

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 89 (1997)
Heft: 9-10

Artikel: Der Beitrag der Schweizer zur ökologischen Verbesserung des Hochrheins
Autor: Schlegel, Franco / Sieber, Ueli
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-940212>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 12.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Der Beitrag der Schweiz zur ökologischen Verbesserung des Hochrheins

Franco Schlegel und Ueli Sieber

Der Salm (Christian Morgenstern, 1910)

Ein Rheinsalm schwamm den Rhein
bis in die Schweiz hinein.
Und sprang den Oberlauf
von Fall zu Fall hinauf.
Er war schon weissgottwo,
doch eines Tages – oh! –
da kam er an ein Wehr:
das mass zwölf Fuss und mehr!
Zehn Fuss – die sprang er gut!
Doch hier zerbrach sein Mut.
Drei Wochen stand der Salm
am Fuss der Wasser-Alm.
Und kehrte schliesslich stumm
nach Deutsch- und Holland um.

Zusammenfassung

Der Rheinlachs ist seit etwa 40 Jahren ausgestorben. Wenige Wochen nach der schweren Brandkatastrophe in Schweizerhalle, die das Ökosystem Rhein stark schädigte, beauftragten die zuständigen Minister der Rheinanliegerstaaten die internationale Rheinschutzkommission (IKSR)*, einen umfassenden Sanierungsplan für den Rhein aufzustellen und durchzusetzen. Anlässlich der Rheinministerkonferenz vom 1. Oktober 1987 in Strassburg wurde das Aktionsprogramm «Rhein» verabschiedet. Dessen Hauptziel besteht darin, früher vorhandene höhere Arten (z.B. Wanderfische wie der Lachs) bis zur Jahrtausendwende im Ökosystem des Rheins wieder anzusiedeln.

Eine Rückkehr ausgestorbener höherer Arten setzt jedoch neben den erfolgreichen Massnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität auch den Schutz und die Wiederherstellung ihrer Lebensräume voraus. Die Rheinministerkonferenz vom 30. November 1989 in Brüssel hat die entsprechenden Grundsatzbeschlüsse für Massnahmen auf dem Gebiet der Flussmorphologie gefasst. Der Beitrag der Schweiz zum Aktionsprogramm «Rhein 2000» umfasst einerseits die Ausführung von lokalen ökologischen Verbesserungsmassnahmen am Hochrhein zwischen dem Bodensee und Basel. Andererseits sollen die Vorbereitungen getroffen werden, um die Wiederansiedlung von Lachsen im Raum Basel (Hochrhein-Zuflüsse Wiese, Birs und Ergolz) zu ermöglichen.

1. Ausgangslage

1.1 Von der Kloake zum saubersten Strom Europas

Gegen Ende der fünfziger Jahre wurden im Rhein die unerwünschten Spuren des wirtschaftlichen Aufschwungs nach dem Zweiten Weltkrieg immer augenfälliger. Die Belastung mit Schadstoffen aus dem hochindustrialisierten Einzugsgebiet mit einer Bevölkerung von 45 Millionen Einwohnern nahm alarmierende Ausmasse an. So reduzierte sich die Fischartenzahl von ursprünglich 47 auf einen Tiefststand

* IKSR = Internationale Kommission zum Schutze des Rheins gegen Verunreinigung. Mitglieder: CH, D, F, L, NL und Europäische Union.

von 27. Der Lachs (*Salmo salar*, Bild 1) und andere Langdistanz-Wanderfische starben aus. Bereits im Jahre 1950 gründeten die Rheinanliegerstaaten die Internationale Kommission zum Schutze des Rheins gegen Verunreinigung (IKSR). Im Jahre 1963 wurden in Bern die Aufgaben der IKSR in einer völkerrechtlichen Vereinbarung festgelegt. Ein weiterer Schritt folgte 1976 in Bonn mit dem Übereinkommen über den Schutz des Rheins gegen chemische Verunreinigung. Dieses Abkommen trug entscheidend dazu bei, dass sich die Qualität des Rheinwassers wieder wesentlich verbesserte. Auch die Artenzahl der Fauna nahm langsam zu.

1.2 Der Brand von Schweizerhalle als Auslöser

Beim Brand der Firma Sandoz vom 1. November 1986 in Schweizerhalle gelangten mit dem Löschwasser grosse Mengen von hochgiftigen Pestiziden in den Rhein, die erneut zu einer schweren Schädigung am Ökosystem führten. Nur wenige Wochen nach Schweizerhalle beschlossen die IKSR-Vertragspartner, für den Rhein einen umfassenden Sanierungsplan aufzustellen. Zum zugkräftigen Symbol und zum Leitorganismus des Programms wurde der Lachs bestimmt.

1.3 Der Rhein als ehemals wichtigster Lachsfluss Europas

«Salar», den Springer, nannten die Römer den Lachs. Knüppeldick sollen die Lachse einst im Rhein gestanden haben, und in Basel, Rheinfelden oder Schaffhausen stellten gemäss mündlicher Überlieferung bis ins letzte Jahrhundert hinein die Dienstboten zur Bedingung, dass ihnen Lachs nicht mehr als zweimal wöchentlich aufgetischt werden dürfe. Lachse stiegen über den Hochrhein bis in die Zuflüsse von Walensee (Seez bis Mels), Vierwaldstättersee (Reuss bis Amsteg) und Brienzersee (Aare bis Meiringen) hinauf. Der Rheinfall bei Schaffhausen jedoch bildete ein natürliches Aufstiegshindernis. Seit der Jahrhundertwende haben die Lachsfänge drastisch abgenommen. Der letzte Lachs wurde in der Schweiz 1958 im Hochrhein gefangen.

Neben dem Lachs sind auch andere Wanderfische, wie Meerforelle (*Salmo trutta trutta*), Maifisch (*Alosa alosa alosa*)

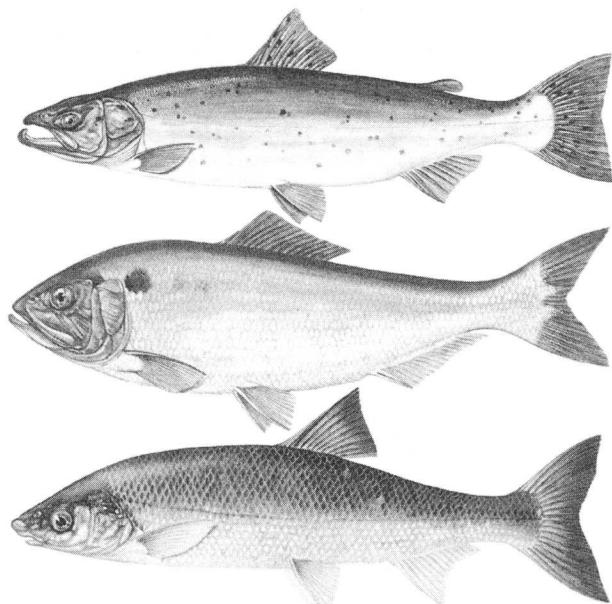


Bild 1. Ehemals im Hochrhein häufig vorhandene Fischarten: Lachs (oben), Maifisch (Mitte) und Nase (unten). Diese drei Fischarten waren früher die wichtigsten Brotfische der Berufsfischer am Hochrhein. Die Langdistanzwanderer Lachs und Maifisch sind ausgestorben; die Nase gilt als gefährdete Art.

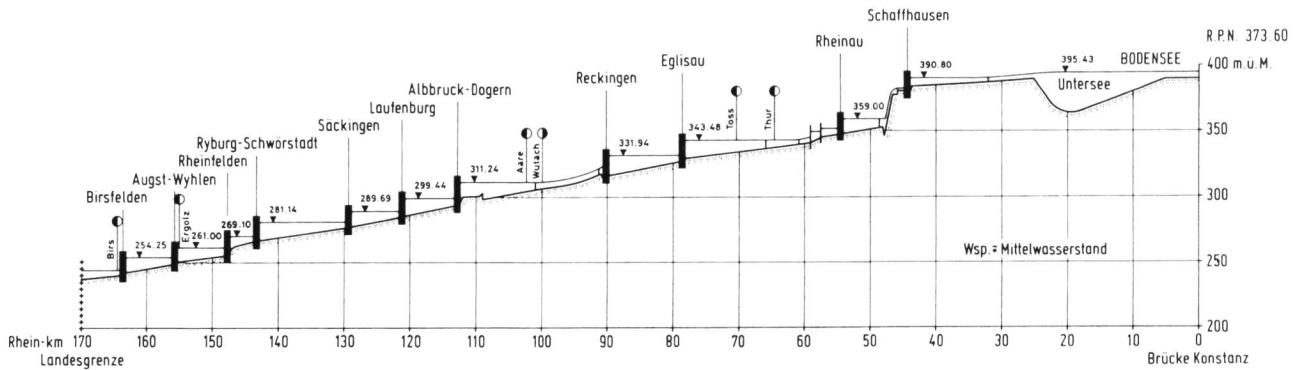


Bild 2. Übersicht über die Wasserkraftwerke am Hochrhein.

sa), Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*) und Stör (*Acipenser sturio*) im Rhein verschwunden. Gründe hiefür sind: Flusskorrekturen, Kraftwerke, Überfischung, Einführung fremder Arten, Gewässerverschmutzungen und Schiffahrt. Durch all diese menschlichen Eingriffe wurde das Gewässersystem Rhein extrem verändert. Diesen Veränderungen gegenüber steht der komplexe Lebenszyklus der Langdistanz-Wanderfische, dessen erfolgreicher Verlauf eine grosse Vielfalt an spezifischen Lebensraumsprüchen beinhaltet. Allein schon aus diesem Grunde ist der Wiederaufbau eines Rheinlachsstammes ein ungleich schwierigeres Unterfangen als beispielsweise die erfolgreich verlaufene Wiederansiedlung des Steinbocks in den Schweizer Alpen.

1.4 Lebenszyklus des Lachses

Der Lachs ist nicht nur kulinarisch ein aussergewöhnlicher Fisch. Auch seine Biologie ist geheimnisvoll und faszinierend. Als *anadromer* Langdistanz-Wanderfisch schwimmt er über Tausende von Kilometern vom Atlantik zurück in seinen Heimatfluss, in dem er selbst geschlüpft ist, um dort zu laichen. Man nimmt an, dass er im Meer von einer Art innerem Kompass und im Süßwasser von seinem Geruchssinn geleitet wird. Nach dem Schlüpfen verbringt der Junglachs etwa ein bis zwei Jahre im Süßwasser, bevor er sich flussabwärts zum Meer treiben lässt. Anschliessend wandert er in nahrungsreiche Gebiete südlich von Grönland, wo er stark an Grösse zunimmt. Nach rund zwei bis drei Jahren tritt er den Rückweg in sein Heimatgewässer an.

2. Das Aktionsprogramm «Rhein 2000»

2.1 Ziel für den Rhein im Jahr 2000

Anlässlich der Rheinministerkonferenz vom 1. Oktober 1987 in Strassburg wurde das Aktionsprogramm «Rhein» mit folgendem Hauptziel für das Jahr 2000 verabschiedet: *Das Ökosystem des Rheins soll in einen Zustand versetzt werden, bei dem heute verschwundene, aber früher vorhandene höhere Arten (z.B. der Lachs) im Rhein als grossem europäischem Strom wieder heimisch werden können.*

2.2 Ökologisches Gesamtkonzept für den Rhein

Das Hauptziel des Programms für das Jahr 2000 setzt neben einer ausreichenden Wasserqualität (siehe Kap. 3.1) auch den Schutz des Lebensraums voraus. Die IKSR hat dazu laut Beschluss der 10. Rheinministerkonferenz vom 30. November 1989 in Brüssel ein ökologisches Gesamtkonzept für den Rhein erarbeitet, welches im Juli 1991 in Lenzburg von der Vollversammlung der IKSR verabschiedet wurde. Die beiden Schwerpunkte des «Ökologischen Gesamtkonzeptes» sind:

1. der Hauptstrom als Rückgrat des Ökosystemkomplexes «Rhein» mit seinen wichtigsten Nebenflüssen als Lebensraum für die Langdistanz-Wanderfische (z.B. Lachs, Meerforelle, Maifisch, Flussneunauge und Stör);

2. der Schutz, der Erhalt und die Verbesserung ökologisch wichtiger Bereiche des Rheins und des Rheintals für die Erhöhung der dort heimischen Tier- und Pflanzenvielfalt.

Die ökologisch wichtigsten Bereiche sind der Strom (Gewässerbett und Ufer) und die Auengebiete (Auenwälder, Auenwiesen, Riedflächen, Stillgewässer, Kiesflächen). Als Massnahmen zur Erreichung dieser Ziele können genannt werden: Wiederherstellung möglichst naturnaher Verbindungen zwischen Hauptstrom und Nebengewässern; Reaktivierung von Altarmen und deren seitlichen Gewässern; Reaktivierung und Schutz der Rheinauen; Schutz und ökologische Verbesserung der Uferzonen und der Gewässersohle des Rheins; Bestimmung der optimalen, ökologisch vertretbaren Restwassermengen in Auslebensbereichen.

2.3 Lachsplan

Für die Wiedereinbürgerung der genannten Langdistanz-Wanderfische ist die Überwindung von Wanderhindernissen (Stauwehre) und die Verfügbarkeit von Laichplätzen und Jungfischhabitaten wichtig. Um die Massnahmen in diesen Bereichen zu koordinieren, wurde in der IKSR ein «Übergreifender Plan zur Rückkehr der Langdistanz-Wanderfische in den Rhein» (Lachsplan) erarbeitet. Der Plan sieht in einer ersten Phase (bis zum Jahr 2000) die Wiedereinführung des Lachses im Rhein-Hauptstrom vom Mündungsbereich bis Basel samt den Einzugsbereichen einiger Nebenflüsse vor. In einer zweiten Phase werden weitere Zuflüsse in den Plan einbezogen, schweizerischerseits sind dies die Rheinzuflüsse Wiese, Birs und Ergolz.

Zur Abklärung der Frage, ob die genannten Schweizer Rheinzuflüsse als Reproduktionsgewässer für Rheinlachse geeignet sind, wurde vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Buwal) eine erste Studie in Auftrag gegeben. Diese zeigt, dass in allen drei Basler Rheinzuflüssen die natürliche Reproduktion der Kieslaicher durch ungünstige hydrologische und gewässermorphologische Verhältnisse erschwert wird, im Unterlauf der Ergolz zusätzlich durch unzureichende Wasserqualität. Stark schwankende Abflussverhältnisse zur Laichzeit der Lachse können den Laicherfolg ungünstig beeinflussen. Die oft sehr eintönigen Gewässerstrukturen begrenzen die Zahl und die Grösse potentieller Laichgebiete. Wiese und Birs sind für aufsteigende Rheinlachse günstiger zu erreichen als die Ergolz. Ein Einstieg von Lachsen in die Unterläufe von Birs und Wiese wäre heute schon möglich. Allerdings weisen gerade diese Unterläufe bisher noch massive morphologische Defizite auf, die sie als Laich- und Jungfischgebiete weitgehend entwerten. Hier gilt es vorrangig, mit wasserbaulichen Renaturierungen Abhilfe zu schaffen.

2.4 Beschlüsse der 11. Rheinministerkonferenz

Die 11. Rheinministerkonferenz vom 8. Dezember 1994 in Bern hat im Hinblick auf die 3. Phase des Aktionspro-

gramms «Rhein 2000» (1995 bis 2000) Beschlüsse für die weitere Umsetzung des ökologischen Gesamtkonzeptes für den Rhein gefasst. Die Ministerkonferenz sieht die internationale Zusammenarbeit zum Schutze des Rheins an einem Wendepunkt. Grundlegend für die Zukunft soll das Prinzip eines Gewässerschutzes mit ökologisch ganzheitlicher Betrachtung sein, der ein natürliches Funktionieren des Fließgewässersystems im Einklang mit der nachhaltigen Nutzung zum Ziel hat. Im Communiqué der Konferenz sind für jeden Rheinabschnitt eine Reihe von Massnahmen zur ökologischen Verbesserung aufgelistet, die im Laufe der 3. Phase des Aktionsprogrammes in den betroffenen Rheinanliegerstaaten zum Tragen kommen sollen. Am Hochrhein ist dies unter anderem die schrittweise Realisierung der in Kap. 4.4 dargestellten lokalen Renaturierungsprojekte.

2.5 Aktionsplan Hochwasser für den Rhein

Die beiden dramatischen Hochwasser von Weihnachten 1993 und Januar 1995 haben zusätzlich zu den ökologischen Defiziten den dringenden Handlungsbedarf im Hochwasserschutz für den Gesamtrhein offen gelegt. Die für Rhein und Maas Verantwortung tragenden EU-Umweltminister erteilten deshalb im Februar 1995 in Arles der IKSR den Auftrag, einen «Aktionsplan Hochwasser für den Rhein» aufzustellen. Die ökologische Verbesserung des Rheins und seiner Auen ist in den Aktionsplan einzubinden. Vorarbeiten in dieser Richtung wurden beispielsweise in Baden-Württemberg bereits 1988 mit dem «Integrierten Rheinprogramm» erstellt (Neuschaffung von Rückhalteräumen durch Reaktivierung von Auengebieten).

2.6 Erfolgskontrolle

Eine Verbesserung des Ökosystems «Rhein» ist durch biologische Bestandesaufnahmen belegbar, die im Rahmen der IKSR in 5jährlichem Abstand durchgeführt werden. Diese beziehen sich auf den Fischbestand, auf die Wirbellosen und das Plankton. Die Erhöhung der Biotopvielfalt im

amphibischen und terrestrischen Bereich ist durch biologische Aufnahmen der Pflanzengesellschaften, der Amphibienbestände und der Brutvogelpopulationen feststellbar. Unter dem Gesichtspunkt, dass die Wiedereinbürgerung des Lachses im Hochrhein für den Zeithorizont nach 2000 zu erreichen ist, wurde die Nase (*Chondrostoma nasus*, Bild 1) als typischer Leitorganismus für den Hochrhein, der den Erfolg der Renaturierungsmassnahmen belegen soll, eingeführt.

3. Internationale Zusammenarbeit und erste Erfolge

Die 1995 begonnene 3. Phase des Aktionsprogramms «Rhein 2000» beinhaltet die Umsetzung des ökologischen Gesamtkonzeptes. Da das Programm nur in enger internationaler Zusammenarbeit erfolgreich verlaufen kann, seien hier die laufenden und zeitlich aufeinanderabgestimmten Projekte der Rheinanliegerstaaten kurz aufgeführt.

3.1 Positive Zwischenbilanz im Bereich der Wasserqualität

In den ersten Jahren des Aktionsprogramms wurden grosse Anstrengungen zur Verbesserung der Wasserqualität des Rheins unternommen. Die Bemühungen galten in erster Linie einer drastischen Reduzierung der Schadstoffeinleitungen aus Industrie und Kläranlagen. In diesen Bereichen wurden grosse Erfolge erzielt. Das Ziel, die Schadstoffbelastung bis ins Jahr 1995 im Vergleich mit 1985 um die Hälfte zu reduzieren, konnte für die meisten prioritären Stoffe bereits 1992 erreicht oder gar wesentlich übertroffen werden.

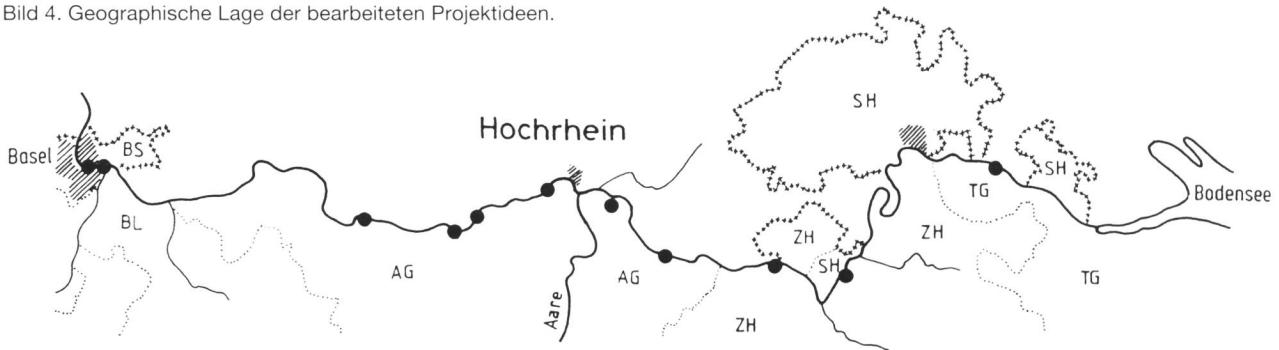
3.2 Lebensraumverbesserungen für Wanderfische und Aufbau eines neuen Rheinlachsstammes

Zur Sicherstellung der Durchwanderbarkeit wurde der prioritäre Bau von lachsgängigen Fischpässen an den Oberrhein-Kraftwerken Iffezheim und Gamsheim und an der

Nr.	Projektidee	Kanton	Kraftwerk	Ökologische Strukturelemente
1	Ufer-Renaturierung Diessendorf	TG	Schaffhausen	<u>Gesamtkonzept</u> für 2300 m Uferlänge Kies-Flachufer mit Auenwaldsaum
4	Ufer-Renaturierung Rüdlingen	SH	Eglisau	430 m Kies-Flachufer mit Buchten
5	Flachuferzone Neuhaus	ZH	Eglisau	1.2 ha Riedwiese und Pionierflächen
8	Flachuferzone Mellikon	AG	Reckingen	2.6 ha Flachwasserzone und Pionierflächen mit Weihern und Tümpeln
9	Reaktivierung Rhein-Altarm Rietheim AG		Fliessstrecke	1'030 m neues Fliessgewässer (Rhein-Seitenarm)
11	Stauraumgestaltung Albbrück-Dogern/ AG Flachwasserzone bei Full	AG	Albbrück-Dogern	4.5 ha Flachwasserzone 1'200 m Ufer-Renaturierung
14	Schotterinsel Etzgen	AG	Laufenburg	0.5 ha grosse Schotterinsel 470 m Kies-Flachufer
15	Flachufer bei Rheinsulz	AG	Laufenburg	520 m Kies-Flachufer mit Buhnen und Auenwaldsaum
18	Flachwasserzone und Umgehungs- gewässer KW Säckingen	AG	Säckingen	580 m Umgehungs- gewässer / 0.3 ha Flachwasserzone, 0.25 ha Pionierflächen Vernetzung Rhein-Bustelbach
27	Renaturierung Birskopf	BL/BS	Birsfelden/ Kembs	Naturnahe Mündung mit Kiesinseln 450 m Kies-Flachufer
28	Ufer-Renaturierung Schaffhauser- rheinweg, Basel	BS	Kembs	620 m Kies-Flachufer mit Buchten 150 m Stützmauer/Trockenmauer

Bild 3. Übersichtstabelle der bearbeiteten Projektideen.

Bild 4. Geographische Lage der bearbeiteten Projektideen.



Lahn beschlossen (Kosten etwa 22 Mio Franken). Damit kann das «Tor» zum Ober- und Hochrhein wieder geöffnet werden.

In besonders erfolgversprechenden Teilen des französischen und deutschen Rheingebiets sollen beachtliche Flächen an Laichplätzen und Lebensraum für Jungfische wieder erschlossen werden. Habitatmassnahmen werden zunächst in den Nebenflüssen des Rheins durchgeführt, in denen noch intakte Laichhabitatem vorliegen. Konkrete Massnahmen sollen im Rhein selbst und in den Nebenflüssen Ill, Bruche, Fecht, Lauter, Lahn, Saynbach und Sieg ergriffen werden.

Da der Rheinlachs ausgestorben ist, gilt es, einen neuen Lachsstamm aufzubauen. Dabei wird zweigleisig verfahren: Einerseits werden Junglachse ausgesetzt und andererseits Lachseltertiere herangezogen. Es werden Eier vom Loire-Allier-Flussystem eingesetzt, in dem noch heutige Lachse vorkommen und wo ähnliche Wanderbedingungen wie im Rhein vorherrschen.

3.3 Erster gesicherter Lachsfang am Oberrhein

Am 12. Juli 1995 konnte das Aktionsprogramm «Rhein 2000» einen ersten grossen Erfolg verbuchen: Unterhalb der Staustufe Iffezheim wurde ein 2,5 kg schwerer und 66 cm langer Lachs gefangen. Seit 1957 konnte damit in 700 km Entfernung von der Küste der erste gesicherte Nachweis für einen in diesen Flussabschnitt zurückgekehrten Lachs erbracht werden. Im Jahre 1996 wurden gar 23 erwachsene Lachse bei Iffezheim gesichtet. Bereits im Jahre 1990 waren nach der Beseitigung einiger entscheidender Hindernisse im Mündungsbereich des Rheins die ersten Besatzlachse wieder ins Gewässernetz der Sieg bei Bonn zurückgekehrt, um Laichgruben anzulegen. Trotz diesen Teilerfolgen erfordert die Rückkehr und der Aufbau einer natürlichen Population von Wanderfischen in den Hochrhein bis Basel noch erhebliche Anstrengungen.

4. Ökologische Verbesserungsmaßnahmen am Hochrhein

4.1 Ausgangslage am Hochrhein aus gewässerökologischer Sicht

Seit Ende des 19. Jahrhunderts wurde das Ökosystem des Hochrheins durch menschliche Eingriffe nachhaltig verändert. Da der Hochrhein für die Nutzung der Wasserkraft günstige Voraussetzungen bietet, wurde seine Wasserkraft schon früh genutzt (Kraftwerk Rheinfelden 1898). Insgesamt wurden am Hochrhein 11 Kraftwerke (12 mit Kembs) errichtet (Bild 2). Bei hohem Ausbaugrad werden derzeit die Hochrheinkraftwerke einer Optimierung unterzogen (Chatelain, 1990).

Die Hochrheinkraftwerke sind als bedeutendste Eingriffe ins Ökosystem zu bezeichnen. An weiteren grösseren

Eingriffen sind zu nennen: lokale Flusskorrekturen (z.B. Rüdlingen), Hochrheinschiffahrt und Hafenanlagen, ausgedehnte Uferverbauungen infolge von Kraftwerken und Wellenschlag der Schiffe, Tieferlegung der Rheinsohle, Rodungen von Ufer- und Auenvegetation, Erstellung zahlreicher Bauten im Ufernahbereich sowie Gewässerverschmutzungen.

Die heutigen Biotopstrukturen und Verhältnisse am Hochrhein können wie folgt charakterisiert werden: Die Errichtung einer Fluss-Stauseenkette hatte den Verlust des Faktors Strömung, den Unterbruch des Flusskontinuums, die Verschlammung der Stauräume, die Unterbindung des Geschiebetriebs und die Banalisierung der Biotopstrukturen zur Folge. So sind heute kiesige Naturufer als Laichplätze für Kieslacher im Hochrhein sehr selten. Neben dem Verschwinden der erwähnten Langdistanzwanderer sind im Hochrhein auch weitere Charakterarten wie die Nase stark bedroht.

4.2 Zielsetzungen für den Hochrhein

Auch am Hochrhein sollen gemäss dem Beschluss der Rheinminister im Rahmen des Aktionsprogramms «Rhein 2000» Massnahmen zur allgemeinen Verbesserung des Ökosystems durchgeführt werden. Anhand von lokalen Projektideen soll demonstriert werden, wie die Flusslandschaft unter den gegebenen Rahmenbedingungen und Nutzungsansprüchen (Wasserkraftnutzung, Schiffahrt, Hochwasserschutz usw.) unter Einbezug wichtiger ökologischer Funktionen gestaltet werden kann. Dies beinhaltet u.a. die naturnahere Gestaltung bestehender und geplanter Stauhaltungen, die Erhaltung resp. Schaffung vielfältig strukturierter Ufer, die Vernetzung von Rhein und Zuflüssen, die Pflege der Kieslaichplätze sowie die Reaktivierung von Altarmen.

4.3 Vorgehen

In einer ersten Phase wurde eine Bestandesaufnahme des heute vorliegenden Renaturierungspotentials am Schweizer Ufer des Hochrheins erarbeitet. Es wurde ein Katalog von 28 Projektideen entwickelt, welcher das ungefähre Bild der heute denkbaren Möglichkeiten wiedergibt (Buwal, 1992).

Von diesen 28 Renaturierungsideen wurde in Zusammenarbeit mit den zuständigen Fachstellen der Hochrheinkantone Thurgau, Schaffhausen, Zürich, Aargau, Basel-Land und Basel-Stadt rund ein Dutzend Projektideen für die weitere Bearbeitung ausgewählt. Diese Projektideen wurden auf Stufe Vorprojekt bzw. Gesamtkonzept inkl. Kostenabschätzung weiterbearbeitet. Nachfolgend werden die bearbeiteten Projektideen kurz skizziert. Eine tabellarische Zusammenstellung mit einigen wichtigen Hinweisen findet sich in Bild 3.

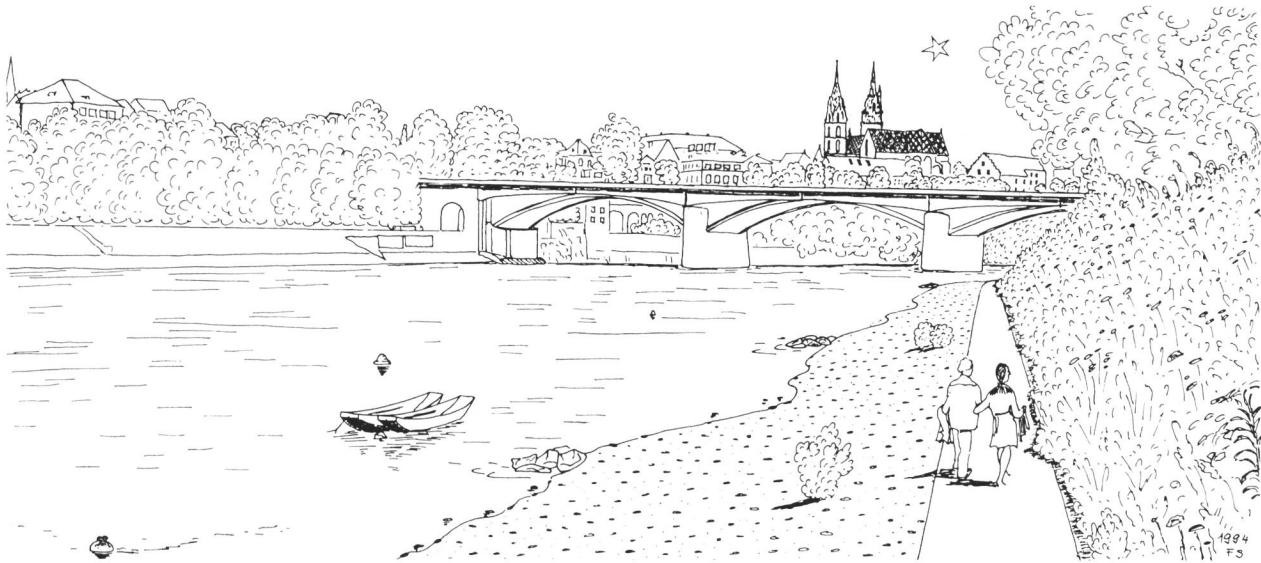


Bild 5. Vedute Ufer-Renaturierung Schaffhauser Rheinweg in Basel.

4.4 Kurzbeschreibung der bearbeiteten Projektideen (Situation gemäss Bild 4)

Ufer-Renaturierung Schaffhauser Rheinweg, Basel (Bild 5)
 Diese Projektidee sieht die Renaturierung des Rheinufers am Schaffhauser Rheinweg in Kleinbasel (Kanton BS) vor. Durch eine Flachufervorschüttung werden 630 m hart verbauten Kanalufers auf Stadtgebiet naturnaher gestaltet. Durch Buhnen wird ein Abschwemmen der Kiesvorschüttung verhindert und gleichzeitig werden wesentliche Verbesserungen für die Fischfauna im Ufernahbereich erzielt. Die neu geschaffenen offenen Schotterflächen sind wichtige Pionierstandorte für Pflanzen und Tiere in der Stadt und ermöglichen den Badegästen am Freibad beim Stachelrain den leichteren Zugang zum Wasser.

Eine ähnliche Projektidee verfolgt das Gesamtkonzept für die *Ufer-Renaturierung Diessenhofen*, Kanton TG, wo eine 2300 m lange Betonplatte ersetzt werden soll. Auch für die *Ufer-Renaturierung Rüdlingen* (Kanton SH) soll auf der Kurveninnenseite bei der Badeanstalt die bestehende Betonmauer durch ein Kies-Flachufer mit Neigung 1:5 er-

setzt werden (Bild 6). Diese Verbauungsart hat sich seit rund 12 Jahren im Stau Schaffhausen sehr gut bewährt. Sie vermag dem Wellenschlag der Schiffahrt Widerstand zu leisten, kann leicht betreten werden und fügt sich durch ihr naturnahes Aussehen sehr gut in die Uferlandschaft ein.

Renaturierung Birskopf (Kantone BL/BS, Bild 7)

Das Mündungsgebiet der Birs ist insbesondere als Laichareal für die Nasen von herausragender Bedeutung. Während in früheren Jahren am Birskopf Tausende von Nasen ablaichten bzw. erbeutet wurden, gilt heute die Nase im Hochrhein als gefährdete Art. Der gehölzlose und hart verbaute Birskopf kann in seinem heutigen Zustand die Funktion eines Laichareals für die Nasen nicht mehr erfüllen. Durch Aufweitung des Mündungsbereichs mit Kiesinseln und Flachufern wird ein naturnaheres Delta geschaffen, welches die ökologische Situation und auch die Erholungseignung (Rheinbad Birskopf, Birsmatte der Gemeinde Birsfelden) in mancher Hinsicht verbessert.

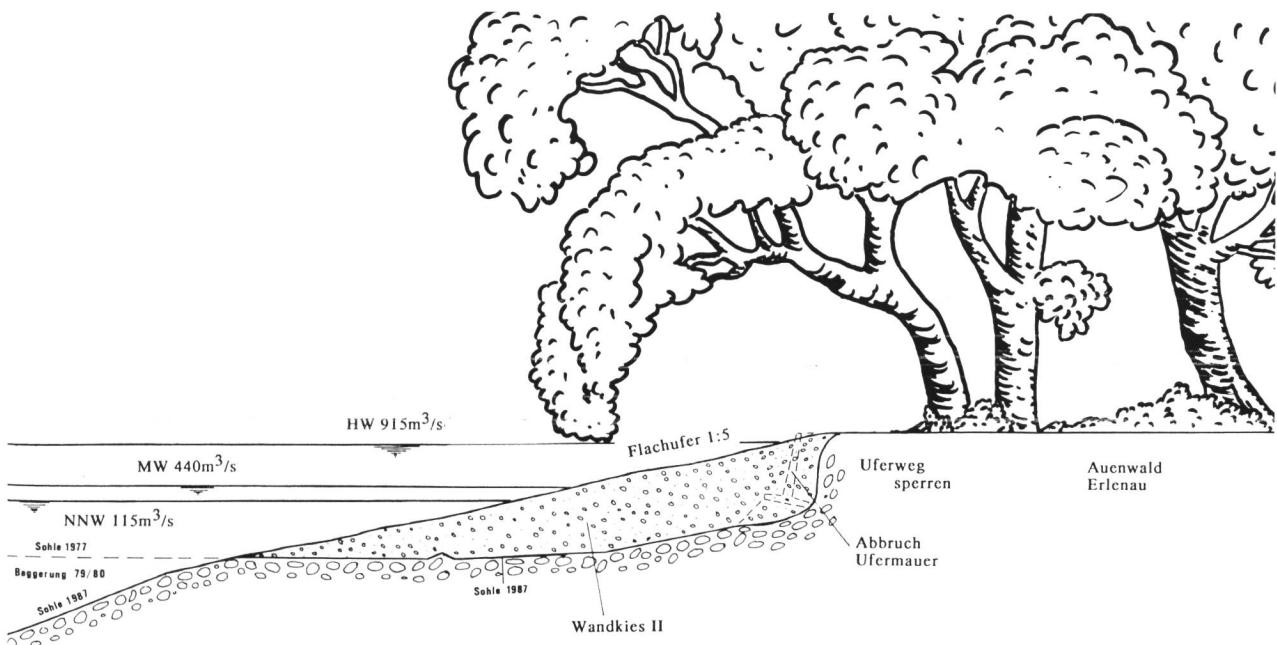


Bild 6. Flachufer-Normalprofil der Ufer-Renaturierung Rüdlingen (SH).

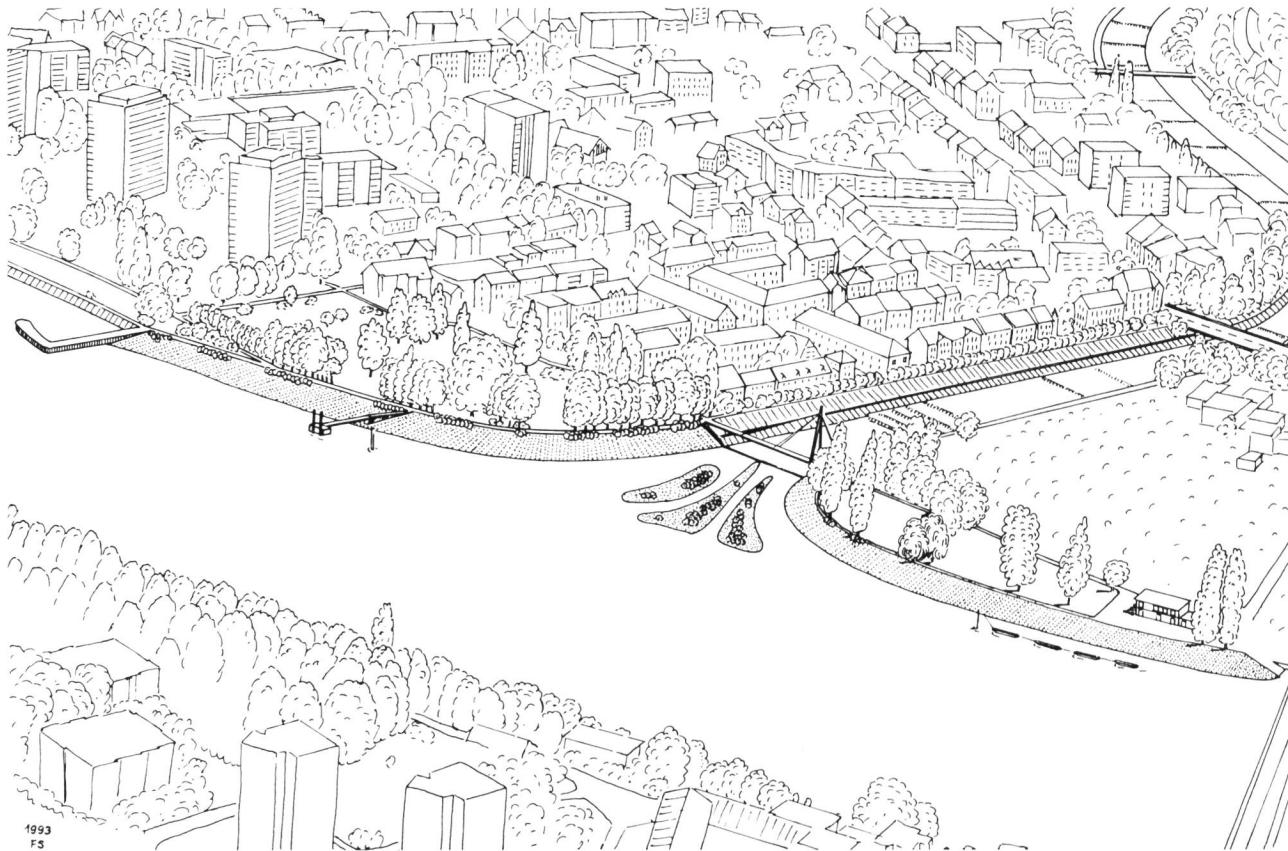


Bild 7. Luftbild des naturnahen Birsdelta mit den Kies-Flachufern (BL/BS).

Flachuferzonen Neuhus und Mellikon

Im Bereich Neuhus (Kanton ZH) rund 1,5 km oberhalb des Kraftwerks Eglisau soll am langsam fliessenden Hauptstauraum eine Flachuferzone mit einer überfluteten Riedwiese und Pionierflächen angegliedert werden (Bild 8). Solche flusstypischen Lebensräume sind am Hochrhein sehr selten. Sie sind wichtige Laichplätze für Cypriniden und den Hecht, Standorte bemerkenswerter Pflanzengesellschaften und Nahrungsplätze für Limikolen.

Eine ähnliche Flachuferzone mit offenen Schotterflächen soll bei Mellikon (Kanton AG) oberhalb des Kraftwerks Reckingen auf rund 2,6 ha Fläche, welche sich im Eigentum des Staates Aargau befindet, geschaffen werden.

Reaktivierung Rhein-Altarm Rietheim (Bild 9)

Im breiten Sohlental von Rietheim (Kanton AG) verlegte der Rhein früher häufig seinen Lauf; zurück blieben Altarme, oder es bildeten sich schwächer durchströmte Seitenarme. Durch die Neuschaffung eines etwa 1 km langen Fliessgewässers mit Kiessohle soll das bestehende Auengebiet von nationaler Bedeutung (Koblenzer Rhein und Laufen) aufgewertet werden. Das neue Fliessgewässer mit Auengewässercharakter wird nach den Regeln des naturnahen Wasserbaus ausgebildet und soll als Fisch- und Fischereigewässer genutzt werden.

Stauraumgestaltung Albbrück-Dogern/Flachwasserzone bei Full (Kanton AG)

Die Stauhaltung Albbrück-Dogern unterhalb der Aare ist bis 300 m breit. Im Bereich östlich von Full entstand durch den Aufstau eine seichte Zone, ohne dass sich ein ökologisch besonders wertvolles Gebiet entwickelt hätte. Durch die Ausbildung einer wasserseitig angeordneten Flachwasserzone mit einer mosaikartigen Verschneidung von Land- und Wasserteilen soll die bestehende Stauhaltung

nachträglich ökologisch verbessert werden, wie dies beispielsweise am bayrischen Lech erfolgte (Bild 10). Durch die Anschüttung eines Zwischendamms werden die ökologisch ungünstigen täglichen Wasserstandsschwankungen des Stauraums eliminiert.

Schotterinsel Etzgen

Als flusstypischer und am Hochrhein mit seinen Stauhaltungen selten gewordener Lebensraum stellen Inseln eine erhebliche lokale Verbesserung der Flussmorphologie dar (Laichplätze für Kieslaicher, Pionierstandorte mit freier Sukzession). Eine Möglichkeit zur Anordnung einer solchen Insel, wie sie etwa an der Donau schon mehrfach geschaffen wurde (Bild 11), besteht am Schweizer Ufer des Rheins bei Etzgen im Kanton AG.

Flachufer bei Rheinsulz (Bild 12)

Der Stau Laufenburg stellt in ökologischer Hinsicht eine enge und monotone Abflussrinne dar, im Rückstaubereich fehlen Flachwasserstellen und Stillwasserbereiche weitgehend, da das Schweizer Ufer zu etwa 80 % hart verbaut ist. Durch die Anlage eines mit Buhnen gestalteten, buchtenförmigen Flachufers bei Rheinsulz (Kanton AG) soll der enge Flussschlauch nachträglich zumindest lokal aufgeweitet und so ein fehlender flusstypischer Lebensraum neu geschaffen werden.

Flachufer und Umgehungsgewässer

Kraftwerk Säckingen (Bild 13)

Unmittelbar beim Kraftwerk Säckingen im Gemeindegebiet von Stein (Kanton AG) soll eine Flachwasserzone geschaffen und mit dem offen zu legenden Bustelbach vernetzt werden. Ferner ist die Errichtung eines naturnahen Fliessgewässers mit einer Dotation von etwa 2 bis 4 m³/s vorgesehen. Das vorgeschlagene schnellfliessende Umgehungs-

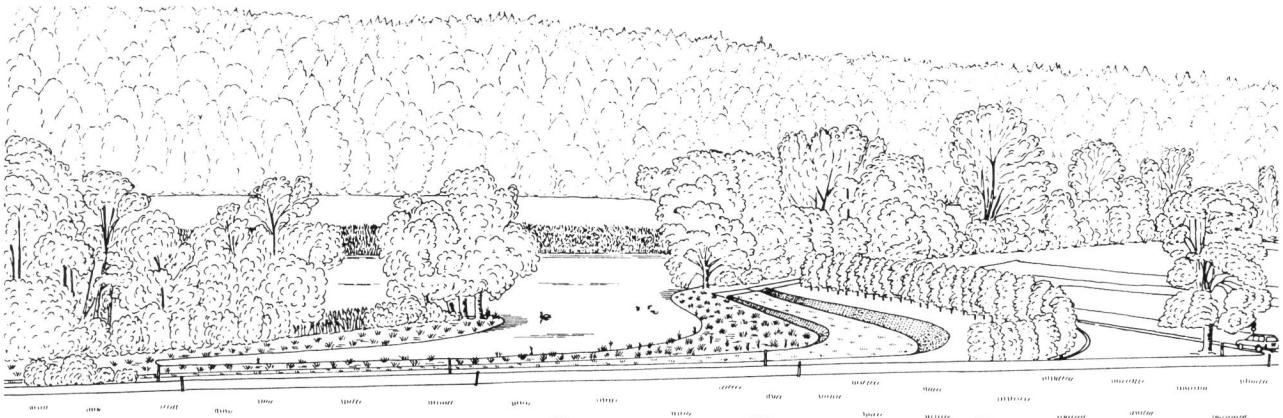


Bild 8. Vedute Flachuferzone Neuhus (ZH).

gewässer soll sowohl anspruchsvolleren Kieslaichern als Laichgewässer/Lebensraum dienen als auch die Funktion eines Fischaufstiegsgewässers erfüllen.

Geschiebezugabe Reckingen–Koblenz

Zwischen dem Kraftwerk Reckingen und dem Koblenzer Laufen (Kanton AG) ist der Rhein noch frei fliessend. Allerdings ist wegen der zunehmenden Kolmation der Sohle infolge des unterbundenen Geschiebebetriebs die natürliche Reproduktion der vorhandenen Kieslaicher wie Äschen und Forellen zunehmend gefährdet. Durch die Zugabe von Geschiebe sollen neue Laichplätze für diese Kieslaicher geschaffen werden. Zwischen dem Kraftwerk Reckingen und dem Koblenzer Laufen (Kanton AG) ist der Rhein noch frei fliessend. Allerdings ist wegen der zunehmenden Kolmation der Sohle infolge des unterbundenen Geschiebebetriebs die natürliche Reproduktion der vorhandenen Kieslaicher wie Äschen und Forellen zunehmend gefährdet. Durch die Zugabe von Geschiebe sollen neue Laichplätze für diese Kieslaicher geschaffen werden. In einem Varian-

tenstudium wurden verschiedene Möglichkeiten der Geschiebezugabe geprüft. Dabei hat sich gezeigt, dass die Reaktivierung des Geschiebehaushalts des Hochrheins als eine langfristige Aufgabe betrachtet werden muss. Eine einmalige Geschiebezugabe ermöglicht keine nachhaltige Verbesserung der Gewässersohle.

5. Realisierung und Ausblick

5.1 Finanzierung und Realisierung

Das Ziel der Erarbeitung der vorgestellten Projektkizzen war die Bereitstellung möglichst optimaler Entscheidungsgrundlagen im Hinblick auf eine Realisierung. Diese Grundlagen wurden den zuständigen Departementen der Rheinanliegerkantone zur Verfügung gestellt. Das weitere Vorgehen im Hinblick auf die Realisierung ökologischer Verbesserungsmassnahmen richtet sich nach den üblichen Entscheidungsprozessen und Instrumenten. Für die Realisierung der vorgestellten Projektideen sind primär die kantonalen Behörden zuständig.

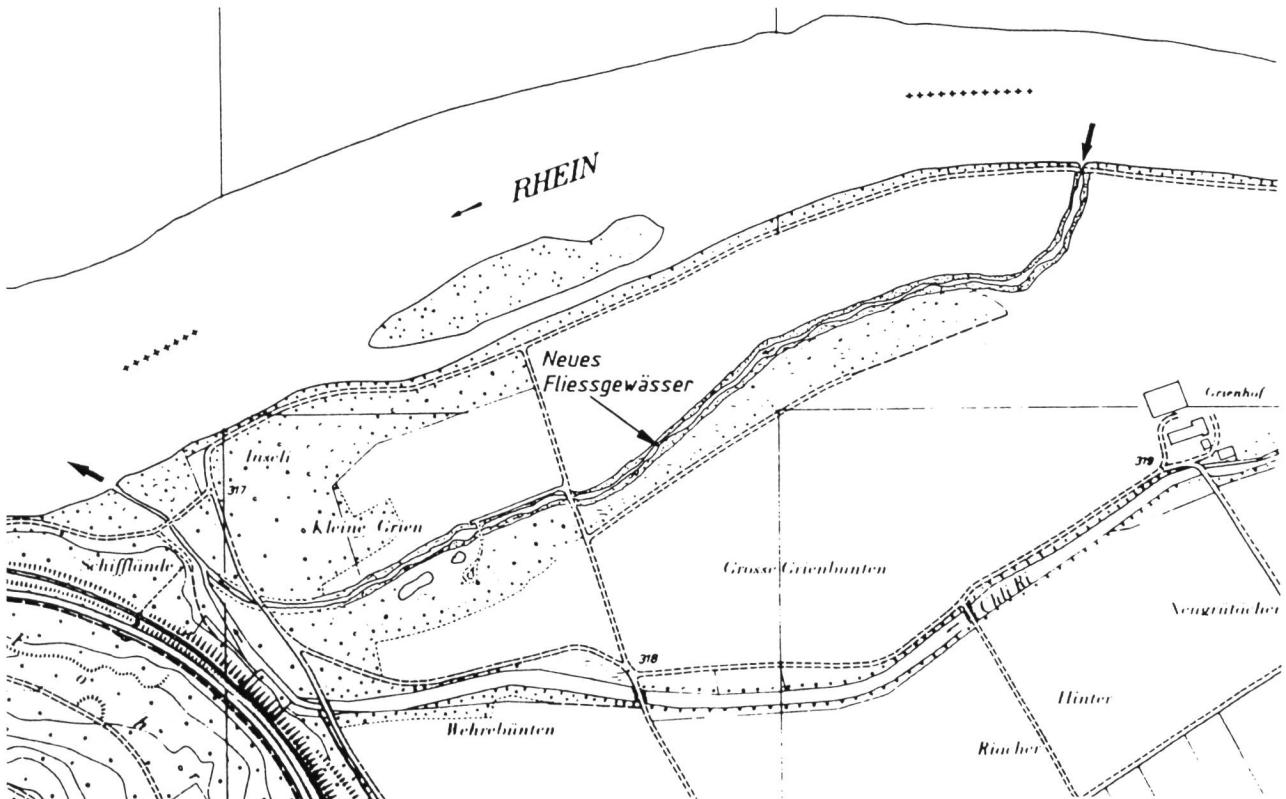


Bild 9. Situation des reaktivierten Rhein-Altarms bei Rietheim (AG).



Bild 10. Stauraumgestaltung mit einer Flachwasserzone am bayrischen Lech.

Die Kosten für die einzelnen Projektideen schwanken zwischen 0,2 und 2,5 Mio Franken. Für die Realisierung aller 12 Projektideen wäre ein Finanzbedarf von etwa 12 Mio Franken erforderlich. Diese Kosten sind als verhältnismässig und wirtschaftlich durchaus tragbar zu bezeichnen.

Auf Seiten des Bundes ist die Bereitstellung der erforderlichen Subventionsbeiträge im Rahmen der ordentlichen Subventionsgeschäfte nach Art. 18 d des Bundesgesetzes über den Natur- und Heimatschutz vorgesehen. Je nach Ausgangslage und Beteiligten dürften verschiedene Finanzierungsmodelle mit kommunizierenden Finanzierungsgefässen zur Anwendung kommen.

Einige der Projektideen werden voraussichtlich als Ausgleichsmassnahmen im Rahmen der Erteilung von Baubewilligungen oder Konzessionserneuerungen bei Kraftwerken oder anderen UVP-pflichtigen Anlagen realisiert. Die Verwendung der erarbeiteten Renaturierungsideen als ökologische Ausgleichsmassnahmen bei Vorhaben ist sicher begrüssenswert. Andererseits ist darauf hinzuweisen, dass die Verbesserungsmassnahmen ein Teil des ökologischen Gesamtkonzeptes der IKSR sind und wo immer möglich auch unabhängig von möglichen Nutzungsvorhaben realisiert werden sollten.

5.2 Beitrag zur ökologischen Vernetzung am Hochrhein

Parallel zur Entwicklung von Projektideen für lokale Biotopverbesserungen ist am Hochrhein die Erarbeitung eines Konzeptes zur ökologischen Vernetzung und Aufwertung



Bild 11. Realisierte Inselschüttung (sog. Hundsheimer Haufen) an der österreichischen Donau.

der Uferbereiche notwendig. Damit sollen die heute noch vorhandenen Naturreste am Hochrhein in einen funktionalen Zusammenhang gebracht und der fortschreitenden Biotopverinselung entgegengewirkt werden. Die ganzheitliche Sichtweise des modernen Gewässerschutzes mit einer integrativen Betrachtung mehrerer Interessensbereiche am Gewässer gilt es dabei zu berücksichtigen.

Erste Arbeiten zur Grundlagenbeschaffung wurden im Rahmen der zuständigen Arbeitsgruppe der IKSR eingeleitet. Neben einer Übersicht über die bestehenden Schutzgebiete sollen Ideen für eine Vernetzung der naturnahen Bereiche entwickelt werden. Für das schweizerische Ufer des Hochrheins wurden die Grundlagen im Rahmen einer Vorstudie im Auftrag des Buwal erarbeitet. Eine Bearbeitung im Hinblick auf die Entwicklung eines ökologischen Vernetzungskonzeptes geschieht in Zusammenarbeit mit den zuständigen Fachstellen der Rheinanliegerkantone.

Literatur

- Aquarius, 1991: Rückkehr der Langdistanz-Wanderfische in den Rhein, Literaturstudium, Projekt Nr. 6, Schweizerischer Beitrag.
- Buwal, 1992: Renaturierungs-Ideen für den Hochrhein. Zwischenbericht (vergriffen).
- Buwal, 1993: Koordinierte biologische Untersuchungen im Hochrhein 1990, Teil IV: Zusammenfassender Kurzbericht, Schriftenreihe Umwelt Nr. 197.
- Buwal, 1995: Verbreitung und Fortpflanzung der in der Schweiz vorkommenden Chondrostoma-Arten, Mitt. zur Fischerei Nr. 53.
- Buwal, 1996: Rückkehr der Lachse in Wiese, Birs und Ergolz, Buwal-Schriftenreihe Nr. 258, Fischerei.

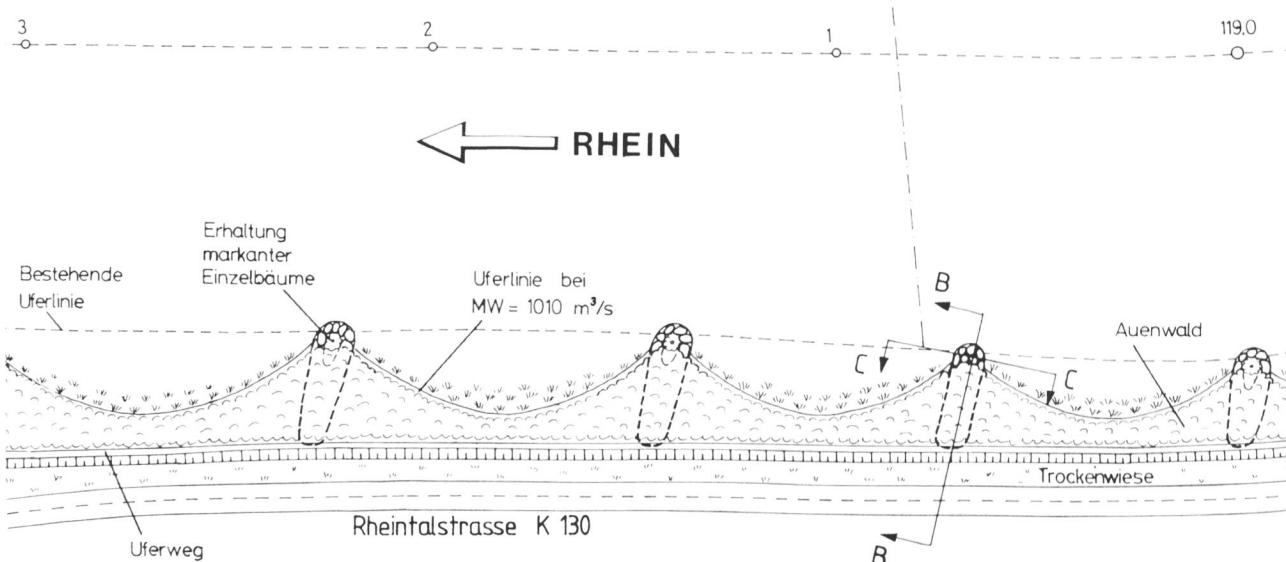


Bild 12. Situation des Flachufers bei Rheinsulz (AG, Ausschnitt).

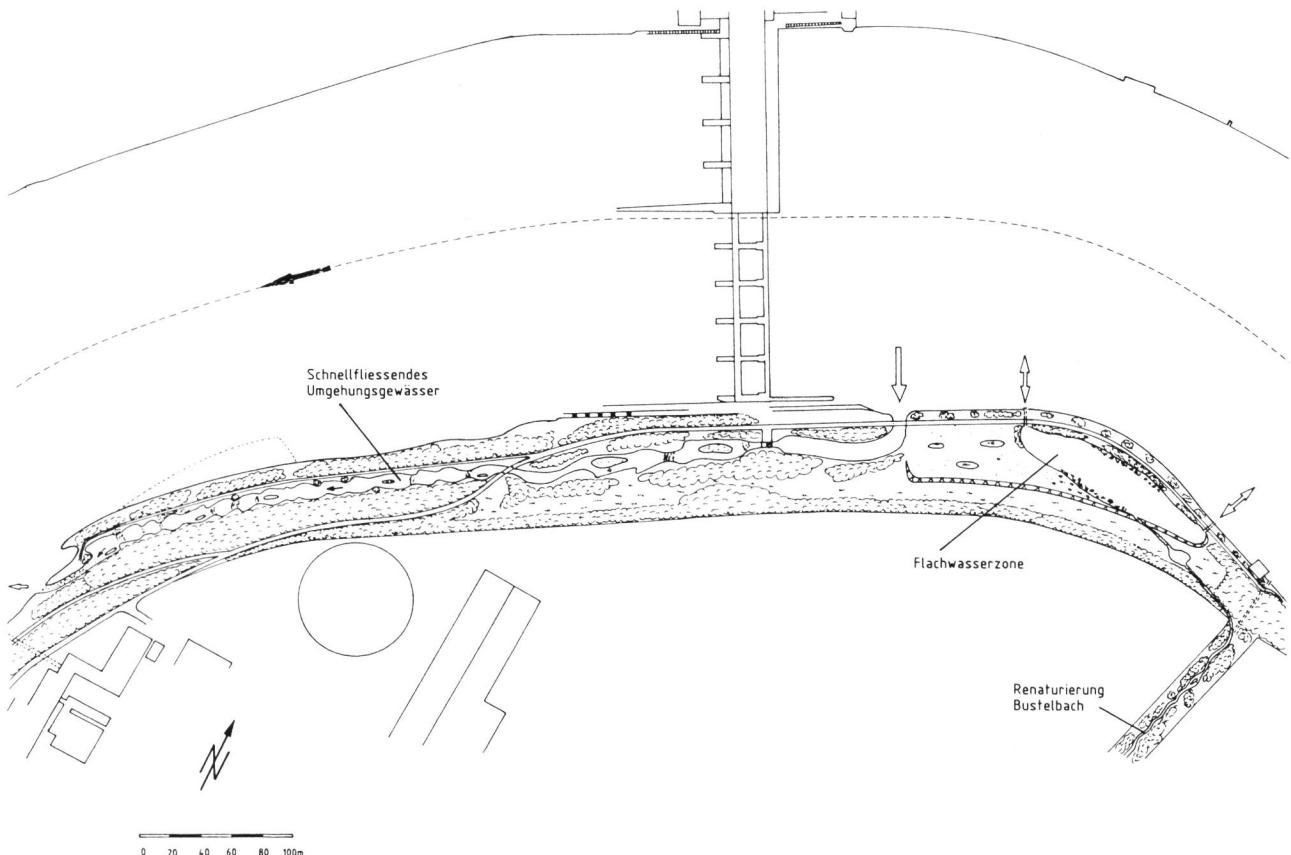


Bild 13. Situation von Flachwasserzone und Umgehungsgewässer Kraftwerk Säckingen (AG).

Chatelain R., 1990: Die Nutzbarmachung der Wasserkräfte im Hochrhein, in: wasser, energie, luft, Heft 11/12.

Internationale Fischereikommission für den Hochrhein (Hrsg.), 1991: Hochrhein-Fischfauna im Wandel der Zeit, Bern und Freiburg i.B.

IKSR, 1989: Synthesebericht über die z.Z. laufenden und bereits geplanten Massnahmen zur Verbesserung des Ökosystems «Rhein» inkl. seiner Nebengewässer, Brüssel.

IKSR, 1991a: Ökologisches Gesamtkonzept für den Rhein, Lenzburg.

IKSR, 1991b: Übergreifender Plan für die Rückkehr der Langdistanz-Wanderfische («Lachsplan»), Lenzburg.

IKSR, 1993: Empfehlung für den Rheinauenschutz aus ökologischer Sicht, Rotterdam.

IKSR, 1994a: Lachs 2000, Koblenz (Broschüre).

IKSR, 1994b: Der Rhein; auf dem Weg zu vielseitigem Leben, Koblenz (Broschüre).

IKSR, 1994c: Communiqué der 11. Rheinministerkonferenz vom 8. Dezember 1994 in Bern.

IKSR, 1995: Grundlagen und Strategie zum Aktionsplan Hochwasser, Koblenz.

IKSR, 1996: Lachs 2000. Stand der Projekte Anfang 1996, Koblenz.

Verdankung

Für die fachliche Beratung und die Durchsicht des Manuskripts danken die Verfasser Dr. Anne Schulte-Wülwer-Leidig, Stellvertretende Leiterin des IKSR-Sekretariats, Koblenz, Dr. Erich Staub, Abt. Gewässerschutz und Fischerei, Buwal, sowie Dr. Francis Cordillot und Stephan Lüssi, Abt. Naturschutz, Buwal.

Adressen der Verfasser: *Franco Schlegel*, dipl. Bauing. ETH/SIA, Raumplaner ETH/BSP, Ingenieur- und Planungsbüro, Bungertstrasse 56, CH-7323 Wangs, und Neugasse 6, CH-8005 Zürich. Dr. *Ueli Sieber*, Buwal, Abt. Gewässerschutz und Fischerei, Hallwylstrasse 4, CH-3003 Bern.

Zahlen, von denen der Bürger keine Ahnung hat

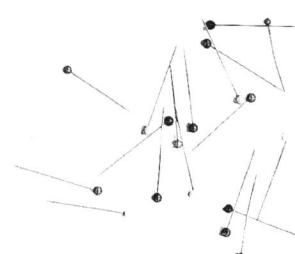
Wie die Stecknadel im Heuhaufen

Zahlen und Ziffern werden schon seit vielen tausend Jahren gebraucht, um mit ihnen eine Menge auszudrücken oder ein Mass anzugeben. Das ist noch heute so und wird auch in Zukunft so sein. Nur haben sich diese Werte – je nach Beruf – im Laufe der «modernen Zeit» sozusagen «verpulverisiert» – enorm verfeinert.

Ein besonders typisches Beispiel ist die chemische Analyse, die Wissenschaft vom Nachweis der Stoffe und der Bestimmung von Konzentrationen: Sie ist in Bereiche vorgedrungen, die sich der Vorstellungskraft des gewöhnli-

chen Bürgers entziehen. Zahlenwerte, mit denen auch die besten Rechner kaum etwas anzufangen wissen.

Worum geht es? Während vor 50 Jahren noch alle Stoffmengen jenseits von einem Zehntel-Promille als «null» betrachtet werden mussten, können heute Milliardstel-Gramm aufgespürt werden. Mit anderen Worten: Längst



Es gehört zur stolzen Feststellung der Fachexperten, dass sie heute sozusagen jeden gesuchten Stoff beinahe überall und immer finden – sei es auch die sprichwörtliche «Stecknadel im Heuhaufen».