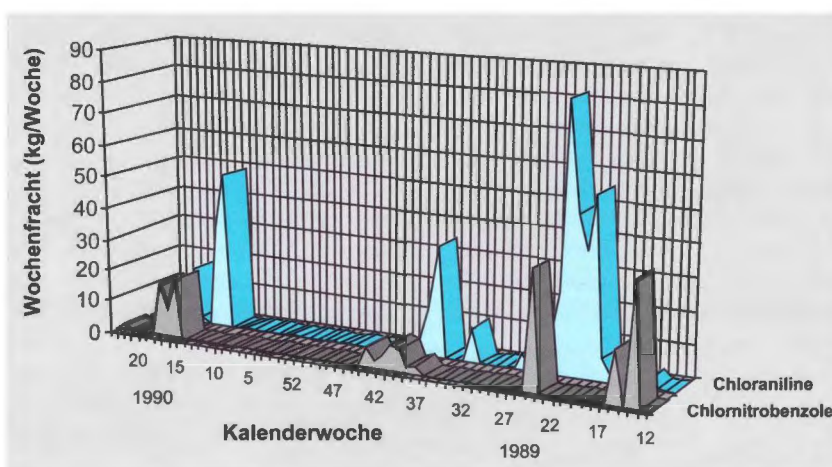


Abb. 1: Frachten von prioritären Stoffen aus den drei Kläranlagen von Basel-Stadt 1989-1990 (aus [11,12]). Die Gesamtfrachten über 63 Wochen betrug 467 kg Chloraniline und 116 kg Chlornitrobenzole.

<sup>2</sup> Im niederländischen Lobith steht die letzte Rheinmess-Station vor der Mündung in die Nordsee.

Zeitgleich mit der Planung der neuen Rheinüberwachungsstation Weil führten die Kantone Basel-Landschaft, Aargau und Basel-Stadt im Rahmen der von der IKSR beschlossenen Emissionsreduktionen eine Emissionserhebung von ökotoxikologisch relevanten Einzelstoffen durch. Entgegen einer «end-of-pipe»-Philosophie wurde versucht, die unerwünschten Stoffe gleich am Ort ihres Entstehens – an der Quelle – zu eliminieren.

Analytisch-chemische Methoden wurden entwickelt, um in einem umfassenden Screening-Programm die drei Grosskläranlagen in Basel-Stadt unter die Lupe zu nehmen [11, 12]. Dabei sollten möglichst viele umweltrelevante, organische Einzelstoffe in den Abwässern qualitativ und quantitativ bestimmt werden. Besonderes Augenmerk galt den nicht eliminierbaren Einzelstoffen. Sie sind meist persistent und können somit in grösseren Frachten via Kläranlagen in die Gewässer gelangen. Gleichzeitig wurde der Dialog mit der ansässigen Chemischen Industrie aufgenommen. Gemeinsam wurden in erster Priorität die frachtmässig relevanten und toxikologisch bedenklichen Einzelstoffe definiert mit dem Ziel, diese Stoffe bereits am Anfallsort – bei der chemischen Produktion, also vor der Einleitung in die Kläranlage – zu vermindern. Die mehrjährigen Verhandlungen fruchteten darin, dass mehrere frachtrelevante Einzelstoffe aus dem Abwasser verschwanden. Die Kantone Aargau, Basel-Stadt und Basel-Landschaft erstellten eine gemeinsame Emissionsliste von umweltrelevanten Stoffe, die in Relation mit den Listen der prioritären Stoffe der IKSR und der EG gesetzt wurde.

Ein weiterer Ort des Geschehens waren die Industrie- und Gewerbebetriebe beider Basel. Zwischen 1980 und 1995 wurden die Abwasserverhältnisse von über 1000 Industrie- und Gewerbebetrieben überprüft und saniert. Malerei-, Chemische Reinigungs-, Garagenbetriebe, aber auch Grossanlagen (Sondermüllöfen der Novartis, Kehrriechverbrennungsanlage u.a.). In rund 600 Betrieben mussten Abwasservorbehandlungsanlagen

eingebaut werden, damit die Grenzwerte eingehalten werden konnten. Die Resultate der Philosophie der «Schadstoffreduktion am Anfallsort» können sich sehen lassen: Beispielsweise konnten die Emissionen an chlororganischen Verbindungen (erfasst als AOX) um über 90% reduziert werden. Die Graphik zeigt den steten

Rückgang der Konzentrationen im Zulauf zur ARA Basel (Abb. 2). Die Emissionen in den Rhein werden durch die Kläranlage zusätzlich vermindert. Die heutige AOX-Last des Rheins bei Basel liegt bei ca. 7 bis 10 g/sec bzw. ca. 200 Tonnen pro Jahr, was weniger als 50% der Fracht von 1985 bedeutet.

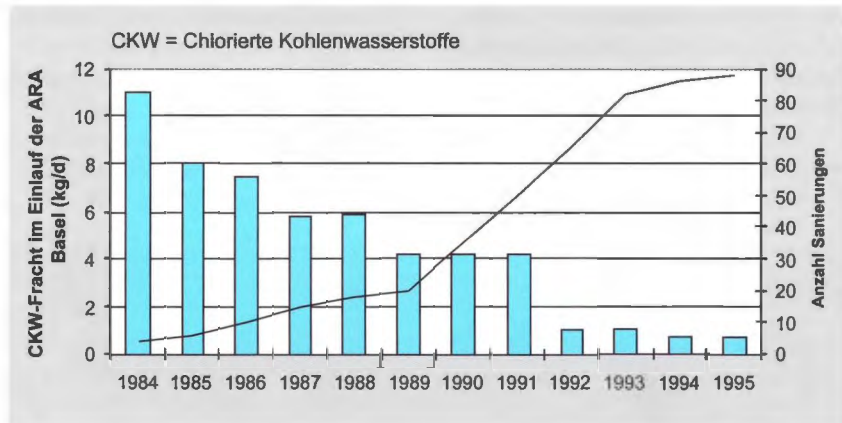


Abb. 2: Reduktion der CKW-Fracht im ungereinigten Basler Abwasser von 1984-1995 (aus [13])

## 2.1.2

### Immissionen: Langjährige Trends der Schadstoff-Konzentrationen im Rhein

#### 2.1.2.1 AOX

Die Organochlorverbindungen, erfasst in der Summengrösse AOX, werden von den Wasserwerken am Rhein seit den 80er-Jahren verfolgt. Der Rückgang

der Konzentrationen ist die direkte Folge der Sanierung zahlreicher Zellstoff- und Papierindustrie-Fabriken und von den Gewerbebetrieben Basel-Stadts.

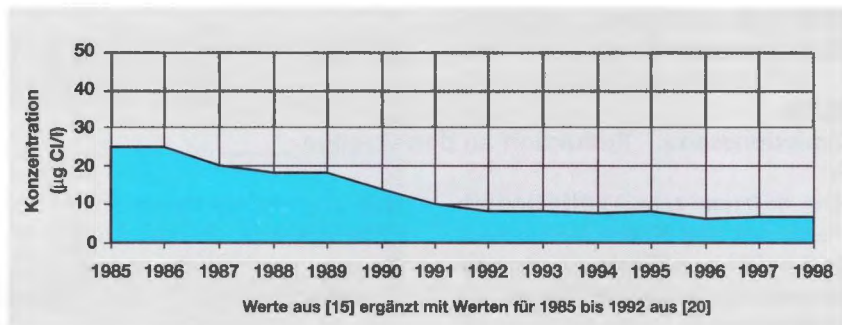


Abb. 3: Entwicklung der AOX-Konzentration im Rhein bei Basel

#### 2.1.2.2

### Organische Einzelstoffe

Die Rheinanliegerstaaten haben relativ spät damit begonnen, die organischen Schadstoffe im Rhein zu beobachten. Mit Ausnahme von wenigen persistenten Organochlorverbindungen wie DDT, Lindan, Hexachlorbenzol oder Penta-

chlorphenol wurden erst Ende der 80er-Jahre weitere prioritäre organischen Stoffe in das Untersuchungsprogramm aufgenommen. Seither werden von allen Ländern – die Schweiz liefert seit 1993 umfassende Immissions-

daten – nach genauer Absprache die Schadstoffe im Rheinwasser, an den Schwebstoffen und im Rheinsediment systematisch kontrolliert. Während die meisten der organischen Schadstoffe (Ausnahmen sind hier Pflanzenschutzmittel wie Atrazin, Simazin etc.) im Rheinwasser zwischen Basel und der Nordsee praktisch immer unterhalb der analytisch erfassbaren Bestimmungsgrenzen liegen, können sie in angereicherter Form in Schwebstoffen und im Sediment bestimmt werden.

- Am Beispiel des Hexachlorbenzols (HCB) seien kurz einige

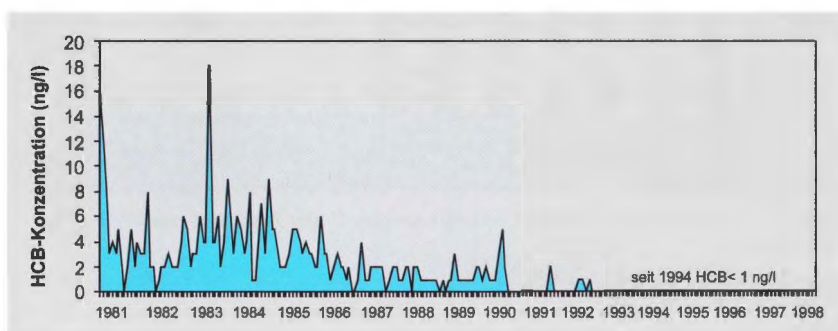


Abb. 4: Entwicklung der HCB-Konzentration im Rheinwasser bei Basel. Von 1981 bis 1992 führte das Kantonale Laboratorium Basel-Stadt, ab 1993 das Amt für Umwelt und Energie die Messungen durch.

Insgesamt sind die Zielvorgaben für die meisten der prioritären organischen Stoffe in Basel bereits

Aspekte des Konzentrationsverlaufes verdeutlicht. HCB darf seit 1972 in der Schweiz nicht mehr angewendet werden. Trotzdem wurden in den frühen 80er-Jahren in Rheinfeldern erhöhte Werte im Rheinwasser und -sediment festgestellt. Als Verursacher wurde die Deutsche Fabrik Dynamit-Nobel eruiert. Bei der Synthese von Pentachorphenol, ein übrigens in der Zwischenzeit nicht mehr produziertes Holzschutzmittel aus HCB, wurde ungewollt überflüssiges HCB während Jahrzehnten in den Rhein emittiert [22].

erfüllt. Es handelt sich in vielen Fällen noch um abgelagerte Altlasten.

## 2.2 Schwermetalle

### 2.2.1 Emissionsseite: Reduktion an den Quellen

Die letzten zehn Jahre waren Behörden und Kläranlagenbetreiber mit der Verbesserung der unbefriedigenden Situation der Schwermetalle beschäftigt. Dank Investitionen und grosser finanzieller Anstrengungen konnten Verbesserungen im Schlammhaushalt der Kläranlagen und in der Abluftreinigung der Schlammverbrennung erzielt werden. Zudem wurden in den letzten Jahren in beiden Halbkantonen die schwermetalleemittierenden Gewerbebetriebe weitgehend saniert. Die Gewässer- und Umweltschutzämter schrieben den Galvanik-, Malerei- und Druckereibetrieben,

aber auch Zahnarztpraxen (Quecksilberproblem durch Amalgamfüllungen) Abwasservorbehandlungsanlagen vor. 1996 bestanden alleine in Basel-Stadt 680 Abwasser-Vorbehandlungsanlagen [13]. Mit der Verbesserung der stark belasteten Gewerbeabwässer

vor Eintritt in die Kanalisation werden einerseits das Kanalisationsrohr geschützt und andererseits die Kläranlagen entlastet, was sich positiv auf die Reinigungsleistung auswirkt. Durch die ergriffenen Sanierungsmassnahmen konnten die Schwermetallfrachten in den Vorfluter Rhein erheblich verringert werden. Der Druck zum Handeln kam jedoch auch von ausserhalb: 1996 wurden die Rotterdamer Hafenbehörden bei allen Hauptemittenten am Rhein, vorwiegend den Kläranlagen-Betreibern, vorgestellt. Im Rahmen von bilateralen Verträgen wurden sie verpflichtet, ihre Schwermetallfrachten in den Rhein zu begrenzen. War es früher möglich, den in Tonnagen anfallenden Bagger-schlick im Bereiche des Rotterdamer Hafens in der Nordsee zu verklappen, so ist dies seit Jahren aufgrund der hohen Schwermetallgehalte bzw. von Frachtbegrenzungen bei der Schlammverklappung nicht mehr möglich. In einem eigens dazu gebauten Becken kann der gebaggerte Schlamm zur Zeit noch abgelagert werden. Bis in nähere Zukunft soll der Rheinschlamm wieder die für eine Verklappung in der Nordsee ausreichende Qualität aufweisen.

Die Pro-Rheno-Betriebs AG erfüllt beispielsweise seit Vertragsabschluss die Bedingungen der Hafenbehörden Rotterdams. Zahlreiche innerbetriebliche Massnahmen wurden getroffen (z. B. Erhöhung des Abwasser-pH-Wertes durch Kalkmilch-Dosierung in den Vorklärbecken, Aufhebung von internen Rückläufen, Bau einer Flockungs-/Flotationsanlage im Ablauf der Industrie-Kläranlage etc.). Die nachstehenden Zahlen (Tab. 2) verdeutlichen eindrücklich die Reduktion der Schwermetallemissionen aus den Kläranlagen der Region Basel.

Tabelle 2: Gesamtemissionen an Schwermetallen aus den Kläranlagen beider Kantone Basel. Werte in kg/a. (aus [13]).

	1986	1991	1996
Kupfer	5000	3600	2200
Nickel	4000	1500	1000
Zink	14000	14500	4000
Blei	5700	2200	1000

## 2.2.2

### Immissionsseite: Konzentrationstrends im Rhein

Zur Beurteilung von Trends können verschiedene Kompartimente des Rheins untersucht werden. Metalle unterliegen einem Gleichgewicht zwischen der Wasserphase (gelöste Form) und der Schwebstoff- bzw. Sedimentphase (partikulär gebunden). Je nach Metall, Schwebstoffführung und Standort sind diese Gleichgewichte verschieden. Bei den Metallen kann nicht grundsätzlich von einer Verlagerung zugunsten der partikulär gebundenen Formen gesprochen werden. Die Untersuchungen des Rhein-sediments unterhalb von Basel (Village-Neuf/Weil) im Zeitraum

zwischen 1986 bis 1998 oder die Konzentrationen im Schwebstoff von 1990 bis 1997 ergaben kein klares Bild. Zuviele Faktoren beeinflussen hier die Werte (Wasserführung, Verlagerung des Sediments, Alter des Sediments). Besser lassen sich Trends aus Zeitreihen der Gesamtgehalte ablesen:

- Beim Zink konnte z. B. die Jahresfracht von ca. 800 bis 1000 Jahrestonnen (1980) auf etwa 200 Jahrestonnen reduziert werden. Die Konzentrationen sind von 20 auf ca. 5 µg/L gesunken (Abb. 5).

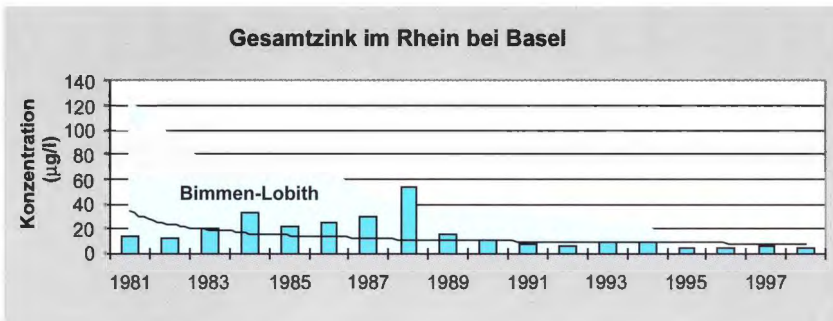


Abb. 5: Verlauf der Gesamtzink-Konzentration im Rhein bei Basel (Säulen) im Vergleich zu Messungen an der deutsch-holländischen Grenze (Bimmen-Lobith, Fläche).

- Beim Kupfer ist ebenfalls ein entsprechender Trend erkennbar: Die Frachten betragen früher etwa 150 Jahrestonnen,

heute noch um die 50 Jahrestonnen. Konzentrationsmässig wurden die Werte etwa halbiert (Abb. 6).

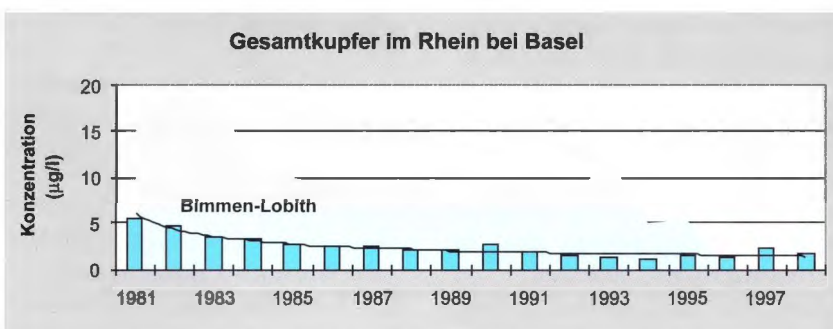


Abb. 6: Verlauf der Gesamtkupfer-Konzentration im Rhein bei Basel (Säulen) im Vergleich zu Messungen an der deutsch-holländischen Grenze (Bimmen-Lobith, Fläche).

Der Fortgang der erfreulichen Trends bei Kupfer und Zink ist zu bezweifeln. Die heute erreichten Konzentrationen lassen sich nur noch durch sehr aufwendige Massnahmen weiter verringern. Eine Hauptquelle von Kupfer und Zink sind Trinkwasserleitungen, Korrosionen von Dachrinnen etc.

Also Quellen, die sich nicht einfach aus der Welt schaffen lassen. Glücklicherweise gehören die beiden Metalle zu den weniger giftigen.

- Bei den toxischen Metallen Cadmium und Quecksilber sind Trends nur bedingt erkennbar,

die Konzentrationen sind zu nahe bei der Bestimmungsgrenze der analytischen Methode. Die Quecksilberkonzentrationen haben sich in den letzten 15 Jahren um etwa 80% reduziert, was einer Jahresfracht von ca. 10 kg/a entspricht. Die Cadmiumkonzentration im Rhein bei Basel lässt keinen sicheren Trend erkennen. Jedoch sind die Konzentrationen an der deutsch-holländischen Grenze auf weniger als 10% des Wertes von 1981 gefallen.

## 2.2.3

### Gesamtbetrachtung

Die teilweise doch beträchtliche Verringerung der Einträge durch die Kläranlagen hat ein entsprechendes – wenn auch weniger ausgeprägtes – Bild bei den Immissionsmessungen im Rhein zur Folge. Da die Frachtzuläufe in den Rhein ca. 10% des Rheinabflusses bei Basel betragen, sind die erzielten Reduktionen in den Trends der Rheinwasser-Konzentrationen weniger ausgeprägt bzw. nicht erkennbar. Das jährliche schwankende Abflussregime des Rheins sowie die bereits oberhalb von Basel bestehenden Belastungen des Rheins (Mittelland) verschleiern zusätzlich das Bild. Insgesamt ist die Situation bei den Schwermetallen erfreulich, sind doch mit Ausnahme von Kupfer und Zink die Zielvorgaben der IKSR für das Jahr 2000 erfüllt.

## 2.3

### Nährstoffe

Ein noch ungelöstes Hauptproblem des Rheins und insbesondere der Nordsee ist der Stickstoff. Einerseits ist Stickstoff für Wasserorganismen, insbesondere Fische, in Form von Ammonium und Nitrit toxisch, andererseits ist er ein Hauptnährstoff für Pflanzen und Algen. Es gilt also den Stickstoffhaushalt der Gewässer zu optimieren. Die unterschiedlichen Stickstoffformen sind durch den Stickstoffkreislauf miteinander gekoppelt. Bei den Kläranlagen wurde eine Reduktion der Ammoniumeinträge in die



Gewässer erreicht. Tatsache ist, dass die übermäßige Zufuhr von Nitrat in die Gewässer weiter anhält. Erschwerend dabei ist, dass die Landwirtschaft die Hauptquelle ist. 1994 wurden alleine durch die Landwirtschaft gegen 100'000 Tonnen Stickstoff in die Umwelt emittiert. Im Vergleich dazu wird der Stickstoffeintrag durch die Kläranlagen der Schweiz auf jährlich ca. 30'000 Tonnen geschätzt [14].

Eine teilweise Abhilfe bei der Entlastung der Gewässer kann eine weitergehende Abwasserreinigung schaffen. Durch Nitrifikation/Denitrifikation wird das aus Ammonium entstandene Nitrat in den harmlosen, gasförmigen Stickstoff  $N_2$  umgewandelt und so dem Abwasser entzogen.

Diese zusätzliche N-Elimination dürfte gegen 12'000 Franken pro Tonne eliminierten Stickstoffs kosten. Damit wäre aber nur eine, und nicht einmal die wichtigste N-Quelle, saniert.

Das Diagramm zeigt die Entwicklung der Stickstoffverteilung im Rheinwasser unterhalb Basels (Abb. 7). Die Verbesserungen der Abwasserreinigung hat einen leichten Rückgang beim organisch gebundenen Stickstoff zu Folge. Das aus den abgebauten

Stickstoffverbindungen gebildete Nitrat ist jedoch, verglichen mit dem Nitratgehalt des Rheins unbedeutend.

Die Nitratganglinie der letzten 20 Jahre in Lobith lässt keinen Trend erkennen (Abb. 7).

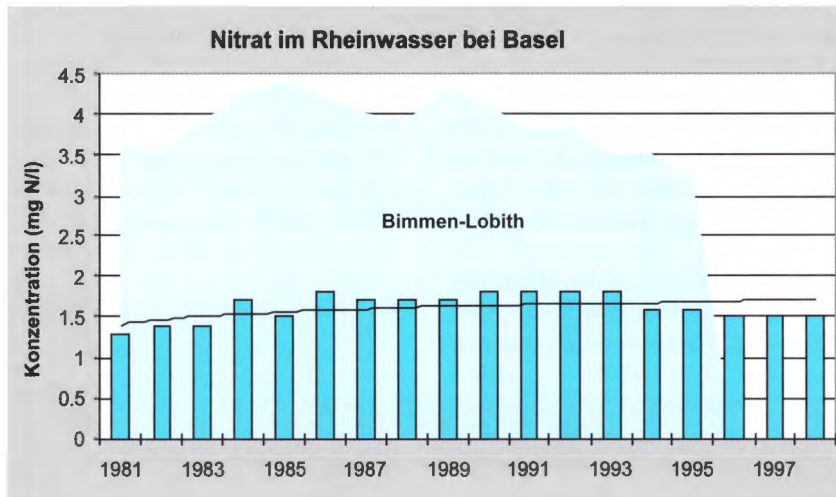


Abb. 7: Verlauf der Nitratkonzentration im Rhein bei Basel (Säulen) im Vergleich zu den Werten an der deutsch-holländischen Grenze (Bimmen-Lobith, Fläche).

### 3. Schwerpunkte/neue Probleme im heutigen Gewässerschutz

Rückblickend kann doch von einigen beträchtlichen Erfolgen im Gewässerschutz der letzten 10 Jahre gesprochen werden. Ein selbstzufriedenes Zurücklehnen wäre aber fehl am Platze. Einige Probleme sind noch ungelöst, wie am Beispiel des Stickstoffs aufgezeigt, und es kommen neue hinzu...

Zum Abschluss scheint auch ein Blick auf die künftigen Aufgaben im Gewässerschutz angebracht. Am Erdgipfel in Rio 1992 wurde der Begriff «nachhaltige Entwicklung» geprägt. Unter einer nachhaltigen Wasserpolitik versteht man eine Politik, die die Ressource Wasser für zukünftige Generationen erhalten hilft. Wohl kennt die Wasserwirtschaft seit langem diesen Begriff, was die Wasserreserven angeht, jedoch ist heute ein Sachverhalt gemeint, der die verschiedenen Aspekte, wie Trinkwasser, aquatische Lebensgemeinschaft, Morphologie etc. vereint.

#### 3.1 Renaturierungsprojekte/ Hochwasserschutz

Spätestens nach den Hochwasserkatastrophen Ende 1994 und 1995 am Niederrhein wurde uns deutlich vor Augen geführt, welche Nachteile die anfangs Jahrhundert realisierte Rheinkorrektur hat. Dank den Uferverbauungen wurde auch Bauland in unmittelbarer Nähe der Gewässer gewonnen. Gerade diese Zonen wurden dann vom ungebremsen und kanalisierten Rhein-Hochwasser überschwemmt und in Mitleidenschaft gezogen. Die IKSR will mit ihrem Projekt Hochwasserschutz genügend Retentionsflächen für das anfallende Hochwasser wieder herstellen.

#### 3.2 IKSR-Projekt "Lachs 2000"

Mit diesem ehrgeizigen Projekt versucht die IKSR, die Durchgängigkeit des Rheingebietes für Wanderfische zu erreichen. Noch verhindern Staustufen in Iffez-

heim und Gamsheim, dass der Lachs in seine früheren Laichgebiete wie z.B. Ill und Bruche im Elsass gelangen kann. Fischpässe sind an den erwähnten Staustufen im Bau. Hingegen wurden auf Deutschem Gebiet bereits einige Nebenflüsse, wie Wupper, Sieg, Lahn für den Lachs passierbar gemacht [16].

Auch im Raume Basel bestehen noch Hindernisse. Die Staustufen Birsfelden und Augst-Wyhlen sind schlecht fischgängig. Neben dem deutsch-französischen Altrhein bei Kembs sind Birs, Ergolz und Wiese als Laichgewässer vorgesehen. Birs und Wiese müssen allerdings morphologisch noch stark aufgewertet werden. Entsprechende Renaturierungsprojekte sind formuliert

Leider wurde die Lachszucht an der Birs (St. Albenteich) stark beeinträchtigt. Durch die Einleitung von methacrylathaltigem Abwasser in die Birs durch die ansässige Industrie wurde im Jahre 1998 die gesamte Population (zwei Jahrgänge) vernichtet.

### 3.3 Rückgang der Fischpopulation

Konträr zu den Bestrebungen der IKSР wird mancherorts ein markanter Rückgang der Fischpopulationen in den schweizerischen Flüssen festgestellt. Im Kanton Aargau beispielsweise verzeichnet die Hoahrhein-Fischerei einen Rückgang des Fisch-Ertrages in den letzten 20 Jahren von 74'500 auf 15'300 kg Fische/Jahr. Dies betrifft nur bestimmte Cypriniden, wie Rotaugе, Nase, Alet, Rotfeder, Brachse sowie Forelle und Barsch [17]. Auch im Kanton Bern ist man beim Erforschen der Ursachen des unerklärlichen Fischrückganges in Fliessgewässern. Wohl hat man die Einleitung von geklärten Abwässern in Verdacht. Eine direkte Rückführung auf definierte chemische Stoffe konnte bis heute jedoch nicht gefunden werden [18].

### 3.4 Xenobiotische Stoffe

Ein gewichtiger Nachteil der heutigen Umweltanalytik ist die Tatsache, dass die verfügbare Analytentechnik weitgehend das Einzelstoff-Spektrum bestimmt, das überwacht und auch diskutiert wird. Die Grosszahl der emittierten Stoffe dürfte jedoch mit der uns heute verfügbaren Technik in Routine-Überwachungsprogrammen nicht nachweisbar sein, d.h. sie entgehen unserer Aufmerksamkeit.

Die Folge ist, dass die Umweltanalytik und -forschung, was die Chemie anbelangt, stets hinter den Fortschritten der chemischen Industrie hinterher hinkt. Probleme werden deshalb sehr spät als solche erkannt. Auch die nun folgenden Stichworte sind beeinflusst von der analytischen Machbarkeit.

#### 3.4.1 Synthetische Duftstoffe

Sie werden seit den 50er Jahren produziert und z.B. in Kosmetika, Wasch- und Reinigungsmitteln im Tonnen-Massstab zugesetzt, z.B. die Gruppe der Nitromoschus-Duftstoffe. Nachgewiesen wurden sie zuerst in Fischen, wo sie sich aufgrund ihrer Lipophilie (gute Löslichkeit in Fett) besonders gut anreichern. Moschus-Ambrette hat sich für den Menschen als neurotoxisch erwiesen.

Das Problem ist erkannt und wird heute möglicherweise durch ein neues ersetzt:

Die Ersatzstoffe dieser Moschus-Derivate mit klingenden Namen wie Galaxolide, Tonalide oder Versalide reichern sich noch stärker im Fettgewebe an (also auch in der Muttermilch). Über ihre Toxizität ist noch wenig bekannt.

Tabelle 3: Rückstände in Rheinfischen – Ausgewählte Resultate der Rheinfischenanalysen, die das Kantonale Laboratorium Basel-Stadt 1998 durchführte [19]. FIV: Fremd- und Inhaltsstoffverordnung vom 30.1.1998 – Resultate in µg/kg Fisch

Fischart	Nase	Hasel	Alet	Rotfeder	FIV-Grenzwert
Summe HCH	2.6	15	3.0	n.n.	100
Summe DDT	14	7.1	38	8.9	1000
Polychlorierte Biphenyle	33	22	31	37	1000
<b>Nitromoschus-Ersatzstoffe</b>					
Moschus-Ambrette	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
Moschus-Keton	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
Moschus-Mosken	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
Moschus-Thibeten	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
Moschus-Xylon	6.0	n.n.	n.n.	n.n.	
<b>Polycyclische Moschus-Ersatzstoffe</b>					
Cashmeran	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
Celestolide	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
Galaxolide	149	77	298	16	
Muscon	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
Phantolide	11	9.0	7.0	n.n.	
Thibetolide	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
Tonalide	60	30	91	8.0	
Traseolide	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	
Versalide	12	9.0	11	18	

### 3.4.2 Komplexbildner

Bekannteste Chemikalien sind die Nitrilo-Triessigsäure (NTA) und die Ethylendiamin-Tetraessigsäure (EDTA). Sie haben ausgezeichnete Eigenschaften für die Metallverarbeitung und waren lange nicht mehr wegzudenken. Die gleichen Eigenschaften, ihr Komplexierungsvermögen von Metallen, macht sie zu schädlichen Umweltchemikalien. NTA kann in Kläranlagen sehr gut abgebaut werden; es dient auch als Ersatzstoff für Tripolyphosphat in Waschmitteln. Hingegen ist EDTA praktisch nicht abbaubar. Andere häufig verwendete Komplexbildner können in den Gewässern ebenfalls detektiert werden [15, 21].

### 3.4.3 Pharmazeutische Wirkstoffe

Im Gegensatz zu den Pflanzenschutzmitteln müssen für die Zulassung von Arzneiwirkstoffen keine Umweltdaten vorgelegt werden. Es ist deshalb praktisch nichts über ihr Verhalten in der Umwelt bekannt. Erschwerend kommt hinzu, dass Arzneistoffe nur mit aufwendiger Analytik untersucht werden können. Als erste sind die Wasserwerke am Rhein aktiv geworden und haben bereits einzelne Immissionsdaten erhoben. Die Palette an Wirkstoffen (neben den humanen sind auch die veterinären Wirkstoffe nicht zu vergessen!) ist beachtlich: Mittel gegen Epilepsie, Antibiotika, Beta-Blocker, Hormone etc.

### 3.4.4 Endokrin wirksame Substanzen (Xenoöstrogene)

Erst seit wenigen Jahren ist uns bewusst geworden, dass vom Menschen an die Umwelt abgegebene Hormone (z. B. Empfängnisverhütungsmittel) in geringen Konzentrationen auch auf aquatische Organismen einwirken können.

Neben den eigentlichen Hormonen ist man aber auf eine ganze Reihe von Stoffen aufmerksam

geworden, die hormonähnliche Wirkung haben können, d. h. endokrin wirksam sein können.

Bereits bei über 30 Einzelstoffen konnte die endokrine Wirkung nachgewiesen werden [20]. Darunter sind die unterschiedlichsten Stoffe wie

- Alkylphenole (4-Nonylphenol, 4-Octylphenol)
- Phthalate (Dibutyl-, Diethylhexyl- und Butylbenzylphthalat)
- Antioxidantien (z. B. Butylhydroxyanisol BHA, ein in Lebensmitteln zugelassener Zusatzstoff)
- Pestizide (Endosulfan, Vinclozolin, DDT, Lindan, ev. sogar Atrazin)
- Polychlorierte Biphenyle
- Zinnorganische Verbindungen (z. B. als Antifouling in Bootsanstrichen verwendet)

Wohl ist die endokrine Wirksamkeit der aufgeführten Stoffe geringer als bei Hormonen. Die gemessenen Konzentrationen sind aber nicht unbedeutend und es liegt für eine seriöse Beurteilung zu wenig Datenmaterial vor.

Dieser Problem- bzw. Fragenkatalog zeigt, was in nächster Zukunft für die Umweltwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler ansteht. Nach dem erfolgreichen Abschluss des klassischen Gewässerschutzes (z. B. «Pestizid-Ära») sind wir bereits mitten in der «post-Pestizid-Ära», nämlich mit den Problemen des qualitativen Gewässerschutzes konfrontiert.

Nichtdestotrotz: packen wir es an und versuchen wir, gemeinsam – sprich interdisziplinär – die neuen Probleme zu lösen!

## 4. Literatur

- [1] 2. Buch Mose. Exodus 7.20
- [2] Offenbarung 8.10,11
- [3] Malle Karl-Geert: Verschmutzung des Rheins durch Unfälle. Spektrum der Wissenschaft 2/1994, 40-47.
- [4] Zitat von Bundesrat Flavio Cotti anlässlich der Einweihung des neuen Labors IWB/GSA Herbst 1993.
- [5] Wechsler Thomas: Konzept der gesamtschweizerischen Überwachung der Immissionen in Fließgewässern unter Berücksichtigung der Emissionen von Industrie und Gewerbe. EAWAG-Projekt Nr. 35-4756. 31.10.1989.
- [6] Corfù N.A. und Zehringer M.: Die Rhein-Ueberwachungsstation Weil am Rhein (Rues): Konzept und erste Ergebnisse. In: Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke Bodensee-Rhein, Jahresbericht 1995, 171-183.
- [7] Aktionsprogramm «Rhein». Bestandsaufnahme der Einleitungen prioritärer Stoffe 1985 und Vorausschau über die bis 1995 erzielbaren Verringerungen der Einleitungen. IKSRS, Brüssel 30.11.1989.
- [8] Gewässerschutzamt Basel-Stadt: GC/MS-Untersuchung der Kläranlage Ciba-Geigy/Roche von März 1989 bis Mai 1990. Interner Bericht, 1991.
- [9] Gewässerschutzamt Basel-Stadt: GC/MS-Untersuchung der Kläranlage STEIH der Firma Sandoz AG von März 1989 bis Mai 1990. Interner Bericht, 1991.
- [10] Statusbericht Rhein. Chemisch-physikalische und biologische Untersuchungen bis 1991. Vergleich IST-Zustand 1990 – Zielvorgaben, p 40.

- [11] Zehringer Markus und Sütterlin Nicole: Die Anwendung der Gaschromatographie-Massenspektrometrie als Screeningmethode für Abwasser. Vom Wasser 76, 21-28 (1991).
- [12] Zehringer Markus: Die Anwendung der Gaschromatographie/Massenspektrometrie als Screeningmethode für Abwasser. Poster an der Jahresversammlung der Schweiz. Chem. Gesellschaft, 18.10.1991.
- [13] Kantone Basel-Stadt/Basel-Landschaft: Umweltbericht beider Basel 1996.
- [14] Biedermann R. et. al.: Umfassende Strategie zur Reduktion von Stickstoffemissionen in der Schweiz 1998.
- [15] Baudepartement Basel-Stadt, Gewässerschutzamt: Qualität der Oberflächengewässer im Kanton Basel-Stadt, Untersuchungsjahre 1990 - 1998.
- [16] IKSР: Lachs 2000. Wanderfische als Erfolgsindikatoren für die ökologische Wiederherstellung der Habitats und der Durchgängigkeit des Rheingebietes. IKSР-Bericht Nr. 99., Colmar Juli 1998.
- [17] Umwelt Aargau. Informationsbulletin des Kantons Aargau. Nr. 3 September 1998, 11-12.
- [18] Escher Matthias: Einfluss von Kläranlagen-Einleitungen auf Fischbestände. Teilprojekt des Projektes «Netzwerk Fischrückgang Schweiz».
- [19] Kantonales Laboratorium Basel-Stadt. Jahresbericht 1998, 52-53.
- [20] Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet (IAWR): Rheinbericht 1994-1995.
- [21] Ternes Th. A. et. al.: Identifizierung und Nachweis neuer Metaboliten des DTPA in Fließgewässern und Trinkwasser. Vom Wasser 87, 275 - 290 (1996).
- [22] Müller Markus D.: Hexachlorbenzol in der Schweiz – Ausmass und Hintergründe der Umweltkontamination. Chimia 36, 437 - 445 (1982).

# Der Wandel der Ziele und Aufgaben im Gewässerschutz

Der Zustand unserer Gewässer hängt stark von den menschlichen Aktivitäten in ihrem Einzugsgebiet ab. Die Art und Intensität der menschlichen Aktivitäten wiederum werden bestimmt durch regional und lokal unterschiedliche Gegebenheiten des Landschaftsraumes und der Gesellschaft. Die menschliche Aktivität ist aber nicht immer gleich. Sie kann sich auch im Laufe der Zeit ändern, sowohl was die Qualität als auch was die Intensität betrifft. In dieser Weise vollzog sich im Verlaufe der Entwicklung des Gewässerschutzes ein Wandel, der, bezogen auf die Nordwestschweiz, nachgezeichnet werden soll.

## Wasser – Ressource und Naturelement

Wasser ist eine der wichtigsten Ressourcen für die menschliche Bevölkerung aber auch für Tiere und Pflanzen. Für die meisten Produktionsprozesse und für unzählige unserer alltäglichen Einrichtungen benötigen wir Wasser.

Die Herstellung und Montage eines Autos (und dessen Bestandteile) benötigt beispielsweise 1,5 Mio. Liter Wasser. Wir benötigen aber auch in den Haushalten grosse Mengen an Wasser. Pro Kopf der Bevölkerung kommt hier der erstaunliche Verbrauch von 180 Liter Wasser pro Kopf der Bevölkerung zusammen. Die Zunahme der Bevölkerung und der Produktionsbetriebe erfordert eine immer grössere Menge von Wasser, welches in den Industrieländern gewöhnlich Trinkwasserqualität hat. Heute ist Wasser in der Schweiz glücklicherweise keine Mangelware.

Während der letzten 10 Jahre wurde zudem in vielen Industriebereichen die Produktion ins Ausland verlegt. Andere Betriebe

mussten aufgrund der Gewässerschutzauflagen z. B. interne Anlagen zur Wiederverwendung des Wassers einbauen. Als Folge davon ist der Wasserverbrauch der Industrie im letzten Jahrzehnt stark zurückgegangen.

Für die Zukunft der Ressource Wasser sehen die Prognosen aber nicht positiv aus. In den letzten Jahrzehnten mussten vor allem in ländlichen Gegenden immer mehr Quellen und Trinkwasserbrunnen aufgrund unzureichender Qualität ausser Betrieb gesetzt werden. Langfristig droht uns deshalb eine Knappheit an Trinkwasser von ausreichender Qualität.

Die andere Seite zeigt das Wasser als Naturelement, welches seit dem Rückzug der Gletscher nach den Eiszeiten unsere Landschaft geformt hat und die Grundlage jeglichen Lebens auf der Erde ist. Jede Zelle eines jeden Organismus benötigt Wasser. Dieses muss zudem über eine ausreichende Qualität verfügen, damit diese Organismen keinen Schaden erleiden.

Eine Vielzahl von Gewässerorganismen benötigt naturnahe Lebensräume, damit sie ihren Lebenszyklus erfolgreich absolvieren und langfristig einen Bestand aufbauen und halten können.

### Gesamtwasserverbrauch in der Schweiz (1992)

	Mio. m <sup>3</sup>	
Privathaushalte	456	27%
Gewerbe / Industrie	451	26%
Eigenförderung Industrie	500	30%
Öffentliche Zwecke und Brunnen	95	6%
Eigenbedarf Wasserversorgung	22	1%
Verluste im Leitungsnetz	168	10%
<b>Total</b>	<b>1692</b>	<b>100%</b>

### Herstellungs- / Verarbeitungsprozesse und Wasserverbrauch

Papier (1 kg)	3000 Liter
Weizen (1 kg)	1500 Liter
Textilien (1 kg)	2500 Liter
Kunststoff (1 kg)	500 Liter
Auto (Herstellung, Montage)	1500000 Liter
Stahl (1t)	290000 Liter
Rohölförderung (1 Liter)	10 Liter
Fleischverarbeitung (1 kg)	34000 Liter
Roheisenproduktion (1 kg)	22 Liter

In der Schweiz sind nur noch 10 Prozent der Fliessgewässer in einem natürlichen oder naturnahen Zustand (Abb.1). Doch auch im Bereich der Landschaft zeigt sich für die Gewässer eine

gewisse Erholung. Nach Jahrzehnten des harten Verbaus von Ufer und Gewässersohle und nach der Nutzung fast aller Gefällsstufen ist heute eine Rückwärtsbewegung v.a. beim Hoch-

wasserschutz sichtbar. Hochwasserschutz ist auch mit Methoden möglich, die die Entstehung vielfältiger Lebensräume erlauben. Die ehemals wilden Flusslandschaften, die jedoch bereits im 19. Jahrhundert den Siedlungen und dem Kulturland Platz machen mussten, sind wohl für immer verschwunden. Neben der Gewinnung von Land für Siedlungen war der Anlass zur Begräbigung der Flussläufe aber auch die Schaffung von zusätzlichen Landwirtschaftsflächen für die stark anwachsende Bevölkerung, der Hochwasserschutz und die Bekämpfung von Krankheiten wie die Malaria, die durch Mücken übertragen wird. Der Gewässerschutz bewegt sich seit seiner Entstehung um 1950 zwischen den beiden Polen der

Trinkwassernutzung und dem Erhalten und Fördern naturnaher und natürlicher Landschaften.

Die wichtigsten Gewässerschutzaufgaben sollen im Folgenden dargestellt und illustriert werden. Das Fazit des Wandels der Aufgaben im Gewässerschutz sei bereits vorweggenommen:

Einerseits haben wir im Gewässerschutz bereits viel erreicht. Andererseits bleiben jedoch zahlreiche neue Aufgaben, die in den nächsten Jahren gelöst werden müssen. Denn: auch wenn sich die Aufgaben inhaltlich geändert haben, benötigen wir einen mit viel Elan umgesetzten Gewässerschutz, wenn wir auch in Zukunft noch sauberes Trinkwasser konsumieren und naturnahe Landschaften besuchen möchten.

schmutzer, denen die Verantwortung an der Vergiftung von Bürgerinnen und Bürgern nachgewiesen werden konnte, mussten sich vor Gericht verantworten. Die Mehrung von Verschmutzungen durch arsenhaltige Abwässer aus der Anilinfarbenherstellung und Vergiftungserscheinungen nach dem Genuss von arsenhaltigem Wasser führte zu speziellen Einzelmassnahmen in der Industrie: Betriebe wie die Müllersche Firma im Kleinbasel durften ihre Abfälle nicht mehr in Sickergruben verfrachten, sondern hatten auf eigene Kosten eine Leitung direkt in den Rhein zu errichten [1]. Während Städte an grösseren Gewässern noch lange Zeit ihre Abwässer ungereinigt in diese einleiteten, wurde jedoch in St. Gallen, wo nur kleine Bäche im Stadtgebiet vorhanden waren, bereits um 1916 eine Kläranlage in Betrieb genommen.

Aus heutiger Sicht wirken diese Massnahmen etwas befremdend und unbefriedigend.

Damals musste aber bereits die Eliminierung einer direkten Gefährdung für die Bevölkerung als (Teil-) Erfolg betrachtet werden. Dies zeigt jedoch auch sehr deutlich die Mentalität der damaligen Zeit.

Das Bewusstsein für die Auswirkungen der Verschmutzungen auf die Lebensgemeinschaften war erst wenigen Spezialisten bekannt und deren Stimme schien gegen die Themen Industrialisierung und Arbeitslosigkeit nicht anzukommen [11].

### Schäden an Lebensraum und Lebensgemeinschaft erkannt

Auch die ersten Auswirkungen v. a. der gewerblichen und industriellen Abwässer auf die Lebensgemeinschaft der Pflanzen und Tiere in den Gewässern wurden relativ rasch entdeckt.

Erste Klagen der Fischer über zurückgehende Fangerträge der Lachse datieren aus den 1870er Jahren. Von deutlichen Beeinträchtigungen der Insektenfauna berichtete auch Neeracher [5], welcher 1910 in seiner Dissertation den Rhein und seine Zuflüsse in Basel untersuchte.

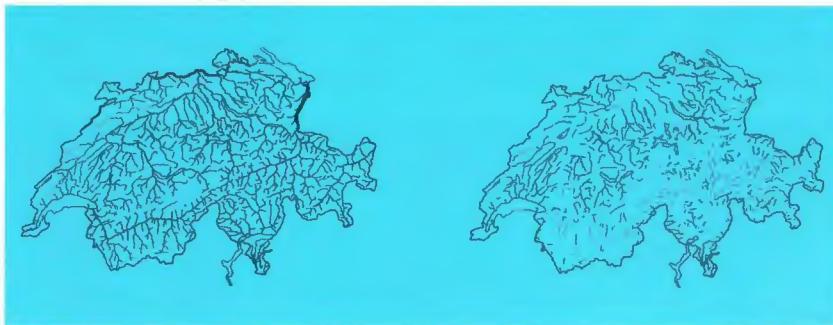


Abb. 1: Ursprüngliche Situation des schweizerischen Gewässernetzes (links) und Übersicht über die unbeeinträchtigten Gewässerabschnitte zu Beginn der 1990er Jahre (rechts).

## Entwicklung des Gewässerzustands seit der Industrialisierung

### Bau einer Kanalisation

Die Belastung der Gewässer geht einerseits auf eine rasche Erhöhung der Abwassermengen als Folge des raschen Bevölkerungswachstums und andererseits auf die zunehmende Industrialisierung im 19. Jahrhundert zurück. In der Stadt Basel beispielsweise wurden häusliche und gewerbliche Abwässer im 19. Jahrhundert direkt in die Fließgewässer und die Gewerbekanäle eingeleitet. Da sich bei gleichbleibender Fläche die Bevölkerungszahl zwischen 1850 bis 1900 von 21 000 auf 110 000 Einwohner verfünffacht hatte, führte dies zu dramatischen Auswirkungen auf das Entsorgungssystem. Nach einer

Cholera- (1855) und einer Typhusepidemie (1865) wurde schliesslich 1880 mit dem Bau einer Kanalisation begonnen [3].

### Erste Vorschriften für die Industrie

In Basel wurden aber schon früh die Produktionsbetriebe der Industrie als Verursacher von Gewässerverschmutzungen erkannt. Anstoss erregte z. B. das Vorgehen der Firma Geigy, die ihre Fässer mit stark arsenhaltigen Abfällen von der Mittleren Rheinbrücke direkt in den Rhein entleerten [1]. Die Behörden sahen der Gewässerverschmutzung durch die Industrie nicht tatenlos zu: Die Ver-

## Die Fauna im Rhein einst und jetzt

Dank erster wissenschaftlicher Studien, ist die Tierwelt im Rhein

zwischen 1900 und 1920 relativ gut bekannt. Bereits damals aber war die Situation der Gewässer durch teilweise starke Belastungen gekennzeichnet.

Gleichzeitig fand auch eine Untersuchung der übrigen grösseren Gewässer in der Schweiz statt. Die 1950er Jahre waren v.a. die Phase der Schadenserhebung und der Planung von möglichen Gegenmassnahmen. Noch immer lief aber nicht alles rund und es brauchte für den Vollzug der Gesetzgebung mitunter einigen Druck, für den jedoch jetzt die rechtlichen Grundlagen vorhanden waren.

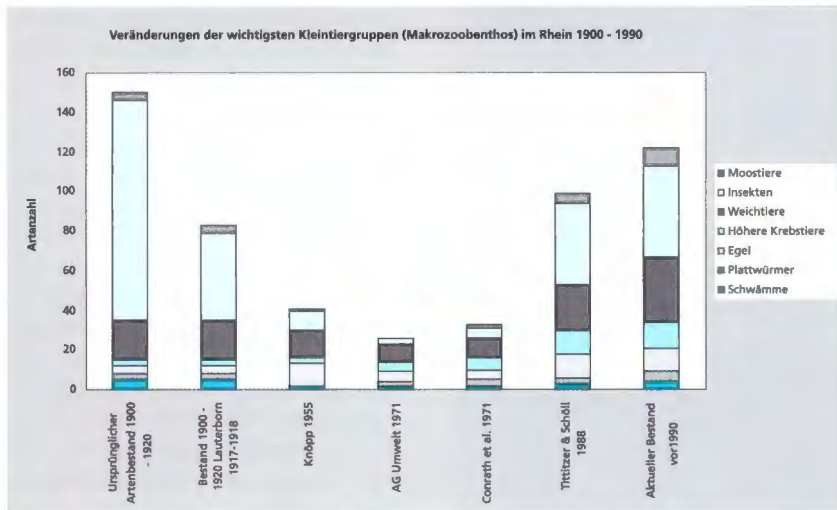


Abb. 2: Veränderungen der wichtigsten Kleintiergruppen im Rhein zwischen 1900 und 1990. Die Zunahme der Artenzahl bei den Weichtieren und Krebstieren seit ca. 1985 ist auf neu eingewanderte Arten zurückzuführen.

Weitere Quellen zur historischen Wasserqualität in der Region Basel sind z. B. ein Gutachten von Steinmann [10] über «Die Situation der Fischerei im Hochrhein

als Folge des Baus der Kraftwerke und der Belastungen» sowie ein Gutachten von Jaag (1950) über den «Belastungszustand des Rheins in Basel» (vgl. Abb. 3).

## Nach langem Kampf: das Gesetz

Der Gewässerschutz wurde 1953 in der Bundesverfassung und 1955 in Form des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer auf eidgenössischer Ebene geregelt. Dem Gewässerschutzgesetz ging allerdings ein lange Leidensgeschichte voraus. Der Bund hatte 1925 versucht, die Kantone mittels Verschärfung der Gewässerschutzbestimmungen in der Fischereiverordnung zur Umsetzung von Massnahmen zu veranlassen. Nur in wenigen Kantonen hatte man eine entsprechende Umsetzung realisiert. In den meisten Fällen blieb die Ergänzung der Verordnung ohne Auswirkungen.

In der Region Basel erfolgten in den 1940er und 1950er Jahren die ersten Untersu-

chungen zum Verschmutzungsgrad der Gewässer. Die Ergolz, der Rhein und die Birs wurden jeweils bezüglich ihres gesamten Einzugsgebiets beurteilt [7, 8]. Die Berichte enthalten zudem Massnahmen und Empfehlungen zuhanden der Behörden.

Abb. 3: Otto Jaag und weitere Experten bei einer Exkursion auf dem stark verschmutzten Rhein auf der Höhe von Schweizerhalle (1949).



## Erfolge bei der Umsetzung

Als Beispiel sei eine Entscheidung zur Wasserqualitätsverbesserung der Birs genannt: Die regierungsrätlichen Auflagen an die Firma Dozière S.A. in Delémont wurden von dieser zuerst nicht eingehalten.

Es kam deshalb 1963 zu einer Stilllegungsverfügung durch den Berner Regierungsrat, sofern nicht die Abwässer gereinigt würden. Zum Erlass dieser Verfügung wurde der Regierungsrat gar vom Bundesrat aufgefordert [9].

Im Vergleich mit der Situation 30 bis 40 Jahre zuvor war es jetzt möglich, von seiten der Behörden einigen Druck aufzusetzen, um die neuen Vorschriften auch gegen renitente Verschmutzer durchzusetzen.

Bemerkenswert ist auch hier, dass bereits der Gewässerschutz der ersten Stunde das Verursacherprinzip kannte. Verantwortlich für die Sanierung und Verbesserung der bestehenden Anlage ist die verursachende Firma.

Eine grundlegende Revision des verbesserten Vorgängerversions von 1971 brachte im Jahr 1991 schliesslich den Schritt zu einer Querschnittsaufgabe, in welcher nicht nur die Belastung durch Abwässer, sondern die gesamte Breite der Beeinträchtigungen der Gewässer berücksichtigt wurde (Abb. 5).

Dadurch sind heute nicht mehr nur die Gewässerschutzämter, sondern alle Fachstellen der Verwaltung, die mit Gewässerqualität befasst sind, in den Gewässerschutz involviert (Landwirtschaft, Energieproduktion, Wasserbau, Fischerei, Planung, Naturschutz usw.).

### Ursachen für Rückgang des Lachses und Belastungsquellen im Hochrhein in der Region Basel in den 1920er Jahren [10].

#### Ursachen für Rückgang des Lachses

1. Verunreinigung des Stromes durch Abwässer von Fabriken und städtischen Kanalisationen
2. Grosse Fischepidemien
3. Die Rheinuferverbauung und die Absperrung von Altwässern
4. Die allzu intensive Befischung
5. Die Dampfschiffahrt

#### Belastungsquellen

1. Zunehmende Verunreinigung des Rheins bei Zurzach durch die Sodafabrik
2. Cellulosefabrik Schonlau in Kaiseraugst
3. Sodafabrik oberhalb Grenzach
4. Chemische Fabrik Geigy & Co.
5. Fabriken der Saline Schweizerhalle
6. Abwasser der Basler Schwemmkanalisation

### Spezifische Gewässerschutzkonzepte in der Region Basel

Seit dem Inkrafttreten des ersten Gewässerschutzgesetzes war die Entwicklung der Massnahmen geprägt von den spezifischen

Eigenschaften der Region. Die Kantone entwickelten ihre jeweils eigene Strategie, die auf die landschaftlichen und nutzungsspezifischen



Bedürfnisse abgestimmt waren.

Seit 1962 halfen Subventionen vom Bund mit, dass mehr Kläranlagen gebaut wurden. Doch erst im Gesetz von 1971 wurde der Termin festgelegt, bis zu dem alle anfallenden Abwässer einer Abwasserreinigungsanlage zuzuführen waren.

Der Kanton Basel-Landschaft, der den Betrieb der Anlagen durch eine Amtsstelle der Verwaltung vornehmen liess, entwickelte ein Konzept, welches die dezentrale Reinigung der Abwässer vorsah. Das Abwasser sollte da gereinigt werden, wo es anfällt. Grosse Transportwege sollten möglichst vermieden werden. In den 1970er Jahren wurden neben verschiedenen kleineren Abwasserreinigungsanlagen auch die ARA Rhein (Pratteln) und die Kläranlagen an der Birs (Reinach und Birsfelden) in Betrieb genommen. Im Kanton Basel-Landschaft entstanden Abwasserreinigungsanlagen von unterschiedlicher Grösse. Die stark wachsenden Ballungszentren hatten sehr grosse Anlagen, deren Kapazitäten in der ersten Hälfte der 1990er Jahre der neuen Bevölkerungssituation angepasst wurden (Abb. 4).

Kleine, ländliche Gemeinden verfügten über kleine Anlagen, die jedoch unmittelbar in der Nähe standen und für Einzelgebäude, bei denen sich der Bau einer Kanalisation nicht lohnte, wurden Kleinst-ARA errichtet.

Abb. 4: Luftbild der neu errichteten Kläranlage Birsig in Therwil 1965. Aufgrund des raschen Bevölkerungswachstums im hinteren Leimental genügte sie den gesetzlichen Anforderungen bereits in den 1980er Jahren nicht mehr und wurde nach 1995 erweitert.

### Basel-Stadt: mit Verspätung ans Ziel

Der Kanton Basel-Stadt strebte bereits in den 60er Jahren ein gemeinsames Vorgehen in Sachen Abwassereinigung mit den Nachbarstaaten Frankreich und Deutschland an. Der Vertrag mit

Frankreich scheiterte jedoch an der ablehnenden Haltung der Bevölkerung von St. Louis. Die deutschen Verhandlungspartner befürchteten Verzögerungen aufgrund der vorgesehenen Beteiligung der Industrie. Weil ein geeignetes Gelände in Basel gefunden wurde, entschieden sich aber die

Basler wieder anders und begannen mit dem Bau einer eigenen Anlage. Das damals gültige Gewässerschutzgesetz schrieb einen Anschluss aller Abwasserleitungen an eine Kläranlage bis Ende 1982 vor. Zur Planung einer Kläranlage in Basel wurde die Pro Rheno AG gegründet, welcher die



beiden Basler Halbkantone und die drei grossen Firmen der chemischen Industrie Ciba-Geigy, Roche und Sandoz angehörten. Das Projekt sah eine gemeinsame Anlage für industrielle und private Abwässer vor, deren Kosten nach dem Verursacherprinzip verrechnet werden sollen. Die Basler Bevölkerung stimmte dieser Betriebsform 1980 zu. Mit einem Jahr Verzögerung wurde schliesslich die ARA Basel 1983 in Betrieb genommen. Das Beispiel zeigt, wie die Angst der Industrie vor weniger umweltbewussten Konkurrenten und die hohen Investitionskosten ein Hinausschieben der Umsetzung bis auf den letzten gesetzlich möglichen Termin zur Folge hatten [6].

### Die Situation heute

Eine aktuelle Beurteilung der Gewässerschutzsituation in der Region Basel am Ende des 20. Jahrhunderts zeigt gegenüber den 1980er Jahren deutliche Veränderungen. Mit der Inbetriebnahme der Kläranlage in Basel 1983 hat sich die Belastung des Rheins sowohl hinsichtlich industrieller als auch häuslicher Abwässer stark verbessert. Nach gewissen Anfangsschwierigkeiten hat eine Verbesserung der Reinigungsprozesse und eine Reduktion der Produktion durch die chemisch-pharmazeutischen Unternehmen inzwischen zu einer optimalen Funktion der Basler Kläranlage geführt. Im Kanton Basel-Landschaft wurden in den 1990er Jahren durch Ausbauprojekte an den wichtigsten Anlagen wieder optimale Verhältnisse erreicht (Ergolz, Sissach und Marchbach/Birsig, Therwil). Abklärungen zur Verbesserung der Situation im Unterlauf der Birs sind zum Zeitpunkt der Textabfassung abgeschlossen.

Die Gewässerschutzproblematik hat heute ein anderes Aussehen erhalten. Dazu gehören einige Herausforderungen, deren Umsetzung heute noch nicht klar geregelt ist, und die im Folgenden kurz vorgestellt werden.

Übermässige Belastungen von Flüssen und Bächen durch die Landwirtschaft betreffen nur ver-

einzelte Oberflächengewässer der Kantone Basel-Landschaft und Solothurn. In der Region Basel ist die Beeinträchtigung des Grundwassers durch Stickstoffverbindungen jedoch ein grösseres aber noch relativ verstecktes Problem. Die Situation der Trinkwasserversorgung der Gemeinden des Gempjensees beispielsweise ist heute aufgrund der intensiv betriebenen Landwirtschaft prekär. Nur punktuelle Probleme bereiten in der Nordwestschweiz aktuell die Wasserentnahmen zur Energiegewinnung.

Während noch in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts die grösseren Gewässer Birs und Ergolz durch den Betrieb von Gewerkanälen im Sommer trocken gefallen waren [7, 8], existieren heute keine längeren Restwasserstrecken mehr. Beeinträchtigungen der Gewässer durch die Erholungsnutzung treten heute nur punktuell auf und sind meist auf die Sommermonate beschränkt.

Ganz schwierig einzuschätzen sind heute Risiken durch die Altlasten in den Deponien der verschiedenen chemischen Betriebe. In vielen Fällen ist weder die Qualität der Abdichtungen zum Grundwasser noch die Art der abgelagerten Substanzen im Detail bekannt.

Das Anwachsen der Wohnbevölkerung und die damit verbundenen Veränderungen in der Landschaft haben auch vor den Gewässern nicht Halt gemacht. Das durch die Gewässerkorrekturen gewonnene Land wurde einer intensiven Nutzung zugeführt. Heute werden die ufernahen Gebiete ausserhalb der Siedlungen meist intensiv landwirtschaftlich genutzt. Innerhalb der Siedlungen wurde im Rahmen der Raumplanung typischerweise die Gewerbezone am noch freien Ufer angesiedelt. Diese beiden Nutzungsformen prä-

gen heute noch die gewässernahe Landschaft in unserer Region.

### Fazit

Zusammenfassend kann im Laufe der Entwicklung des Gewässerschutzes eine Art Evolution festgestellt werden. In der Entstehungszeit erster Gewässerschutzbestrebungen 1888 war noch die Fischerei als Erwerbszweig des primären Wirtschaftssektors im Zentrum der Anstrengungen. Bei Inkrafttreten des Gewässerschutzgesetzes 1955 bestand das Ziel zusätzlich darin, die Belastung des Gewässers mit sauerstoffzehrenden und toxischen Produkten zu verhindern. Mit dem heute gültigen Gewässerschutzgesetz von 1991 wurde der Grundstein zu einem integralen Gewässerschutzgesetz gelegt. Es entstand eine Querschnittsaufgabe, bei der die wesentlichen Einflussbereiche auf die Gewässer berücksichtigt wurden. Dadurch wurden nicht mehr nur die Gewässerschutzämter, sondern alle Fachstellen der Verwaltungen, die mit Gewässerqualität befasst sind, in den Gewässerschutz einbezogen (Landwirtschaft, Energieproduktion, Wasserbau, Fischerei, Planung, Naturschutz usw.).



Abb. 5: Entwicklung der Aufgaben im Gewässerschutz 1888 – 1991

## Die anstehenden Probleme

Wie bereits erwähnt bestehen in der Region Basel im Bereich des Gewässerschutzes Probleme, die in den nächsten Jahren gelöst werden müssen. Dazu braucht es einerseits das Engagement der Behörden, andererseits aber auch die Mithilfe aller anderen Beteiligten.

## Rauschende Flüsse wurden zu Stauseen

Fliessgewässer wurden in der Vergangenheit durch den Bau von grossen Wehranlagen zu einer Kette von Stauhaltungen. Im Hochrhein hat der intensive Bau von Wasserkraftwerken seit den 1950er Jahren so weit geführt, dass nur noch ganz wenige Strecken mit ursprünglichem Gefälle existieren. Alle diese Stau im Rhein dienen der Gewinnung elektrischer Energie (Abb. 7). In praktisch allen grösseren Nebengewässern des Rheins in der Region Basel bestehen ebenfalls ausgedehnte Einstauungen. Teilweise

befinden sich diese an natürlichen Wasserfällen, die durch Wehre zusätzlich erhöht wurden (Hülftenwehr in der Ergolz oder Dornachbrugg in der Birs). Viele dieser Wehre sind bereits im 19. Jahrhundert oder in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts zur Ansiedlung von Gewerbe und Industrie errichtet worden (Abb. 6). Am Unterlauf der Birs waren dies

z. B. mehrheitlich Spinnereien und Papierfabriken. Auch für das St. Alban-Quartier in Basel wurde früher Wasser von der Birs zur Nutzung abgeleitet. Am St. Alban-teich sind auch einige Wasserräder restauriert bzw. rekonstruiert worden. So wird zu Schauzwecken die alte Papiermühle im St. Albantal in Basel in Form eines Museums heute wieder betrieben.



Abb. 6: Birslauf unterhalb des Wehres Dornachbrugg bei Niederwasser im Jahr 1946. Das gesamte Wasser wird zum Betrieb von Maschinen der Spinnerei Arlesheim zugeleitet. Solche Situationen führten zu katastrophalen Gewässerverschmutzungen, wenn wie im vorliegenden Fall auch noch abwasserbelastete Zuflüsse in diese Strecke mündeten.

Im Ergolz- und Birstal wurden seit dem Ende des 2. Weltkrieges vielerorts andere Energieträger zum Antrieb der Maschinen eingesetzt.

Die Stauwehre hatten deshalb ihren früheren Nutzen verloren. Die Situation wurde an verschiedenen Abschnitten (z. B. Neue Welt, Münchenstein oder Aesch) genutzt, um Projekte für die Errichtung von Kleinkraftwerken zu erarbeiten. Kleinkraftwerke wurden insbesondere durch das Bundesprogramm Energie 2000 gefördert und subventioniert. Kleinkraftwerke haben jedoch den Nachteil, dass die Stromgestehungskosten relativ hoch sind und nur ein geringer Beitrag zur Stromversorgung geleistet werden kann.

Die aktuelle Situation bei den Hochreinkraftwerken präsentiert sich so, dass versucht wird, die Energieproduktion durch verschiedene Massnahmen zu ver-

bessern. Das Kraftwerk Birsfelden z. B. hat neben einer realisierten Erneuerung der Turbinen eine Ausbaggerung im Unterwasser der Anlagen geplant. Damit sollte das Gefälle erhöht und damit die Leistung der Turbinen gesteigert werden. Die aufgrund der

Strommarktliberalisierung sinkenden Preise führten aber dazu, dass auf die Ausbaggerung verzichtet wurde. Bei vielen der Rheinkraftwerke sind ähnliche Vorhaben geplant: z. B. KW Reckingen, KW Rheinfelden, KW Albruck-Dogern, KW Eglisau.

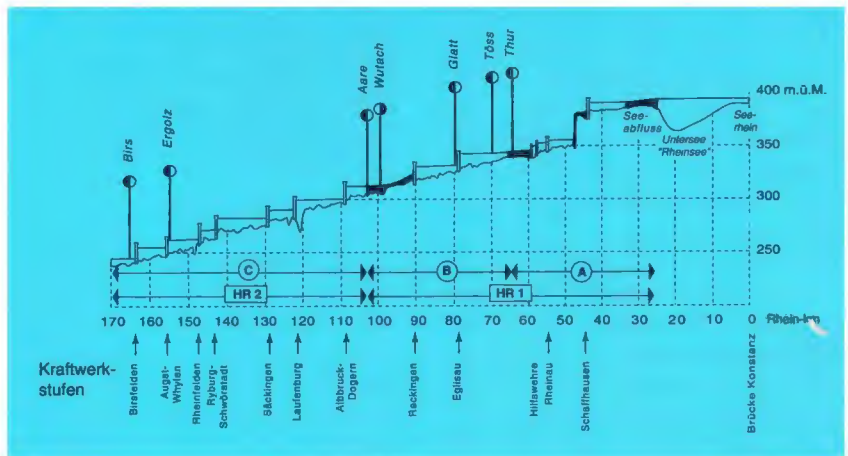


Abb. 7: Durch die Hochreinkraftwerke, die seit 100 Jahren errichtet wurden, ist der Rhein zu einer Kette von Stauseen geworden. Nur in wenigen Abschnitten ist deshalb die Besiedlung durch eine typische Fluss-Lebensgemeinschaft noch möglich.

Sowohl die Errichtung von Kleinkraftwerken als auch die Leistungssteigerungen bei den Rheinkraftwerken führen zu einer Verschlechterung der Lebensräume für Pflanzen und Tiere. Ursprüngliche Lebensräume, welche von der Strömung geprägt sind, verschwinden zusehends. Stattdessen entwickeln sich Lebensgemeinschaften, die typisch sind für langsam fließende oder stehende Gewässer. Die grössten Schritte dieser Veränderungen erfolgen zweifellos mit dem Bau der Anlagen, doch jeder weitere Ausbau verschärft die Lebensraumsituation zusätzlich.

Da eine weitere Reduktion der frei fließenden Strecken unserer Fließgewässer verhindert werden soll, setzen sich die Fischerei- und Umweltverbände sowohl am Rhein als auch an den Nebenflüssen für Verbesserungen im Bereich der Staubereiche ein.

### Altlasten: unberechenbare Risiken

Neben einer direkten Ableitung der festen oder flüssigen Abfälle in die Gewässer wurden früher auch viele Deponien für Chemiemüll errichtet. Mangelhafte Abdichtung gegen das Grundwasser, fehlende Inventarisierung der abgelagerten Chemikalien, korrodierte Fässer etc., machen diese Deponien heute zur Grundwassergefahr. Die Folge sind umfangreiche und teure Sanierungen dieser Altlasten. Probleme entstehen meist schleichend und allmählich. Altlasten sind nicht immer genau lokalisierbar, da sie an der Oberfläche meist rekultiviert und äusserlich nicht mehr als Altlast erkennbar sind.

Es ist deshalb notwendig, möglichst genau zu wissen, wo solche Altlasten liegen und welche Stoffe in diesen Altlasten deponiert worden sind. Die Kantone sind deshalb mit der Inventarisierung der Altlasten beschäftigt (Altlastenkataster). Die Informationen werden aus verständlichen Gründen von den Verursachern resp. deren Nachfolgeunternehmen nicht einfach einer breiten Öffentlichkeit

bekannt gemacht oder sind schlichtweg nicht mehr nachvollziehbar. In mühsamer Detektiv- und Archivarbeit muss dann versucht werden, diese relevanten Informationen zu finden. Zur Abklärung der Altlasten gehören nötigenfalls auch genauere, che-

mische Untersuchungen von Bohrkernen und des Grundwassers.

Nach Vorliegen aller Daten muss anhand der Altlastenverordnung das Gefährdungspotential abgeschätzt und über eine allfällige Sanierung entschieden werden.

### Altlasten der Basler chemischen Industrie

An insgesamt 11 Standorten in der Region Basel haben die Basler Chemiefirmen früher Chemiemüll deponiert. (Quelle: Angaben von Novartis und Ciba SC in Dreiland-Zeitung 25.6.99)

Standort	Anliefernde Firma	Rechnerische Menge (t)	Dokumentierte Menge (t)
Gravière Nord, St-Louis/Bourgfelden	Sandoz	8500	5600
Brugner, St-Louis	Ciba	400	
Letten, Hagenthal-le-Bas	Ciba Geigy Durand	1300 700-900 300	3200
Roemisloch, Neuwiller	Geigy	400-1500	900
Feldreben, MuttENZ	Geigy Ciba	9000 4500	3600 5600
Margelacker, MuttENZ	Sandoz	1200	
Meyer-Spinnler, MuttENZ	Geigy	?	?
Lipps, Weil am Rhein	Ciba	4000	1200
Hirschacker, Grenzach	Ciba Geigy Durand	1700 950-150 300	50 250
Kessler, Grenzach	Ciba ev. Geigy	?	
Kiesgrube, Weil am Rhein	Ciba Sandoz	? ?	

### Neue Formen stofflicher Belastung

Die hormonwirksamen (endokrinen wirksamen) Stoffe, sind Substanzen, auf deren Folgen die Wissenschaft erst vor wenigen Jahren aufmerksam wurde. Bald geriet eine Reihe von Substanzen in Verdacht, für die beobachtete Verweiblichung von männlichen Tieren resp. für die Vermännlichung von weiblichen Tieren verantwortlich zu sein. Inzwischen wurde die Wirkungsweise dieser Substanzen geklärt und dieser blosser Verdacht bei einigen chemischen Verbindungen auch bestätigt. Gefordert sind in die-

sem Zusammenhang alle Gewässerschutzverantwortlichen aber auch die Forschung und die Produzenten. Nur wenn bei der Herstellung der Substanzen angesetzt wird, kann die Emission der Stoffe aus den Abwasserreinigungsanlagen effizient und anhaltend verringert werden. Gleichzeitig stellt sich auch die Frage, ob nicht diejenigen Unternehmen, welche jährlich tausende neuer Substanzen mit neuen Produkten auf den Markt bringen, bereits in der Entwicklungsphase zu einer umfassenden Prüfung der ökotoxikologischen Auswirkungen veranlasst werden können. Dies dürfte sich auch ökonomisch auszahlen.

## Projekt Fischnetz

1999 wurde zur Abklärung der Ursache des beobachteten Rückgangs der Fischbestände in den schweizerischen Gewässern das Projekt Fischnetz ins Leben gerufen. Vertreterinnen und Vertreter aus Bund, Kantonen, Fischereiverbänden und Wirtschaft arbeiten in dieser Gruppe an Fragen über Wirkungen von Hormonen und hormonähnlichen Stoffen sowie weiteren Substanzgruppen wie Duftstoffe auf den Gesundheitszustand und die Vitalität von Fischen.

Die folgende Übersicht zeigt zehn mögliche Faktoren, die aufgrund erster Erkenntnisse für die Bestandsrückgänge der Fische (mit)verantwortlich sein dürften (Zusammenstellung Projektleitungsteam Fischnetz):

- **Klimaveränderungen:** Geringere Wasserführung und höhere Temperaturen im Sommer, häufigere Winterhochwasser und erhöhte UV-B-Strahlung.
- **Landwirtschaft:** Einschwemmungen von Düngern und Pestiziden, fehlende Uferstreifen entlang der Gewässer.
- **Feinsedimente:** Einfluss von Feinpartikeln auf die natürliche Fortpflanzung der Fische durch verstärkte Sohlenkolmation.
- **Lebensraum:** Mehr als 90% der Fliessgewässer in der Schweiz sind verbaut. Naturnahe Lebensräume wirken den negativen Einflüssen entgegen.
- **Räuber:** Der Kormoran ist der einzige Räuber, welcher gesamtschweizerisch betrachtet einen negativen Einfluss auf die Fischbestände ausüben kann. Er bevorzugt die gleichen Fischgrößen wie Angler.
- **Nährtiere:** Es wird davon ausgegangen, dass sich die Dichte der wichtigsten Fischnährtiere in den letzten Jahren aufgrund von Sohlenkolmation und Schadstoffeinflüssen verkleinert hat.
- **Fischereiliche Bewirtschaftung:** Fischereiliche Bewirtschaftung beeinflusst stark die Fischbestände und dürfte teilweise nicht der Situation angemessen sein.
- **Fangrückgang:** Es wird davon ausgegangen, dass der verminderte Fischbestand für den Fangrückgang verantwortlich ist. Es ist aber auch möglich, dass zurückgehende Anglerzahlen oder Anglerstunden mitspielen.
- **Stoffliche Belastungen:** Neuartige, nicht abbaubare Stoffe aus Haushalten, Industrie und Landwirtschaft wirken direkt oder indirekt auf die Fische.
- **Fischkrankheiten:** Umweltbedingte und erregerbedingte Krankheiten sind je nach lokaler Situation stärker oder schwächer vertreten. die Proliferate Nierenerkrankung kann aber beispielsweise bei erhöhter Wassertemperatur verstärkt auftreten.

Ähnliche Probleme drohen uns auch von verschiedenen Gruppen pharmazeutischer Wirkstoffe, die von den Einnehmenden teilweise wieder ausgeschieden werden und

in den Kläranlagen nicht eliminiert werden können. Hier sind neben der Suche nach neuen Abwasserreinigungsverfahren hauptsächlich die Produktionsbetriebe

und die verschreibenden Ärzte bei der Problemlösung einzubinden.

## Hochwasserschutz auf die sanfte Tour

Wo menschliche Nutzungen durch die Dynamik der Gewässer beeinträchtigt worden sind, wurden schon früh Eingriffe vorgenommen, um deren Auswirkungen zu verkleinern oder verhindern.

So wurden im Bereich der Siedlungen wahrscheinlich schon immer in kleinem Massstab Gewässerverbauungen vorgenommen. Im Landwirtschaftsgebiet ist an vielen Orten zu beobachten, dass die Bachläufe, welche eigentlich an der tiefsten Stelle des Talbodens liegen müssten, zum Rand der Talsohle verlegt wurden. So konnte zusammenhängendes Kulturland gewonnen werden. Viele dieser Projekte dürften auf den Zeitraum der beginnenden Industrialisierung oder vorher zu datieren sein.

Im 19. Jahrhundert wurden Projekte an grösseren Flüssen durchgeführt, deren Dimensionen ganze Landschaften nachhaltig veränderten. Besonders eindrücklich in der Region Basel sind die Auswirkungen der Oberrheinkorrektur, die von Tulla begonnen wurde. Folgen der Korrekturen an der Birs sind von Hans Meier rekonstruiert und dokumentiert worden.

Die Ökomorphologie umfasst die Gesamtheit der strukturellen Gegebenheiten in und an einem Gewässer. Mit ökomorphologischen Untersuchungen werden also in erster Linie die baulichen Veränderungen oder die Auswirkungen anderer Faktoren auf die Gewässerstruktur beurteilt.

Eine Übersicht über den ökomorphologischen Zustand der Gewässer in der Region Basel zeigt teilweise grosse Beeinträchtigungen.

Um den im Gewässerschutz festgehaltenen Zielzustand der Ökomorphologie zu erreichen, müssen deshalb noch umfangreiche Verbesserungen vorgenommen werden.

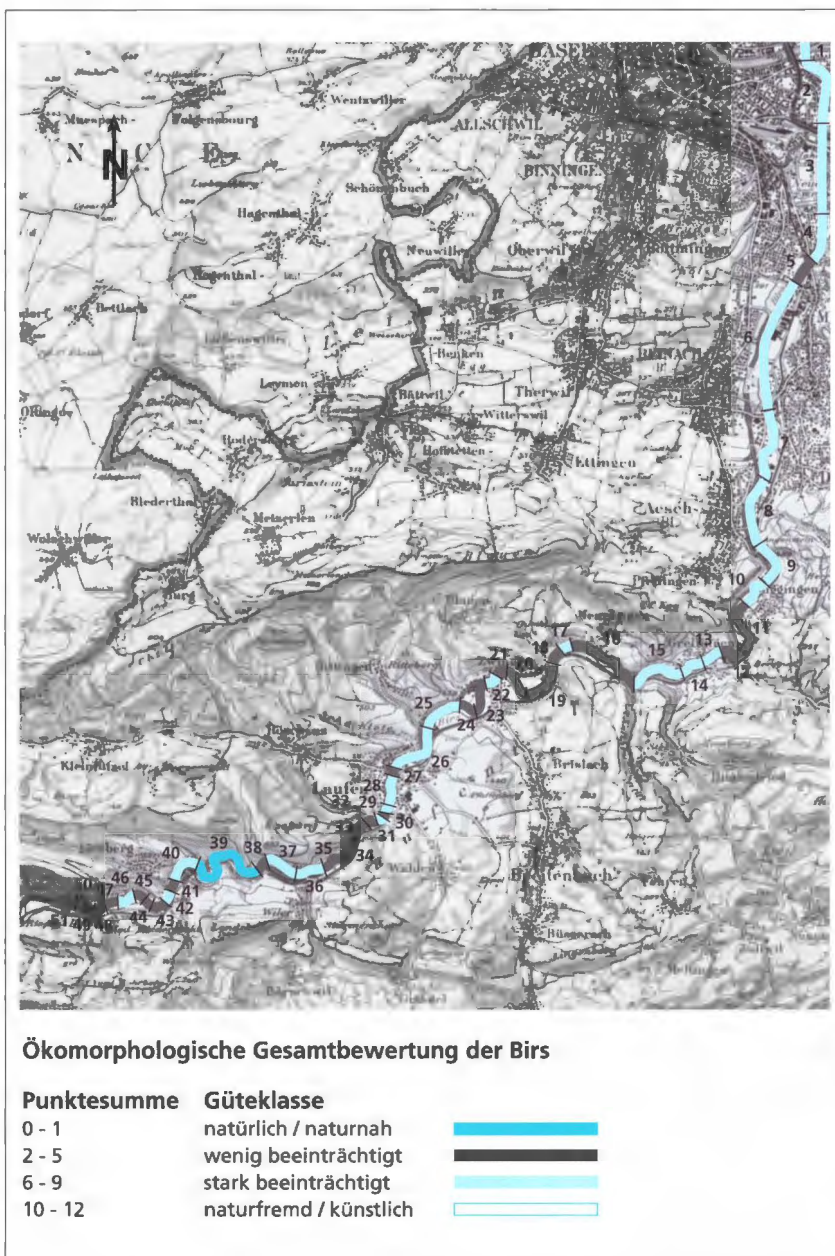


Abb. 8: Ökomorphologische Beurteilung der Birs zwischen Liesberg und Basel. Die Ökomorphologie der Gewässer zeigt die Gesamtheit der strukturellen Gegebenheiten. Diese sind einerseits hinsichtlich der Beurteilung der hydraulischen Situation und andererseits im Bezug auf die Eignung der Gewässerabschnitte als Lebensraum für Pflanzen und Tiere von Bedeutung.

Die zur Verfügung stehenden Mittel bei den Wasserbauabteilungen der Kantone reichen im Moment nicht aus, die erforderlichen Revitalisierungsmassnahmen auszuführen. Es wird deshalb in vielen Fällen versucht, die Vorhaben an geplante Bauprojekte, z.B. in Form von ökologischen Ausgleichsmassnahmen, zu koppeln. Die Kantone Basel-Landschaft und Basel-Stadt machen beispielsweise die Birs in ihrem Unterlauf bis ins Laufental wieder fischgängig und planen an der Birs und an der Wiese Revitalisierungen.

Das bisher grösste Projekt in der Region Basel ist die Birsrevitalisierung in Münchenstein. Hier wurde auch untersucht, wie das Projekt bei der Bevölkerung ankommt und welche Verbesserungen es für die Lebensgemeinschaft der Pflanzen und Tiere bringt [12]. Im Februar 1999 wurde mit der Revitalisierung einer Pilotstrecke an der Wiese in Basel begonnen [4]. Das Vorhaben ist jedoch nicht ohne Probleme: Eine lange Strecke der Wiese führt durch das Trinkwasserfördergebiet des Kantons Basel-

Stadt. Die Trinkwasserproduzenten, die Industriellen Werke Basel (IWB) befürchten eine erhöhte mikrobiologische und chemische Beeinträchtigung des Grundwassers an Stellen, wo das alte Flusssbett der Wiese verändert wird. Eine wissenschaftliche Begleituntersuchung soll deshalb abklären, ob solche Beeinträchtigungen auf der Pilotstrecke auftreten und wie allfällige Beeinträchtigungen des Grundwassers / Trinkwassers verhindert werden können.

Neben gezielten Aktivitäten zur Verbesserung der Strukturen unserer Gewässer kann in Zukunft auch die Umsetzung von kleinen Aufwertungsmassnahmen, die im Rahmen des regulären Unterhalts möglich sind, viel zur Strukturverbesserung beitragen.

### Durchgängigkeit für Wanderfische

Der Bau von Stauwehren an den grösseren Fließgewässern geht in der Region Basel bis ins 12. Jahrhundert zurück. In diese Zeit fällt die Errichtung der ersten Gewerbekanäle (St. Albanteich in Basel), welche Flusswasser in die Handwerker- und Gewerbequartiere der Siedlungen leiteten. Die Gewerbekanäle dienten einerseits zum Betreiben verschiedener Mühlen und Maschinen und andererseits als Zuleitung von Wasser, welches für verschiedene gewerbliche Prozesse benötigt wurden (Färbereien, Gerbereien). Zudem mussten sie oft auch Abwässer aufnehmen. In der Hochblüte der Textilindustrie im Baselbiet bis in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts wurden an den Unterläufen von Ergolz und Birs eine Vielzahl solcher Gewerbekanäle eingerichtet [7]. Oft wurden bereits bestehende Überfälle genutzt und durch den Bau eines Wehres leicht erhöht.

Dies hatte zur Folge, dass das Hauptgewässer in den Sommermonaten oft kein Wasser mehr führte. Die Folge waren regelmässige Fischsterben in diesen Abschnitten sowie eine nachhaltige Beeinträchtigung der übrigen Vertreter der Tiergemeinschaften.

Nach und nach wurden die Maschinen elektrifiziert und die meisten dieser Gewerbekanäle erhielten eine andere Nutzung oder wurden wieder zugeschüttet. Die Wehre wurden in der Regel jedoch im Gewässer belassen. Teilweise stehen an diesen Stellen nun Elektrizitätswerke. Deren Bau war meist mit einer Erhöhung der Einstauhöhe im Oberwasser verbunden.

Aus vielen Fliessgewässern ist deshalb eine Kette von mehr oder weniger stehenden Einzelabschnitten entstanden. Die Wehre sind für die Gewässertiere, die über kein flugfähiges Stadium verfügen, nur schwer oder überhaupt nicht zu durchwandern, wenn nicht spezielle Umgehungsgerinne vorhanden sind. Die Folge einer solchen Isolation sind einerseits eine genetische Verarmung der Fortpflanzungs-Gemeinschaft, die zu Inzuchteffekten führen kann, und andererseits das Absinken der Grösse einer Fortpflanzungs-Gemeinschaft unter ein kritisches Minimum, unter welchem mit Aus-

sterbephenomenen zu rechnen ist. Erfreulich sind in diesem Zusammenhang die Massnahmen, die im Rahmen des internationalen Programms Lachs 2000 ergriffen wurden.

Diese sollen dem Lachs im Rheineinzugsgebiet wieder einen Lebensraum bieten. Dies ist jedoch nur möglich, wenn die vorhandenen Wanderhindernisse überwunden werden können. In der Birs wurden bereits die meisten Wehre für Fische wieder durchgängig gemacht, indem Fischpässe oder

Umgehungsgerinne errichtet wurden. Noch müssen die Funktionstüchtigkeit der einzelnen Aufstiegshilfen geklärt werden und einzelne bauliche Einrichtungen verbessert werden.

Sobald die verbleibenden Aufstiegshindernisse im Rhein (v. a. die Wehre in Iffezheim und Gamsheim) saniert sind, können wir mit Spannung darauf warten, wann der erste Lachs den Weg zu möglichen Laichplätzen in der Birs wieder finden wird.



Abb. 9: Umgehungsgerinne an der Birs. Im Gegensatz zu einer Fischtreppe fügt sich ein Umgehungsgerinne optimal in die Landschaft ein und dient den Fischen auch als Lebensraum.

### Raumbedarf: kontrolliert über die Ufer treten

Die Fliessgewässer wurden durch die Massnahmen zur Hochwassersicherheit so weit gezähmt, dass sie ihr Flussbett heute nur noch unwesentlich verbreitern können. Dies hat zur Folge, dass typische Lebensräume im Ufer- und Auenbereich verschwunden sind. Auf dem gewonnenen Land wurden beispielsweise Gewerbe- und Industriebetriebe angesiedelt, die das Gewässer als Vorfluter oder Energielieferant genutzt hatten. Es ist jedoch möglich, diese Ufer- und Auenlebensräume und ihre Funktion teilweise wieder herzustellen, ohne dadurch die Hochwassersicherheit eines Ge-

biets zu gefährden. Aus diesem Grund werden die Kantone in der neuen Gewässerschutzverordnung (GSchV) damit beauftragt, bei der Erstellung der Regionalen Entwässerungsplanung (REP) den Raumbedarf der Gewässer zu berücksichtigen. Einem Fliessgewässer mit einer Breite von 20 m wird aufgrund dieser Vorgaben ein Mindestraum von beidseitig 15 m zugewiesen (Abb. 10). Dieses Vorgehen soll sicherstellen, dass jeder Gewässerabschnitt mit einem Minimum an Raum im Uferbereich ausgestattet ist. Zum Zeitpunkt der Abfassung des Manuskripts ist der Vollzug dieser

Bestimmungen noch nicht angefallen. Probleme werden jedoch insbesondere dort zu erwarten sein, wo dieser Minimalraum für die Gewässer auf privates Grundeigentum zu liegen kommt. Immer mehr Industrie sind nicht mehr in der gleichen Weise von der Nachbarschaft eines Gewässers abhängig wie zu Beginn der Industrialisierung. Dies könnte in den nächsten Jahrzehnten durchaus auch planerische Folgen haben. Ufernahes Land muss nicht mehr in erster Linie Gewerbe- und Industrieland sein und kann wieder dem Fluss zur Verfügung gestellt werden.

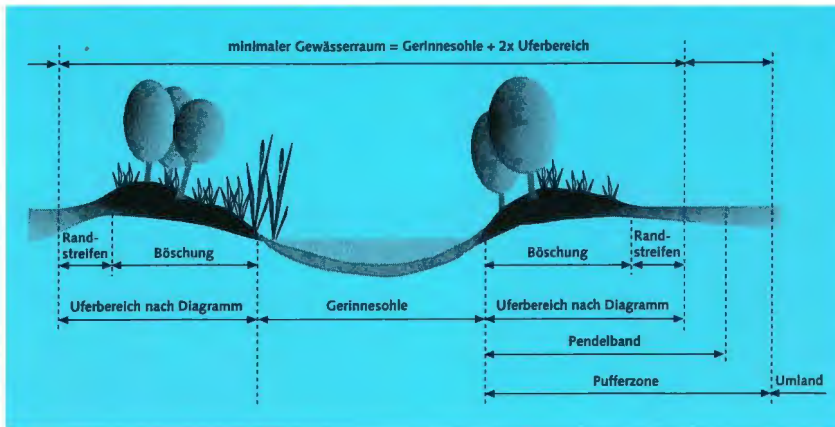


Abb. 10: Wieviel Platz braucht ein Fließgewässer? Im Zusammenhang mit neuen Bestimmungen in der Eidgenössischen Wasserbauverordnung wurde der minimale Raumbedarf der Fließgewässer festgelegt. Dieser richtet sich nach der jeweiligen Breite des Gerinnes und umfasst das Gerinne und beide Ufer (inklusive Böschung und Saum).

## Neu eingewanderte Arten

Die Zusammensetzung der Tier- und Pflanzenarten in Europa blieb über längere Zeiträume betrachtet nie stabil. Seit der letzten Eiszeit hat sich beispielsweise die Zusammensetzung der Tier- und Pflanzenwelt aufgrund klimatischer Veränderungen stark geändert. Aber auch der Mensch trug in diesem Zeitraum bedeutend zur Ansiedlung neuer Arten bei. So beispielsweise durch den Import der Kulturpflanzen aus

dem östlichen Mittelmeerraum oder durch mitgebrachte Tiere und Pflanzen aus den seit dem 15. Jahrhundert neu entdeckten fremden Kontinenten.

Bei den Gewässerorganismen läuft ein wichtiger Weg über den Aquarienhandel und die Aquarienfremde, ein anderer über die passive Verfrachtung mit Schiffen. Neuere Beispiele von einwandernden Arten können im Rhein beobachtet werden. Gerade in

jüngster Zeit sind einige wirbellose Kleintiere, die bisher nur im Einzugsgebiet der Donau heimisch waren, plötzlich im Rhein aufgetaucht. Der für die Binnenschifffahrt erbaute Rhein-Main-Donau-Kanal bildet dabei die Ausbreitungsrinne. Die einzelnen Tiere sind in den letzten wenigen Jahren mit einer erstaunlichen Geschwindigkeit von der Mainmündung bis in die Region Basel aufgewandert (Abb. 11).

## Neu eingewanderte Arten

Im Rhein bei Basel sind folgende Tierarten bereits eingewandert\* oder sie haben gute Chancen sich in den nächsten Jahren bis nach Basel auszubreiten:

- Hohltiere  
Keulenpolyp (*Cordylophora caspia* Pall.) – Süßwasserqualle (*Craspedacusta sowerbyi* Lank.)
- Strudelwürmer  
Gefleckter Strudelwurm (*Dugesia tigrina* Gir.)\*
- Ringelwürmer  
Süßwasserpolychaet (*Hypania invalida* Grube)\* – Kiemenwurm (*Branchiura sowerbyi* Bedd.)
- Krebstiere  
Süßwassergarnele (*Atyaephyra desmarestii* Millet)\* – Amerikanischer Flusskrebs (*Oronectes limosus* Raf.) – Brackwasserkrabbe (*Rhithropanopeus harrisi* Gould) – Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis* H. Milne Edw.) – Wasserrassel (*Proasellus meridianus* Rac.)\* – Wasserrassel (*Proasellus coxalis* Dollf.)\* – Donaurassel (*Jaera istri* Vol.)\* – Schlickkrebs (*Corophium curvispinum* Sars)\* – Flohkrebs (*Chaetogammarus ischnus* Stebbing) – Flohkrebs (*Dikerogammarus haemobaphes* Eichw.)\* – Flohkrebs (*Dikerogammarus villosus* Sow.) – Flohkrebs (*Echinogammarus berilloni* Catta) – Gefleckter Flussflohkrebs (*Gammarus tigrinus* Sexton) – Süßwasserstrandfloh (*Orchestia cavimana* Heller)
- Weichtiere (Schnecken/Muscheln)  
Septenmützenschnecke (*Ferrissia wantieri* Mirolli)\* – Flusssteinkleber (*Lithoglyphus naticoides* C. Pfeiff.) – Spitze Blasenschnecke (*Physella acuta* Drap.)\* – Neuseeländische Deckelschnecke (*Potamopyrgus antipodarum* E.A. Smith)\* – Donau-Kahnschnecke (*Theodoxus danubialis* C. Pfeiff.) – Gebänderte Kahnschnecke (*Theodoxus transversalis* C. Pfeiff.) – Federkeimschnecke (*Valvata naticina* Menke) – Donau-Sumpfschnecke (*Viviparus acerosus* Bourg.) – Stumpfe Sumpfschnecke (*Viviparus viviparus* L.)\* – Körbchenmuschel (*Corbicula fluminea* Müller)\* – Körbchenmuschel (*Corbicula «fluminalis»*)\* – Dreikantmuschel (*Dreissena polymorpha* Pall.)\*

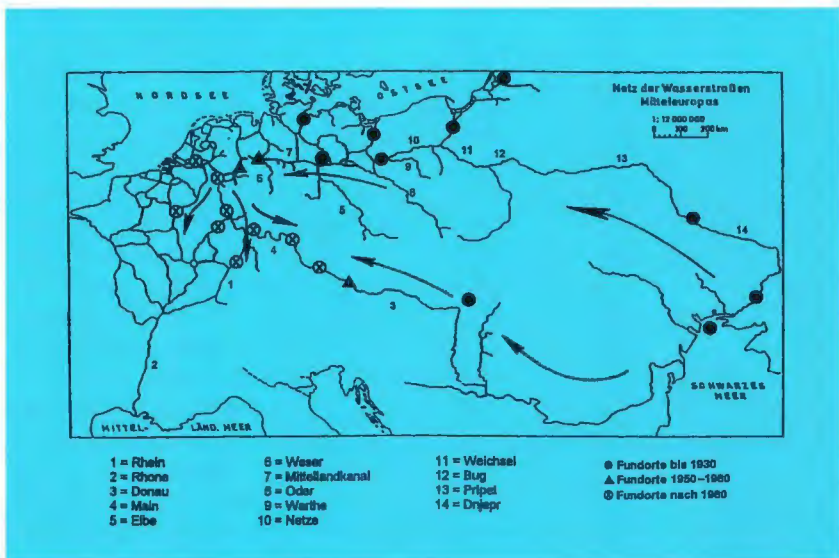
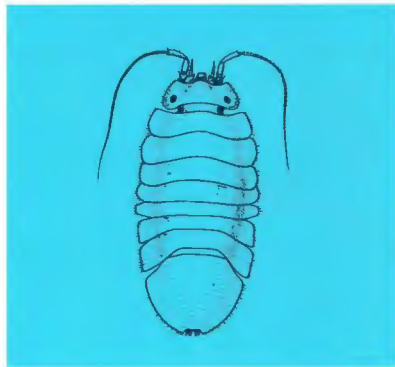
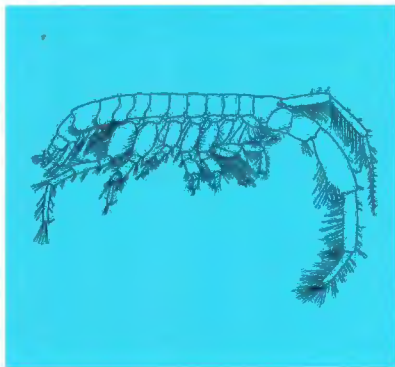


Abb. 11: Die beiden neu in den Rhein eingewanderten Kleinkrebse Schlickkrebs (*Corophium curvispinum*, links) und Donaussel (*Jaera istri*, rechts). Dazu die Karte mit den Ausbreitungswegen des Schlickkrebse auf den Wasserstrassen Mitteleuropas.

## Landwirtschaft

Mit der Entdeckung der Pestizide und dem Einsatz von Mineraldünger setzte in den 1950er Jahren eine Intensivierung der Landwirtschaft ein. Die negativen Einflüsse dieses Prozesses auf die Gewässer war vielfältig. So entwickelten sich die Seen im schweizerischen Mittelland durch Abschwemmungen aus der Landwirtschaft und Einleitungen von Abwässern von einem mässig produktiven Ausgangszustand zu eutrophen, also überdüngten Verhältnissen. Fischsterben, Algenblüten und stinkende unappetitliche Badestrände waren die Folge. In der Nordwestschweiz waren die Folgen einer Intensivlandwirtschaft einerseits Fischsterben in Fließgewässern aufgrund von Gülleeinleitungen und eine massive Erhöhung der Nitratkonzentrationen im Grundwasser und in Quellgebieten.

Daneben verschwanden bereits im 19. Jahrhundert und dann verstärkt im 20. Jahrhundert Gewässer ausserhalb der Siedlungen. Bäche wurden eingedolt, Sümpfe und Vernässungen wurden trockengelegt, Quellen wurden gefasst und deren Einzugsgebiete drainiert. Mit der letzten Gewässerschutzrevision 1991 wurde der Gewässerschutz in der Landwirtschaft stark verbessert. Dies betrifft in erster Linie die Bemühungen zur Vermeidung von Nährstoffeinträgen ins Grundwasser und in Quellgebiete. Vor dem Hintergrund der herrschenden Überproduktion in der Landwirtschaft muss jedoch in den nächsten Jahren auch die naturräumliche Aufwertung der Landwirtschaftszonen diskutiert werden. Durch die Offenlegung von Bachläufen und die Ausserbetriebnahme von Drainagesysteme

men können in ökonomisch unrentablen Gebieten wieder Feucht- und Nasslebensräume geschaffen werden.

## Fließgewässer im Spannungsfeld von Gesellschaft und Natur

Die Einstellungen der Bevölkerung zu Fließgewässern hat sich in den letzten 150 Jahren radikal verändert. Wurden Flüsse und Bäche im 19. Jahrhundert noch mit den wilden und unberechenbaren Kräften der Natur gleichgesetzt und mit Hilfe von baulichen Massnahmen gebändigt, so wird die Revitalisierung von Fließgewässern heute durch das Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer von 1991 gefördert. Damit hat im Laufe der Jahre ein Wandel in der Bewertung der Gewässer durch die Bevölkerung stattgefunden. Gleichzeitig zeigen Beobachtungen, dass auch die aktuellen Vorstellungen von dem was Natur ist, je nach Kulturkreis, sozialer Gruppierung oder Nutzungsabsicht beträchtlich variieren können. Dies bedeutet, dass eine umfassende Beurteilung von Revitalisierungen an Gewässern nicht nur die Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften von Pflanzen und Tieren untersuchen muss, sondern dass auch die Bevölkerung als Forschungsgegenstand einzuschliessen ist. In einem interdisziplinären Projekt der Stiftung MGU wurde eine Revitalisierung der Birs in dieser Weise untersucht. Die Soziologinnen Daniela Gloor und Hanna Meier vom Büro «Social Insight» in Zürich erhoben mit Hilfe eines Fragebogens die Meinung der Bevölkerung zum ökologisch aufgewerteten Birsabschnitt. Die anderen Vertreter des Projektteams, Daniel Küry und Samuel Zschokke, Ökologen der Beratungsfirma «Life Science» und des Instituts für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz (NLU) der Universität Basel, untersuchten die Lebensgemeinschaft im Fluss und am Ufer. Eine erste provisorische Auswertung der naturwissenschaftlichen Untersuchungen der Revitalisierungs-



strecke mit je einer oben- und untenliegenden Referenzstrecke ergaben keine einschneidenden Veränderungen der Lebensgemeinschaften auf der Flusssohle.

Gesamthaft betrachtet erwies sich die revitalisierte Strecke von 500 Metern als zu kurz, um die Lebensgemeinschaft nachhaltig zu verändern.

meinden usw.) soll ein Forum für einen Erfahrungsaustausch im Bereich des Gewässerschutzes und der Gewässernutzung aufgebaut werden. Diese Veranstaltungen sollen die möglichen Konflikte zwischen ExpertInnen- und Laiensicht charakterisieren.

Zudem können sie zeigen, dass nicht nur naturwissenschaftliche oder ingenieurwissenschaftliche Zugänge, sondern auch ästhetische und umweltpsychologische Aspekte bei der Wahrnehmung von Gewässer und Landschaft durch die Bevölkerung eine wesentliche Rolle spielen. Die Umsetzungsaktivitäten als Teil des Projekts können die MitarbeiterInnen in den Ämtern und den privaten Verbänden dazu motivieren, neue Überlegungen und Betrachtungsebenen in ihre alltägliche Arbeit aufzunehmen.



Abb. 12: Befragung der Bevölkerung zur Revitalisierung der Birs

### Wie werden Fließgewässerrevitalisierungen beurteilt?

Die wichtigsten soziologischen Resultate lassen sich folgendermassen zusammenfassen: Der überwiegende Teil der befragten PassantInnen, nämlich 76%, war zur Revitalisierung positiv eingestellt. Der Beweggrund hinter dieser positiven Beurteilung ist nur in den wenigsten Fällen ein Bewusstsein dafür, dass dadurch die Lebensbedingungen für die Tiere und Pflanzen verbessert wurden. Die umfangreichen Befragungsdaten zeigten als Begründung der Zustimmung nur in vergleichsweise wenigen Fällen eine ökologische Motivation. Hingegen wurde die positive Beurteilung mehrheitlich mit einer Aufwertung dieses Gebiets für die Naherholung in Zusammenhang gebracht. Die ausschlaggebenden Kriterien bei der Beurteilung der Flusslandschaften durch die Bevölkerung sind also in erster Linie die ästhetischen Eigenschaften der Landschaft.

Die offensichtlichen Differenzen der Begründung einer Zustimmung zu Revitalisierungen führen aber auch zu grundlegenden Fragen für den Naturschutz: Sind aus den unterschiedlichen Naturvor-

stellungen, die der Beurteilung von NaturschutzexpertInnen und Laien zugrunde liegen, Konflikte zu erwarten? Wie lässt sich die Umsetzung von Naturschutzmassnahmen am besten begründen? Welche gesellschaftlichen und kulturellen Werte sind mit dem Naturbegriff verbunden? Was ist überhaupt Natur?

### Schritte Richtung Umsetzung

Beobachtungen der Naturschutzaktivitäten zeigen, dass die Naturschutzaufgaben praktisch ausschliesslich mit naturwissenschaftlichen Methoden angegangen werden. Dies betrifft sowohl den behördlichen Naturschutz beim Vollzug der Gesetzgebung als auch die privaten Naturschutzorganisationen.

Das umsetzungsbezogene Ziel des Projekts besteht darin, die Problematik der Naturwahrnehmung und die daraus potentiell entstehenden Konflikte besser zu verstehen sowie in einer geeigneten Form konkret umzusetzen. Zusammen mit den kantonalen Behörden, welche sich mit Gewässern beschäftigen (Tiefbauamt, Fischereiverwaltung, Planungsamt, Naturschutzfachstelle, Ge-

### Erfolge des Gewässerschutzes als Motivation für die Nachhaltigkeit

Trotz aller anstehenden Probleme darf nicht vergessen werden, dass der Gewässerschutz auch eine Erfolgsgeschichte vorweisen kann. Die Situation unserer Gewässer hat sich seit den 1950er Jahren immens verbessert. Dies zeigen z. B. die früher verschwundenen und heute regional wieder auftauchenden Tier- und Pflanzenarten des Rheins.

Wir dürfen uns heute nicht einfach auf diesen Lorbeeren ausruhen, sondern müssen uns angesichts der anstehenden Probleme mit der Umsetzung der neuen Herausforderungen auseinandersetzen. Die Nachhaltigkeit ist zum Prinzip jeglicher Umwelt- und Gewässerschutzbestrebungen geworden. Es soll möglichst ein vorsorglicher Schutz gewährleistet werden. Der Gewässerschutz soll nicht mehr die Form der «Feuerwehrrübungen» der vergangenen Jahre haben. Dann sind die Chancen gross, dass auch unsere Nachkommen Wasser und Gewässer in der gleichen Weise nutzen können wie wir heute, und die natürlichen Funktionen der Gewässer erhalten bleiben. Der

Gewässerschutz ist daher mehr denn je gefordert. Dies vor allem deshalb, weil der fachliche Kompetenzbereich, der dazu erforderlich ist, viel umfangreicher geworden ist. Dies erfordert auch neue Ansätze bei der Umsetzung, wenn die immer umfassender formulierten Ziele erreicht werden sollen.

### Aufgaben der staatlichen Verwaltungen und politische Behörden

Die Gewässerschutzaufgaben wurden in der Schweiz den Kantonen zum Vollzug übertragen. Der Bund übernimmt als Ergänzung neben den Gesetzgebungsarbeiten auch die Überwachung sowie die Koordination zwischen den Kantonen. Die Kantone ihrerseits haben in den meisten Fällen zusätzlich zur Bundesgesetzgebung spezifische Gesetze oder Verordnungen erlassen, die auf die regionalen Besonderheiten eingehen.

In den Zuständigkeitsbereich der Gemeinden fallen in erster Linie die Planung der Siedlungsentswässerung sowie die Nutzungsplanung. Auf diesen Ebenen ist der Gewässerschutz durch die schweizerische Gesetzgebung geregelt. Es gibt daneben aber Ebenen, die durch dieses Gesetzeswerk nicht abgedeckt werden.

In den beiden Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft wurden 1999 Aktivitäten aufgenommen zur regionalen Planung des Gewässerschutzes. Dabei sollen im Unterschied zu den Konzepten der 1970er und 1980er Jahre und die seither neu geregelten Aspekte wie Ökomorphologie, Durchgängigkeit, Raumbedarf, Lebensgemeinschaften einbezogen werden. Dazu ist es notwendig, dass alle beteiligten Verwaltungsstellen zur Lösung dieser Querschnittsaufgaben koordiniert an den gemeinsamen Zielen arbeiten und schliesslich ein trag- und umsetzbares Konzept entwickeln.

### Nicht staatliche Organisationen und ihre Aufgaben

#### Pionierrolle der privaten Organisationen im Gewässerschutz

Der Gewässerschutzverband Nordwestschweiz, der bei den folgenden Betrachtungen als Beispiel dienen soll, wurde bereits 1950 als ein Zusammenschluss von interessierten Kreisen aus Verwaltung, Industrie, Fischerei und Politik zur raschen Umsetzung von Gewässerschutzmassnahmen in der Nordwestschweiz gegründet.

Man musste den Zusammenhang zwischen Belastung der Gewässer und einer Gefährdung der Gesundheit der Menschen einsichtig machen und kommunizieren. Fachwissen, direkte Kontakte in die Verwaltung und Industrie, direkte Einflussnahme im Bereich der Politik waren wichtige Merkmale der ersten Jahre des Vereins.

Die damalige Aufbruchstimmung war vielleicht vergleichbar mit der Situation wie wir sie heute auf dem Gebiet der Produktion von Alternativenergie kennen.

1949 wurde auch eine gesamtschweizerische Vereinigung zum Schutz der Gewässer gegründet. Diese war bis 1999 unter dem Namen Vereinigung für Gewässerschutz und Lufthygiene (VGL) tätig und hat sich jetzt mit der Schweizerischen Interessengemeinschaft für Abfallverminderung (SIGA) zur Stiftung Praktischer Umweltschutz Schweiz (PUSCH) zusammengeschlossen. Nach und nach wurden nach dem Inkrafttreten des Gewässerschutzgesetzes viele Aufgaben von den neu geschaffenen kantonalen Gewässerschutzämtern (vorerst jeweils nur mit wenigen Personen besetzt) übernommen.

Etwas später erhielt der Gewässerschutz auch an Hochschulen einen Aufschwung. Otto Jaag wurde der erste Direktor der Eidgenössischen Anstalt für Wasserwirtschaft, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG), die in 1960er Jahren gegründet wurde. Es war die Aufgabe dieser



Abb. 13: Organisation des Gewässerschutzes in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Landschaft. Die neue Gewässerschutzgesetzgebung macht ein koordiniertes Vorgehen aller mit Gewässern befassten Amtsstellen notwendig.

Institution, angewandte Forschung im Bereich des Gewässerschutzes zu betreiben.

#### *Ausblick auf die künftigen Aufgaben und mögliche Beteiligung der privaten Organisationen*

Die aktuelle Gewässerschutzgesetzgebung enthält viele Ziele und Massnahmen, die neu sind. Die Vermittlung neuer Inhalte erfolgt z. B. durch Kantone oder Fach- und Berufsverbände wie dem Verband der schweizerischen Abwasserfachleute (VSA).

Die VGL als national tätiger privater Gewässerschutzverband der ersten Stunde legte ein Schwergewicht auf die Bedürfnisse der Gemeinden. Auch die EAWAG widmet sich mit ihren Tagungen und Kursen den Neuerungen im Gewässerschutz und vermittelt Erkenntnisse aus der eigenen Forschungstätigkeit.

Vor diesem Hintergrund hat der Gewässerschutzverband Nordwestschweiz ständig versucht, seine Ziele zu aktualisieren. In der Nordwestschweiz hat sich zudem ein loses Geflecht von regionalen und lokalen Nichtregierungsorganisation entwickelt, die fallbezogen zusammenarbeiten. Eine kleiner Überblick über die jüngsten Aktivitäten gibt die folgende Liste:

- Anregung und Mitarbeit in der begleitenden kantonalen Kommission zur Revitalisierung der Wiese.
- Anregung und Mitarbeit in der begleitenden Kommission zur Erarbeitung eines grenzüberschreitenden Richtplanung für die Ebene im Unterlauf der Wiese (Deutschland: Gemeinde Weil am Rhein, Schweiz: Gemeinden Basel und Riehen).
- Mitarbeit an einem Konzept des Kantonalen Fischereiverbands: «Fischerei im Kanton Basel-Landschaft. Grundlagen und Wege zur nachhaltigen Förderung und Nutzung der Fischbestände».
- Mitgliedschaft im Trinationalen Umweltzentrum, TRUZ

(Mitglieder aus der Schweiz, Deutschland und Frankreich) und Mitarbeit in einer Gruppe, die sich mit der ökologischen Optimierung des «Integrierten Rheinprogramms» im Bundesland Baden-Württemberg mit dem sogenannten 90-Meter Streifen zwischen Basel und Breisach befasst.

- Vorbereitung zweier koordinierter Initiativen zur Revitalisierung der Gewässer in den Kantonen Basel-Landschaft und Basel-Stadt.
- Mitarbeit in der Internationalen Arbeitsgemeinschaft zum Schutz des Hochrheins.
- Gemeinsame Einsprache gegen die Unterwasserausbaggerung des Kraftwerks Birsfelden.

Daneben existieren im Moment Projekte, die in die gleiche Richtung gehen wie die Ziele des Gewässerschutzes. Das Aktionsprogramm Biber von Pro Natura Basel-Landschaft ist hier sicher das ehrgeizigste Vorhaben, das sich mit der beliebten «Flaggschiff-Art», dem Biber, ebenfalls Ziele des integralen Gewässerschutzes vornimmt.

#### **Neue Herausforderungen auf verschiedenen Ebenen**

Der Gewässerschutzverband Nordwestschweiz hat sich als Ziel vor-

genommen, die Umsetzung der neuen Inhalte in der Gewässerschutzgesetzgebung durch Information, Vermittlung und das Einbringen von Fachwissen zu unterstützen.

Konkrete Anliegen der aktuellen Verordnungsänderungen, die in der Region Basel besser bekannt gemacht werden sollen, sind:

- Regionale Entwässerungsplanung (REP) als Gewässerentwicklungsplanung und als Vorarbeiten zum GEP: Generelle Entwässerungsplanung auf Gemeindeebene.
- Im Zusammenhang mit der REP wird der Raumbedarf der Gewässer neu formuliert. Er hat einerseits unter Berücksichtigung der Gefahrengebiete (Hochwasserschutz) aber auch unter dem Aspekt der Gewährleistung der ökologischen Funktionen zu erfolgen.
- Neu wird auch eine Entschädigung für ökologische Leistungen der Bewirtschafter im Uferstreifen möglich.
- Planerischer Schutz: Neu sind  $Z_0$ -Zonen möglich, die den Schutz der Quellgebiete und Trinkwasserentnahmen vor zuströmenden Belastungsstoffen ermöglicht.

Abb. 14:  
Vorbild eines natürlichen Fließgewässers (Tagliamento, Italien)...



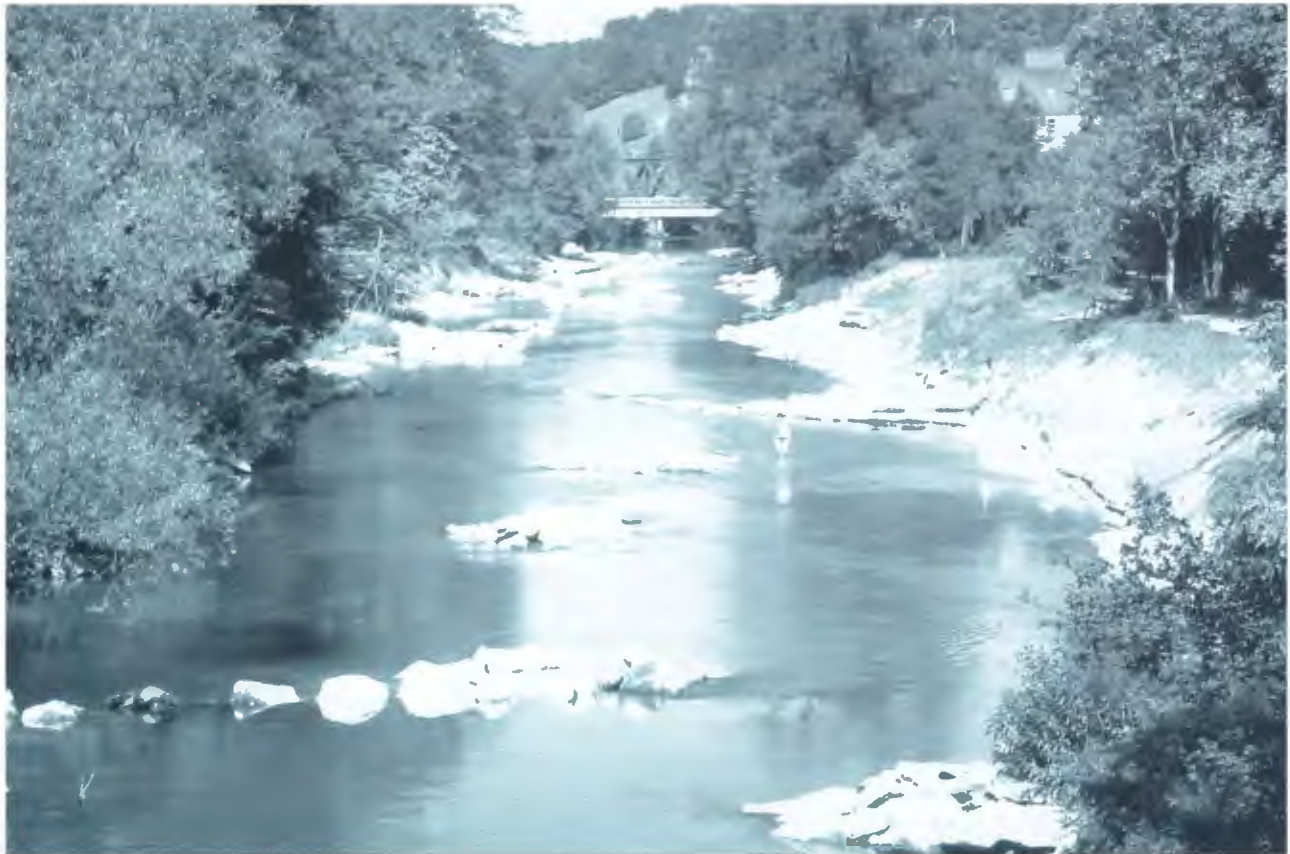


Abb. 15: ...und erreichbares Resultat in der Agglomeration Basel. Auch die privaten Verbände helfen mit, dieses Ziel zu erreichen.

### Künftige Entwicklungen der privaten Verbände

Es bestehen aber im Rahmen der Verbandsarbeit auch gravierende Nachteile. Die Arbeit im Verein wird grösstenteils in der Freizeit verrichtet. Immer weniger Leute sind jedoch bereit, sich in der Freizeit für diese Ziele einzusetzen. Oft herrscht bei Aktiven der privaten Verbände deshalb eine Arbeitsüberlastung, die schliesslich zur Resignation führen kann. Vor dieser Entwicklung sind selbst grössere, national und regional tätige Verbände, die sich eine Geschäftsstelle im Teilzeitpensum leisten können, nicht geschützt.

Die Aufgabe der Verbände ist sehr wertvoll und wird auch aus fachlicher Sicht immer wichtiger für die anstehenden Gewässerschutzaufgaben. Dies zeigt auch die Aufnahme verschiedener Dachverbände durch die IKSR (zum Beispiel Internationale Arbeitsgemeinschaft für die Rena-

turierung des Hochrheins, Rheinkolleg des Werkbunds). Die unabhängige Meinung der Verbände ist gefragt und findet auch international Anerkennung. Die Überlastung einerseits und die höheren fachlichen Anforderungen stellen die Verbände vor das Problem der Professionalisierung. Soll diese wichtige Arbeit auch in Zukunft seriös geleistet werden können, dann muss der Grad der Professionalisierung erhöht werden. Dies geht aber nicht ohne neue Finanzierungsquellen.

Praktisch alle national und regional tätigen Verbände kennen dieses Probleme. Als Mittel werden zum Beispiel Fusionen durchgeführt (so die VGL und SIGA im Jahr 2000) oder die Errichtung einer «grünen» Lotterie oder spezieller Stiftungen diskutiert. Hier liegt eine neue Herausforderung für die Verbände. In dem Mass wie diese ernst genommen werden, werden die Anforderungen an die Verbände steigen. Auch im Gewässerschutzverband Nord-

westschweiz stellt sich deshalb nach 50 Jahren erfolgreicher Tätigkeit eine Reihe neuer fachlicher und administrativer Herausforderungen. Letzteres ist sicher ein Thema für eine breitere Auseinandersetzung oder Tagung, für welche auch weitere Verbände zu gewinnen wären. Es dürfte aber kein Einheitsrezept geben, welches auf alle Organisationen übertragen werden kann. Vielmehr muss jeder Verband gemäss seinen eigenen Zielen und Vorstellungen handeln.

## Literatur

- [1] Bürgin A. 1958; Geschichte des Geigy-Unternehmens von 1758 bis 1939. Veröffentlichungen zum 200jährigen Bestehen des Geigy-Unternehmens, Basel, 325 S.
- [2] Jaag O. 1950: Ergebnisse der biologischen Rhein-Untersuchung durchgeführt in der Zeit zwischen 31. März 1949 bis zum 4. April 1950 im Stromgebiet von Schweizerhalle bis unterhalb der Kraftwerks- und Schleusenanlagen von Kembs. Unveröff. Bericht im Auftrag der Koordinationskommission für die Rheinsanierung Basel-Stadt.
- [3] Keller D. 1993: Elemente einer ökologische Entsorgungsaufartikie als langfristiges umweltpolitisches Ziel der Schweiz und im speziellen des Kantons Basel-Stadt, Dissertation, Universität Basel, 180 S.
- [4] Kury D. 1997: Neues Leben für die Wiese. Natur und Mensch 39(3): 12-17.
- [5] Neeracher F. 1910: Die Insektenfauna des Rheins und seiner Zuflüsse bei Basel. (Dissertation Universität Basel) Rev. Suisse de Zool. 18:497-589
- [6] Niederer-Schmidli S. 1992: Umweltschutz – Schlagwort der siebziger Jahre. Die Entstehung eines neuen Umweltbewusstseins Anfang der siebziger Jahre mit besonderer Berücksichtigung der Situation in Basel-Stadt. Verh. Naturf. Ges. Basel 102(1):175-201.
- [7] Schmassmann W. 1944: Die Ergolz als Vorfluter häuslicher und industrieller Abwasser. Tätigkeitsberichte der Naturforschenden Gesellschaft Baselland 13:17-100
- [8] Schmassmann H., W. Schmassmann & E. Wylemann 1950: Die Oberflächengewässer, Grundwasservorkommen und Abwässer des unteren Birstales. Tätigkeitsberichte der Naturforschenden Gesellschaft Baselland 18:165-572.
- [9] Schmassmann H. 1993: Die Verunreinigung der Birs, Bericht über die chemischen Untersuchungen der Birs vom 28./29. August 1962, Regionalplanungsgruppe Nordwestschweiz, Fachkommission für regionale Gewässerschutzfragen, Bericht Nr. 4, 1-27
- [10] Steinmann P. 1923: Die Bedingungen der Fischerei im Hochrhein, mit besonderer Berücksichtigung der durch die Kraftwerke geschaffenen Verhältnisse. Verlag H. R. Sauerländern, Aarau, 85 S. + Anhang
- [11] Walter F. 1996: Bedrohliche und bedrohte Natur. Umweltgeschichte der Schweiz seit 1800. Chronos Verlag Zürich, 244 S.
- [12] Zeller U. & D. Kury 1997: Vom Kanal zum Lebensraum, Revitalisierung der Birs. Natur und Mensch 39(3):8-11.

# Adressen

## Kanton Aargau

*Baudepartement*  
Abteilung Umweltschutz  
Buchenhof, Entfelderstrasse 22  
5001 Aarau  
062/835 33 60, Fax 835 33 69

*Baudepartement*  
Abteilung Landschaft und Gewässer  
Entfelderstrasse 22, 5001 Aarau  
062/835 34 55, Fax 835 34 59

*Kantonales Laboratorium*  
Kunsthauseweg 24, 5000 Aarau  
062/835 30 20, Fax 835 30 49

## Kanton Basel-Landschaft

*Amt für Umweltschutz und Energie*  
Rheinstrasse 29, 4410 Liestal  
061/925 55 05, Fax 925 69 84

*Amt für industrielle Betriebe*  
Bahnhofplatz 7, 4410 Liestal  
061/925 62 42/44, Fax 925 69 78

*Amt für Raumplanung*  
Abteilung Natur- und Landschaftsschutz  
Rheinstrasse 29, 4410 Liestal  
061/925 55 84, Fax 925 69 82

*Jagd- und Fischereiverwaltung*  
Rufsteinweg 4, 4410 Liestal  
061/925 56 04, Fax 925 69 54

## Kanton Basel-Stadt

*Amt für Umwelt und Energie*  
Hochbergerstrasse 158  
Postfach, 4019 Basel  
061/639 22 22, Fax 639 23 23

*Kantonales Laboratorium*  
Kannenfeldstrasse 2, 4012 Basel  
061/385 25 00, Fax 325 25 09

*Kant. Fachstelle für Natur- und  
Landschaftsschutz*  
Rittergasse 4, 4001 Basel  
061/267 67 29, Fax 267 67 42

*Kantonspolizei Basel-Stadt*  
Fischereiaufsicht  
Unterer Rheinweg 24, 4058 Basel  
061/693 10 83, Fax 692 12 50

## Kanton Bern

*Amt für Gewässerschutz und  
Abfallwirtschaft*  
Reiterstrasse 11, 3011 Bern  
031/633 39 11, Fax 633 39 20

*Kantonales Laboratorium*  
Abt. Umweltschutz und Gifte  
Reiterstrasse 5, 3013 Bern  
031/633 33 66, Fax 633 33 60  
Postadresse: Postfach, 3000 Bern 9

*Amt für Natur des Kantons Bern*  
Herrengasse 22, 3011 Bern  
031/633 46 04, Fax 633 53 13

## Kanton Jura

*Office des eaux et de la protection  
de la nature*  
Les Champs-Fallat  
2882 Saint-Ursanne  
032/461 48 00, Fax 461 48 01

## Kanton Solothurn

*Amt für Umweltschutz*  
Baselstr. 77, 4509 Solothurn  
032/627 24 43, Fax 627 24 44  
E-mail: afu@vd.so.ch  
Internet: www.so.ch/vwd/afu/

*Amt für Wasserwirtschaft*  
Abt. Gewässerschutz  
Rötihof, 4509 Solothurn  
032/627 26 73, Fax 627 76 93  
E-mail: aww@vd.so.ch

*Amt für Raumplanung*  
Abteilung Naturschutz  
Werkhofstrasse 59  
4509 Solothurn  
032/627 25 65, Fax 627 76 82

Heimatschutz und Landschaftsschutz  
032/627 25 75

*Jagd- und Fischereiverwaltung des  
Kantons Solothurn*  
Rathaus, 4509 Solothurn  
032/627 23 47, Fax 627 22 97  
E-mail: jfv@vd.so.ch

## BUWAL Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft

*Natur und Landschaft*  
Worbentalstr. 68, 3063 Ittigen  
031/322 80 75, Fax 324 75 79

*Sektion Altlasten und Tankanlagen*  
Worbentalstr. 68, 3063 Ittigen  
031/322 16 00, Fax 323 03 70

*Abteilung Stoffe, Boden,  
Biotechnologie*  
Worbentalstr. 68, 3063 Ittigen  
031/322 93 49, Fax 324 79 58

*Abteilung Gewässerschutz  
und Fischerei*  
Worbentalstrasse 68  
3063 Ittigen  
031/322 69 69, Fax 323 03 71

## Private Verbände

*Pro Natura Basel*  
Gellertstrasse 29  
Postfach  
4006 Basel  
Tel. 061 / 311 03 82

*Pro Natura Baselland*  
Postfach 491  
4410 Liestal  
Tel. 061 / 921 62 62

*WWF Region Basel*  
Leimenstrasse 76  
Postfach  
4011 Basel  
Tel. 061 / 272 08 03

*Basellandschaftlicher Natur- und  
Vogelschutzverband BNV*  
Spitzackerstrasse 1  
Postfach 533  
4410 Liestal  
Tel. 061 / 922 03 66

*Ökostadt Basel*  
Rigistrasse 98  
4054 Basel  
Tel. 061 / 301 12 91

*Gewässerschutzverband  
Nordwestschweiz*  
Postfach, 4006 Basel

*Stiftung Praktischer Umweltschutz  
Schweiz PUSCH*  
(vormals VGL, Vereinigung für  
Gewässerschutz und Lufthygiene und  
SIGA, Stiftung für Abfall-  
verminderung)  
Schaffhauserstrasse 125  
8057 Zürich  
01 / 362 94 90, Fax 362 94 13

*Verband Schweizerischer Abwasser-  
fachleute (VSA)*  
Postfach, 8026 Zürich  
01 / 241 25 85, Fax 241 61 29

*Schweizerisches Verein des Gas- und  
Wasserfaches (SVGW)*  
Postfach, 8027 Zürich  
01 / 288 33 33, Fax 202 16 33

*Schweizerisches Wasserwirtschafts-  
verband (SWV)*  
Rütistrasse 3A, 5401 Baden  
056 / 222 50 69 Fax 221 10 83