



Internationale Kommission zum Schutz des Rheins

Ist der Rhein wieder
ein Fluss für Lachse?

“LACHS 2000”



IMPRESSUM

Herausgeberin: I K S R

Internationale Kommission zum Schutz des Rheins

Sekretariat

Postfach 309, D-56003 Koblenz

Telefon 0049(0)261-12495, Telefax -36572

e-mail: iksr@rz-online.de

Internet: www.iksr.org

Redaktion: Dr. Anne Schulte-Wülwer-Leidig

Konzept und Text: Barbara Froehlich-Schmitt

Gesamtauflage 1999: 15.000

erschienen in deutscher und französischer Sprache

Ist der Rhein wieder ein Fluss für Lachse?

█ Einführung	Seite	4
Tabelle Zeitmarken		5
Karte der Projekte		7
█ 1. Jugendbiotope		10
1.1 Laichplatz und Jungfischhabitat		11
1.2 Künftige Lachs-Populationen		12
1.3 Zusätzliche Biotope		14
1.4 Habitat-Maßnahmen		15
█ 2. Wanderwege		18
2.1 Rheindelta		19
2.2 Niederrhein		20
2.3 Mittelrhein		21
2.4 Oberrhein		24
2.5 Hochrhein		28
█ 3. Wiedereinbürgerung		30
Tabelle der Besatzmaßnahmen		32
3.1 Rheindelta		33
3.2 Niederrhein		33
3.3 Mittelrhein		34
3.4 Oberrhein		35
3.5 Hochrhein		35
█ 4. Forschung und Erfolgskontrolle		36
4.1 Fischwanderung		37
4.2 Salmoniden-Populationen		39
4.3 Artenvielfalt		43
█ 5. Diskussion und Fazit		48
5.1 Ergebnisse		50
5.2 Leitbilder		51
5.3 Entwicklungsziele		54
█ Zusammenfassung		57
█ Glossar		59
█ Literaturverzeichnis		60
█ Register		62

„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 europäischen Strom wieder heimisch werden können.“

(Rheinminister 1986 in Rotterdam)

E i n f ü h r u n g

Nachhaltige Entwicklung des Rheins integriert und verbessert:

- Wasserqualität
- Hochwasservorsorge
- Biotopstrukturen
- Grundwasserschutz

(IKSR1998-5)

Ausgerechnet 1986, als die Chemiekatastrophe von Basel den Rhein und seine Fische vergiftete, wurde „Lachs 2000“ geboren. Die Idee, den Rhein wieder zu einem Fluss für Lachse zu machen, wirkte damals wie eine romantische Utopie. Hinter dem Kürzel steckte aber ein seriöses und schlagkräftiges **Aktionsprogramm** der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR), das die Vertragsparteien 1987 verabschiedeten.

Bis zum Jahr 2000 seien die Einleitungen von Schadstoffen so stark zu verringern und die Biotopstrukturen so weit zu verbessern, dass Lachse und andere Wanderfische in den Rhein zurückkehren könnten. Den Weg wies das **Ökologische Gesamtkonzept** der IKSR für den Rhein von 1991. Es stand im Zeichen der Umweltkonferenz von Rio de Janeiro, wo die Staaten der Welt 1992 nachhaltige Entwicklung und Bewahrung der biologischen Vielfalt beschlossen.

Nachdem die Qualität des Rheinwassers eindeutig verbessert werden konnte, packten die Anliegerstaaten 1993 unter Leitung der IKSR und mit Unterstützung der EU konkrete Habitat-Projekte an. Dabei ging es vor allem um die Wiederbelebung der Rhein-Zuflüsse und den Bau von Fischpässen an Stauwehren.

Eine neue **Rahmenrichtlinie Wasser** hat die EU-Kommission 1997 vorgeschlagen. Sie wird im Geist von Rio ein ganzheitliches Management für die Einzugsgebiete von Flüssen über Staatsgrenzen hinweg vorgeben - nach dem Modell der IKSR.

Deren Rheinminister haben 1998 mit den Vorarbeiten begonnen, indem sie in Rotterdam Leitlinien für ein **Programm zur nachhaltigen Entwicklung** des Rheins aufstellten und außerdem beschlossen, das erfolgreich angelaufene Lachs-Programm nach dem Jahr 2000 konsequent weiterzuführen.

Die ersten Erfolge der Lachshilfsprojekte zeigten sich in der Sieg am Niederrhein, wo die untersten vier Stauwehre naturnahe Fischpässe erhielten. Seit 1990 sind mindestens 114 Lachse aus dem

Meer über den Rhein in die Sieg aufgestiegen und haben sogar mit der natürlichen Fortpflanzung begonnen, so dass man in der Sieg und ihren Zuflüssen 1994 erstmals Lachslarven in natürlichen Laichgruben nachweisen konnte.

Seit 1996 sind in den Mittlerrhein, seinen Zufluss Saynbach und bis zur Lahnmündung nachweislich 14 Lachse aufgestiegen.

Inzwischen schwimmen Lachse die 700 km den Rhein hinauf bis zum untersten Stauwehr im Oberrhein bei Iffezheim, wo die französischen Partner der IKSR von 1995 bis 1998 insgesamt 44 Exemplare entdeckten (davon 2 am untersten Stauwehr des Illnebenflusses Bruche). Sie konnten damit den Erfolg der Besatzmaßnahmen in der elsässischen Ill und ihren Zuflüssen nachweisen.

Dort wurden die ersten Lachslarven aus natürlicher Fortpflanzung 1997 beobachtet. Der größte Fischpass Europas wird am Wehr Iffezheim gebaut und soll ab dem Jahr 2000 den Lachsen den Weg öffnen, in die Schwarzwälder Rench und ins elsässische Illsystem.

Olivier, der erste Lachs im Oberrhein nach fast 40 Jahren, entdeckt von den französischen Partnern der IKSR am 12.7.1995 beim Elektrofischen unterhalb des Stauwehres Iffezheim.



Foto: Baumgärtner

Zeitmarken Lachs 2000

- | | |
|-------------|---|
| 1986 | <i>Chemiekatastrophe von Basel bewirkt Fisch- und Kleintiersterben bis in den Niederrhein</i> |
| 1987 | <i>IKSR antwortet mit Aktionsprogramm Rhein bzw. Lachs 2000</i> |
| 1990 | <i>Der erste Lachs wandert aus dem Meer über den Niederrhein in die Sieg</i> |
| 1991 | <i>IKSR formuliert das Ökologische Gesamtkonzept und ein Programm für Wanderfische</i> |
| 1993 | <i>EU beginnt finanzielle Unterstützung von Lachs 2000</i> |
| 1994 | <i>Die ersten Lachse vermehren sich natürlich im Siegsystem /Niederrhein</i> |
| 1995 | <i>Der erste Lachs wandert bis zum Stauwehr Iffezheim im Oberrhein</i> |
| 1997 | <i>Die ersten Nachkömmlinge von heimgekehrten Lachsen wachsen im elsässischen Illsystem heran</i> |
| 1998 | <i>Rhein-Minister entscheiden in Rotterdam, das Lachsprogramm nach 2000 weiterzuführen</i> |
| 1998 | <i>IKSR beschließt in Colmar fischereilichen Schutz von Lachs und Meerforelle bis 2003</i> |

Das künftige Verbreitungsgebiet der Wanderfische soll nach dem Ziel Lachs 2000 mittelfristig den Rhein von der Mündung bis Basel samt einigen Nebenflüssen umfassen.

Während früher mehrere Hunderttausend Lachse den Rhein hinaufzogen - 250.000 Fische hat man maximal 1885 gefangen - werden es nach dem Aktionsprogramm vielleicht wieder ein paar Tausend werden. Das wäre ein Zeichen für die Gesundheit des Ökosystems Rhein.

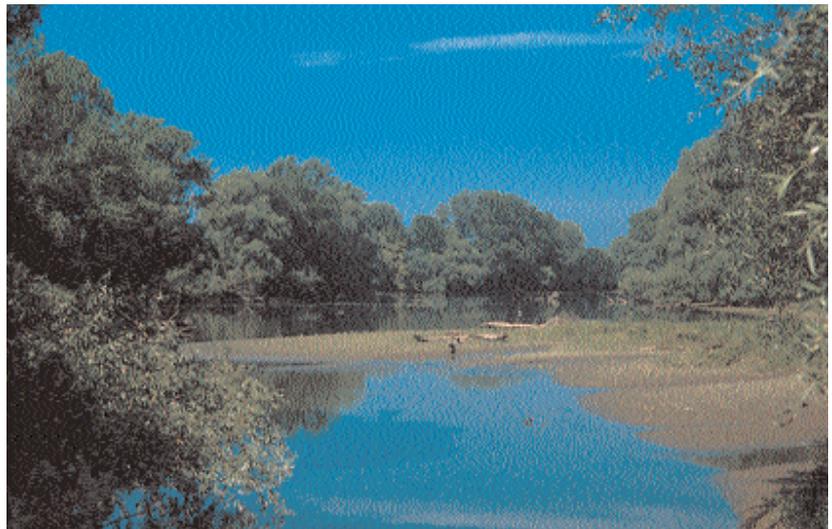
Ziele von Lachs 2000

1. Rückkehr der Wanderfische
2. Rheintypischer Fischbestand

Wege zum Ziel Lachs 2000

1. Habitate wiederherstellen
2. Auen aktivieren
3. Gewässerstruktur verbessern
4. Wanderhindernisse beseitigen und Biotope möglichst naturnah vernetzen

(IKSR 1998-6)



Rheinaue

Foto: U. Weibel

Zielgebiete Lachs 2000

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Rhein von Mündung bis Gamsheim (NL, D, F) ■ Wupper / Dhünn (NRW) ■ Sieg (NRW, RP) ■ Ahr, Saynbach, untere Lahn (RP) ■ Sauer und Zuflüsse (Lux) ■ Lauter (F / RP) ■ untere Moder, Ill und Zuflüsse (F) ■ Rench, Murg (BW) | <p>mittelfristig:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Rhein von Mündung bis Rheinfeldern (NL, D, F, CH) ■ Ruhr (NRW) ■ Wied, Nette, obere Lahn (RP, He) ■ Mosel und linksseitige Zuflüsse (RP) ■ Main inkl. Kinzig (He, Bay) ■ Sauer, Zorn, Ill und alle Zuflüsse (F) ■ Acher, Rench, Elz, Möhling, Kander, Kinzig (BW) ■ Birs, Ergolz, Wiese (CH)0 |
|---|---|

Staaten und Bundesländer

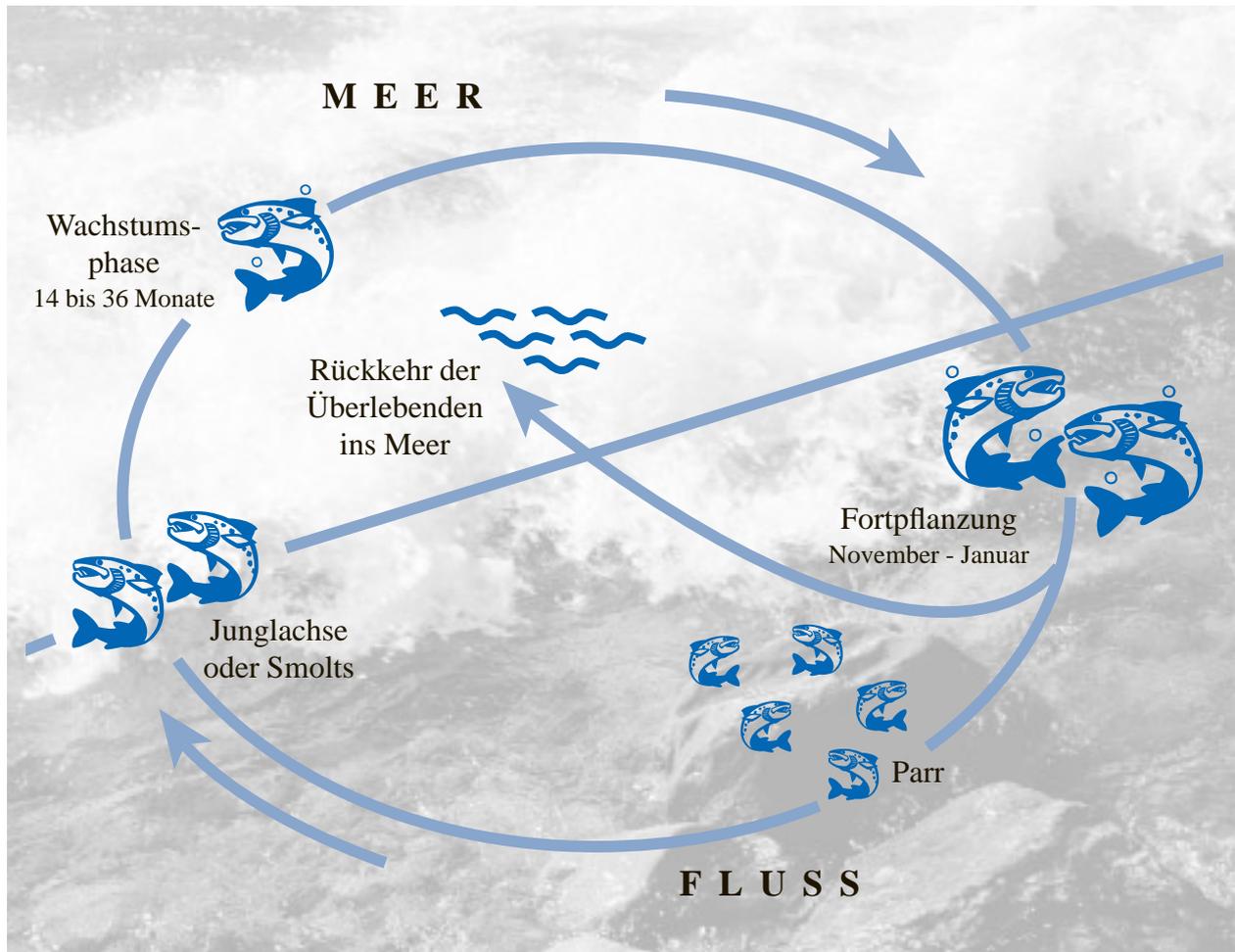
- | | |
|------------|-------------------------|
| Bay | Bayern |
| BW | Baden-Württemberg / D |
| CH | Schweiz |
| D | Deutschland |
| F | Frankreich |
| He | Hessen / D |
| Lux | Luxemburg |
| NL | Niederlande |
| NRW | Nordrhein-Westfalen / D |
| RP | Rheinland-Pfalz / D |

(IKSR 1998-6)

Karte der Projekte



Der Lachs-Zyklus



Der Atlantische Lachs (*Salmo salar*) ist ein Wanderfisch, der in klaren kiesigen Bächen Europas und Nordamerikas geboren wird und zum Parr aufwächst, dann nach etwa 1-2 Jahren als etwa 10-15 cm langer silbriger Smolt zum Meer abwandert. Dort im Atlantik zieht er bis nach

Grönland, ernährt sich von Krebsen und kleineren Fischen und wächst schnell heran. Nach 1-3 Jahren kehrt er zurück und wandert stromaufwärts bis zu seinem Heimatfluss, um dort zu laichen.

Lebensstadien von Lachs und Meerforelle (engl.)

alevin . . . Dottersackbrut
fry Brütling
parr Kindheit
smolt junger Abwanderer
grilse frühreifer Aufsteiger
kelt nach Reproduktion

(Humborg 1990, Le Cren 1985, Pedroli 1991) »»» Glossar

Die Projekte der IKSR

Um den Wanderfischen helfen zu können, musste man planvoll vorgehen. Zunächst wurden die noch vorhandenen verwaisten **Biotope**, die als Kinderstuben für Lachsfische geeignet sind, inventarisiert. Die Kenntnis ihrer Gesamtfläche ermöglichte dann eine Schätzung der künftigen Populationsstärke. Maßnahmen zur Verbesserung der Laich- und Aufwuchsbiotope wurden ergriffen.

Zweitens ging es um die Öffnung der **Wanderwege**. Wehre und Stau-stufen wurden kartiert, die Funktionsfähigkeit von vorhandenen Fischaufstiegen überprüft und der Bau von neuen Fischpässen vorangetrieben.

Drittens wurden Eier von Lachsen aus europäischen Wildpopulationen besorgt, um Junglachse heranzuziehen, sie in den geeigneten Biotopen

auszusetzen und so den Grundstock zu bilden für eine **Wiedereinbürgerung** des ausgestorbenen Rheinlaches.

Um alle Hilfsmaßnahmen für die Wanderfische und das Ökosystem Rhein optimal ausrichten zu können, findet viertens **Forschung und Erfolgskontrolle** statt.

Die Partner der IKSR

- Ministerie van Landbou, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag / Niederlande
- Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft, Düsseldorf / Nordrhein-Westfalen
- Administration des Eaux et Forêts, Luxemburg / Luxemburg
- Ministerium für Umwelt und Forsten, Mainz / Rheinland-Pfalz
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, Wiesbaden
- Wasser- und Schifffahrtsdirektion Südwest, Mainz / Deutschland
- Voies Navigables de France, Paris / Frankreich
- Association Saumon-Rhin, Straßburg / Frankreich
- Conseil Supérieur de la Pêche, Metz / Frankreich
- Ministerium für ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Stuttgart / Baden-Württemberg
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern / Schweiz

Akzeptiert von der Gemeinde und intensiv von Fischen für den Auf- und Abstieg genutzt: das naturnahe Umgehungsgerinne in Sinn an der Dill, einem Zufluss der Lahn.



Foto: U. Schweivers

Jugendbiotope

In den Zielgebieten von Lachs 2000 haben die IKSR- Projektteilnehmer zunächst geeignete Laich- und Aufwuchsgebiete für Lachse und Meerforellen kartiert.

Im niederländischen **Rheindelta** haben Lachs und Meerforelle nie abgelacht, wohl aber am deutschen **Niederrhein** in Ruhr, Wupper, Dhünn und Sieg.

Am **Mittelrhein** finden sich rechtsrheinisch in den Fluss-Systemen Saynbach, Lahn und Wisper einige

geeignete Biotop. Der Luxemburger Moselzufluss Sauer und deren Nebenfluss Our bieten ebenfalls Lebensraum für Lachse.

In Zuflüssen des Mains, wie Kinzig, Sinn und fränkische Saale könnten Wanderfische durchaus laichen, wenn sie zugänglich wären.

Im deutsch-französischen **Oberrhein** finden sich mögliche Laichgebiete nur noch im 50 km langen Restrhein bzw. Alten Rhein und ganz vereinzelt unterhalb der Staustufe Iffezheim und zwischen Iffezheim und Mannheim.

Im Elsass bieten die linksrheinischen Oberrhein-Zuflüsse Ill und Lauter einiges für Lachse. Dagegen

sind die rechtsrheinischen Zuflüsse aus dem Schwarzwald Kinzig und Murg durch Kanalisierung und Unterhaltung kaum geeignet.

Am **Hochrhein** wurden in den Schweizer Nebenflüssen Birs, Ergolz und Wiese Lachs-Laichplätze und Jungfischhabitate kartiert.

Erfasste Reproduktionsflächen für Lachs und Meerforelle*

Rheinabschnitt	Zuflüsse	Reproduktionsfläche in ha	
		Laichgebiet	Jungfischhabitat
Niederrhein	Sieg + Agger, Nister, Wisserbach	20,1	98,0
Mittelrhein	Ahr	95,0	300,0
	Saynbach + Brexbach	2,3	7,0
	Mosel: Sauer + Our	5,5	71,0
	Mosel: linksseitige Zuflüsse	12,7	14,8
	Lahn: Mühlbach	1,5	3,0
	Wisper	0,3	4,0
Oberrhein	Lauter	0,4	4,0
	Ill	3,5	49,0
	Moder	0,2	3,0
	Oberrhein + Restrhein	4,1	64,0
Hochrhein	Wiese	0,3	1,2
	Birs	1,0	10,7
	Ergolz	0,2	1,2
	kartierte Strecken	147,1	630,9

* Über weitere Reproduktionsflächen in Ruhr, Wupper/Dhünn, Lahn/Weil/Dill, Rensch und Murg liegen bisher keine genauen Angaben vor.

Laichplatz und Jungfisch habitat

Die ökologischen Ansprüche der Lachse an ihre Reproduktionsbiotope sind ziemlich hoch. Lachse benötigen kühle, sauerstoffreiche Fließgewässer mit Kiesflächen zum Anlegen der Laichgruben. Bevorzugt wird das Hyporhithral, also die untere Salmoniden-Region der Gebirgsbäche mit der Zeigerart Äsche (SCHAEFER 1983). Am besten geeignet sind natürliche, unverbaute, schnell fließende Flüsse und Bäche, deren erosive Strömung bei Hochwasser für die Entschlammung und Neubildung der Laichplätze, Kolke und Unterstände sorgt.

Die Gewässersohle darf während der Ei-Erbrütungsphase nicht in Bewegung sein, aber auch keine verdichtete Oberfläche aufweisen. Bevorzugt werden Laichgruben direkt



Foto: U. Schweiners

Junge Lachse im Parr-Stadium

oberhalb von Beschleunigungsstrecken angelegt, so dass genügend Wasserströmung sichergestellt ist, die den Laich mit Sauerstoff versorgt. Ein zu hoher Gehalt an Feinsedimenten im Laichsubstrat führt zum Absterben von Salmoniden-Ei-

ern und -Larven. Die jugendlichen Lachse (Parrs) brauchen große Habitatvielfalt: Im Sommer leben sie in flachen, durchströmten Fließstrecken, im Herbst bevorzugen sie tiefere Stillwasserzonen.

Ansprüche der Lachse an ihre Laichgewässer

Wassertemperatur	< 14,4 °C (günstig um 8 °C)
Sauerstoffgehalt	> 5,8 mg/l (bei 5 °C)
Wassertiefe	15-120 cm (günstig um 50 cm)
Fließgeschwindigkeit:	30-100 cm/s (keine Feinstoffablagerungen)
Untergrund:	lockerer Kies und Schotter, Partikelgröße 3-10 cm, Sand-Anteil < 15 %
Morphologie:	bevorzugt Rauschen

Ansprüche der Junglachse („Parrs“) an ihr Standorthabitat

Wassertemperatur:	< 10 °C (günstig 8-10 °C) bei Eiern < 21,5 °C Jungfische und Erwachsene
Sauerstoffgehalt:	> 5 mg/l
Wassertiefe:	20-40 cm
Fließgeschwindigkeit:	10-50 cm/s (wenig Feinstoffablagerungen)
Untergrund:	Kies, Schotter, Steine, Blöcke, Partikelgröße >10 cm (mind. 10%)

(QUELLE: Humborg 1990, Marmulla 1992, Pedrotti 1991, Rey 1996)

K ü n f t i g e L a c h s - P o p u l a t i o n e n

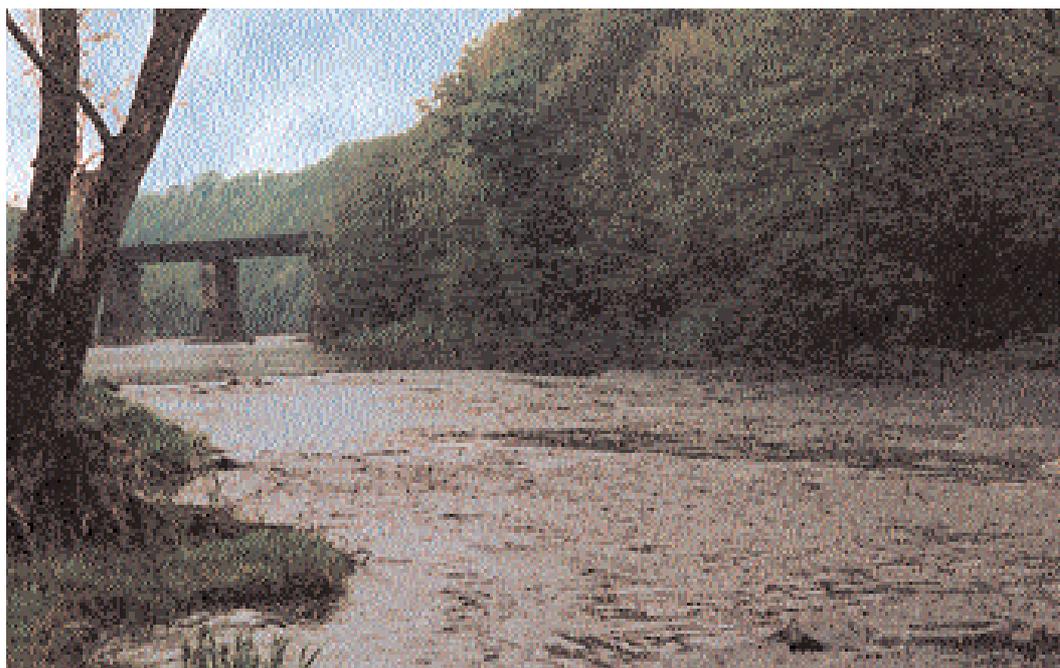


Foto: G. Feldhaus

Geeigneter Lebensraum für Lachs-Besatz in der Sieg.

Aus der Bestandsaufnahme der geeigneten Laich- und Jungfischhabitate kann man die Aufnahme-Kapazität von künftigen Lachs-Populationen berechnen.

Ein Lachsweibchen legt etwa 10.000 Eier auf 100 m² Kiesgrund. Davon überleben etwa 1 %, d.h. 100 Junglachse auf 1.000 m² Jungfischhabitat bis zum Abwandern. Wenn

davon ein bis zwei Lachse später aus dem Meer zurückkehren, erhält sich der Bestand. **1 Hektar Jungfischhabitat kann eine Population von 10-20 adulten Lachsen hervorbringen.**

Nach heutigen Kenntnissen sind etwa 150 Hektar Laichplätze und 630 Hektar Jungfischhabitate im Rheinsystem vorhanden. Auf 150 Hektar Laichgebiet im Rheinsystem können etwa 15.000 Lachsweibchen 150 Millionen Eier legen, deren Überlebensrate bis zum Smolt etwa 1,5 Millionen beträgt. Auf 630 Hektar Jungfischhabitat können 630.000 Smolts heranwachsen.

Wenn sich ein neuer angepasster Rheinlachsstamm entwickelt hat,

kann mit einer Rückkehrate aus dem Meer von 1-2 % gerechnet werden (IKSR 1994). **Dann beträgt die Größe der mittelfristig möglichen Lachs-Population 6.000 bis 12.000 erwachsene Tiere**, also 1-2 % der früheren Population.

Auch wenn sich langfristig durch Habitatmaßnahmen diese Zahl noch steigern lässt, ist sich die IKSR darüber im Klaren, dass wegen Ausbau und Nutzung im Rheinsystem die Stärke der alten Lachsbestände nicht wieder erreicht werden kann (vgl. JENS & KINZELBACH 1991).

„As sea trout populations appear to be regulated in the early parr stage, conservation of the headstream environment is clearly important for the wellbeing of the stocks.“

Da Meerforellen-Populationen im frühen Parr-Stadium reguliert werden, ist Naturschutz der Fluss-Oberläufe entscheidend wichtig für das Wohlergehen der Bestände.

(LE CREN 1985)

Die Fläche der Jungfischhabitate ist begrenzender Faktor in den einzelnen Nebenfluss-Systemen, wenn sie nicht ungefähr das 10-fache der Laichfläche beträgt. Im **Siegssystem** mit Agger, Nister und Wisserbach stehen 20 ha Laichfläche etwa 100 ha Jungfischgebiete gegenüber, weshalb die mögliche Population erwachsener Lachse statt 2-4.000 nur 1-2.000 beträgt.

Auch im Einzugsgebiet des **Saynbachs** stehen nur 7 ha Jungfischhabitate 2,3 ha Laichbiotopen gegenüber. Daraus lassen sich 70-140 Rückkehrer errechnen. 3 ha für Jungfische gibt es bei 1,5 ha Laichfläche in Zuflüssen der unteren

Lahn. Hier sind also 30 bis 60 aufsteigende Lachse zu erwarten.

Etwa 700 bis 1400 sind es in **Sauer** und **Our** von Luxemburg, wo knapp 6 ha Laichfläche und 71 ha Jungfischhabitate zur Verfügung stehen. Günstig ist das Verhältnis im **Elsass**, wo im **Illsystem** etwa 4 ha Laichfläche 50 ha Jungfischhabitate gegenüberstehen. Hier können also 500-1.000 Lachse als Rückkehrer erwartet werden.

Im französisch-deutschen **Restrhein** mit 64 ha Jungfischhabitaten beträgt die mögliche Menge erwachsener Lachse 650 bis 1300.



Foto: G. Leidig

Restrhein

Zusätzliche Biotop e

Die **Schweiz** hat in ihren langfristigen Zielgebieten schon die geeigneten Laichgebiete für Lachsfische erfasst.

Es sind dies die Hochrheinzuflüsse **Birs, Ergolz und Wiese**. Eine Untersuchung dieser Gewässer zeigte deutliche strukturelle Defizite, im Unterlauf der Ergolz dazu unzureichende Wasserqualität. In keinem der Rheinzuflüsse war die Fläche an Reproduktionsbiotopen groß genug, um eine Lachspopulation natürlich zu erhalten (REY 1996). Doch inzwischen wurden wasserbauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur eingeleitet und somit zusätzliche Laichgebiete erschlossen (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: REY).

Im **Hochrhein** selbst sind nur zwei freie Fließstrecken erhalten geblieben, die für Kieslaicher geeignet sind, zwischen Rheinau und der Thur-Mündung und zwischen Reckingen und der Aare-Mündung. Auch die Stauwurzeln der Wehre könnten Lachsen zum Laichen dienen. Für den Hochrhein gibt es noch keine Flächenangaben über mögliche Lachsbiotope (HUMBORG 1990, IKSR 1991-1). Aber ehemals war der Hochrhein zwischen Basel und dem Rheinfall eines der wichtigsten

Laichgewässer der Rheinlachs (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: REY).

Der **Main**, zweitgrößter Zufluss des Rheins, wurde ehemals von fast allen heimischen Wanderfischen besiedelt. Seine Nebenflüsse Kinzig, Sinn und fränkische Saale bieten heute wieder Laichplätze für anadrome Wanderfische, sind aber noch nicht zugänglich (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: WONDRAK).

In Nebenflüssen der oberen **Lahn**, insbesondere **Weil** und **Dill**, konnten geeignete Laichhabitats für Meerforelle und Lachs gefunden werden (IKSR 1998-6).

Im **Siegssystem** kann nach dem Umbau weiterer Wehre mit zusätzlichen Laichplätzen und Jungfischhabitats für Lachs und Meerforelle gerechnet werden (IKSR 1994).

In Nordrhein-Westfalen wurden inzwischen weitere Laichgewässer gesucht und überprüft. Die Suche ging über das Siegssystem hinaus und betraf Flüsse wie **Wupper, Dhünn, Ruhr, Lenne** und sogar die **Ems** außerhalb des Rheineinzugsgebietes. Inzwischen ist es gelungen, Wupper und Dhünn dem Lachsaufstieg zu erschließen. Dadurch kom-

men weitere bedeutende Laich- und Aufwuchshabitats hinzu. Die ersten aufsteigenden Lachse wurden 1998 in der Dhünn gefangen. Meerforellen vermehren sich schon seit 1993/94 wieder natürlich in der Dhünn (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: JÄGER; SCHMIDT 1996). Auch die Umgestaltung der großen Wehrbauten an Ruhr und Lenne würden erhebliche Lebensräume für Lachse und andere Fernwanderfische eröffnen.

„Der Rhein zeigt erhebliche Defizite hinsichtlich der Vielfalt seiner Lebensraumstrukturen. Dies liegt am nutzungsbedingten Ausbau des Rheins, der eine Monotonisierung des Stroms zur Folge hat. Die Umwandlung des freifließenden Rheins in eine Kette von Stauhaltungen am Hoch- und Oberrhein verursachte fundamentale Änderungen der hydrologischen und morphologischen Verhältnisse. Insbesondere das Abschneiden von mehr als 85% der Auen und die dadurch hervorgerufenen hydraulischen Änderungen bewirkte einen immensen Verlust an Lebensräumen und an rheintypischen Tier- und Pflanzenarten.“

(IKSR 1998-4)

H a b i t a t - M a ß n a h m e n

Aus den beschriebenen ökologischen Ansprüchen der Lachse an ihre Laich- und Aufwuchsbiotope ergeben sich Maßnahmen zur Renaturierung von Fließgewässern, die früher Lachse beherbergten und heute aus verschiedenen Gründen dazu nicht mehr geeignet sind. Durch Anstau, Abwässer und Ausbau ist die Strömung zu gering, sind Kiesflächen verschlammt und Ufer künstlich gestaltet.

Im Rahmen des IKSR-Programms Lachs 2000 finden einige Maßnahmen statt, um frühere Jugendhabitate für Lachse herzurichten und zu verbessern. Dabei geht es vor allem um Auflockerung und Entschlammung der Kiesflächen, um eine Erhöhung der Habitatvielfalt und der Strömungsverhältnisse und um Ufer-Renaturierung.



Ersatz der harten Uferverbauung durch ingenieurbiologischen Lebendverbau schafft Kies- und Beschattungsstrukturen an der Birs

Am **Hochrhein** in der **Schweiz** sollen 12 Projekte zur ökologischen Lebensraumverbesserung bis zum Jahr 2000 verwirklicht werden, die auf lange Sicht allen Hochrhein-Fischarten, insbesondere Äsche und Nase, zugute kommen sollen. In Birs, Wiese und Ergolz wurde 1996 mit der Renaturierung von längeren Flussabschnitten begonnen, um Lachsen geeignete Aufwuchsbiotope zur Verfügung zu stellen (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: REY).

Für das **französische Oberrheingebiet** schätzt man die zusätzliche Fläche an Jugendbiotopen, die durch Habitatmaßnahmen zur Verfügung stehen wird, auf 0,75 ha Laichplätze und 1,4 ha Jungfischhabitate.

Die **Altrheinarme** zwischen Neuf-Brisach und Lauterbourg sollen mittelfristig an die Flussdynamik angeschlossen werden, um die Fischwanderung aus dem Rhein in die Seitenarme zu verbessern (IKSR 1998-6).

Viele alte Rhein- und Illarme, in denen früher Lachse laichten, sind heute vom Fluss abgeschnitten und verschlammt. Der Altarm **Aspenkopf** bei Beinheim unterhalb der Staustufe Iffezheim wurde durch einen Zuleitungskanal und ein Einlaufbauwerk saniert.

Der 2 km lange frühere Seitenarm des Rheins **Hoodt** stromabwärts von Gamsheim steht im unteren Teil mit der Ill in Verbindung. Die Ein- und Auslaufbauwerke wurden 1994 so umgebaut, dass der Hoodt von Illwasser durchströmt und das stark verschlammte Flussbett gereinigt wurde. In den Jahren 1995 und 1996

Leitlinien für Programm zur nachhaltigen Entwicklung des Rheins

„Verbesserung des Ökosystems... - Verbesserung der natürlichen Strukturvielfalt der Gewässer, Förderung der Eigendynamik (lassen statt machen), Renaturierung von Fließgewässern und Bächen, Reaktivierung von Aueflächen, Wiederanschluss von Altarmen...“

(IKSR 1998-5)

(Foto: U. Zeller)

Foto: Schlösser



Siegufer Wissen-Pirzenthal, Aufwertung des erodierten Ufers.

Foto: Dr. Schmidt



Sieg: Moderner Fischaufstieg am Wehr in Dattenfeld.

Foto: Lauff



Möglicher Lachs-Laichplatz an der oberen Sauer in Luxemburg

ergab eine Überprüfung der Fischpopulation mittels Elektrofang, dass Fließgewässerarten, wie Gründling, Hasel, Forelle und Döbel, zurückkehren und Arten, die an verschlammte Wasserläufe angepasst sind, wie Aal und Sonnenbarsch, abnehmen. Die Rückkehr der Großsalmoniden in den alten Rheinarm wird nun erwartet.

Der 6 km lange alte Rheinarm **Roessmoerder**, in dem früher Lachse gefangen wurden, war durch den Bau des Gambsheimer Stauwehrs vom Rhein abgetrennt worden. Ein Projekt soll die Lebensräume im Altrhein verbessern und die alten Laichplätze der Salmoniden durch Wasserversorgung aus der Ill oder dem Rhein wiederherstellen. Die Voruntersuchung dazu begann 1998.

Andere Habitatmaßnahmen Frankreichs sind entlang des Rheintals vorgesehen, so z.B. in drei **Entwässerungskanälen des Rheins**, im **Restrhein** und in der **Bruche**.

Ein 2 km langer Abschnitt des Entwässerungskanals bei Schoenau wurde durch eine Abfolge von Gumpen und Rauschen umgestaltet. Zum alten Rheinarm bei Rhinau Breitsandgießen schuf der Bau eines Einlaufbauwerkes im Entwässerungskanal einen Zugang für die Gewässerfauna. Die schnellfließenden kühlen Gießen in der Furkationszone des Oberrheins waren früher Lachs-Lebensräume und können es bei genügend Wasserführung wieder werden (R. CARBINIER 1999, mdl.).

Für den Restrhein wird eine höhere Abflussmenge angestrebt, um die sommerliche Wassertemperatur zu senken, das Profil zu ändern und so mehr Jungfischhabitate bereitzustellen.

Für die Bruche wurde ein Bewirtschaftungsplan aufgestellt. Ältere Stauwehre und Schwellen verschwinden, weil sie nicht mehr repariert oder abgerissen werden, und ermöglichen so wieder die Fischwanderung. Durch Aufstau verschlammte Flussabschnitte bekommen wieder ihr ursprüngliches Profil, werden strömungs- und sauerstoffreich und bieten Wirbellosen und Salmoniden Lebensraum.

In **Baden-Württemberg** erfolgen im Rahmen des Integrierten Rheinprogramms Habitatverbesserungen. Folgendes müsste an den rechtsrheinischen Rheinzufüssen **Murg** und **Kinzig** geschehen: Die Unterhaltungsmaßnahmen müssen stark eingeschränkt werden, das heißt eine gewisse Eigendynamik des Gewässers muss erlaubt sein, einzelne Kiesablagerungen dürfen nicht entfernt werden, die Gewässersohle muss ihre Strukturvielfalt, d.h. Stillwasserzonen, Stromschnellen, Kiesbänke, Unterstände zurückerhalten, eine Beschattung durch Bäume zur Vermeidung von Aufheizung, starkem Algenwachstum und nächtlicher Sauerstoffzehrung im Sommer ist anzustreben (GEBLER 1992).

In **Hessen** sind an *Main* und *Kinzig* in den nächsten Jahren Maßnahmen zum Wiederanschluss und zur Biotopvernetzung geplant, ebenso am hessischen Abschnitt der *Lahn* (IKSR 1998-6). Seit 1998 ist die *Wisper*, ein rechtsrheinischer Zufluss am Mittelrhein, IKSZ-Zielgebiet (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: SCHNEIDER).

In **Luxemburg** war das Gewässersystem der *Sauer* früher ein wichtiges Fortpflanzungsgebiet von Lachs und Meerforelle und bietet relativ günstige Voraussetzungen für eine Wiedereinbürgerung dieser Arten (GEBLER 1994). Die Verbesserung vorhandener Laichplätze in der *Sauer* und deren Zufluss *Our* erfolgte 1992 bis 1994 durch Behandlung mit kokolithischer Kreide (versteinertes Meeresplankton), wobei organische Teilchen beschleunigt abgebaut werden. Eine Entschlammung der Kiesbänke wurde erreicht. Nach den Hochwassern 93 bis 95 wurden Maßnahmen zur Erhaltung und Pflege von dabei neu entstandenen Fluss-Strukturen - wie Kiesbänke und Flachwasserzonen - getroffen. Natürliche Kiesablagerungen wurden nicht mehr entfernt.

Auf der luxemburgischen Seite der *Mosel* fanden 1997 und 98 ökologische Ausgleichsmaßnahmen anlässlich der Fahrrinnenvertiefung statt. So wurde das Moselvorland Hettmillen als 300 m langer Nebenarm mit Feuchtzone gestaltet. Der verlandete Moselnebenarm Taupeschwues wird im Sommer 1999 an die Mosel angeschlossen (IKSR 1998-6).

In **Rheinland-Pfalz** an der oberen *Sieg* wurde 1994 in der Gemarkung Pirzenthal auf einer Länge von 300 Metern ein stark erodiertes Ufer durch Buhnen gegliedert. In der Gemarkung Fürthen wurden ca. 1000 m Siegufer mit Erlen und Eschen bepflanzt und ein Uferstreifen aus der landwirtschaftlichen Nutzung genommen.

Die angelaufenen Habitatmaßnahmen in *Sieg, Lahn und Saynbach* sollen weitergeführt werden, *Ahr, Nette* und verschiedene *Mosel*-nebenflüsse werden einbezogen (IKSR 1998-6).

In **Nordrhein-Westfalen** begann man 1995 und 96 mit Versuchen zur künstlichen Auflockerung verfestigter Sedimente im Bereich potentieller Laichbiotope im *Sieg*system. Das Endziel eines stabilen Lachsbestandes kann durch weitere Habitatmaßnahmen, wie Verringerung der Schwebstoffbelastung in den Laichgebieten und Renaturierung der Gewässerufer, beschleunigt werden. 1998 wurde das „Wanderfischprogramm NRW“ erstellt, das wasserbauliche und abwassertechnische Verbesserungen bis 2002 plant (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: SCHMIDT).



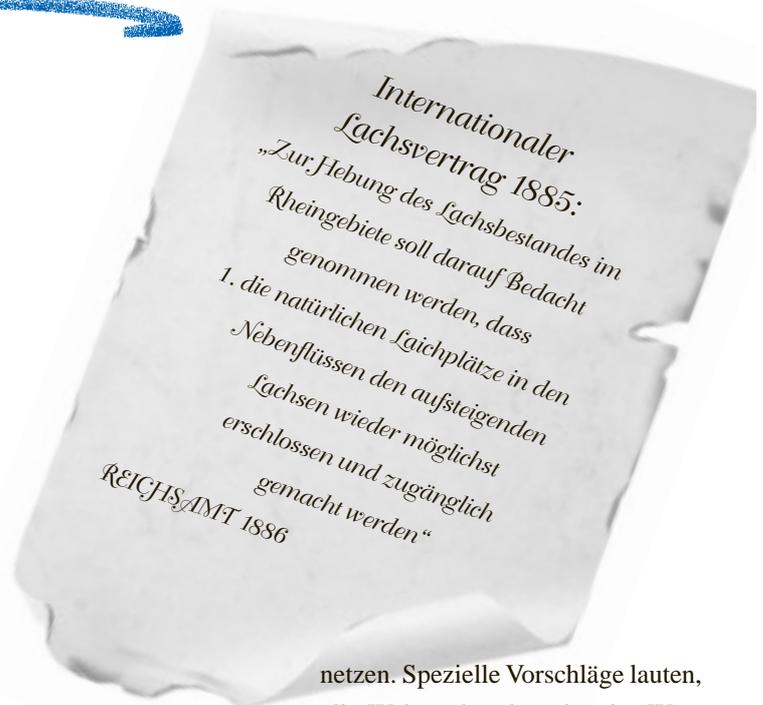
Wanderwege

Stauufen, Kraftwerke und andere Querverbauungen bilden Hindernisse im Fließgewässer auf dem Weg der anadromen Wanderfische aufwärts zu ihren Laichgebieten und abwärts ins Meer. Vor allem aufwärts unterbrechen die Wehre ein Fließgewässerkontinuum, wenn sie keine oder nur ungeeignete Fischpässe haben. Für die katadrome Fischart Aal macht die Abwärtswanderung durch Turbinen von Kraftwerken größere Probleme.

Lachse und andere anadrome Wanderfische konnten noch vorhandene Laichgebiete in den Nebenflüssen des Rheins nicht mehr erreichen und sich nicht mehr fortpflanzen. Das war einer der Hauptgründe für das Aussterben des Rheinlachs.

Schon der Lachsvertrag von 1885 hatte in Artikel 7 bestimmt, Wehre und Staueinrichtungen durch geeignete Fischtreppe passierbar zu machen (BÖCKING 1982, REICHSAMT 1886).

Heute ist das Öffnen der Sperren die wichtigste Bedingung für die Wiedereinbürgerung der Wanderfische. Denn viele Fortpflanzungsbiootope sind noch vorhanden, aber nicht mehr zugänglich. Einige Projekte von „Lachs 2000“ wollen da Abhilfe schaffen. Zunächst ging es wie bei den Biotopen um Erfassung und Kartierung der Wanderhindernisse. Die Karten mit den Wanderhindernissen vom Stand 1998 sind im Internet unter der Adresse <http://www.iksr.org> einsehbar.



Kraftwerke behindern die Fischwanderung aufwärts durch Wehre und abwärts durch Turbinen, auch wenn Fischpässe vorhanden sind. Zudem wurden diese Fischtreppe oft falsch angelegt, so dass die Fische den Eingang nicht finden, da die „Lockströmung“ zu gering ist (PEDROLI 1991).

Die Wiederherstellung der linearen Durchgängigkeit, d.h. der aufwärtigen und abwärtigen Faunenwanderung, im Rhein und seinen Seitengewässern ist unterschiedlich weit gediehen und steckt oft noch in der Planungsphase. Doch zeigen viele Beispiele, dass sich der Aufwand lohnt.

Die IKSr fordert, möglichst naturnahe Lösungen zu entwickeln, um Wanderhindernisse zu entfernen und damit Biotop wieder zu ver-

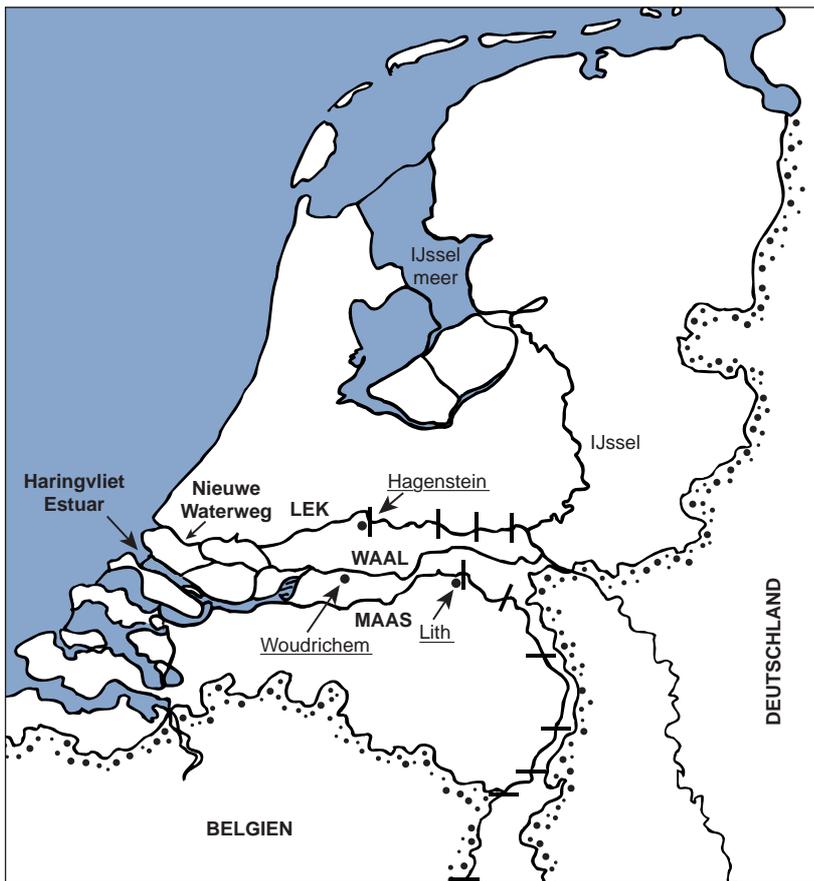
netzen. Spezielle Vorschläge lauten, alle Wehre ohne bestehendes Wasserrecht zu beseitigen, die anderen mit möglichst naturnahen Fischpässen, wie Blocksteinrampen, auszurüsten. Diese seien technischen Lösungen, wie Denil-Fischpass, Fischschleuse, Fischaufzug, vorzuziehen. In die Fischaufstiege sollten Beobachtungsfenster und Kontrollstationen eingebaut werden (MARMULLA 1992, IKSr 1998-6).

Leitlinien für Programm zur nachhaltigen Entwicklung des Rheins

„2.3 Verbesserung des Ökosystems... - Herstellung der Durchwanderbarkeit des Rheins und seiner Nebenflüsse für aquatische Organismen und für Wanderfische“

(IKSR 1998-5)

Rheindelta



Rheindelta mit Stauwehren, Fischpässen und Kontrollstationen

Der Rhein spaltet sich in den **Niederlanden** in die drei Arme **IJssel, Lek und Waal**. Dazu kommt noch die **Maas**, die in Mündungsnähe mit der Waal verbunden ist. Der Weg der Wanderfische vom Meer kann flussaufwärts ohne Hindernisse zurzeit durch den Nieuwe Waterweg am Rotterdamer Hafen vorbei, über die Waal in den Rhein führen. Aber die Tore zum Rhein, die Schleusen an den Abschlussdämmen von Haringvliet und IJsselmeer, sind nur eingeschränkt durchgängig. Es würde 10-15 Jahre dauern, eine kontrollierte Tidesteuerung zur zeitweisen Öffnung der Schleusen einzurichten.

Dadurch würde auch der allmähliche Übergang vom Süß- zum Salzwasser im Rheindelta wiederhergestellt. Als Zwischenlösung wird vorgeschlagen, die Haringvliet-Schleuse dauernd einen Spalt offen zu halten (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: POSTHOORN).

An den Stauwehren in Lek und Maas waren zehn neue Fischpässe (3 im Lek, 7 in der Maas) geplant worden, wovon fünf in der Maas fertig gestellt wurden. Kontrollfänge an den Beckenpässen Lith und Sambek zeigten, dass Meerforellen und Lachse in der Lage sind, die Aufstiegshilfen erfolgreich zu benutzen (CAZEMIER 1999).



Foto: W. Meyers

Beckenpass Sambek an der Maas

Die Realisierung von gut funktionierenden Fischtreppen im Rheindelta ist schwierig, weil die Höhe von Unter- und Oberwasser sich ständig ändern kann. Das Vorbild der Maas-Fischpässe muss also den Verhältnissen angepasst werden. Bei Hagestein am *Lek* soll im Jahr 2001 eine Aufstiegshilfe am Südufer gebaut werden, weil die Wanderfische sich dort sammeln. Die Lek-Fischpässe an den Staustufen Driel und Amerongen sollen im Jahr 2000 bzw. 2001 in Betrieb gehen (VAN DE MEULEN 1999, mdl.). Bisher wurden in den Niederlanden alle Fischtreppen als Beckenpass mit Dämmen in V-Form gebaut. Die Fischpässe, die am meisten einem Wildbach ähnelten, erwiesen sich als am billigsten (MUYRES 1995, mdl. Mitt. 1996).



Niederrhein

Wasserkraftwerke haben zwei Stauwehre in der Maas, zwei im Lek und eins in der Vechte. Bei der Fischwanderung stromabwärts können über die Hälfte der Fische durch die Turbinen Schaden erleiden, je nach Fischart und Kraftwerkstyp mehr oder weniger. Dazu wurde eine Studie erarbeitet (MUYRES 1995).

In **Nordrhein-Westfalen** sind 14 von 49 Wehren der *Ruhr* nicht passierbar. Die vorhandenen Fischaufstiege werden auf ihre Tauglichkeit überprüft. Für fehlende Fischwege hat der Ruhrverband die Kosten geschätzt (IKSR-SYMPIOSIUM 1999-2: JÄGER).

Auch an *Wupper* und *Dhünn* behindern zahlreiche Wehre den Fischaufstieg. Drei Wehre an der Wupper und weitere Hindernisse sind inzwischen umgebaut worden, so dass die Wupper seit 1998 bis Wuppertal passierbar ist.

Von 1989 bis 1994 wurden die vier untersten Wehre der *Sieg* für die Gewässerfauna überwindbar gemacht. Es waren dies von unten die Wehre von Buisdorf, Unkelmühle, Dattenfeld und Schladern. Alle vier nordrhein-westfälischen Siegwehre und

auch das unterste Wehr ihres Nebenflusses *Agger* bekamen naturnahe Fischpässe. Sie erhielten eine so genannte raue Sohlengleite bzw. Blocksteinrampe als Fischaufstieg. Damit wurde die Sieg vom Rhein bis Wissen und bis zur Einmündung des Nebenflusses *Nister* für Wanderfische durchgängig gemacht, wodurch über 100 Flusskilometer für sie erreichbar wurden. Das bewiesen auch Versuche im Winter 94/95, bei denen gefangene Meerforellen mit Sendern versehen und dann wieder ausgesetzt wurden (Radiotelelemetrie). Zwei Meerforellen konnten die Fischaufstiege bei Unkelmühle, Dattenfeld und Schladern überwinden. Eine davon stieg bis in die rheinland-pfälzische Nister auf (MARMULLA & INGENDAHL 1996, SCHMIDT 1996).

In den Siegzufüssen **Agger** und **Bröl** wurden inzwischen ebenfalls neue Fischaufstiege gebaut (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: SCHMIDT). Den Oberlauf der Agger versperrt aber der Staudamm der Agger-Talsperre. Die **Sieg** hat zwischen der Mündung in den Rhein und Siegen auf 127,5 km Strecke 14 Wehre, wovon 9 in **Rheinland-Pfalz** liegen. Durch die beispielhaften Umbauten der unteren Siegwehre in NRW, waren auch die Sieg-Nebengewässer in Rheinland-Pfalz **Wisserbach, Elbbach** und die ersten 2 km des Unterlaufs der **Nister** für aufsteigende Groß-Salmoniden wieder erreichbar. Der Umbau der Nisterwehre erschien dringend. Eine mit Sender versehene Meerforelle konnte das Nisterwehr Hahnhof nicht überwinden. Nach Fang und Aussetzen oberhalb zog sie bis zum Wehr Stein-Wingert, wo sie aufgab (LELEK & SCHNEIDER 1995, MARMULLA & INGENDAHL 1996). Das unterste Nisterwehr Roth-Oetershagen bei Hahnhof soll Ende 1999 bis Anfang 2000 umgebaut werden (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: SCHNEIDER).



M i t t e l r h e i n

Weiter oberhalb sind in der rheinland-pfälzischen **Sieg** 1997 und 1998 vier Wehre umgebaut worden. Das Wehr bei Wissen-Frankenthal wurde komplett beseitigt. Die vorher verfestigte Gewässersohle im Staubereich hat sich danach von selbst freigespült und regeneriert. Das Wehr Brachbach erhielt einen 100m langen Umgebungsbach. Das Wehr Industriestraße wurde als Blocksteinrampe über die gesamte Breite umgebaut. Das Wehr Freusburger Mühle erhielt eine Teilanrampung als Raugerinne-Beckenpass.

Im **rheinland-pfälzischen Saynbach-Brexbach**-System wurden seit 1996 sechs Wehre umgebaut. Das Wehr Kretzermühle im Saynbach wurde abgerissen und die Gefällestrecke unterhalb naturnah umgebaut. Die Wehre Monreal im Saynbach und Hein's Mühle im Brexbach erhielten halbseitig raue Rampen. Das unterste Wehr im Brexbach nahe der Mündung in den Saynbach wurde 1998 in eine Blocksteinrampe umgebaut. Die Wehre Schlosspark im Saynbach und Bendorf am Zufluss des Brexbachs werden 1999 fertig umgebaut.

Zehn Stauwehre der **Mosel** verhindern den Fischwechsel zwischen Rhein und dem SauerSystems in Luxemburg. Während die Fischtreppe des Wehrs Koblenz, die lang ausgezogen am rechten Flussufer verläuft, bedingt geeignet scheint, erwies sich der Fischpass des Wehres Lehmen und damit aller weiteren Moselwehre für aufsteigende Wanderfische als untauglich. Das bewiesen mit Radiosendern markierte Meerforellen, die in der Fischtreppe der Koblenzer Staustufe gefangen wurden. Die Meerforellen schwammen aufwärts bis zum Wehr Lehmen, wo sie die

Orientierung verloren, die vorhandene abgelenkte Fischtreppe zwischen Kraftwerk und Wehr in der Flussmitte nicht fanden, weil sie von der Turbinenströmung abgelenkt wurden, und sich 2 bis 10 Tage suchend vor dem Wehr aufhielten, bis sie schließlich zufällig durch die Schleusen ins Oberwasser gelangten (WÜST 1995). Die Aufstellung eines Gesamtkonzeptes für die Durchwanderbarkeit der Mosel plant die IKSR (IKSR 1998-6). Der so genannte zweite Moselausbau zur Fahrrinnenvertiefung und Verdoppelung der Schleusen bis 2025 gibt die Möglichkeit, im Rahmen der ökologischen Kompensationsmaßnahmen auch Fischpassagen zu bauen (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: KROLL).

In **Luxemburg** behindern drei Wehre an Sauer und Our den Fischwechsel in die ehemaligen Laichgewässer des Lachses: Rosport-Ralingen und Erpeldingen an der Sauer und Vian den an der Our.

An der unteren **Sauer** wurde für das größte Wanderhindernis, das Wasserkraftwerk bei Rosport-Ralingen 1993 ein vorbildliches Renaturierungskonzept vorgelegt. Die Fischtreppe am ca. 6 m hohen Hauptwehr ist zwar funktionstüchtig, jedoch können die Fische über die abgehängte Sauer Schleife nicht bis dorthin gelangen, da sie dort 5 kleinere Wehre mit untauglichen Fischtreppe kaum überwinden können. Folglich schlägt der Gutachter Abriss von 4 kleineren Wehren und Umbau des untersten in eine naturnahe Blocksteinrampe vor. Um in der Sauer Schleife einen ausreichenden Abfluss zu erreichen, muss der Wasserkraftbetreiber eine Einbuße an Energieproduktion in Kauf nehmen. Der Abfluss soll der natürlichen Dynamik angepasst werden. Vom Turbinenauslauf soll ein naturnahes Raugerinne zur Sauer Schleife führen. Ein künstlicher Umgehungsbach soll am Hauptwehr die Fischtreppe ersetzen und die

Sauer Schleife mit genügend Wasser versorgen (GEBLER 1994).

Detailplanungen wurden 1998 fertig gestellt. Im Jahr 2000 soll der Fischaufstieg am Krafthaus zur Sauer Schleife gebaut werden und die Sohlstufen der Sauer Schleife sollen abgerissen oder umfunktioniert werden. Auch der Umgehungsbach am Hauptwehr soll gebaut werden. Die Minimierung des Energieverlustes durch Einbau einer zusätzlichen Turbine wird abgeklärt (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: LAUFF).

Am Bettendorfer Wehr an der Mittelsauer wird 1999 ein Umgehungsbach gebaut werden. Das Erpeldinger Wehr an der Obersauer wurde früher nachweislich vom Lachs überwunden. Trotzdem soll ein Umgehungsbach gebaut werden (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: LAUFF).

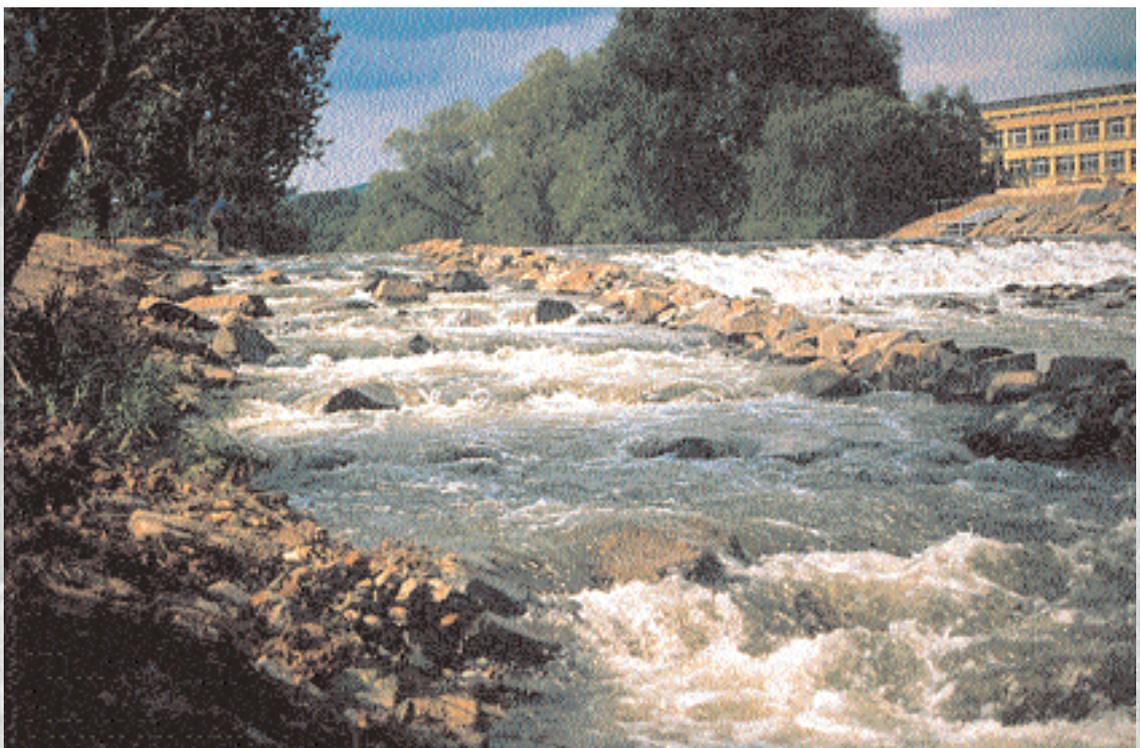


Foto: U. Schweners

Neue Fischrampe am Buderuswehr in der Dill



Das Wehr der Rosselmühle an der Felda im Lahn-Ohm-System hat keine Aufstiegshilfe.

Im **Lahn**-System unterbrechen über 520 Querbauwerke die Gewässer durchschnittlich alle 1,7 km, wodurch der Lebensraumverlust für die Fischfauna bis zu 50% beträgt (SCHWEVERS 1997).

Nur zwei von 11 Wehren der unteren Lahn in **Rheinland-Pfalz** haben taugliche Fischpässe, das Wehr Diez und das Wehr in Bad Ems (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: ADAM). Das Streichwehr Bad Ems bekam 1996/97 eine Blocksteinrampe (Teilarrampung). Es gelang, den Fischaufstieg für zwei unterschiedliche Stauziele im Sommer und Winter zu sichern. Am untersten Wehr Lahnstein wurde eine „Aufstiegsgalerie“ für Fische ein Jahr lang geprüft. Die fischereibiologische Überwachung von 1995 bis 1996 ergab, dass zwar viele Fische durch die Schiffschleuse wandern, die Wanderfische und rheophilen Arten aber fast ganz fehlen. Für den Umbau der Aufstiegsgalerie und den endgültigen Fischpass in Form eines „Vertical-Slot-Passes“ in gewendelter Form wurde eine Vorplanung fertig gestellt. Für das Wehr Ahl-Friedrichsagen wurde eine genehmigungsrei-

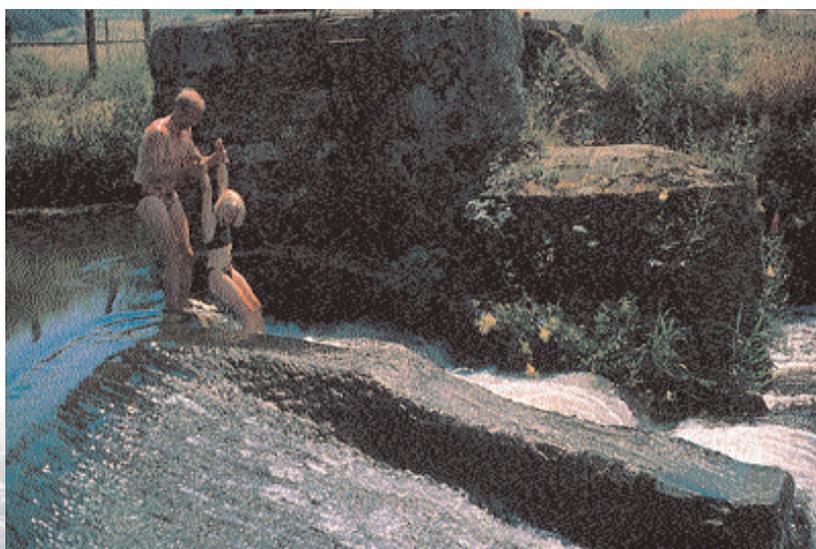
fe Planung erstellt. Jedoch musste das Projekt aus wirtschaftlichen Gründen teilweise storniert werden, weil der Kraftwerksbetreiber eine Umgestaltung vorsieht. Für das Wehr Nievern mit einer Ausleitungsstrecke von 1 km im Naturschutzgebiet wurde ein Gutachten erstellt, um eine ökologisch begründete Mindestwasserführung vorschlagen zu können. 1998 wurde eine Planung für eine Blocksteinrampe in Auftrag gegeben, die 1999 umgesetzt werden soll.

Im Lahnzufluss **Mühlbach** wurde 1998 das unterste Wehr beseitigt, ein weiteres soll 1999 folgen.

Im **hessischen Lahn**-System wurden 1991-95 die Querverbauungen kartiert und auf ihre Überwindbarkeit für Fische geprüft. Nur 3 der 11 Wehre in der hessischen Lahn sind passierbar (IKSR 1998-6, IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: ADAM).

Der Lahnzufluss **Dill** wird durch mehr als 40 Stauanlagen unterbrochen. Ein naturnaher Raugerinnen-Beckenpass wurde 1996 am Wehr Sinn in Betrieb genommen. Bis zum Jahr 2000 sollen die untersten 18 Wanderhindernisse naturnahe Fischpässe erhalten (ADAM 1998, IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: ADAM).

In der **Wisper**, die am hessischen Mittelrheinabschnitt in den Rhein mündet, wurden die Wanderhindernisse kartiert, wozu auch das in ein Betonkorsett gefasste Mündungsgebiet in Lorch gehört (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: SCHNEIDER).



Die Hainmühle an der Ohm hat einen für Fische untauglichen Beckenpass.

O b e r r h e i n



Die unterste Staustufe am Main bei Kostheim mit einem untauglichen Beckenpass verhindert den Fischaufstieg aus dem Rhein.

Im **hessischen** Abschnitt des **Mains** haben vier von sechs Staustufen Fischpässe. Ihre Kontrolle seit August 1998 zeigte eine eingeschränkte Funktionsfähigkeit und gravierende konstruktive Mängel - trotz einer überraschend großen Zahl nachgewiesener Fische (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: SCHWEVERS).

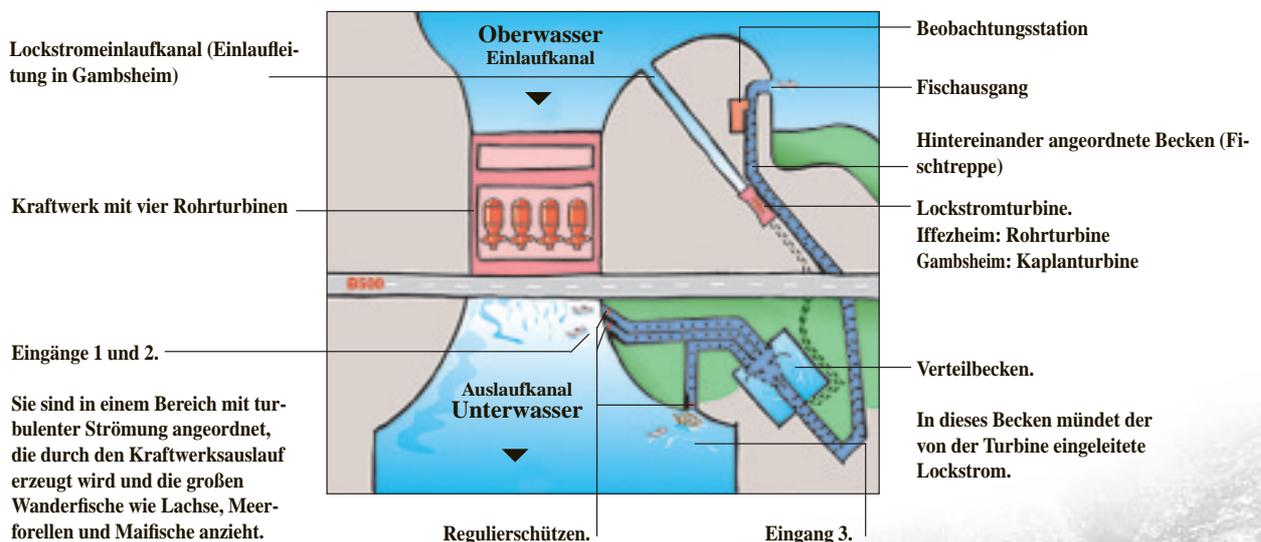
Im **bayerischen Main** zeigte die Untersuchung von neun der 26 Fischpässe 1991 bis 93 eine einge-

schränkte Funktionsfähigkeit, z.B. durch geringe Leitströmung und ungünstige Lage der Einstiegsöffnung (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: WONDRAK).

Während von der Rheinmündung über die Waal bis zum Kraftwerk Iffezheim auf etwa 700 Rheinkilometern keine Hindernisse bestehen, folgen dann am **deutsch-französischen Oberrhein** zwischen Iffezheim und Basel auf 164 Rheinkilo-

metern 10 Staustufen. Im Rahmen der mit Mitteln der Anliegerstaaten und der EG geförderten Lachs 2000 - Projekte werden die untersten beiden **Stauwehre bei Iffezheim und Gamsheim** umgebaut und erhalten funktionierende Fischpässe, um Wanderfischen den Aufstieg in die elsässische Ill und die Schwarzwälder Kinzig zu ermöglichen.

Die Vorbereitungen für den Neubau zweier Beckenpässe an den Staustufen Iffezheim und Gamsheim begannen im Rahmen von „Lachs 2000“ im Jahr 1992. Für beide Fischpässe wurden hydraulische Modellversuche ausgeführt.



Sie sind in einem Bereich mit turbulenter Strömung angeordnet, die durch den Kraftwerksauslauf erzeugt wird und die großen Wanderfische wie Lachse, Meerforellen und Maifische anzieht.

Sie sorgen für einen gleichmäßigen Höhenunterschied (bis 30 cm) zum Unterwasser, damit eine Lockströmung entsteht.

Er ist in einem Bereich mit geringer Strömung angeordnet und damit eher geeignet für lokale Fischarten und makroskopische Fauna. Eine Steinschüttung erleichtert die Besiedelung.



Die Kraftwerksgesellschaften als Bauherren reichten die Bauanträge 1994 bei den Behörden beider Staaten ein. 1997 wurde die Vereinbarung über Bau, Betrieb und Unterhaltung der Fischpässe vom französischen Staat, von der Bundesrepublik Deutschland, den Voies Navigables de France und den Kraftwerksbetrieben unterzeichnet (IKSR 1998 -1). 1998 war **Baube-**

Beide Fischpässe bekommen eine Lockstromturbine. Dies hat Vorteile: Der Stromgewinn der Lockstromturbine hat nach wenigen Jahren die Baukosten erwirtschaftet. Gleichzeitig wird beim Einbau der Fischpässe die Möglichkeit der Kraftwerkserweiterung (eventuell späterer Zubau einer weiteren Turbine) berücksichtigt.

Beide Fischpässe bekommen drei Eingänge, eine Fischtreppe als Schlitzpass, Lockstromeinrichtungen, Beobachtungs- und Fangstation. Im Fall von Iffezheim soll die Lockwassermenge 11 bis 13 m³/s betragen, wobei 1,2 m³/s über den Beckenpass und der Rest über die Turbine aus dem Oberwasser zum Fischpass strömen werden. Die Soh-

Fischarten wichtig. Die Beobachtungs- und Fangstation wird am oberen Ende des Fischpasses gebaut.

Beim **Fischaufstieg Gamsheim** soll der Beckenpass 34 Becken mit 35 Stufen von je 30 cm Höhe haben. Die Fang- und Beobachtungsstation ist im Becken Nr. 13 vorgesehen. Die Zählung der Fische soll bei beiden Fischpässen ein Jahr lang nach Inbetriebnahme erfolgen. Entweder werden die Fische dazu in Reusen, Netzen usw. gefangen oder mit Hilfe von Videokameras erfasst.



Blick auf die Fischpass-Baustelle oberhalb der Staustufe Iffezheim, 1999

Foto: B. Froehlich-Schmitt

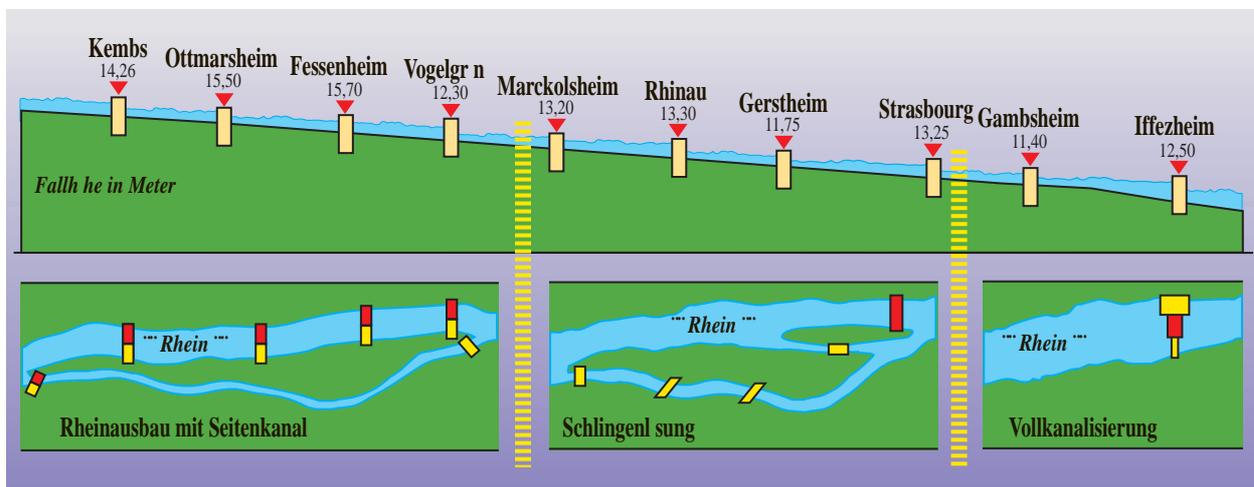
ginn beim Fischpass Iffezheim.

Der größte Fischpass Europas ermöglicht die Überwindung einer 11 m hohen Staustufe, kostet 15,5 Mio. DM und soll im Jahr 2000 in Betrieb gehen. 2-3 Jahre später soll der Fischpass von Gamsheim gebaut werden, um Erfahrungen aus Iffezheim berücksichtigen zu können.

le der 37 Einzelbecken soll aus Natursteinen bestehen, um eine Besiedlung mit Gewässerfauna des Lückensystems zu ermöglichen. Eine möglichst große Rauigkeit der Beckensohle ist auch für den Aufstieg von leistungsschwächeren



den Einstieg der neuen Fischtreppe in den Einflussbereich des Turbinenausflusses zu legen oder die Mittel für eine Fischtreppe nicht am Wehr Kehl sondern in Zusammenarbeit mit Frankreich am Wehr Straßburg zu verwenden, um dort die Lockströmung am Eingang zum Beckenpass zu erhöhen. Dies würde am besten dem gemeinsamen Ziel dienen, den Oberrhein für Wanderfische wieder durchgängig zu machen (BARTL 1994).



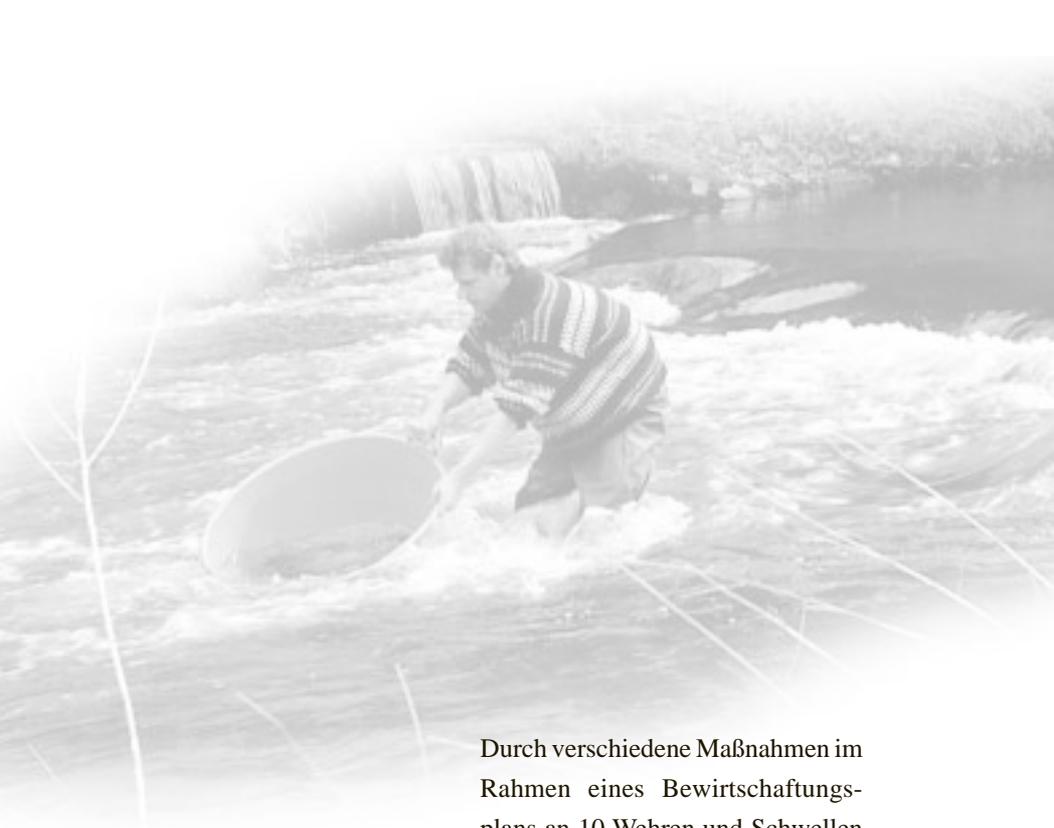
Staustufen am Oberrhein (nach Rhin-Meuse Infos Nr. 61 bzw. EDF)

Damit die Wanderfische im Rhein oberhalb Gamsheim in das wichtige deutsch-französische Laichgebiet Restrhein und bis Basel aufsteigen können, müssen fünf **weitere Wasserkraftanlagen** passierbar gemacht werden: Straßburg, Gerstheim, Rheinau, Marckolsheim und die Gesamtanlage des Kraftwerks Vogelgrün und des Kulturwehrs Breisach im Restrhein. Für Letzteres laufen Untersuchungen zu Fischpässen. Getrennte Anlagen für den Fischauf- und -abstieg sind geplant (IKSR 1998-6). Die obersten vier Wehre unterhalb Basel können die Wanderfische dann über den Restrhein umgehen. Das Wehr im Restrhein bei Kembs unterhalb Basel ist be-

reits lachsgängig (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: REY).

Oberhalb Gamsheim findet sich im Oberrhein auf französischer Seite die Wasserkraftanlage Straßburg mit einem Beckenfischpass und auf baden-württembergischer Seite in der Rheinschlinge Straßburg das Kulturwehr Kehl mit einer Fischschleuse, die genauer untersucht wurden. Beide Aufstiegshilfen haben eine geringe Wirksamkeit für strömungsangepasste Flussfischarten, da die Einstiege ungeeignet platziert sind und eine zu geringe Lockströmung aufweisen. Die Gutachter schlagen vor, entweder bei dem geplanten Einbau einer Turbine im Wehr Kehl

Das Gutachten zum Fischaufstieg der Rheinschlinge Straßburg (BARTL 1994) enthält lediglich erste Vorschläge. Zur Wiederherstellung der Durchwanderbarkeit des südlichen Oberrheins von Gamsheim bis Basel stellt die IKSR ein Gesamtkonzept auf (IKSR 1998-6), dessen Ergebnisse abzuwarten bleiben.



Die **Lauter**, Grenzflüsschen zwischen Frankreich und Rheinland-Pfalz, wird durch fünf Hindernisse unterbrochen. Umbaumaßnahmen stehen kurz vor der Umsetzung (IKSR 1998-6).

Die **baden-württembergische Murg** fließt unterhalb Iffezheim in den Rhein, sie ist also jetzt schon zugänglich. Für eine Wiederansiedlung von Lachs und Meerforelle müssten mehrere Wehre umgestaltet werden. Das Oberndorfer Wehr müsste eine raue Rampe erhalten, am Rotenfels-er und Ottenauer Wehr und am Ix-bachabsturz müssten Fischaufstiege gebaut werden (GEBLER 1992).

Eine Kartierung der Querhindernisse der Rench und der Kinzig wurde erstellt (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: GRIMM). Der rechtsrheinische Nebenfluss **Rench** fließt zwischen Iffezheim und Gamsheim in den Rhein. Sein unterstes Wehr bei Memprechtshofen ist 1994 für den Fischwechsel umgebaut worden.

Der Zugang für Wanderfische zum **Illsystem** im **Elsass** hängt ab vom Umbau des Iffezheimer Stauwehrs. Doch in der Ill selbst gibt es auch Barrieren.

Seit 1993 sind 13 funktionsfähige Fischpässe im Illsystem errichtet worden. In Huttenheim wurde 1996 ein Beckenpass mit Sichtkammer gebaut, ansonsten überwiegen Denil-Pässe. Weitere Pässe sollen noch bis zum Jahr 2000 gebaut werden. 1997 wurde mit den Bauarbeiten an einem Fischpass in Höhe Straßburg begonnen (IKSR 1998-6).

Im Ill-Zufluss **Bruche** ist die Fischpassierbarkeit für Wehre und Schwellen geplant, die ohne wirtschaftliche oder hydraulische Bedeutung sind und deshalb nicht mehr genutzt und unterhalten werden. Zwischen Schirmeck und der Mündung der Bruche in die Ill sind bei vier Stauwehren Fischpässe nötig. An der Staustufe Dinsheim wurde eine Fischaufstiegshilfe gebaut. Für zwei Pässe wurde 1997 eine Bauleitung gefunden, an den Staustufen Kolbsheim und Wietrich am Altorfer Seitenarm bei Molsheim.

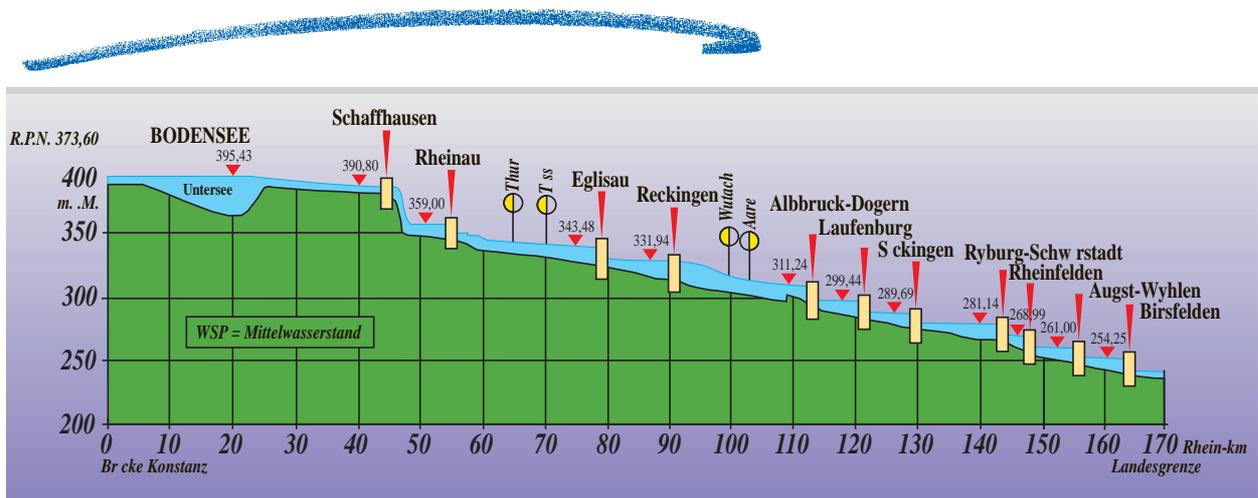
Durch verschiedene Maßnahmen im Rahmen eines Bewirtschaftungsplans an 10 Wehren und Schwellen in der Bruche ist geplant, in den nächsten 5 Jahren 25 ha Laichplätze für Lachse und Meerforellen zu erschließen (IKSR 1998-6).

Nach dem Umbau der Staustufe Gamsheim können Lachse wieder in den Schwarzwälder Rheinzufuß **Kinzig** aufsteigen.

Doch auch hier gibt es Hindernisse. Das unterste Kinzigwehr, das Neumühler-Wehr, kann ohne Umbau relativ gut überwunden werden. Die nächsten Wehre bei Willstätt und Offenburg sind 1995 umgebaut worden und somit jetzt für Wanderfische passierbar. Für den Umbau der anschließenden Wehre Gengenbach und Steinach gibt es erste Vorüberlegungen.

Auch für die *Elz*, die gegenüber von Rheinau in den Rhein fließt, gibt es bereits konkrete Ansätze zur Renaturierung durch gesicherte Mindestabflüsse und den Umbau von Wehren (WETZLAR 1996, mdl. Mitt.).

Hochrhein



Stautufen am Hochrhein

Im Schweizer Hochrhein bilden viele Stauwehre Hindernisse auf dem Weg zu den beiden letzten freien Fließstrecken, die als Laichplätze geeignet wären (vgl. Kap. 1).

In den Rheinzufüssen *Birs*, *Ergolz* und untere *Wiese* wurden 1993-1995 die Wanderhindernisse kartiert und bewertet. Da Bachforellen ähnliche Ansprüche an die Laich- und Jungfischhabitate stellen wie die ausgestorbenen Lachse, wurden Bachforellen als Indikatoren zur Bewertung herangezogen. Von Meerforellen liegt kein Nachweis aus historischer Zeit vor. Nur wenige der kartierten Wehre enthielten Fischtreppen. Die

Autoren machten daher Vorschläge zur Überwindung oder Umgehung der Ausbreitungsbarrieren. Inzwischen wurde mit der Umsetzung der Vorschläge begonnen. Eine gut funktionierende Fischpassanlage wurde am untersten Wehr in der Birs am Kraftwerk Münchenstein gebaut, eine Blocksteinrampe bei Duggingen. Im Jahr 1999 werden ein Fischlift und zwei Umgehungsgerinne 3 Wehre in Grellingen passierbar machen, und die Birmündung soll umgebaut werden. Man hofft, dass bis zum Jahr 2001 alle Barrieren in Birs und Wiese fischgängig sind (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: REY; REY 1996).



*Umgehungsgerinne
Nenslingen
an der Birs.*

Foto: U. Zeller

*Schlitzpass für Lachse
am Kraftwerk „Neue
Welt“ in der Birs bei
Münchenstein.*

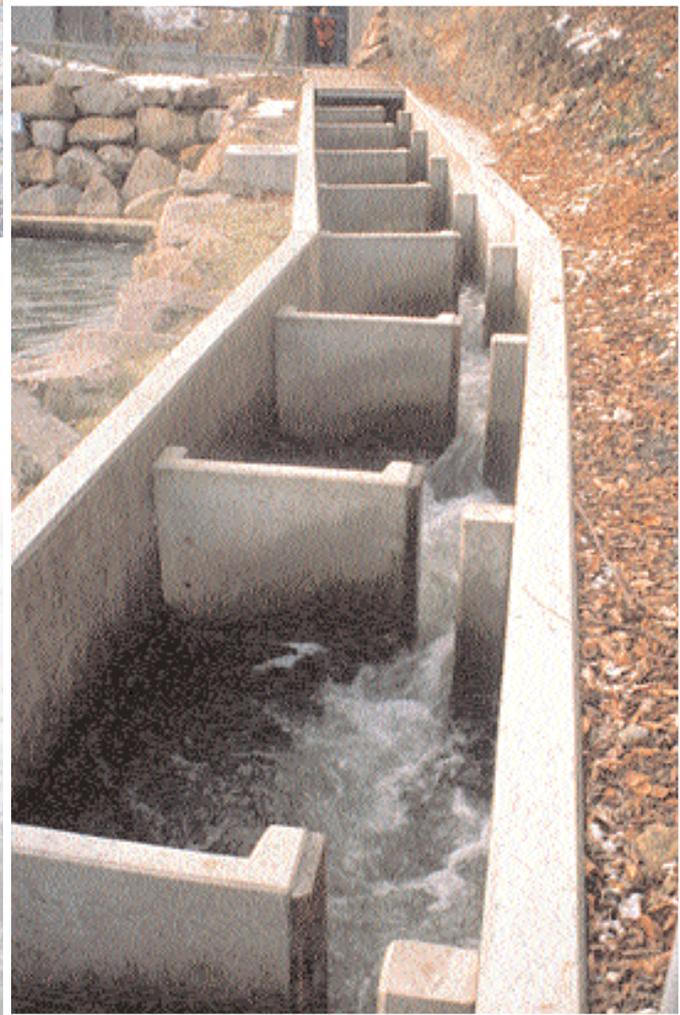
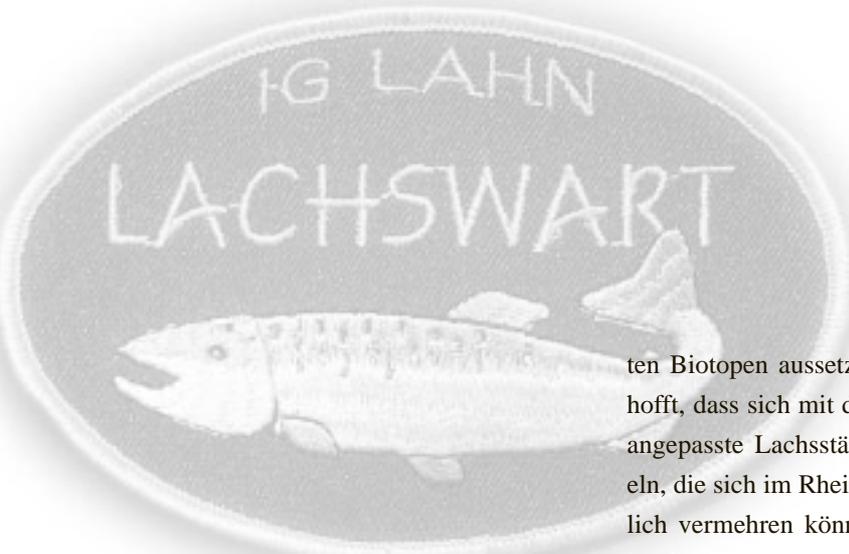


Foto: U. Zeller

Wiedereinbürgerung



Im „Ökologischen Gesamtkonzept“ für den Rhein hat sich die IKSР das Hauptziel gesetzt, Langdistanz-Wanderfische wie Lachs und Meerforelle bis zum Jahr 2000 wieder einzuführen (IKSR 1991-1). Da der **Lachs** im Rheinsystem in den fünfziger Jahren ausgestorben ist, muss ein neuer Rheinlachs-Stamm aufgebaut werden. Das kann nach Meinung der IKSР nur über Besatzmaßnahmen von jährlich mehreren hunderttausend Junglachsen über mehrere Jahrzehnte geschehen. Bei der **Meerforelle**, die im Rheinsystem noch vorkommt, soll die Bestandsvermehrung auf natürlicher Fortpflanzung und auf gefangenen Laichtieren aufbauen (IKSR 1991-2). Beim Lachs muss man zunächst Eier aus anderen europäischen Wildlachsstämmen beschaffen, sie in Fischzuchtanstalten heranziehen und dann die Jungfische in geeigne-

ten Biotopen aussetzen. Die IKSР hofft, dass sich mit der Zeit wieder angepasste Lachsstämmе entwickeln, die sich im Rheinsystem natürlich vermehren können. Erst dann ist das Ziel von „Lachs 2000“ erreicht.

Die Problematik der Wiedereinbürgerung von Tierarten wird dabei nicht außer Acht gelassen (vgl. KINZELBACH 1993). Kritiker bemängeln zum Beispiel das Ausschalten der natürlichen Selektion bei der Hälterung, die bei Lachs-Zuchtfischen zu einer verringerten Anpassungsfähigkeit im natürlichen Lebensraum führen können (WAPLES 1991). Die Fachleute tendieren heute zu folgender Auffassung: Wichtiger als eine genaue Ähnlichkeit der Herkunftsstämmе und Herkunftsflüsse mit dem Besatzgebiet ist es, **verschiedene Wildstämmе** einzusetzen, um eine möglichst große genetische Vielfalt zu erhalten und so mehr Spielraum für die natürliche Selektion und die Anpassung der neuen Lachspopulation an heutige Habitate anzubieten. Übrigens bestand der Rheinlachs auch früher nicht aus einer homogenen, sondern aus vielen verschiedenen Populationen in den einzelnen Nebenflüssen. Deren Genotypen in Anpassung an

die Jugendbiotope entstand durch das präzise Heimfindeverhalten der Rückkehrer aus dem Meer. Über viele Generationen sollen sich aufgrund der Besatzmaßnahmen wieder angepasste Saynbach-, Sieg-, Ill- u.a. Lachsstämmе entwickeln (KRUEGER 1981, LELEK & SCHNEIDER 1994, PEDROLI 1991).

Auswahl der Herkunftsstämmе bei Lachs-Wiedereinbürgerung:

- *ähnliche Wanderdistanzen*
- *nur Wildstämmе verwenden*
- *keine Krankheiten (Viren, Parasiten) einschleppen*
- *große Fließgewässer*
- *nur Europa*
- *möglichst nahe*

(PEDROLI 1991)



Für optimal halten manche Fische- reibiologen Herkunftsflüsse in **Südwestfrankreich**, weil die Gewässer ökomorphologisch ähnlich, die Wanderwege vergleichbar lang, Rückkehr- und Aufstiegsverhalten der Lachse ähnlich seien und dort keine Intensiv-Lachszucht betrieben werde, die zur Verschleppung von Krankheiten und Parasiten führen könne (SCHWEVERS 1994).

In Europa leben heute nur noch im französischen Loire/Allier-System Lachse, die mehr als 500 km aufwärts wandern (IKSR 1991-1). Auch der Loire-Lachs wäre aber wahrscheinlich bereits ausgestorben, wenn er nicht seit 30 Jahren durch Besatz künstlich gestützt würde (PEDROLI 1991, SCHWEVERS 1994).

Weltweit werden heute jährlich um 38 Millionen Jungtiere des Atlantischen Lachs (*Salmo salar*) ausgesetzt. In Frankreich finden Besatzmaßnahmen in 17 Einzugsgebieten mit 35 Flüssen statt, davon 16 Wiedereinbürgerungen. Im kanadischen Jaques-Cartier beispielsweise wurden Lachse erfolgreich wiedereingebürgert. Nach Besatzmaßnahmen seit 1981 konnte man 1990 bereits 1.200 Rückkehrer nachweisen. Die aufsteigenden Lachse werden dort am untersten Wanderhindernis in der Aufstiegshilfe gefangen und zu

den Laichgebieten gebracht (PEDROLI 1991).

Schon im 19. Jahrhundert gab es massive Besatzmaßnahmen im Rheinsystem. 1875 beschlossen die Schweiz, Baden und Elsass-Lothringen als Maßnahmen zum Schutz des Lachses u.a. das Aussetzen von Lachsbrut. Der internationale „Lachsvertrag“ von 1885 bestimmte, „die Fortpflanzungselemente“ der gefangenen Lachse möglichst für das künstliche Erbrüten zu verwenden. Das Ausbringen der Sälmlinge geschah nach Quoten entsprechend den Fangstatistiken. Preußen trug dabei den Hauptteil der 1890 festgesetzten 5 Millionen Sälmlinge pro Jahr. Die Niederlande mussten 1,5 Millionen Junglachse aussetzen, zum Beispiel in Nebenflüssen der Mosel, die Schweiz beteiligte sich mit 1 Millionen und Luxemburg mit 200.000 Stück pro Jahr. Ob man eine Erholung der Bestände oder nur eine Verzögerung des Aussterbens erreichen konnte, bleibt offen. Nach 1920 brachen die Lachspopulationen zusammen, was auch die Be-

satzmaßnahmen beendete (BÖCKING 1982, LELEK & BUHSE 1992, REICHSAMT 1886).

Eine Übersicht der Besatzmaßnahmen 1994 bis 1998 gibt die Tabelle auf der folgenden Seite.

Für die **Markierung** der ausgesetzten älteren Jungfische, die der Forschung und Erfolgskontrolle dient, sind verschiedene Methoden erprobt worden (Farbstoffe, Entfernen von Fett- oder Bauchflosse, „visible implant“, „micro tag“). Seit 1995 werden alle Besatzmaßnahmen von Langdistanz-Wanderfischen und ihre Markierung von der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten (LÖBF) NRW im Auftrag der IKSR zentral erfasst.

Besatz mit jährlich wechselnden Herkünften ermöglicht die Identifikation der Rückkehrer durch Altersbestimmung anhand von Schuppenanalysen - auch ohne Markierung (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: SCHNEIDER).

Besatzungsmaßnahmen mit Salmoniden im Einzugsgebiet des Rheins

L a c h s e

Land	Jahre	Fluss-Systeme	Besatz	Herkunft	Markierung
Deutschland / NRW	1994-98	Wupper/Dhünn Sieg	Br: 3.487.090 Pa: 65.571	(Norwegen) Schottland Irland Deutschland	VI-Tags Microtag (CWT) Farbpunkte
D / RP	1994-98	Sieg Ahr Saynbach Lahn	Ei: 336.500 Br: 964.575 Pa: 359.600 Sm: 1.640 La: 172	Frankreich Schweden Dänemark Irland Schottland	Farbpunkte (blau, orange, rot, grün) Fettflossenschnitt Anchortag (gelb)
D / He	1995-98	Lahn Wisper	Ei: 8.000 Pa: 101.590 La: 55	Frankreich Dänemark	Anchortag (gelb)
D / Bay	1998	Main	Br: 60.000	Irland	
D / BW	1996-98	Rench Kinzig	Pa: 42.600	Irland	Fettflossenschnitt Mikrotag
Luxemburg	1994-98	Sauer (+ Our)	Br: 73.100 Pa: 57.200 Sm: 2.900	Schottland Frankreich Irland	Mikrotag
Frankreich	1994-98	Lauter Moder Ill Rhein	Br: 999.725 Pa: 130.498 Sm: 118	Irland Schottland Dänemark Frankreich	Tetracycline Alcianblau Alisarin Fettflossenschnitt
Schweiz	1995-98	St. Alban Dych Ergolz Birs Wiese	Br: 163.400 Pa: 3.000	Frankreich	-----

M e e r f o r e l l e

Land	Jahre	Fluss-Systeme	Besatz	Herkunft	Markierung
Niederlande	1996	Veerse Meer	Sm: 18.000	Deutschland	Fettflossenschnitt
Deutschland / NRW	1994-98	Wupper Dhünn Sieg	Ei: 2.300 Br: 138.400	Deutschland	Mikrotag (CWT, VIT)
D / RP	1994-98	Sieg Ahr Saynbach Nette Lahn	Pa: 127.030 Sm: 986 Pa: 985	Deutschland	Farbpunkte (blau, grün) Carlntag (rot)
D / He	-----	-----	-----	-----	-----
D / Bay	-----	-----	-----	-----	-----
D / BW	1994-97	Rench	Pa: 2.000	F/D	-----
Luxemburg	-----	-----	-----	-----	-----
Frankreich	1994-96	Rhein Ill	Br: 47.585	Frankreich Dänemark F/D	Fettflossenschnitt
Schweiz	-----	-----	-----	-----	-----

Abkürzungen
 1) Land: Bay = Bayern, BW = Baden-Württemberg, D = Deutschland, F = Frankreich, F/D = Frankreich / Deutschland (Rhein), He = Hessen, NRW = Nordrhein-Westfalen, RP = Rheinland-Pfalz
 2) Besatz: Br = Brütlinge, Ei = Eier, La = laichreife Lachse, Pa = Parrs, Sm = Smolts

R h e i n d e l t a

Potentielle Laichplätze für Lachse gibt es im **niederländischen Rheindelta** kaum. Folglich wird hier kein Lachsbesatz vorgenommen. Aber die Mithilfe der Niederländer (Forschung, wasserbauliche Maßnahmen und Einschränkung der Wasserverschmutzung) ist Voraussetzung, um den flussaufwärts ausgesetzten Lachsen einen geschlossenen Wanderzyklus und damit die

wirkliche Wiedereinbürgerung im Ökosystem Rhein zu ermöglichen.

In der **Maas**, die denselben Mündungsbereich wie der Rhein hat, starb der Lachs 1935-37 aus. Seit 1988 versucht man in **Belgien** mit Besatzmaterial aus verschiedenen Herkunftsgebieten, den Lachs in der oberen Maas wiedereinzubürgern (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: PHILIPPART).



N i e d e r r h e i n

1988 begann **Nordrhein-Westfalen** mit Lachs-Besatzmaßnahmen. Bis 1998 wurden in NRW und **Rheinland-Pfalz** insgesamt 4,5 Mio. junge Lachse meist als Brütlinge in die **Sieg** und ihre Zuflüsse eingesetzt. Die Lachseier stammten seit 1993 überwiegend aus Irland, wenige aus Schottland. Obwohl sich der Lachs seit 1994 im Siegsystem wieder natürlich vermehrt, werden weiter

Lachsbrütlinge ausgesetzt, seit 1995 mindestens 500.000 pro Jahr. Man will in dieser Größenordnung bis mindestens Ende 2002 fortfahren, danach allmählich reduzieren, denn der Besatz soll lediglich Initialmaßnahme sein.

1993 wurden in die **Wupper** erstmals Lachse eingesetzt, in ihren Zufluss **Dhünn** von 1994 bis 98 allein

220.000 Brütlinge. Die **Eifelrur**, ein Zufluss der Maas, ist ebenfalls ins Programm einbezogen worden.

Die Landesfischereiordnung von NRW bestimmt seit 1994, dass Lachsbesatz nur mit behördlicher Genehmigung stattfinden darf. (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: JÄGER, SCHMIDT; SCHMIDT 1996).

Mittelrhein

1994 begann **Rheinland-Pfalz** aktiv mit dem Besatz von Lachs und Meerforelle. Die **Lachs**-Eier stammten aus Irland, Schottland, Dänemark, Schweden und Frankreich. Besatzgewässer waren die Systeme von oberer **Sieg** (vgl. Niederrhein), **Saynbach** und **Lahn** bzw. ihr Zufluss **Mühlbach**.

Aus Eiern von **Meerforellen**, die man in Saynbach, Ahr, Nette, Lahn und Moselmündung gefangen hatte, wurden die aufgezogenen Jungfische in das Saynbach-System, den Mühlbach und Zuflüsse ausgesetzt (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: SCHNEIDER; LELEK & SCHNEIDER 1994 + 1995, LFF 1993, SCHWEVERS 1994 + 1995-1).

Hessen begann 1995 mit dem Lachsbesatz in der **Dill**, später auch

in der **Weil**, beides Zuflüsse der **Lahn** (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: ADAM; SCHWEVERS 1995-2). 1998 wurden erstmals in der Wisper, einem Rheinzufuß aus dem hessischen Rheingau, laichreife dreijährige Lachse ausgesetzt (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: SCHNEIDER).

Luxemburg setzte von 1992 bis 1998 170.000 junge Lachse in den Moselzufluß **Sauer** und dessen Nebenbach **Our** aus. Die Eier stammten aus Schottland, Irland und Frankreich. Die befruchteten Eier im Augenpunktstadium wurden in der staatlichen Fischzuchtanstalt in Lintgen zu Parrs oder Smolts aufgezogen (IKSR 1998-6, IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: LAUFF).



Aussetzen von Lachs-Brut in den Sieg-Zufluß Nister

Foto: J. Schneider

O b e r r h e i n

In **Bayern** werden seit 1998 Lachsbrütlinge in Zuflüsse des oberen **Mains** ausgesetzt (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: WONDRAK).

In **Frankreich** konzentriert man sich bei der Wiedereinbürgerung auf zwei für die Entwicklung juveniler Lachse günstige Habitats, das Einzugsgebiet der **Ill** und den französisch-deutschen **Rest-Rhein** im Elsass. Dazu kommen **Moder** und **Lauter**.

Seit 1991 - verstärkt seit 1993 - findet im Elsass **Lachsbesatz** statt. Es wurden Eier aus der Bretagne, Südwestfrankreich, Dänemark, Schottland und Irland in Fischzuchtanstalten zu Setzlingen herangezogen. Über eine Million Setzlinge wurden bis 1998 in Ill-Zuflüssen (Bruche, Gießen, Fecht, Doller, Blind), im Rhein (Restrhein, Entwässerungskanal Straßburg) und in Moder und Lauter ausgesetzt.

Außerdem begann man 1993, aus Lachseiern vom Langdistanzwanderer-Stamm Loire/Allier einen Elterntierbestand zu schaffen, der in Gefangenschaft ablaichte, so dass seit 1996 Junglachse ausgesetzt werden können.

Von Lachsen und **Meerforellen**, die seit 1995 bzw. 1994 unterhalb der Staustufe Iffezheim gefangen wurden, streifte man einige Eier und Samen ab und zog Jungtiere heran, die wiederum ausgesetzt wurden. Von 1991 bis 1996 wurden 60500 Meerforellen-Brütlinge ausgesetzt, wovon der Großteil von im Rhein gefangenen Elterntieren abstammte. (Quellen für Salmonidenbesatz im Elsass: IKSR 1998-6, IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: KLEIN)

Seit 1994 werden in **Baden-Württemberg**, den Schwarzwälder Rheinzufüssen **Rench**, **Kinzig** und Nebengewässern, Lachse und Meerforellen ausgesetzt.

H o c h r h e i n

Von 1985 bis 1992 hat die **Schweiz** Lachseier aus Schweden importiert, in Basel aufgezogen und im **Rhein** bei Basel als Lachsbrütlinge ausgesetzt. 1993 importierte man junge Lachse aus Schottland und setzte sie in den Hochrhein-Nebenfluss **Wiese** ein. Da Zweifel aufkamen, ob es sich genetisch um Wildstammfische handelte, wurde 1994 völlig auf Be-

satzz verichtet. 1995, 96 und 97 importierte man Lachseier aus Frankreich und setzte sie als Brütlinge in die Hochrhein-Zuflüsse **St. Alban Dych**, **Ergolz**, **Birs** und **Wiese** aus (IKSR 1998-6).

Forschung und Erfolgskontrolle

Forschungen und Kontrollen haben von Anfang an das Lachs 2000 - Programm begleitet. Dadurch konnte die Wirksamkeit der Besatz- und Schutzaktionen ermittelt und verbessert werden. Hier - ebenso wie bei Besatzmaßnahmen - haben ehrenamtlich tätige Fischerei- und Naturschutzverbände viel zum Erfolg des Lachs 2000 - Programms beigetragen.

Im „Ökologischen Gesamtkonzept“ forderte die IKSR Erfolgskontrollen, um die Verbesserung des Ökosystems Rhein nachzuweisen, so fischereibiologische Bestandsaufnahmen und die Kontrolle neuer Fischpässe (IKSR 1991-1).

Zur Erfolgskontrolle der Lachs 2000 - Maßnahmen gehören die Überwachung der Populationen mittels Erhebung von Laichplätzen, fischereiliche Bestandsaufnahmen durch

Elektrofang und Markieren und mittels Kontrollstationen. Bisher gibt es im Rheineinzugsgebiet noch keine Dauer- Kontrollstationen, außer an der Moselstaustufe in Koblenz. Aber

an den Fischpässen Iffezheim und Gamsheim sind sie fest eingeplant, und an jedem größeren Nebenfluss in Mündungsnähe empfiehlt die IKSR ihre Einrichtung.

Geplante Dauer-Kontrollstationen für Lachs 2000

Rheinabschnitt	Land	Flussarm, Nebenfluss	Wehr
Rheindelta	NL	Lek Waal Maas	Hagestein Woudrichem Lith
Niederrhein	D / NRW	Sieg	Buisdorf
Mittelrhein	Lux	Sauer	Rosport- Ralingen
Oberrhein	F / D F / D F F	Hauptstrom Ill Bruche	Iffezheim Gamsheim Straßburg Avolsheim
Hochrhein	CH	-----	-----

Kontrollen an Fischpässen erforschen:

- Wanderverhalten
- Bestandsentwicklung
- biologische Daten (Maße, Alter, genetische Identität)
- Funktion der Fischpässe



Foto: U. Schwevers

Ehrenamtlich tätige „Lachswarte“ erhalten nach einer Schulung vom Fischereiverband an der Lahn diese Plakette

Erforschung der Fischwanderung

Welchen Weg die Wanderfische aus der Nordsee durch das Rheindelta zum Niederrhein nehmen, erforschen die Niederländer seit 1992. Dazu wurden Meerforellen und Lachse an zeitweise festen Stationen gefangen und markiert. Keiner der Fische wurde oberhalb des Staus Hagestein im Lek wiedergefangen, so dass der Stau als unpassierbar gelten muss (CAZEMIER 1999).

Einer von den Lachsen, der im Herbst 1994 im Lek unterhalb des Staus Hagestein markiert worden war, wurde nach 40 Tagen im Siegnebenfluss Bröl in Nordrhein-Westfalen wiedergefangen. Eine am Stau Hagestein markierte Meerforelle wurde nach 45 Tagen in der Fischtreppe des Mosel-Wehrs Koblenz wiedergefangen, eine andere nach 52 Tagen im Mittelrheinzustrom Nette. Alle sind wahrscheinlich über den Lek zurück in die Waal und dann in den Niederrhein geschwommen (CAZEMIER 1999).

Bisher haben die Niederländer noch keine erwachsenen Lachse oder Meerforellen gefangen, die als Jungfische im Rheineinzugsgebiet markiert worden waren. Aber in Nordrhein-Westfalen markierte Smolts von Lachsen und Meerforellen erreichten nachweislich die Nordsee.



Foto: G. Feldhaus

Das IJsselmeer scheint ein wichtiger Verbindungsweg für Wanderfische zur Nordsee zu sein und außerdem ein Weidegebiet für Meerforellen-Smolts (CAZEMIER 1999).

Zahlreiche Wanderfische wurden 1994 bis 1997 von Berufsfischern im IJsselmeer gefangen und an niederländische Forschungsinstitute verkauft. Von den Meerforellen (1100) und Lachsen (65) müssen der Größe nach ein Teil Abwärtswanderer gewesen sein, ein Teil Aufwärtswanderer aus der Nordsee. Die Letzteren hatten offenbar die Schleusen des IJsselmeeres passiert, die 1991 an die Fischwanderung angepasst worden waren (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: HARTGERS).

Elektrobefischung im Siegnestfluss Bröl, eine Methode zur Erfolgskontrolle

Die Wanderung von Salmoniden (236 Meerforellen, 29 Lachse, 1 Hybrid) aus der Nordsee durch das Rheindelta wurde 1996 bis 1998 genau beobachtet. Der Weg der mit Sendern markierten Fische wurde von Kontrollstationen aus verfolgt. Nur 10% der Tiere erreichten den Niederrhein, und zwar meist über die hindernisfreie Route Nieuwe Waterweg, Oude Maas, Beneden Merwede, Waal. Durch die Schleusen der Abschlussdämme von Haringvliet und IJsselmeer wanderten nur wenige Fische (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: VAATE).

Im Gebiet des **Niederrheins** in der Sieg in **Nordrhein-Westfalen** wird die Wanderung von Groß-Salmoiden per Radiotelemetrie überwacht. Abwandernde Lachse (Aufstieg vgl. Kap. 2.2) bevorzugten im Mittellauf der Sieg die vorhandenen Fischpässe anstelle der Turbinen des Wasserkraftwerkes. Etliche Smolts wurden in den Mägen von Hechten und Zandern geortet, die unterhalb des Wehres lauerten.

Eine Dauer-Kontrollstation soll in NRW bis Ende 1999 am untersten Wehr der Sieg bei Buisdorf gebaut werden (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: SCHMIDT). Mobile Kontrollstationen zur Überwachung des Fischaufstiegs sind an Sieg und Agger eingerichtet worden (IKSR 1998-6).

Am **Mittelrhein** in **Rheinland-Pfalz** wird seit 1992 der Fischaufstieg in die Mosel im Fischpass der ersten Mosel-Staustufe bei Koblenz systematisch mit einer Reuse kontrolliert. Weitere Kontrollstationen sind noch nicht geplant. Die IKSR wünscht sich aber Kontrollstationen in Mündungsnähe aller im Programm enthaltenen Nebenflüsse (IKSR 1994).

In **Luxemburg** ist an der Wasserkraftanlage Rosport-Ralingen an der Sauer eine Aufstiegs-Kontrollstation mit Fangreuse geplant.

Am Main, dem größten Nebenfluss des **Oberrheins**, wird derzeit im **hessischen** Abschnitt der Fischaufstieg überprüft. Im **bayerischen** Main wurden 1994 und 97 die Fischwege untersucht. Es zeigte sich, dass sich die alten Fischtrepfen für die Fischwanderung nicht eignen. Die Schädigung von absteigenden Fischen an Turbinen wird zurzeit exemplarisch an einem Mainkraftwerk untersucht (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: WONDRAK).

Für die neuen Fischpässe an den **deutsch-französischen** Staustufen Iffezheim und Gamsheim sind feste Dauer-Kontrollstationen mit Beobachtungsraum, Video-Überwachung, Fischfalle und Zugang für die Öffentlichkeit geplant.

Seit 1993 führen die **Franzosen** 20-30 Elektrofischungen jährlich unterhalb der Staustufen Iffezheim und Gamsheim durch. Ziele sind Erfassung der Wanderfische und ihr Transport über die noch unüberwindbaren Hindernisse, damit sie ihre Laichplätze erreichen können, und Unterstützung der Reproduktion. Von 1993 bis 1998 wurden 200 Meerforellen und von 1995 bis 1998 44 aufsteigende Lachse gefangen. Zwei von den Lachsen fing man unterhalb der Staustufe Avolsheim in der Bruche, 42 an der Staustufe Iffezheim (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: KLEIN).

Einige Lachse und Meerforellen wurden mit Sendern ausgestattet, so dass ihre Aufwärts-Wanderung in die Ill verfolgt werden konnte. Mit Sendern versehene Smolts im Entwässerungskanal verloren beim Abwärtswandern zum Rhein in Bereichen geringer Strömung die Orientierung.

An den Fischaufstiegen der Staustufen oberhalb Basel im **Hochrhein** wurde mehrjährig die Fischwanderung durch Reusenfang kontrolliert, so dass man die Wirksamkeit der Anlagen prüfen und eine Liste der Fischarten aufstellen konnte, welche die Fischpässe benutzten (STAUB 1996, mdl. Mitt.). Eine feste Kontrollstation ist in der **Schweiz** derzeit nicht vorgesehen (IKSR 1994).

Kontrolle der Salmoniden- Populationen

Rückkehr der Lachse in den Rhein

Rheinabschnitt	Nebenflüsse	Besatz-Beginn	Besatz ¹ bis 12/1998	Rückkehr ab Jahr	Nachgewiesene Rückkehrer ²	Erste Larven ³
Niederrhein	Sieg (NRW+RP) Wupper/Dhünn (NRW)	1988	4,5 Mio.	1990	114	1994
		1993	0,6	1998	8	
Mittelrhein	Ahr (RP) Saynbach (RP) Mosel/Sauer (Lux) Lahn (RP+He) Wisper (He)	1995	1,0 0,2 0,3	1996	13	
		1994		1994	4	
		1992		1997	1	
		1994				
		1998				
Oberrhein	Main (Bay) Rench, Kinzig (BW) Lauter, Moder (F) Ill/Bruche (F) Restrhein (F)	1998	1,2	1995	44	1997
		1994				
		1994				
		1993 (91)				
		1994				
Hochrhein	St. Alban Dych, Ergolz, Birs, Wiese (CH)	1995-98	0,3			
Gesamtrhein		1988	ca. 8,5 Mio. ⁴	1990	184 (von 1-2.000)	1994

¹ Junge Lachse, überwiegend Brütlinge, ca. 2-4 cm lang und einige Wochen alt;

² Aufsteiger aus der Nordsee bis 1998, ca. 50-100 cm lang und 2 bis 5 Jahre alt;

³ Lachs-Larven aus natürlicher Vermehrung der Rückkehrer in Sieg- bzw. Ill-System;

⁴ davon ca. 0,5 Mio. Setzlinge in Gewässern, die bisher ohne Rückkehrer blieben.

Kontrollfänge der **Niederländer** im **Rheindelta** 1994 bis 97 zeigen, dass es der Meerforelle gelingt eine Population aufrecht zu erhalten. Die einzelnen gefangenen Lachse stammen wahrscheinlich aus den Besatzmaßnahmen. Zur Markierung der Salmoniden verwenden die Niederländer Kunststoffmärkchen mit Nummer und Adresse des niederländischen Fischereiinstituts RIVO (CAZEMIER 1999).

Kontrollen im Sieg-Einzugsgebiet am **Niederrhein** testen den Erfolg des in **Nordrhein-Westfalen** seit 1988 laufenden Wiedereinbürgerungs-Programms. 1990 kehrte der erste Lachs in den Siegnebenfluss Bröl zurück. 1994 fand man frisch geschlüpfte Lachslarven in natürlichen Laichgruben. Das war der erste Nachweis einer natürlichen Vermehrung des Lachses seit vielen Jahrzehnten in Deutschland (SCHMIDT 1994).

Von 1990 bis Ende 1998 wurden 114 rückkehrende Lachse im Bereich der Sieg nachgewiesen, im Jahr 1998 waren es 42 Stück. Wahrscheinlich sind mindestens 800 bis 1000 erwachsene Tiere aufgestiegen. 1998 kehrten 8 Lachse in den Wupper-Zufluss Dhünn zurück, der seit 1994 Lachsbesatz erhält (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: JÄGER, SCHMIDT).



Foto: U. Schneiders

Der erste Lachs, der in die Lahn zurückkehrte, hat ein Jahr im Lahnzuffluss Mühlbach und zwei Jahre im Meer verbracht

Mit Hilfe von Elektrofischungen fand man heraus, dass junge Lachse im Siegsystem überdurchschnittlich gut „abwachsen“ und bereits im zweiten Lebensjahr als Smolt abwandern.

Seit 1995 begann in Nordrhein-Westfalen ein Markierungs-Programm mit Mikromarken. Rückkehrer können mit diesen Metallmarken eindeutig wiedererkannt werden, was bisher noch nicht erfolgt ist. Die internationale Lachsschutzorganisation NASCO wurde informiert, damit eventuelle Fänge auf dem Meer nach NRW gemeldet werden.

Laichhabitats wurden untersucht, besonders das Lückensystem (Interstitial) des Sediments in den Siegzufüssen Agger und Bröl und im Rheinzufluss Nette. Es zeigte sich,

dass die Laichplätze nicht überall genügend durchströmt und sauerstoffreich sind. Die Sauerstoffzehrung der „Biofilme“ im Interstitial ist teils zu hoch (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: INGENDAHL, SCHMIDT; INGENDAHL & NEUMANN 1996).

Auch die Qualität von Jungfischhabitats wurde in NRW überprüft. Die Habitats mit den höchsten Überlebensraten von ausgesetzten Junglachsen wurden quantitativ beschrieben. Daraus wurde ein System zur abschnittswisen Kartierung von Fließgewässern nach sechs Strukturtypen entwickelt (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: MOLLS & NEMITZ).

Umfangreiche Erfolgskontrollen ermöglichten im Sieg- und Saynbachsystem am **Mittelrhein** von **Rheinland-Pfalz** eine Optimierung der Besatzmaßnahmen. Untersuchungen zur Mikrohabitatwahl halfen, ein praxisorientiertes Leitbild zur Auswahl von Lachs-Besatzorten zu entwerfen. Dabei sind z.B. „riffle-pools“ und Deckungsstrukturen wichtig (SCHNEIDER 1998).

In Sieg und Saynbach wandern die jungen Lachse meist nach ein oder zwei Jahren im Frühjahr ab, die Weibchen mehrheitlich zuerst. 13 rückkehrende Lachse aus dem Meer wurden seit 1996 im Saynbachsystem nachgewiesen (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: SCHNEIDER). Im Lahnsystem wandern Lachse in zwei Schüben - 2-jährige Smolts zuerst, dann 1-jährige - aus den Besatzgewässern in die Lahn ab, wo sie sich sammeln und anscheinend im Verband lahnabwärts ziehen (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: ADAM).

In der Lahn wurde 1997 der erste Lachs-Rückkehrer gefangen. Er versuchte vergeblich, die erste Staustufe in Lahnstein zu überwinden (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: ADAM).

Als Markierung wurden u.a. Farbpunkte angebracht. Eine weibliche Lachs-Grilse, die 1998 aus dem Meer in den Siegnebenfluss Nister zurückkehrte, konnte anhand einer Alcyan-Blau-Markierung einer 1996 eingebrachten Besatzgruppe zugeordnet werden (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: SCHNEIDER).

In **Luxemburg** wurden bisher keine zurückkehrenden Lachse nachgewiesen. Aber die vier erwachsenen Lachse, die 1994-98 in den Reusen der Koblenzer Fischtreppe gefangen wurden, könnten Luxemburger Besatzfische gewesen sein (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: LAUFF).

Im Sauerstystem wurden im Frühjahr 1996 Erfolgskontrollen durchgeführt, die über Wachstum, Habitatwahl und Dichte der einjährigen Lachse Aufschluss gaben. Diese Kontrollbefischungen ergaben ein optimales Wachstum der Junglachse. Sie wurden fast nur in Gewässerstrecken mit hoher Strömungsgeschwindigkeit nachgewiesen (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: LAUFF).

Erste Markierungsversuche fanden in Luxemburg 1993 statt. Im Winter 1995/96 wurden einjährige Lachse erstmals nach der internationalen Methode mit kodierten Drahtstückchen („binary coded wire tags“) markiert.

Laichreife Lachse wurden 1997 und 98 im Siegsystem und der hessischen Wisper ausgebracht. 1998 konnte man Parrs aus natürlicher Reproduktion nachweisen (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: SCHNEIDER).

Oberrhein: Seit 1995 haben die **Franzosen** bei Iffezheim 44 Lachs-Rückkehrer nachgewiesen (vgl. Kap. 4.1).

Elektrobefischung unterhalb des Stauwehrs Iffezheim



Foto: Association Saumon-Rhin, Straßburg

Um die Besatzmaßnahmen mit Lachssetzlingen zu optimieren, überwachen der französische Conseil Supérieur de la Pêche und die Association Saumon Rhin mit ihren Fischereiverbänden seit 1993 die Jungfischhabitate im **Elsass**. Es wird mittels Elektrobefischung der Bestand der Junglachse erfasst. Daraus lässt sich die Größenordnung der Abwanderer und Rückkehrer vorhersagen. Es zeigte sich, dass die Jungfische in den meisten Besatzgewässern gut gediehen. Die Bruche hatte die höchste Produktionsrate an Lachsen und schien am besten geeignet für

Foto: Feldhaus



Lachsbrutausatz

Foto: Feldhaus



Überprüfung des Brutaufkommens durch Elektrofischung

ihre baldige natürliche Fortpflanzung. Seit dem Winter 1995/96 wurden in der Bruche Laichplätze von Lachsen gefunden und Lachspärchen beim Ausheben von Laichgruben beobachtet. Die ersten Nachweise von kleinen Lachsen aus natürlicher Fortpflanzung gelangen in der Bruche im Mai 1997 im Altorfer Arm und 1998 am Fuß der Staustufe Avolsheim.

Man schätzte, dass von den ausgesetzten Lachsen in den Jahren 1992, 1993, 1994 je 1.000, 5.500 bzw. 15.000 Junglachse abwärts Richtung Meer gewandert sind. Die Rückkehrate bis Iffezheim könnte zwischen 1 Promille bis 1 Prozent liegen (ROCHE 1994).

Die Lachsstämme, die man zum Besatz verwendet, wurden auch genetisch untersucht, um DNS-Muster zu ihrer Unterscheidung zu finden, was nicht gelang. Um die Überlebensrate vom Setzling bis zur Abwanderung festzustellen, ist 1994 bis 96 im Entwässerungskanal des Rheins bei Straßburg eine Zählstation für abwandernde Salmoniden eingerichtet worden. Zur Markierung verwendeten die Franzosen teils fluoreszierende Stoffe, die mehrere Jahre im Skelett nachzuweisen sind.

Hochrhein: Über die Schweizer Studie zur Beurteilung der Hochrhein-Nebenflüsse Wiese, Birs und Ergolz zur Wiederansiedlung von Lachsen (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: REY; REY 1996) vgl. Kap. 1.3.

Die 1993 in die Wiese eingesetzten schottischen Parrs wuchsen zu Smolts heran und wanderten nicht ab, sondern hielten sich schwarmweise in tieferen Bereichen auf (vgl. Kap. 3.5).

Seit 1995 werden die eingesetzten Lachse im St. Alban Dych, einem Rheinzuffluss in Basel, der mit der Birs verbunden ist, regelmäßig kontrolliert. Die Lachse entwickeln sich gut und wandern meist nach zwei Jahren ab (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: REY).

Die im Oberrhein bei Iffezheim gefangenen Lachse wurden mit denen der Schweizer Lachsfangstatistik von 1892-1959 verglichen. Aus dem Vergleich der Daten über Größe, Reifegrad etc. ergab sich, dass es den bis Iffezheim aufsteigenden Lachsen im Prinzip gelingen könnte, den Raum Basel zu besiedeln. Große Lachse mit mehrjährigem Meeresaufenthalt, die weiter aufwärts gelegene Gewässer besiedeln könnten, fehlen bisher. Besatz mit Lachsen aus den Langdistanzstämmen Loire/Allier sollten deshalb künftig verstärkt werden (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: STAUB).

Erforschung der Artenvielfalt

Außer den von der IKSR vorrangig geförderten Langdistanz-Wanderfischen Lachs und Meerforelle werden auch andere Arten erforscht und gefördert.

Bei Meerforelle und Flussneunauge, schwächer bei Lachs und Meerneunauge lässt sich eine positive Tendenz feststellen: Rückkehrer treten in zunehmender Zahl regelmäßig auf, natürliche Reproduktion findet statt.

Die Meerforelle breitet sich seit Mitte der 80er-Jahre von selbst wieder aus. Im Oberrhein bis Straßburg scheint es inzwischen große Bestände zu geben, weshalb die französische Association Saumon-Rhin 1997 die Besatzmaßnahmen eingestellt hat. Schon lange ist bekannt, dass die meisten Verluste im Fry- und Parr-Stadium auf zu hoher Dichte beruhen. Der begrenzende Faktor in den Jugendhabitaten ist nicht der Räuber sondern der Raum und ein entsprechendes Revierverhalten der Jungfische (LE CREN 1985). Im Januar 1999 wurden erstmals seit Jahrzehnten im Main an den untersten Staustufen Meerforellen nachgewiesen (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: SCHWEVERS).

In einer Meerforellen-Laichgrube in der Dhünn, einem Wupperzufluss am Niederrhein, wurden 1732 Brütlinge gezählt (nach INGENDAHL, zitiert von JÄGER, IKSR-SYMPOSIUM 1999-2). Die Meerforellen-Smolts wachsen an der Nordseeküste oder im IJsselmeer innerhalb eines Jahres von ca. 25 auf 40 cm Länge heran und wandern dann rheinaufwärts, um zu laichen. Danach kehren bis 60% im Gegensatz zum Lachs, bei dem das kaum vorkommt, als „Kelts“ ins Meer zurück, um weiter zu wachsen und den Zyklus mehrfach zu wiederholen (CAZEMIER 1999, LE CREN 1985).

Zielarten Wanderfische

- Atlantischer Lachs (*Salmo salar*)*
- Meerforelle (*Salmo trutta trutta*)*
- Maifisch (*Alosa alosa*)
- Finte (*Alosa fallax*)
- Nordseeschnäpel (*Coregonus oxyrhynchus*)
- Nase (*Chondrostoma nasus*)**
- Stör (*Acipenser sturio*) †
- Meerneunauge (*Petromyzon marinus*)
- Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*)

* Rückkehr vorrangig (IKSR 1991-2)

** Rückkehr vorrangig für den Hochrhein

Welche Arten kehren zurück?

† im Rhein ausgestorben

- einzelne Rückkehrer
- natürliche Vermehrung
- Bestände stabilisieren sich

Größere Meerforellen legen größere Eier, deren Larven eine höhere Überlebensrate haben. Bei der Heimkehr scheint Streunen gar nicht selten vorzukommen, besonders „Kelts“ verirren sich schon mal in fremde Flüsse (LE CREN 1985). Die genetische Isolation der einzelnen Populationen scheint also bei der Meerforelle geringer zu sein als beim Lachs.

Populationsgenetische Untersuchungen zeigten, dass **Bachforellen** von Meerforellen genetisch nicht zu trennen sind und sich auch natürlicherweise vermischen. Auch Bachforellen wandern unterschiedlich weit bachabwärts und in Seen, bevor sie zum Laichen in ihre Heimatbäche zurückkehren. Wo geomorphologische Barrieren wie Wasserfälle entstanden sind, haben die oberhalb lebenden Populationen der Meerforellen offenbar ihr Langdistanz-Wanderverhalten verloren (LE CREN 1985).

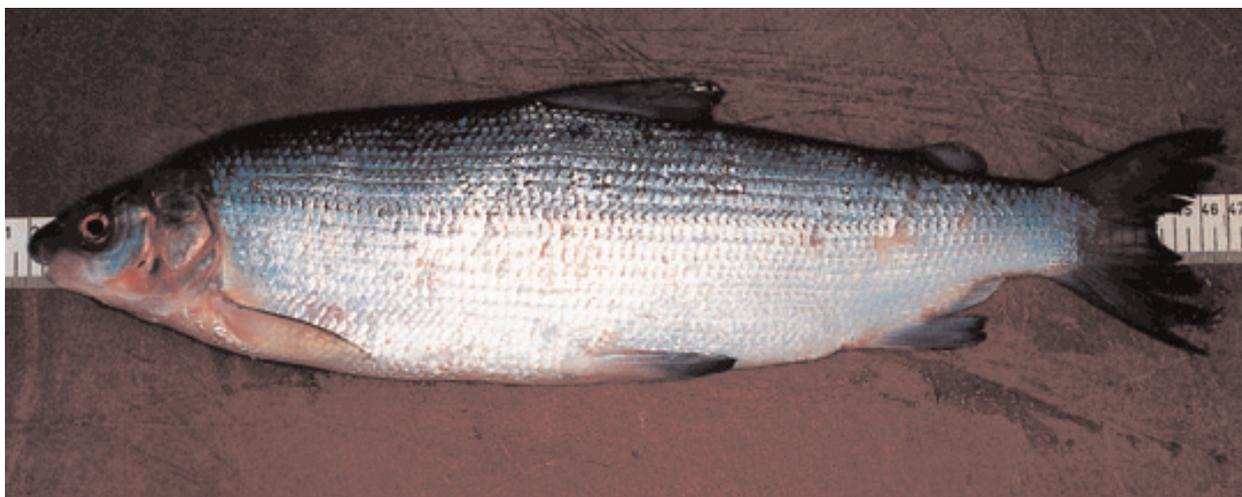
Lachse, Meerforellen und deren Hybride sind dagegen schon bei jüngsten Entwicklungsstadien sicher zu unterscheiden. Von der Universität Heidelberg ließen Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz für Forellen und Lachse genetische Markersysteme erarbeiten, die zur Charakterisierung ihrer Populationen dienen.

Bei **Maifisch** und **Finte** wird von Besatzmaßnahmen abgeraten. Die autochthonen Populationen des Rheinsystems scheinen nicht erloschen zu sein (BARTL & TROSCHER 1995, PEDROLI 1991). Jährlich werden Hunderte von Finten vor dem Haringvliet und in der Mündung des Nieuwe Waterweg beobachtet, nur wenige im Rheindelta. Die Niederländer fingen 1994-97 im IJsselmeer

113 Finten und in Lek und Waal 11 Finten und 2 Maifische (CAZEMIER 1999, HARTGERS, BUIJSE 1998, HARTGERS, WIEGERINCK 1998).

Auch der **Stör** steht auf der Liste von „Lachs 2000“. Er ist weltweit akut vom Aussterben bedroht; wahrscheinlich gibt es insgesamt nur noch wenige Exemplare in freier Natur. Der Stör trat bis etwa 1910 noch regelmäßig im Rheindelta auf und stellte im Rhein oberhalb Bonn eine Laichpopulation von 100 bis 1.000 Stück. Er wurde bis 1908 im Oberrhein, bis 1942 im Niederrhein gefangen. Sein Aussterben im Rhein hat ähnliche Gründe wie beim Lachs (KINZELBACH 1987, 1991-2). Im Rahmen von „Lachs 2000“ werden an der Universität Heidelberg in Zusammenarbeit mit Nordrhein-Westfalen genetische Tests an Störarten erprobt, die ihre Identität erforschen. Es geht dabei um die Unterscheidung verschiedener Arten und Arthybriden. Man hat aus Museumsexemplaren von *Acipenser sturio*, die im vorigen Jahrhundert in Rheinzuflüssen gefangen wurden, DNA isoliert und so genannte Marker gewonnen, die sich zum direkten Vergleich der genetischen Identität mit heutigen Einfängen eignen.





Nordseeschnäpel

Im Bereich des nordrhein-westfälischen Niederrheins zeigten Kartierungen, dass noch für den Stör geeignete Reproduktionshabitate vorhanden sind, die eine eigene Stör-Population ermöglichen könnten.

Wenn eine Rettung des Störs überhaupt noch möglich ist, dann wahrscheinlich nur über ein intensives Programm zur künstlichen Vermehrung, wie es in Frankreich angelaufen ist. Dort ist der einzige Rest einer sich selbst reproduzierenden Population vorhanden.

Die Möglichkeit, den Stör im Rhein wieder einzubürgern, sollte geprüft werden.

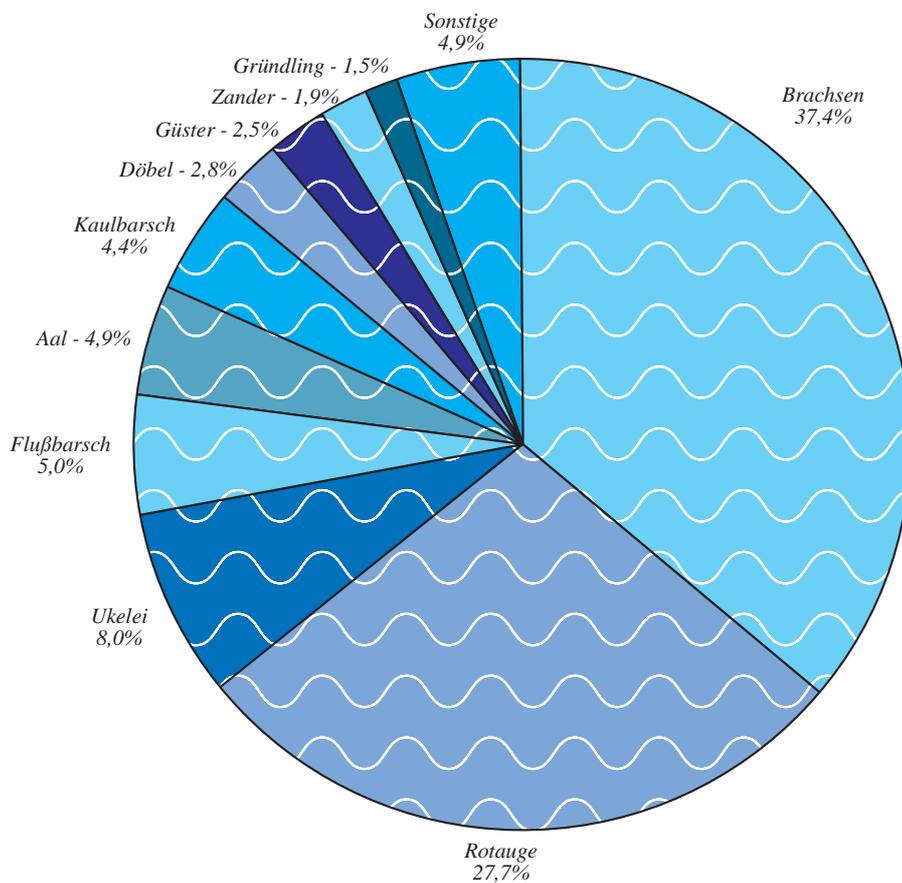
Der **Nordseeschnäpel**, eine Salmonidenart, schien im Rhein restlos verschwunden sein. Fünf 1996-97 im IJsselmeer gefangene Nordseeschnäpel stammten wahrscheinlich aus Besatzgewässern in Dänemark (HARTGERS, BUIJSE 1998). Im März 1999 wurden im Oberrhein einige laichreife Nordseeschnäpel gefunden (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: WEIBEL). Ob sie aus Besatzmaßnahmen in Nordrhein-Westfalen stammen oder aus dem Meer, ist noch zu klären.

Mit dem Lachs war aus dem Rhein auch sein regelmäßiger Parasit, das **Meerneunauge** verschwunden (KINZELBACH 1991-1, JENS & KINZELBACH 1991). Das ursprüngliche Wirbeltier aus der Klasse der Rundmäuler, das an die Wanderfische angesaugt weite Reisen unternimmt, kehrt langsam in den Rhein zurück. 1993 wurden laichende Meerneunaugen in der Sieg beobachtet. Auch den Oberrhein hat die Art wieder besiedelt. Im IJsselmeer wurden 1994-97 immerhin 283 wohl aufsteigende Meerneunaugen gefangen (HARTGERS, BUIJSE 1998). Nur wenige Exemplare im Jahr werden in der Waal beobachtet, aber in der Maas fand man 1997 am Wehr Lith 342 Stück (HARTGERS, WIEGERINCK 1998).

Etwa 300 **Flussneunaugen**, die innerhalb weniger Tage 1994-95 im IJsselmeer gefangenen wurden, waren der Größe nach Aufwärtswanderer aus der Nordsee (HARTGERS, BUIJSE 1998). Die Gesamtzahl von Flussneunaugen in Rhein und Maas im Beifang von Berufsfischern deuten auf vielleicht Tausende Exemplare,

die jährlich aufwärts wandern (HARTGERS, WIEGERINCK 1998, BUIJSE 1999, briefl. Kommentar). Im Mündungsbereich der Lahn wurden 1996 unterhalb des ersten Stauwehrs Lahnstein 473 Flussneunaugen entdeckt (SCHWEVERS 1999, briefl.). Im Herbst 1998 wurden im untersten Fischpass des Main-Stauwehrs Kostheim 60 Flussneunaugen gefangen (IKSR-SYMPOSIUM 1999 -2: SCHWEVERS).

Den nördlichen Oberrhein haben Meer- und Flussneunauge auf Populationsbasis wieder besiedelt, ohne Unterstützung durch Besatz, und sie pflanzen sich erfolgreich fort (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: WEIBEL).



Heute leben etwa 45 Fischarten im Rhein. Wegen der monotonen Struktur des Rheins stellen anspruchslose Weißfischarten die Hauptmasse.

Zunächst hatte das Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg eine Betrachtung des gesamten Ökosystems Auengewässer, nicht nur der Fischfauna gefordert (KÖHLER & LELEK 1994). Daher wurde die Arbeit auf mehrere Institute verteilt, die das Projekt unter der Leitung des Landesamtes für Wasserwirtschaft durchführten.

In einer Vorstudie zur „Strukturgütekartierung der Auengewässer“ wurde ein Erhebungsbogen entworfen, um den Natürlichkeitsgrad und die Abflusssdynamik zu erfassen. Natürliche Strukturen, in denen sich die Auendynamik ausdrückt, werden als Wertstrukturen, Eingriffe des Menschen zur Unterbindung der Dynamik als Schadstrukturen beurteilt (HARMS 1995).

Nahezu alle anspruchsvollen Rheinfischarten sind auf die Auengewässer als Fortpflanzungsraum angewiesen. Neben den durchflossenen Auengewässern sind auch die Stillgewässer wichtig, z.B. als Kinderstube für Stillwasserarten wie Hecht (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: WEIBEL).

Eine **Bestandsaufnahme der Rheinfischfauna** im Rahmen von Lachs 2000 wurde 1995 durchgeführt. Die häufigsten Arten Brachsen, Rotaugen, Ukelei, Flußbarsch, Aal, Kaulbarsch, Döbel und Güster stellten 90% des Fangs. In allen Rheinabschnitten wurden auch strömungsliebende Arten wie Döbel und Gründling nachgewiesen. Jedoch kamen Arten mit besonderen Habitatansprüchen nur vereinzelt vor (IKSR 1997, 1998-4).

Den meisten Fließgewässerarten gelingt inzwischen die natürliche Fortpflanzung im Oberrheinstrom an Bühnenfeldern und kiesigen Flach-

ufern. Aufgrund der besseren Sauerstoffverhältnisse erhöhte sich von 1990 bis 1995 der Anteil strömungsliebender Arten wie Barbe, Nase, Gründling. Anadrome Arten können sich wegen fehlender Habitatstrukturen im Oberrhein nicht fortpflanzen (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: WEIBEL).

Zur Verbesserung der Lebensbedingungen der Fischfauna hat Rheinland-Pfalz für die **Auengewässer** des nördlichen Oberrheins 1992-1998 einen modellhaften Pflege- und Entwicklungsplan aufgestellt.

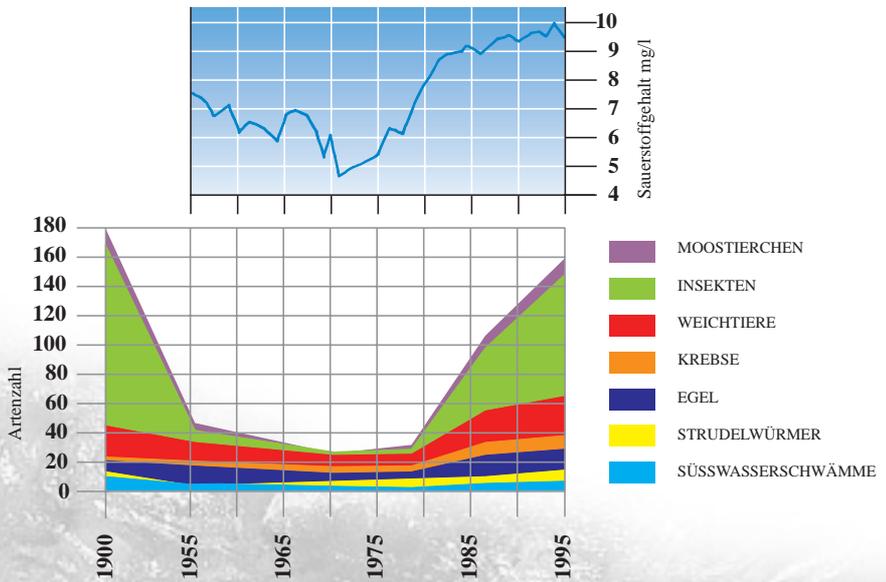
Makrozoobenthos

Fischaufstiegsanlagen, wie sie im Rahmen von Lachs 2000 gebaut werden, dienen auch als Wanderhilfen für wirbellose Kleintiere. An einem naturnahen „Raugerinne-Beckenpass“ im Lahnzuffluss Dill konnte die Gegenstromwanderung von Flohkrebse, Eintagsfliegenlarven etc. nachgewiesen werden (ADAM 1998).

Im Rahmen der Erfolgskontrolle des Lachs 2000 - Programms wurde 1990 und 1995 der **Bestand des Makrozoobenthos** im Rhein zwischen Bodensee und Nordsee aufgenommen. Insgesamt wurden über 200 Arten oder höhere Taxa gefunden, die meisten am Hochrhein und



Stillgewässer in der Oberrheinaue



Die Artenzahl des Makrozoobenthos ist mit dem Sauerstoffgehalt des Rheinwassers angestiegen

südlichen Oberrhein. Die Zunahme der Artenzahlen seit den siebziger Jahren zeigt die Erholung der Lebensgemeinschaften des Rheins durch bessere Sauerstoffverhältnisse. Viele Neozoen sind über Kanäle und Schiffe aus dem Schwarzmeergebiet, Nordamerika und Asien eingewandert, so dass die Biozönose des Rheins nicht mehr die von 1900 ist (IKSR 1996).

Wasservögel

Vögel wurden 1995 ebenfalls in die Rhein-Monitoring-Programme einbezogen, weil sie durch ihre Stellung in der Nahrungskette wichtige Hinweise auf Veränderungen in Ökosystemen geben können. Außerdem sind viele Gebiete im Rheintal wertvolle Schutzgebiete für Vögel (LANGVELD 1990).

Der Bestand der überwinterten Wasservögel am Rhein wurde auf Initiative der Niederländer hin analysiert. Dazu wurden die Daten der Internationalen Wasservogelzählung vom Januar 1995 erstmals für den gesamten Rhein ausgewertet. Meist ehrenamtlich tätige Ornithologen hatten fast eine Million Wasservögel von 38 Arten gezählt. Ein Vorkommen von internationaler Bedeutung nach Ramsar-Konvention wurde für 18 Arten festgestellt.

Die häufigsten Arten waren Pflanzen- und Muschelfresser. Der Anteil der fischfressenden Arten am Gesamtbestand war gering (RIZA 1996).

Diskussion und Fazit

Auf dem zweiten internationalen Rhein-Symposium der IKSR, das im März 1999 in Rastatt tagte, diskutierten 400 Fachleute und Verbandsvertreter die Ergebnisse, die Probleme und die Fortsetzung von „Lachs 2000“.

Man war sich darüber einig, dass das Programm die **Erwartungen weitgehend erfüllt** hat. Die Projekte waren deshalb so erfolgreich, weil in seltener Weise **Kräfte gebündelt** wurden, von Fachleuten und Laien, Fischern und Naturschützern, Wasserbauern und Wasserkraftnutzern, Politikern und Wissenschaftlern. Alle verfolgten über Jahre hinweg teilweise mit großer Begeisterung ein gemeinsames Ziel.

Natürlich hat das Programm auch **Kritik hervorgerufen**, wegen der „langen“ Laufzeit, den „hohen“ Kosten (wenn auch nur ein Bruchteil der Flussausbaukosten) etc. Die Wanderfische kämen von selbst, wenn man die Natur in Ordnung bringe, wurde die Kritik von Naturschutzverbänden in NRW an den Besatzmaßnahmen zitiert (NEISS, Rastatt 1999). Die Vereinbarkeit von Wasserkraftnutzung mit der Wiedereinbürgerung des Lachses wurde von anderen in Frage gestellt. Der Bau von Fischpässen werde mancherorts auf den St. Nimmerleinstag verschoben (IG Lahn). Problemen bei den Laichgewässern, z.B. durch Verschlammung, müsse mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden (Univ. Köln).

Keine Kritik gab es mehr an der **Zielart Lachs**, wie zu Beginn des Programms von vielen skeptischen Ökologen.

Wasservögel am Rhein 1995

Pflanzenfresser

Blässgans	220.000
Blässhuhn	135.000
Stockente	105.000
Pfeifente	96.000

Muschelfresser

Reiherente	130.000
Tafelente	60.000

Fischfresser

Haubentaucher	13.000
Kormoran	12.000

Summe Winterbestand

Wasservögel	1.000.000
-------------	-----------

„Langdistanz-Wanderfische sind Wächter über die gute Bewirtschaftung des Flusses.“

(MICHEL HOLL / Vorsitzender des IKSR-Expertenkreises Wanderfische, Rastatt 1999)

Die Wahl dieser im Rhein ausgestorbenen Art als Zugpferd des Aktionsprogramms für den Rhein hatte sich als ausgesprochener Glückstreffer erwiesen. Die IKSR hatte auf das richtige Pferd gesetzt.

Der Lachs ist eine ideale Zielart für die Wiederbelebung des Rheins, weil er die Lebensform Wanderfische und den Biotopverbund von den Alpen bis zum Atlantik repräsentiert. Die Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen in Laichgebieten, an Wanderhindernissen und im Meer lässt sich an seinen Beständen direkt ablesen. Hinzu kommt noch seine Wirkung als Sympathieträger und prominente Art in der Öffentlichkeitsarbeit im Sinne einer „flagship species“ bzw. „VIP-Art“ (MEYER-CORDS 1999).

Aus Sicht der Trinkwasserwerke am Rhein gehört zu den Kielwasserarten des Lachses offenbar auch der Mensch, denn er sei so mobil wie der Lachs und benötige ebenfalls sehr gutes Wasser (WALTER JÜLICH / IAWR Amsterdam, Rastatt 1999).



Foto: H. Stolzenburg

Rhein-Symposium
1999 in Rastatt

Ein Stadtplaner hatte die Idee, in Anlehnung an botanische oder zoologische Gärten „Lachs-Gärten der Zukunft“ zu gestalten, wo der Lachs in seinem Lebensraum für Menschen sinnlich erfahrbar wird (HELMUT STRIFFLER / Vorsitzender des „Rhein-Kollegs“, Rastatt 1999). Dagegen wünschen sich Ökologen einen Rest von Biodiversität nicht in botanischen oder zoologischen Gärten, sondern den wunderbaren Lebenszyklus der Lachse in freier Natur (DIETRICH NEUMANN / Univ. Köln). Vielleicht bieten die an Fischpässen geplanten öffentlichen Beobachtungsstationen für beide Vorstellungen einen Kompromiss.

Zielarten im Naturschutz repräsentieren bestimmte Lebensformen und Biotoptypen und dienen zur Erfolgskontrolle von Schutzmaßnahmen. In ihrem Kielwasser werden andere Arten der Lebensgemeinschaft mit geschützt

(MEYER-CORDS 1999)

E r g e b n i s s e d e s A k t i o n s p r o g r a m m s

„Der Lachs ist nicht da, es sind Exemplare von Lachsen da.“

(THOMAS NEISS / Umweltministerium NRW, Rastatt 1999)

Bessere Wasserqualität

Die Gewässergüte wurde verbessert, vor allem die Sauerstoffverhältnisse durch den Bau von Käranlagen, dadurch ist die Artenzahl der Benthosbewohner und Fische angestiegen. Aber diffuse Einleitungen von Nähr- und Schadstoffen bereiten weiter Sorgen und empfindliche Arten fehlen weitgehend.

Bau von Fischpässen

Es wurden einige Wehre in Nebenflüssen abgerissen oder mit vorbildlichen naturnahen Wanderwegen für die Gewässerfauna - also nicht nur für Fische - ausgerüstet. Der erste große Fischpass am Oberrhein wird derzeit bei Iffezheim gebaut, der zweite folgt in Kürze bei Gambsheim.

Renaturierung

Die Verbesserung der Strukturgüte von Gewässern hat erst begonnen. Hier geht es darum, den Flüssen mehr Raum zu geben, Uferstreifen und Auen aus der intensiven Nutzung zu nehmen, verbaute Fließgewässer wo immer möglich von ihren Korsetten zu befreien, in Auen keine zusätzliche Bebauung mehr zu gestatten und Biotope wieder miteinander zu vernetzen.

Rückkehr der Wanderfische

Mehrere anadrome Wanderfische sind in den Rhein zurückgekehrt: Lachs, Meerforelle, Meer- und Flussneunauge. Sie haben sogar mit der natürlichen Fortpflanzung begonnen, teilweise ohne Hilfe durch Besatz. Das ist vor allem den Fortschritten zu verdanken. Wirklich heimisch können die Wanderfischarten im Rheinsystem nur werden, wenn die Aktionen fortgesetzt werden. Noch ist der Rhein kein Fluss für Lachse.

„Diese Ergebnisse sind mehr als ermutigend. Natürlich wird das Ziel der Rückkehr einer stabilen und ausgewogenen Population dieser Salmonidenart im Jahr 2000 nicht erreicht... Dieses Ziel kann nur erreicht werden, wenn die bisherigen Bemühungen fortgesetzt werden.“

(ASSOCIATION SAUMON

RHIN 1999)

„Der Lachs ist da, aber er hält sich noch versteckt. Wir wollen, dass er im Überfluss da ist - als Quelle der Freude!“

(Frau PERRIN-GAILLARD / Abgeordnete Paris, Rastatt 1999)

„Der Schlüssel ist die Flusssynamik. Der Fluss muss seine Freiheit zurückbekommen!“

(ROLAND CARBINIER / Alsace Nature, Rastatt 1999)

Leitbilder und Vergleiche

Noch gibt es Augenzeugen, die den ausgestorbenen Rheinlachs und einen lebendigeren Rhein in ihrer Jugend kennen gelernt haben. So erzählte Roland Carbiener auf dem IKSRSymposium, wie er 1948 kleine Lachse aus dem Rhein in seinen Händen hielt.

Heute dagegen - ein kanalisierter Fluss, eine Industrieachse, eine Verkehrsader, ein aufgestauter Stromlieferant in Hoch- und Oberrhein, mit intensiver Landwirtschaft in fruchtbaren Talauen, kann das ein idealer Fluss für Lachse sein? - Die ehrliche Antwort muss lauten: Nein, nicht ideal, aber: Der Rhein kann mit seinen Nebenflüssen und seinen in Fülle vorhandenen Schätzen an biologischer Vielfalt in seinem Einzugsgebiet, mit seinen internationalen Verbindungen von den Alpen bis zur Nordsee wieder ein lebendiger Strom werden - ein besserer Lebens-

„Kenntnisse über das Ökosystem Fluss sind verloren gegangen. Es ist sehr komplex, sehr sensibel und verändert sich gerne.“

(GILA ALTMANN / Staatssekretärin im deutschen Bundesumweltministerium, Rastatt 1999)

Leitbild des Rheins

„Es liegt eine Flusslandschaft vor, in der die großen... naturnahen Abschnitte die Kerngebiete eines übergreifenden Netzwerkes bilden... Der Rhein bildet in seinen aquatischen und terrestrischen Bereichen inklusive Sohle, Ufer, Überschwemmungsaue einen funktionierenden Lebensraum für Tiere und Pflanzen. Die zahlreichen übrigen Flächen... erreichen eine ökologisch funktionsfähige Mindestgröße und sind Bestandteil des Biotopverbundes.“

(IKSR 1998-1)

raum für Menschen und - auch ein Fluss für Lachse.

Für andere europäische Flüsse gibt es ähnliche Programme wie Lachs 2000.

Das Programm zur Wiedereinbürgerung des Lachses in der **Themse** begann 1978. Rückkehrer werden seit 1980 regelmäßig aber noch in geringen Zahlen festgestellt (SCHMIDT 1996).

Die niederländische Regierung hat gleichzeitig wie mit „Lachs 2000“ das Programm „Zalm terug in onze rivieren“ für die **Maas** und die **Vechte** formuliert und will bis zum Jahr 2002 die freie Fischwanderung in der Maas und bis 2010 in allen Flüssen ermöglichen. Die Laich- und

Fischereiliches Leitbild für den Rhein

„Fischereiverwaltung und Fischereiverbände streben die Wiederherstellung und Erhaltung eines ausgewogenen Artenspektrums der Lebewelt im Rhein an.“

(IKSR 1999-1)

Aufwuchsgebiete von heimischen Fischarten sollen wiederhergestellt werden, indem Auen und Flüsse renaturiert werden, z.B. im Naturlandschaftsprojekt Grensmaas, der südliche Teil der niederländischen Maas (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: MUYRES, PHILIPPART).

Die ca. 1000 km lange **Loire** mit ihrem Zufluss Allier ist der letzte große Fluss Europas mit wilden Lachsen. Ehemals zogen über 100.000 Lachse im Jahr die Loire hinauf, 1950 noch 10.000, in den 80er-Jahren 1.000, in den 90er Jahren maximal 400 pro Jahr. Da beschloss die französische Regierung 1994 den „Plan Loire Grandeur Nature“. Er soll die Wasserqualität verbessern und die Verschlammung im Mündungsbereich verringern, die freie Wanderung der Fische ermöglichen, durch Besatz die Populationen stützen und kontrollieren. Inzwischen sind viele Wehre abgerissen worden, z.B. 1998 der Staudamm von Saint-Etienne-du-Vigan im Allier. Wenn im Jahr 2006 das Ziel von 6.000 zurückkehrenden Lachsen erreicht ist, kann die Hälfte des Bestandes für die Fischerei freigegeben werden (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: BARON).

Die Wiedereinbürgerung der Wandersalmoniden in **Ems** und **unterer Weser** wird von den Sportfischerverbänden seit 1978 bzw. 1982 betrieben. In der Ems wurden Lachs-Rückkehrer beobachtet, aber noch keine Reproduktion. Die 700 km

*Stauwehr im Allier bei Saint-Etienne-du-Vigan,
18m hoch und 50m breit, vor dem Abriss*

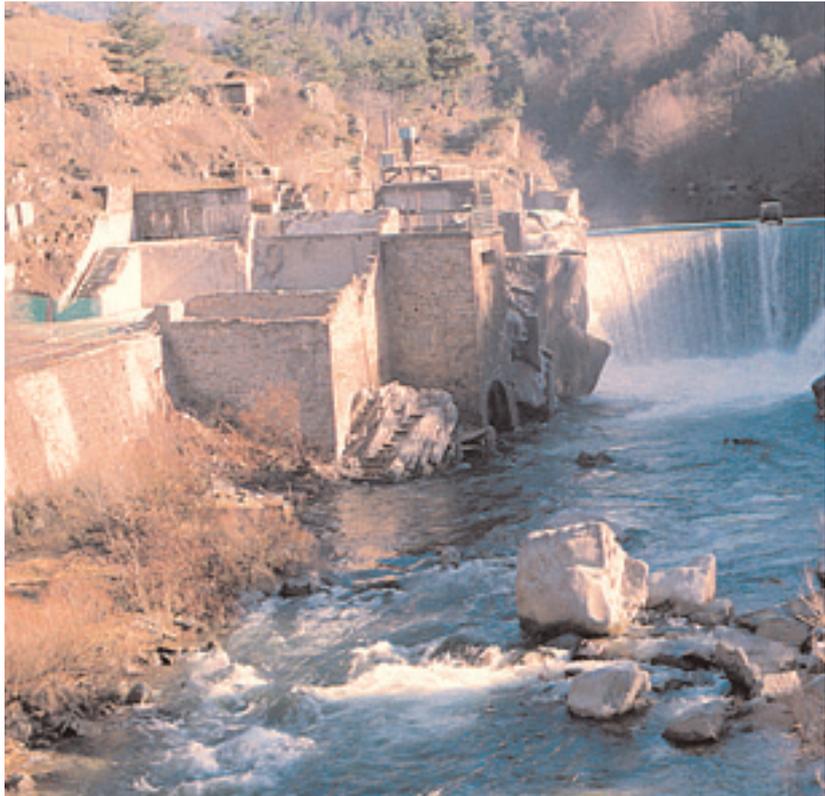


Foto: H. Carnié



Foto: EDF

Abriss des Wehrs am 24.6.98

lange Weser war ehemals ein sehr produktiver Lachsfluss. Die Zuflüsse Delme, Wümme und Geeste sind inzwischen unabhängig von Besatz und produzierten mehrere 100.000 Lachsbrütlinge (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: BRUMUND-RUETHER). In Zuflüssen der **oberen Weser** werden seit 1988 unter Aufsicht der Fischereibehörden Lachse ausgesetzt. Rückkehrer aus dem Meer sind seit 1996 im Bereich Minden belegt. Die Fischwege der Weser-Staustufen und Laichhabitate in Nebenflüssen wurden untersucht. Ziel der länderübergreifenden „ARGE Weser“, deren Vorbild „Lachs 2000“ der IKSR war, ist bis zum Jahr 2010 die

gesamte Weser mit ihren Zuflüssen Fulda, Werra und Eder für Fische durchgängig zu machen, damit die Weser wieder ein Lachsfluss wird (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: BARTMANN).

Die **Elbe** hat gegenüber anderen Flüssen einen großen Vorteil für Wanderfische. Sie hat bis zum Oberlauf in Tschechien kein nennenswertes Stauwehr im Strom selbst außer in Geesthacht bei Hamburg. Hier wurde 1998 ein Umleitungsgerinne gebaut und das Stauwehr dadurch passierbar gemacht. Seit 1980 begann man an der Unterelbe mit der Wiedereinbürgerung des Lachses. 1992 initiierte Niedersachsen das Programm „Elbelachs 2000“. Über tausend Lachse sind inzwischen in die Unterelbe und ihre Zuflüsse zurückgekehrt (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: BRUMUND-RÜTHER).

Nachdem sich die Wasserqualität der Elbe verbessert hatte, begann Sachsen 1995 damit, Lachse in den Lachsbach im Nationalpark Sächsische Schweiz auszusetzen, wo die letzten Elblachse gelaicht hatten. 1998 kehrten die ersten 27 Laichfische zurück. Auch Tschechien beteiligt sich inzwischen am Lachs-Programm (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: FÜLLNER).

Foto: L. Fauton / CSP



Das Tal des Allier von gleicher Stelle am 14.10.98

Entwicklungsziele

Nach den initialen Besatzmaßnahmen sollte die Fortführung des Programms für die Wanderfische nach 2000 sich nun verstärkt den **Lebensräumen und Strukturen im Biotopverbund** Rhein widmen (IKSR 1998-1).

Auf dem Symposium in Rastatt wurde gebeten, den Schwerpunkt der Aktionen von den Besatzmaßnahmen weg, hin zur Verbesserung der Strukturen zu legen (WEIBEL). Argumente dafür lieferten die „Strayer“ (engl. = Streuner). So wurden Lachse in der Lippe in NRW beobachtet, wo es keine Besatzmaßnahmen gibt. Gegen die Streuner wurde argumentiert, es seien entflozene Farm-Lachse, denen man nicht das Feld überlassen sollte (BRUMUND-RÜTHER). Doch schon in den sechziger Jahren wurden durch Markierung viele Nachweise erbracht, dass Lachse auch in Flüsse aufsteigen, in denen sie nicht erbrütet worden waren. Lebensräume, in denen der Lachs ausgestorben ist, kann er so neu besiedeln (HUMBORG 1990), wenn seine Ansprüche erfüllt sind.

Auf dem Symposium 1999 in Rastatt wurde **das europäische Biotopnetz Natura 2000** und die entsprechende Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU angesprochen. Nach der FFH-Richtlinie von 1992 ist der Lachs als Anhang II-Art mit seinen Lebensräumen rechtlich geschützt. An der Loire gibt es für den Lachs Natura 2000 - Projekte, die über das EU-LIFE-Programm finanziert werden (BARON). Zurzeit melden die Staaten noch Gebiete nach Brüssel. So soll der größte Teil des Restrheins als FFH-Gebiet gemeldet werden (BARTL). Neue Wasserkraftwerke und Staustufen, wo potentielle Lachshabitate betroffen sind, ohne Fischpässe zu bauen, sind nach der FFH-Richtlinie rechtswidrig (NEISS). Da die Fristen zu Abgabe der Gebietslisten verstrichen sind, gilt das strenge EU-Recht derzeit für alle FFH-würdigen Gebiete unmittelbar.

Die **Wasser-Rahmenrichtlinie der EU** wird der ganzheitlichen Arbeitsweise der IKSR einen neuen Schub geben. Die IKSR sei in idealer Weise geeignet, über Staatsgrenzen hinweg die Wasser-Rahmenrichtlinie der EU umzusetzen, urteilte ein NGO-Vertreter in Rastatt (DISTER, WWF-Aueninstitut).

Ein **Programm für eine nachhaltige Entwicklung** wird von der IKSR 1999 aufgestellt (vgl. Einführung). Ziele wurden im neuen Übereinkommen der IKSR bereits formuliert.

Für die einzelnen Rheinabschnitte gibt es unterschiedliche **Entwicklungs-Ziele** und **-Wege** aufgrund der verschiedenen naturräumlichen Ausstattung und raumordnerischen Zwänge.

Ziele des Übereinkommens zum Schutz des Rheins:

Ökosystem nachhaltig entwickeln

- *Wasserqualität*
- *Populationen- und Artenvielfalt*
- *Lebensräume für wild lebende Tiere und Pflanzen in Wasser-, Sohlen-, Uferbereich und Auen*
- *freie Wanderung für Fische*

(Rheinminister in Rotterdam,

IKSR 1998-3)

Entwicklungsziele Hochrhein

- *freie Fließstrecken erhalten*
- *Querhindernisse fischgängig*
- *Ufer naturnah gestalten*
- *Gewässerdynamik verbessern*
- *mit Zuflüssen vernetzen*

(IKSR 1998-1)

Wenn der erste Lachs die Schweiz und damit den **Hochrhein** erreicht, ist in Basel ein großes Fest geplant (REY, IKSR-Symposium 1999, mdl.).



Entwicklungsziele Mittelrhein

- *ökologischen Bestand erhalten*
(Ufer, Inseln, Seitentäler)
- *Gesamtkonzept*

(IKSR 1998-1)

Im engen Tal des **Mittelrheins** sind ökologische Verbesserungen nur eingeschränkt möglich. Wegen der Nutzungsverflechtungen muss ein Gesamtkonzept aufgestellt werden, das den Plan zur Ausweisung als Welterbe der UNESCO berücksichtigt.

Entwicklungsziele Oberrhein

- *keine weitere Bebauung in Auen*
- *Rückhalteräume reaktivieren*
- *natürliche Dynamik wo möglich*
- *Nebengewässer renaturieren*
- *Gießen und Altarme anbinden*
- *Restrhein verbessern*

(IKSR 1998-1)

Am deutsch-französischen **Oberrhein** müssten nach Iffezheim und Gamsheim noch Lösungen für 8 große Wehre gefunden werden. Das würde etwa 80 Mio. Euro kosten, ein Betrag der weniger als 10 km neuer Straße entspricht. Frankreich hat aufgrund des Versailler Vertrags ab Gamsheim bis Basel allein die Verantwortung für die Kraftwerke. Angestoßen wurden Lösungsmöglichkeiten für die biologische Durchgän-



gigkeit des Rheins oberhalb von Gamsheim in Frankreich durch das COGEPOMI (Comité de gestion des poissons migrateurs, d.h. Fischereibeirat für Wanderfische). Die Konzessionserneuerung für das Kraftwerk Kembs im Jahr 2007 wird Verhandlungen zwischen dem französischen Staat und der EDF eröffnen. Diese werden sich insbesondere auf den Mindestabfluss im Restrhein beziehen (IKSR-SYMPOSIUM 1999-2: D'ORNELLAS).

Entwicklungsziele Niederrhein

- *nachhaltige Grünlandnutzung*
sichert Lebensräume für Vögel
- *zahlreiche naturnahe Biotop-Strukturen in Aue (Altarme, Flutrinnen, Röhrichte, Hecken)*
- *teils großflächige Auwälder*
- *periodische Überflutungen der Aue im natürlichen Rhythmus*

(IKSR 1998-1)

Im weiten, aber intensiv genutzten und ausgeräumten Tal des Niederrheins fehlen Auwälder weitgehend und haben Äcker die Wiesen verdrängt.

„Am Ende des Jahrtausends sehen wir die Geschichte der Flüsse mit anderen Augen.

Wir erschrecken über die Verluste, die wir erlitten, über Schäden, die wir den Flüssen zugefügt haben. Wir erkennen die Segnungen, die sie uns schenken. Rhein 2000 - möge er ein Modell sein für Europa und darüber hinaus.“

(TÜMMERS 1994)

Zielvorstellung Rheindelta

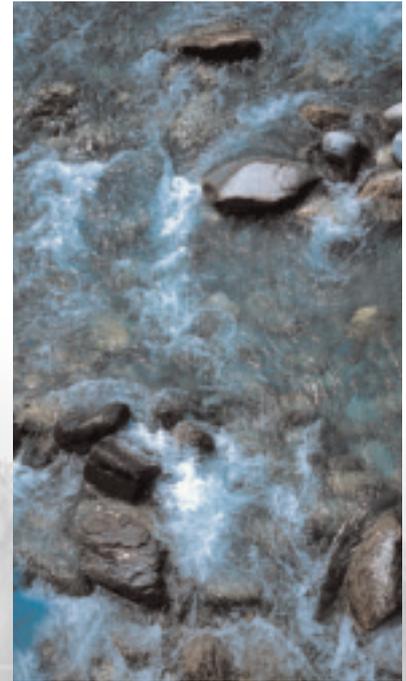
- Sommerdeiche fehlen, Vorländer tiefergelegt
- Stauanlagen und Schleusen für Fische passierbar
- Landschaft dynamisch mit Raum für Auwaldentwicklung
- Sumpfgebiete mit dem Fluss verbunden

(IKSR 1998-1)

Das **Rheindelta** ist heute wohl von allen Rheinabschnitten am weitesten von der ursprünglichen Naturlandschaft mit riesigen Sümpfen und Überschwemmungsflächen entfernt. Die Besiedlung lässt Renaturierungen nur eingeschränkt zu, aber die Niederländer wollen die „ökologische Hauptstruktur“ wiederherstellen.

Nordsee und Atlantik sind zwar kein Arbeitsgebiet der IKSR. Aber um die Wiedereinbürgerung der Lachse im Rhein zu ermöglichen, muss die europäische Fischerei- und Umweltpolitik die Nachhaltigkeit der Küsten- und Hochseefischerei in den Weide- und Wandergebieten der Lachse sicherstellen.

Den Biotopverbund des Rheins mit dem Meer demonstriert der Lachs mit seinen Wanderungen, ein wunderbarer Zyklus, dessen zaghaften Neubeginn wir am Ende dieses Jahrtausends feiern dürfen.



Z U S A M M E N F A S S U N G

Das Aktionsprogramm der IKSR für den Rhein, genannt „Lachs 2000“ wirkt seit 1987 für das Ziel, Wanderfischen wie dem Lachs die Rückkehr in einen sanierten Rhein zu ermöglichen.

Jugendbiotope

Aus der Bestandsaufnahme der Laichgebiete und Jungfischhabitate lässt sich eine mittelfristig mögliche Lachspopulation von 6-12.000 erwachsenen Rückkehrern schätzen. Diese Zahl wird als ausreichend angesehen, um eine natürliche Population aufzubauen und den Lachs im Rhein wiedereinzubürgern.

Einige Maßnahmen dienen der Verbesserung möglicher Fortpflanzungshabitate für Lachs und Meerforelle. Dabei geht es um Auflockerung und Entschlammung der Kiesflächen, um Erhöhung der Habitatvielfalt und der Strömungsverhältnisse und um naturnahe Ufer.

Wanderwege

Im Rheindelta haben die Niederländer die Schleusensteuerung an IJsselmeer und Haringvliet für Wanderfische verbessert. An fünf Stauwehren der Maas wurden neue Fischpässe gebaut. Sie dienen als Pilotanlagen für drei geplante Fischpässe im Lek, die im Jahr 2000/2001 funktionsfähig sein sollen.

Am Niederrhein wurden die vier untersten Wehre der Sieg, weitere Wehre in ihren Nebenflüssen Agger und Bröl und vier Wehre der oberen Sieg für die Gewässerfauna umgebaut.

Am Mittelrhein wurden im Saynbachsystem sechs Wehre umgerüstet. An der unteren Lahn erhielt das Wehr Bad Ems eine Blocksteinrampe, das Wehr Nievern soll 1999 ebenso umgerüstet werden. Das unterste Wehr des Lahn-Nebenbaches Mühlbach wurde abgerissen. Am Wehr Lahnstein wurde eine Versuchsanlage für den Fischeaufstieg gebaut. Pläne zum Umbau des Stauwehres Lahnstein liegen seit 1997 vor, Bauarbeiten haben noch nicht begonnen. Die untersten 18 Querbauwerke der Dill, eines Zuflusses der oberen Lahn, sollen bis zum Jahr 2000 Fischpässe erhalten.

Am Moselzufluss Sauer in Luxemburg sollen das Bettendorfer Wehr und das Wasserkraftwerk Rosport-Ralingen bis zum Jahr 2000 umgebaut werden. Die Staustufen von Lahn, Mosel und Main zeigten sich als nur sehr eingeschränkt fischgängig.

Im Oberrhein an der Staustufe Iffezheim wurde 1998 mit dem Bau eines Beckenpasses begonnen, der im Jahr 2000 in Betrieb gehen soll. 2-3 Jahre später wird der Bau des Fischpasses von Gamsheim beginnen. Im elsässischen Ill/Bruche-System sind 13 Stauwehre mit neuen Fischpässen ausgestattet worden. Damit die Wanderung der Lachse bis zum Restrhein, dem größten zusammenhängenden Reproduktionsraum im Hauptstrom, möglich wird, muss noch viel geschehen. Hierzu wird derzeit ein Gesamtkonzept erstellt.



Wiedereinbürgerung

Da der Lachs im Rheinsystem ausgestorben ist, muss ein neuer Stamm aufgebaut werden. Meist werden die Eier verschiedener europäischer Wildstämme in Fischzuchtanstalten zu Jungfischen herangezogen und dann ausgesetzt.

Am Niederrhein wurden seit 1988 mehrere Millionen junge Lachse in das Siegssystem eingesetzt. Am Mittelrhein werden seit 1994 junge Lachse in die Systeme von Saynbach und den Lahnzuffluss Mühlbach ausgesetzt. Seit 1995 werden im Lahnzuffluss Dill und seit 1998 in der Wisper Lachse ausgesetzt. Luxemburg bringt seit 1992 junge Lachse in Sauer und Our aus. Am Oberrhein in Frankreich findet seit 1991 Lachsbesatz statt, und zwar im elsässischen Illsystem, in Lauter, Moder und Restrhein. In den oberen Main werden seit 1998 Lachse ausgesetzt. Seit 1994 setzt man junge Lachse in Kinzig und Rench ein. Die Schweiz setzte 1985-92 Lachse im Rhein bei Basel aus und seit 1993 in Hochrheinzuflüsse wie Wiese, Birs und Ergolz.

Forschung und Erfolgskontrolle

Die Erfolge des Aktionsprogramms zeigten sich zuerst am Niederrhein. Seit 1990 kehrten in die Sieg nachweislich 114 Lachse zurück und vermehrten sich seit 1994 wieder natürlich.

Am Mittelrhein, in Saynbach und Lahnmündung, wurden die ersten Lachse 1996 bzw. 1997 entdeckt.

Am Oberrhein fingen die Franzosen seit 1995 unterhalb des Staus Iffezheim 42 Lachse und 2 in der Bruche. Von den anderen anadromen Wanderfischen außer dem Lachs sind Meerforelle, Meer- und Flussneunauge bis in den Oberrhein zurückgekehrt und vermehren sich wieder natürlich. Einzelne Maifische, Finten und die ersten Nordseeschnäpel wurden entdeckt. Fehlanzeige gibt es nur beim Stör, der weltweit vom Aussterben bedroht ist.

Bestandsaufnahmen der Fische, des Makrozoobenthos und der Wasservögel am gesamten Rhein bestätigen

den positiven Trend bei der Gesundung des Ökosystems und weisen auf Defizite hin.

Ein Pflege- und Entwicklungsplan für die Auengewässer des Oberrheins zeigt exemplarisch auf, wie Strukturdefizite durch Renaturierung und Vernetzung mit der Flusslandschaft beseitigt werden können.

Diskussion und Fazit

Die Erfolge des Aktionsprogramms „Lachs 2000“ sind ermutigend. Aber noch ist der Rhein kein Fluss für Lachse. Um Wanderfische und andere Arten wirklich wiedereinzubürgern, müssen die Hilfsmaßnahmen unbedingt nach 2000 fortgesetzt werden.

Das Leitbild der IKSР für den Rhein fordert Erhalt, Wiederherstellung und Verbund der großen naturnahen Kerngebiete und der kleineren Biotopstrukturen am Rhein zu einem intakten Netzwerk Flusslandschaft. Für die einzelnen Rheinabschnitte führen unterschiedliche Wege zum Ziel.

GL O S S A R

- **adult** erwachsen, geschlechtsreif
- **anadrom** Wanderung von Fischen, die in Flüssen aufwärts ziehen, um dort zu laichen
- **Anchortag** Marke zur Kennzeichnung von Fischen (engl. anchor = Anker, tag = Schildchen)
- **Aue** Talraum eines Fließgewässers, der zeitweise durch Hochwasser überschwemmt wird und den eine daran angepasste, charakteristische Flora und Fauna besiedelt
- **Beckenpass** Fischaufstiegsanlage in technischer Bauweise; meist Betongerinne mit Zwischenwänden aus Holz oder Beton, die jeweils wechselseitig mit Schlupflöchern und Kronenausschnitten versehen sind (DVWK 1996)
- **Benthos** Lebensgemeinschaft des Gewässergrundes
- **Besatz** in der Fischerei das Einsetzen von in Behältern aufgezogenen Fischen in Gewässer
- **Biotop** Lebensraum einer → Biozönose bzw. Artengemeinschaft (vgl. Habitat)
- **Biozönose** Lebensgemeinschaft von Pflanzen- und Tierarten
- **Blocksteinrampe** = Sohlenrampe, Sohlengleite, raue Rampe, Raugerinne; Fischpass in naturnaher Bauweise mit geschütteten Natursteinen auf Sohle; für die gesamte Gewässerfauna in beiden Richtungen passierbar (DVWK 1996)
- **Brütling** = → Fry
- **Carlintag** nach Erfinder Carlin benannte Fischmarkierung mit Drahtstückchen
- **Denil-Pass** Fischaufstiegsanlage in technischer Bauweise; Holz- oder Betongerinne mit meist hölzernen U-förmig ausgeschnittenen Lamellen, die schräg gegen die Fließrichtung geneigt sind (DVWK 1996)
- **Einzugsgebiet** Flussgebiet bzw. Abfluss-System; die von einem Fluss entwässerte Fläche mit allen Nebenflüssen und Seitenbächen, abgegrenzt durch Wasserscheiden
- **Fry** = Brütling, die ersten Wochen der → Salmoniden nach Dottersackstadium
- **Furkationszone** im südlichen Oberheintal spaltete sich der Strom wegen stärkerem Gefälle gabelförmig auf (in der nördlichen Mäanderzone wand er sich in weiten Schlingen)
- **Gewässergüte** Reinheitsgrad eines Gewässers, wird mit Hilfe von Zeigerarten bestimmt (Saprobien-system)
- **Gießen** in → Furkationszone des Oberrheins, aus Grundwasser gespeiste zum Rhein strömende Fließgewässer, "Brunnenwasser" genannt, kühle Salmonidengewässer bei genügend Wasserführung
- **Grilse** Lachs, der frühreif schon nach einem Jahr Meeresaufenthalt in seinen Heimatfluss zurückkehrt (für Meerforellen normal)
- **Gumpen** Wasserloch, tiefere Abschnitte im Bach (vgl. riffle-pool)
- **Habitat** charakteristischer Wohn- oder Standort einer Art (vgl. Biotop)
- **Hyporhithral** Untere Zone des Gebirgsbaches (→ Rhithral), = Äschenregion bzw. untere Salmonidenregion (SCHAEFER 1983, SCHWOERBEL 1993)
- **IKSR** Internationale Kommission zum Schutz des Rheins
Gründung: 1950, Übereinkommen 1963, 1998;
Vertragsparteien: Deutschland, Frankreich, Luxemburg, Niederlande, Schweiz, Europäische Gemeinschaft;
Delegierte: Leitende Beamte und Experten der Vertragsparteien;
Präsident: Adriaan Jacobovits de Szeged (NL);
Sitz: Koblenz.
- **Interstitial** = Interstitium, Lückensystem des Gewässer-Sediments
- **katadrom** Wanderung von Tieren, die zur Eiablage aus dem Süßwasser ins Meer ziehen (z.B. Aal, Wollhandkrabbe)
- **Kelt** Lebensstadium von Lachs und Meerforelle nach dem Laichen
- **Kolk** Vertiefung im Bachbett mit geringer Strömung, daher Ruhezone für Fische
- **Langdistanz-wanderfische** Arten wie Lachs und Meerforelle, die weite Strecken - oft mehrere 100 km - von Weidegebieten zu Laichgewässern ziehen; Kurzdistanz-Wanderer sind sehr viele Fischarten, z.B. die Bachforelle, die deshalb ebenfalls unter Querbauwerken leiden
Lockströmung soll an Eingängen von Fischpässen strömungsliebende Arten anlocken
- **Makrozoobenthos** Mit bloßem Auge sichtbare, wirbellose Tierarten, welche die Gewässersohle besiedeln (z.B. Schnecken, Muscheln, Krebse, Insekten); → Benthos
- **Marker** typische Genabschnitte, die eine Art oder Population charakterisieren
- **Microtag** Minimärke, vgl. Anchortag
- **Neozoen** gebietsfremde Tierarten, die neue Lebensräume besiedeln
- **Parr** Salmoniden in den ersten 2-3 Lebensjahren; Lachse sind dann seitlich gefleckt
- **Population** Fortpflanzungsgemeinschaft einer Art in bestimmtem Lebensraum
- **Ramsar-Konvention** Internationales Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wat- und Wasservogel, 1971 in Ramsar/Iran unterzeichnet
- **Raugerinne** bzw. raue Rampe → Blocksteinrampe
- **Rauschen** flache, stark überströmte Flussbereiche mit kiesigem oder schottrigem Untergrund (Beschleunigungsstrecken mit rauem Grund)
- **Rhithral** Gebirgsbach, nach Charakterfischen auch Salmonidenregion genannt (SCHAEFER 1983, SCHWOERBEL 1993)
- **riffle-pool** Wechsel zwischen turbulenten Fließstrecken, in denen die Sohlenrauigkeit den Abfluss stark verwirbelt (engl. riffle) und ruhigen Abschnitten mit tieferem Wasser und geringerer Strömung (engl. pool); → Habitate für junge → Salmoniden
- **Salmoniden** = Salmonidae, Familie der Lachsfische (Lachse, Forellen, Saiblinge, Huchen)
- **Smolt** junge Lachse und Meerforellen im 2. bis 4. Lebensjahr, die flussabwärts wandern
- **Smoltifikation** Umwandlung vom → Parr zum → Smolt
- **Sohlenrampe** = Sohlengleite → Blocksteinrampe
- **Strukturgüte** Wertstufen für die Naturnähe von Gewässern nach ihrer Struktur, die von Talform, Sohle, Ufer, Umfeld und Ausbaugrad abhängt
- **Umgebungsbach** = Umgehungsgerinne, Fischaufstiegsanlage in naturnaher Bauweise; Umgehung eines Staubauwerkes mit einem naturnah gestalteten Bach im Nebenschluss (DVWK 1996)
- **Vertical-Slot-Pass** = Schlitzpass, Fischaufstiegsanlage in technischer Bauweise; meist Betongerinne mit Zwischenwänden aus Beton oder Holz mit senkrechten Schlitzöffnungen an der Seite (DVWK 1996)

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

- ADAM, B. & U. SCHWEVERS (1998):** Fischaufstiegsanlagen als Wanderhilfen für aquatische Wirbellose. - Natur u. Landschaft 73 (6): 251-255, Bonn.
- BARTL, G. & TROSCHER, H. J. (1994):** Funktionsbeurteilung der Fischaufstiegshilfen im Bereich der Rheinschlinge Straßburg. - Gutachten LIMNOFISCH, 19 S., Umkirch.
- BARTL, G. & TROSCHER, H. J. (1995):** Maifische im Rheinsystem - Historische und aktuelle Situation von *Alosa alosa* und *Alosa fallax* im Rheingebiet. - Gutachten LIMNOFISCH, 55 S. + Anhang, Umkirch.
- BÖCKING, W. (1982):** Nachen und Netze. - 337 S., Köln.
- CAZEMIER, W.G. (1999):** Überwachung der Fischmigration in den Niederlanden. - Schlussbericht; Projekt "Rückkehr der Langdistanz-Wanderfische in den Rhein". - RIVO-DLO Bericht C012/99, Febr. 1999, Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, 35 S. + Anhang, IJmuiden.
- DVWK (Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau) (Hg.) (1996):** Fischaufstiegsanlagen - Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. - Merkblätter zur Wasserwirtschaft 232/1996, 110 S. + Anlage, Bonn.
- FROELICH-SCHMITT, B. (1994):** Lachs 2000. - Hg.: IKSR, 32 S., Koblenz.
- FROELICH-S., B. (1996):** Lachs 2000 - Stand der Projekte Anfang 1996. - Hg.: IKSR, 48 S., Koblenz.
- FROELICH-S., B. (1998):** Rhein - Strom mit Beziehungen. - Hg.: IKSR, 31 S., Koblenz.
- GBLER, R.-J. (1992):** Eignung der Rheinzufüsse Murg und Kinzig für die Wiederansiedlung von Lachs und Meerforelle. - IKSR-Programm "Rückkehr der Langdistanz-Wanderfische in den Rhein", Teilprojekt "Zuwanderungsmöglichkeiten und Laichplätze am Oberrhein". - Institut für Wasserbau und Kulturtechnik, Karlsruhe, 67 S. + Anlagen.
- GBLER, R.-J. (1994):** Fischaufstieg WKA Rosport und Umgestaltung der Sauer Schleife im Bereich Rosport/Ralingen. - UGET 14: Pflege und Entwicklung der Grenzgewässer (Mosel, Sauer und Our) für die fischereiliche Nutzung. - Hg.: Ruralité-Environnement-Développement, B-6717 Attert, S. 62-67.
- HARMS, O., JAKOBI, M. & J. SCHERLE (1995):** Pflege und Entwicklung der Auengewässer des Oberrheins zur Verbesserung der Lebensbedingungen der Fischfauna - Vorstudie: Strukturkartierung der Auengewässer im Bereich der Rheinaue von Rheinland-Pfalz. - Im Auftrag des Landesamtes für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz, Institut für Wasserbau und Kulturtechnik Universität Karlsruhe, MS 43 S. + Anhang.
- HARTGERS, E.M., A.D. BUIJSE, W. DEKKER (1998):** Salmonids and other migratory fish in lake IJsselmeer. EHR publication 76-1998. Netherlands Institute for Fisheries Research RIVO-DLO, IJmuiden and Institute for Integral Water Management and Waste Water Treatment RIZA, Lelystad.
- HARTGERS, E.M., J.A.M. WIEGERINCK, H.B.H.J. DE JONG & H.J. WESTERINK (1998):** Biologische monitoring zoete Rijkswateren. Samenstelling van de visstand in 1997 op basis van vangsten met fuiken en zalmsteken, RIVO Rapport C040/98.
- HUMBORG, G. (1990):** Der Rheinlachs als Indikator für den Zustand des Ökosystems Rhein - Literaturstudie. - IKSR-Programm: "Rückkehr der Langdistanz-Wanderfische in den Rhein", Teilprojekt: "Zuwanderungsmöglichkeiten und Laichplätze am Oberrhein". - Univ. Karlsruhe, 71 S.
- IKSR (Internationale Kommission zum Schutz des Rheins) (1991-1):** Ökologisches Gesamtkonzept für den Rhein. - APR-Bericht Nr. 24, 16 S. + Anlagen.
- IKSR (1991-2):** Übergreifender Plan für die Rückkehr der Langdistanzwanderfische - Kurzfassung. - APR-Bericht Nr. 26, 8 S. + 2 S. Anhang.
- IKSR (1994):** Programm zur Rückkehr von Langdistanz-Wanderfischen in den Rhein (Lachs 2000). - APR-Bericht Nr. 50, 21 S. + 16 S. Anhang.
- IKSR (1996):** Das Makrozoobenthos des Rheins 1990-1995 im Rahmen des Programms "Lachs 2000". - Bericht der IKSR-Arbeitsgruppe Ökologie, Redaktion Bundesanstalt für Gewässerkunde, 27 S. + Anlagen, Koblenz.
- IKSR (1997):** Bestandsaufnahme der Rheinfischfauna 1995 im Rahmen des Programms "Lachs 2000". - Bericht der IKSR-Arbeitsgruppe Ökologie, Bearbeiter: W. G. Cazemier, A. Lelek, T. Brenner, H.J. Troschel, 27 S. + Anhang, Koblenz.
- IKSR (1998-1):** Bestandsaufnahme der ökologisch wertvollen Gebiete am Rhein und erste Schritte auf dem Weg zum Biotopverbund. - Bericht der Arbeitsgruppe Ökologie. - 68 S. + Anlage, Koblenz.
- IKSR (1998-2):** Rhein-Atlas Ökologie und Hochwasserschutz. - Im Auftrag der Arbeitsgruppe "Ökologie" und der Projektgruppe "Aktionsplan Hochwasser", Koordination R. Busskamp, Bundesanstalt für Gewässerkunde, 36 Kartenblätter 1: 100.000, Koblenz.
- IKSR (1998-3):** Übereinkommen zum Schutz des Rheins. - Rotterdam, den 22.1.98. - IKSR-Bericht Nr. 95, 14 S., Koblenz.
- IKSR (1998-4):** Statusbericht Rhein 1997 - Entwicklung des Zustandes des Rheins zwischen 1987 und 1995, Kurzfassung, IKSR-Bericht Nr. 96, 7 S., Rotterdam.
- IKSR (1998-5):** Leitlinien für ein Programm zur nachhaltigen Entwicklung des Rheins. - Hochwasserschutz, Ökologie, Gewässerqualität, IKSR-Bericht Nr. 97, 6 S., Rotterdam.
- IKSR (1998-6):** Lachs 2000 - Wanderfische als Erfolgsindikatoren für die ökologische Wiederherstellung der Habitate und der Durchgängigkeit des Rheingebietes. - IKSR-Bericht Nr. 99, 12 S., Colmar.
- IKSR (1998-7):** Kommissionsbeschluss zum fischereilichen Schutz von Lachs und anderen Wanderfischen 1999-2003. - IKSR-Bericht Nr. 100, 3 S., Colmar.
- IKSR (1999-1):** Bestandsaufnahme der Rheinfischfauna im Jahr 2000 - Programm, Entwurf 20.1.99, 11 S., Koblenz.
- IKSR, CIPR (Commission Internationale pour la Protection du Rhin), IRC (Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn) (1999-2):** 2. Internationales Rhein-Symposium "Lachs 2000", 2ème Colloque Internationale sur le Rhin "Saumon 2000", 2e Internationale Rijn-Symposium "Zalm 2000. - 10.-12.3.99, Rastatt.
- INGENDAHL, D. & NEUMANN, D. (1996):** Die Umweltbedingungen im Sedimentlückensystem von potentiellen Laichhabitaten des Lachses: ein möglicher Engpass für die erfolgreiche Wiedereinbürgerung? - In: Schriftenreihe der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten / Landesamt für Agrarordnung NRW, Bd. 11: 178-180.
- IUS (Institut für Umweltstudien) (1998):** Pflege und Entwicklung der Auengewässer des Oberrheins zur Verbesserung der Lebensbedingungen der Fischfauna - 3. Projektabschnitt: Entwicklungsplan - Entwurf, erstellt im Auftrag des Landesamtes für Wasserwirtschaft, Mainz, MS 52 S.
- JENS, G. & R. KINZELBACH (1991):** Der Lachs *Salmo salar* (LINNAEUS, 1758), (Familie Lachsartige - Salmonidae). - Mainzer Naturwiss. Archiv, Beiheft 13 "Wirbeltiere", S. 57-63, Mainz.
- KINZELBACH, R. (1987):** Das ehemalige Vorkommen des Störs, *Acipenser sturio* (Linnaeus, 1758), im Einzugsgebiet des Rheins (Chondrostei: Acipenseridae). - Zeitschrift für angewandte Zoologie 74 (2): 167-200, Berlin.
- KINZELBACH, R. (1991-1):** Das Meerneunauge *Petromyzon marinus* (LINNAEUS, 1758), (Familie Neunaugen - Petromyzontidae). - Mainzer Naturwiss. Archiv, Beiheft 13 "Wirbeltiere", S. 43-49, Mainz.
- KINZELBACH, R. (1991-2):** Der Stör *Acipenser sturio* (LINNAEUS, 1758), (Familie Störe - Acipenseridae). - Mainzer Naturwiss. Archiv, Beiheft 13 "Wirbeltiere", S. 51-56, Mainz.
- KINZELBACH, R. (1993):** Tiere im Rhein - Perspektiven zu ihrer Erhaltung und Entwicklung. - In: MINISTERIUM FÜR UMWELT RHEINLAND-PFALZ (Hg.): Die Biozönose des Rheins im Wandel: Lachs 2000 ? - S. 3-9, Mainz.
- KINZELBACH, R. (1999?):** The European Sturgeon (*Acipenser sturio*) - Zeitschrift für Naturschutz und Ökologie (im Druck), Jena.
- KÖHLER, C. & A. LELEK (1994):** Pflege und Entwicklung der Auengewässer des Oberrheins zur Verbesserung der Lebensbedingungen der Fischfauna. - Vorstudie im Auftrag des Landesamtes für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz, Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Frankfurt a. M., MS 107 S.

- KRUEGER, C.C., GHARRET, A.J., DEHRING, T.R. & ALLENDORF, F.W. (1981):** Genetic aspects of fisheries rehabilitation programs. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 38: 1877-1881.
- LANGVELD, M. (1990):** Important bird areas along the river Rhine. IBA report 1. ICBP, Cambridge. (Zitiert in RIZA 1996, S. 18, 91)
- LE CREN, E. D. (1985):** The biology of the sea trout. - Summary of a symposium held at Plas Menai, North Wales, 24-26 October 1984. - Atlantic Salmon Trust, 42 S., Moulin, Pitlochry.
- LELEK, A. & G. BUHSE (1992):** Fische des Rheins - früher und heute - 214 S., Berlin, Heidelberg.
- LELEK, A. & J. SCHNEIDER (1994):** Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg und Saynbach (Rheinland-Pfalz). - 1. Zwischenbericht zum Werkvertrag, Forschungsinstitut Senckenberg, MS 26 S. + Anhang, Frankfurt a. M.
- LELEK, A. & J. SCHNEIDER (1995):** Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg und Saynbach (Rheinland-Pfalz). - 2. Zwischenbericht zum Werkvertrag, Forschungsinstitut Senckenberg, MS 57 S. + Anhang, Frankfurt a. M.
- LFF (Landesanstalt für Fischerei) Nordrhein-Westfalen (1993):** Lachs 2000 - Stand des Wiedereinbürgerungsprogramms in NRW im November 1993. - Kurzbericht, 2 S. + 6 S. Anhang, Kirchhundem.
- LÖBF (Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten) (1995):** Lachs 2000 NRW, INFO-aktuell Nr. 1 vom 25.6.95, 4 S., Kirchhundem-Albaum.
- MARMULLA, G. (1992):** Überprüfung der Sieg als Lachsgewässer. - Abschlussbericht Phase I. - Landesanstalt für Fischerei Nordrhein-Westfalen, Kirchhundem-Albaum, 121 S.
- MARMULLA, G. & D. INGENDAHL (1996):** Preliminary results of a radio telemetry study of returning Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and sea trout (*Salmo trutta trutta* L.) in River Sieg, tributary of River Rhine in Germany. - In: BARAS, E. & J.-C. PHILIPPART: Underwater telemetry. - Proceeding of the First conference on fish telemetry in Europe, Liège (Belgium), 4.-6. April 1995 (im Druck).
- MEYER-CORDS, C. & BOYE, P. (1999):** Schlüssel-, Ziel-, Charakterarten - Zur Klärung einiger Begriffe im Naturschutz. - Natur und Landschaft 74 (3): 99-101, Bonn.
- MILLS, D. (1989):** Ecology and management of Atlantic Salmon. - 351 S., London & New York.
- MUYRES, W. J. M. (1995):** Nachrichtenbrief "Lachs zurück in unsere Flüsse" (Zusammenfassung), nieuwsbrief 30.3.95, Directie Groene Ruimte en Recreatie, 2 S., Den Haag.
- PEDROLL, J.-C., ZAUGG, C. & B. (AQUARIUS) (1991):** Aktionsprogramm Rhein - Rückkehr der Langdistanz-Wanderfische in den Rhein; IKSR, Projekt Nr. 6 Schweizerischer Beitrag, Literaturstudium, 142 S.
- REICHSAMT DES INNERN (Hg.) (1886):** Vertrag zwischen Deutschland, den Niederlanden und der Schweiz, betreffend die Regelung der Lachsfischerei im Stromgebiete des Rheins. Vom 30. Juni 1885. - Reichs-Gesetzblatt No 18, S. 192-202, Berlin.
- REY, P. & J. ORTLEPP, V. MAURER, S. GERSTER (1996):** Rückkehr der Lachse in Wiese, Birs und Ergolz. - BUWAL-Schriftenreihe Umwelt Nr. 258, 118 S., Bern.
- RIZA (Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment) (Hg.) (1996):** Waterbirds in the Rhine Valley in 1995 - Results of a coordinated survey in January. - Publications and reports of the project 'Ecological Rehabilitation of the rivers Rhine and Meuse' No. 65-1996, 96 p., Lelystad / NL.
- ROCHE, P. (1990):** Le Saumon du Rhin: Données historiques. - Conseil Supérieur de la Pêche, 65 S., Montigny Les Metz.
- ROCHE, P. (1994):** Jährliche Überwachung der Populationen junger salmonider Wanderfische im Elsass. - Conseil Supérieur de la Pêche, 15 S. + Anhang, Metz.
- SCHAEFER, M. & TISCHLER, W. (1983):** Wörterbücher der Biologie - Ökologie. - 312 S. + Englisch-deutsches Register, Stuttgart.
- SCHMIDT, G.W., LEHMANN, J.D. & MARMULLA, G. (1994):** Natürliche Fortpflanzung des Lachses (*Salmo salar*) wieder in Deutschland. - Natur und Landschaft 69: 213-214, Bonn.
- SCHMIDT, G.W. et al. (1996):** Wiedereinbürgerung des Lachses *Salmo salar* L. in Nordrhein-Westfalen. - Hg.: Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten / Landesamt für Agrarordnung NRW, LÖBF-Schriftenreihe, Bd. 11, 194 S., Recklinghausen.
- SCHNEIDER, J. (1998):** Habitatwahl juveniler Atlantischer Lachse (*Salmo salar* LINNÉ, 1758) in ausgewählten Besatzgewässern in Rheinland-Pfalz. - Z. Fischk. 5 (1): 77-100.
- SCHULTE-WÜLWER-LEIDIG, A. (1991):** Ökologisches Gesamtkonzept für den Rhein - "Lachs 2000". - Hg.: IKSR, 23 S., Koblenz.
- SCHULTE-WÜLWER-LEIDIG, A. (1993):** Ökologisches Gesamtkonzept für den Rhein - In: MINISTERIUM FÜR UMWELT RHEINLAND-PFALZ (Hg.): Die Biozönose des Rheins im Wandel: Lachs 2000 ? - S. 69-77, Mainz.
- SCHWEVERS, U. & B. ADAM (1994):** Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Lachsen und Meerforellen im rheinland-pfälzischen Abschnitt des Gewässersystems der Lahn. - 1. Zwischenbericht - Im Auftrag des rheinland-pfälzischen Ministeriums für Landwirtschaft und Forsten im Rahmen des Programmes "Lachs 2000" der IKSR, MS 8 S., Anriftingal-Ohmes.
- SCHWEVERS, U. & B. ADAM (1995-1):** Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Lachsen und Meerforellen im rheinland-pfälzischen Abschnitt des Gewässersystems der Lahn. - 2. Zwischenbericht - Im Auftrag des rheinland-pfälzischen Ministeriums für Umwelt und Forsten im Rahmen des Programmes "Lachs 2000" der IKSR, MS 20 S., Kirtorf-Wahlen.
- SCHWEVERS, U. & B. ADAM (1995-2):** Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Lachsen im hessischen Abschnitt des Gewässersystems der Lahn. - 1. Zwischenbericht - Im Auftrag des Regierungspräsidiums Gießen, Obere Fischereibehörde, MS 11 S., Kirtorf-Wahlen.
- SCHWEVERS, U. & B. ADAM (1997):** Arealverluste der Fischfauna am Beispiel der Zerschneidung des hessischen Gewässersystems der Lahn durch unpassierbare Querverbauungen. - Natur und Landschaft 72 (9): 396-400, Bonn.
- SCHWOERBEL, J. (1993):** Einführung in die Limnologie. - 7. Aufl., 387 S., Stuttgart, Jena.
- SHEARER, W.M. (1992):** The Atlantic Salmon: natural history, exploitation and future management. - Fishing News Book, 244 S., Oxford.
- SOS Loire Vivante (1998):** Sauver le saumon de la Loire et de l'allier, un enjeu capital pour les générations futures. - 12 pp., www.rivernet.org/loire, Le Puy-en-Velay.
- TITTYZER, T. & KREBS, F. (Hg.) (1996):** Ökosystemforschung: Der Rhein und seine Auen. - 468 S. + Disketten, Berlin etc.
- TÜMMERS, H. J. (1994):** Der Rhein: ein europäischer Fluss und seine Geschichte. - 479 S., München.
- WAPLES, R.S. (1991):** Genetic interactions between hatchery and wild salmonids: lessons from the Pacific Northwest. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 48 (Suppl.): 124-133.
- WÜST, R.P. (1995):** Telemetrische Untersuchungen an Meerforellen in der Mosel - Laichpotentiale der Moselseitengewässer für anadrome Salmoniden (Lachs und Meerforelle). - Diplomarbeit, Institut für Biogeographie, Universität des Saarlandes, MS 219 S., Saarbrücken.

Register

Bäche, Flüsse, Flussarme

Ahr	6,10,17,32,34,39
Birs	6,10,14,15,28,29,32,35,39,42,57,62
Bröl	21,37,39,40,56
Bruche	27,35,36,38,39,41,42,57
Dhünn	6,10,14,20,32,33,39,43
Dill	9,10,14,23,34,47,56,57
Elbe	53
Elz	6, 28
Ems	14,53
Ergolz	6,10,14,15,28,32,35,39,42,57,62
IJssel, IJsselmeer	19,37,43,44,45,56,61
Ill	5,6,10,13,15,16,24,27,35,38
Kinzig	6,10,14,16,17,24,27,28,32,35,39,57,61
Lahn	5,6,9,10,13,14,17,23,32,34,36,39,40, 45,47,49,56,57,62
Lauter	6,10,15,27,32,35,39,57
Lek	19,20,36,37,44,56
Loire, Allier	31,35,42,52,54,62
Maas	19,20,33,36,37,45,51,56
Main	6,10,14,17,24,32,35,38, 39,43,45,56,57
Moder	6,10,32,35,39,57
Mosel	6,10,17,21,22,31,34,36-39,56,61,62
Mühlbach	10,23,34,40,56,57
Murg	6,10,16,27,61
Nette	6,17,32,34,37,40
Nieuwe Waterweg	19,37,44
Nister	10,13,20,21,34,41
Our	10,13,17,22,34,57,61
Rench	5,6,10,27,32,35,39,57
Restrhein	10,13,16,26,35,39,54,55,57
Ruhr	6,10,14,20
Sauer	6,10,13,17,21,22,32,34,36,38,39, 41,56,57,61
Saynbach	5,6,10,13,17,21,30,32,34,39, 40,56,57,62
Sieg	5,6,10,13,14,17,20,21,30,32-34, 36,37,39-41,45,56,57,62
St. Alban Dych	32,35,39,42
Themse	51
Waal	19,24,36,37,44,45
Weser	53
Wiese	6,10,14,15,28,32,35,39,42, 57,62
Wisper	10,17,23,32,34,39,41,57
Wupper	6,10,14,20,32,33,39,43

Begriffe

Aue, Auwald	6,14,15,46,47,50,51,54,57,59, 61,62
Besatz	5,30-36,39-45,49,50,52-54,57,59,62
Erfolgskontrollen	8,33,36,37,40,41,47,49,57,62
Fischaufstieg, Fischpass	4,5,8,9,18-28,36-38,45,47,49,50,54-57, 59-61
Fischbestand, Fischfauna	6,23,46,61,62
Habitat	4,6,10-17,28,30,35,40,41,43,45,46,
Habitat-Maßnahmen	53-56,59-62
Kontrollstation	18,19,36-38
Lachsvertrag	18,31
Makrozoobenthos	47,57,60,61
Markierung	32,33,39-42,54
Vögel	48,55,57
Wiedereinbürgerung	8,17,18,30,31,33,35, 39,49,51,53,55,57,61,62

Fischarten

Aal	16,18,46,59
Finte	43,44,57
Flussneunauge	43,45,50,57
Maifisch	43,44,57,61
Meerforelle	5,8,10,13,14,17,19-22,27,28, 30,32,34-39,43,44,50,56,57,59-62
Meerneunauge	43,45,61
Nase	15,43,46
Nordseeschnäpel	43,45,57
Stör	43-45,57,61

Länder / Staaten / Regionen

Baden-Württemberg (BW)	6,9,16,26,27,32,35,39
Bayern (Bay)	6,24,32,35,38,39
Deutschland (D)	6,9,25,32,39,59,62
Elsass	5,10,13,24,27,31,35,41,57,62
Frankreich (F)	5,6,9,10,13,15,16,24-27,31,32, 34,35,38,39,41,42,43,45,52,55,57,59
Hessen (He)	6,9,17,32,34,39
Luxemburg (Lux)	6,9,10,13,17,21,22,31, 32,34,36,38,39,41,56,57,59
Niederlande (NL)	6,9,10,19,20,31,32,33, 36,37,39,44,48,51,55,56,59,61,62
Nordrhein-Westfalen (NRW)	6,9,14,17,20, 21,32,33,36,37,39,40,44,45, 49,50,54,61,62
Rheinland-Pfalz (RP)	6,9,17,20,21,23,27,32, 33,34,38,39,40,44,46,61,62
Schweiz (CH)	6,9,10,14,15,28,31,32,35,38, 39,42,53,55,57

Staustufen / Wehre

Amerongen, Driel	20
Gambsheim	6,15,16,24,25,26,27,36,38, 50,55,57
Iffezheim	5,10,15,24,25,27,35,36,38,41, 42,50,55,56,57



