

# LACHS 2000

**Stand der Projekte Anfang 1996**



**INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZE DES RHEINS  
COMMISSION INTERNATIONALE POUR LA PROTECTION DU RHIN**

# LACHS 2000 - Stand der Projekte Anfang 1996

<b>1. Einführung</b>	Seite 5
<b>2. Die Projekte</b>	7
<b>2.1 Jugendbiotope</b>	8
<input type="checkbox"/> Laichplatz und Jungfischhabitat	9
<input type="checkbox"/> Künftige Lachs-Populationen	10
<input type="checkbox"/> Zusätzliche Biotope	12
<input type="checkbox"/> Habitat-Maßnahmen	13
<b>2.2 Wanderhindernisse</b>	16
<input type="checkbox"/> Niederlande	17
<input type="checkbox"/> Nordrhein-Westfalen	18
<input type="checkbox"/> Rheinland-Pfalz	19
<input type="checkbox"/> Luxemburg	21
<input type="checkbox"/> Frankreich / Deutschland	22
<input type="checkbox"/> Elsaß	24
<input type="checkbox"/> Baden-Württemberg	24
<input type="checkbox"/> Schweiz	25
<b>2.3 Wiedereinbürgerung</b>	26
<input type="checkbox"/> Niederlande	29
<input type="checkbox"/> Nordrhein-Westfalen	29
<input type="checkbox"/> Rheinland-Pfalz und Hessen	30
<input type="checkbox"/> Luxemburg	30
<input type="checkbox"/> Elsaß	31
<input type="checkbox"/> Baden-Württemberg	32
<input type="checkbox"/> Schweiz	33
<b>2.4 Erfolgskontrolle und Begleitforschung</b>	33
<input type="checkbox"/> Niederlande	35
<input type="checkbox"/> Nordrhein-Westfalen	36
<input type="checkbox"/> Rheinland-Pfalz	39
<input type="checkbox"/> Luxemburg	41
<input type="checkbox"/> Frankreich / Deutschland	42
<input type="checkbox"/> Elsaß	42
<input type="checkbox"/> Schweiz	43
<b>3. Zusammenfassung</b>	44
<b>4. Literaturverzeichnis</b>	47

# 1. EINFÜHRUNG

Bis zum Jahr 2000 sollen die Lachse in den Rhein zurückkehren. Dieses Ziel, das die europäischen Rhein-Minister kurz nach der Chemiekatastrophe von 1986 trotzig anpeilten, ist schon fast erreicht. Das Aktionsprogramm der IKSR für den Rhein trägt erste Früchte.

Nachdem die Qualität des Rheinwassers eindeutig verbessert werden konnte, haben die Anliegerstaaten 1993 unter Leitung der IKSR und mit Unterstützung der EG konkrete Projekte angepackt, die den Wanderfischen und mit ihnen dem Ökosystem Rhein auf die Sprünge helfen wollen. Dabei geht es vor allem um die Renaturierung der Rhein-Nebenflüsse und den Bau von Fischpässen an Stauwehren. Lachse können tausende von Kilometern zwischen Atlantik und Laichgebiet im Oberlauf der Flüsse zurücklegen und meterhoch springen, aber Stauwehre stoppen ihre Wanderung und Abwasser hemmt ihre Orientierung auf dem Weg stromaufwärts zu ihrem Heimatfluß, wo sie laichen wollen.

Die Wanderfische dienen als Zugpferde des Aktionsprogramms "Rhein", das die Vision von lebendigen Ökosystemen im gesamten Rheineinzugsgebiet verwirklichen will. Dieser ökosystemare Ansatz ist neu in der internationalen Gewässerschutzpolitik, aber er paßt zum Motto des gerade abgelaufenen Europäischen Naturschutzjahres 1995: "Naturschutz außerhalb von Schutzgebieten". Natur- und Gewässerschutz müssen ihre Reservate verlassen, wenn sie das Sterben der Arten und Biotope stoppen wollen, und sie müssen international handeln. Denn Wanderfische kennen keine Grenzen, weder von Schutzgebieten oder von Staaten noch zwischen Süßwasser und Meer.

## Rhein-Ministerkonferenz 1986 in Rotterdam, Ziel für das Jahr 2000:

"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."

## Ziel Rückkehr der Wanderfische:

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

\* Rückkehr vorrangig (IKSR 1991-2)

\*\* Rückkehr vorrangig für den Hochrhein



Fischpaß in der Sieg bei Dattenfeld  
(Foto: G. Schmidt)



"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 Stauwehrrs Iffezheim (Foto: Baumgärtner)

Die ersten Erfolge der Lachs-Hilfsprojekte zeigten sich in der Sieg in Nordrhein-Westfalen, wo die untersten vier Stauwehre naturnahe Fischpässe erhielten. Seit 1990 steigen wieder einige Lachse aus dem Meer über den Niederrhein in die Sieg auf 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.

1995 ist ein weiterer Meilenstein im Programm Lachs 2000 erreicht worden. Die ersten Lachse schwammen 700 km den Rhein hinauf bis zum untersten Stauwehr im Oberrhein bei Iffezheim, wo die französischen Partner der IKSr neun Exemplare am Fuß der Staumauer entdeckten. Sie konnten damit den Erfolg der Besatzmaßnahmen in der elsässischen Ill und ihren Zuflüssen nachweisen. Denn die Lachse waren als Jungfische 1992 und 1993 ausgesetzt worden, nach ein oder zwei Jahren in die Nordsee abgewandert, und jetzt sind die ersten nach einem Jahr in den Rhein zurückgekehrt. Das Wehr Iffezheim soll bis zum Jahr 2000 im Rahmen der IKSr-Projekte und deutsch-französischer Verträge einen neuen Fischpaß erhalten. Dann können die Lachse wieder bis in ihre Heimatbäche im Elsaß wandern.

#### Zielgebiete "Lachs 2000"

##### mittelfristig:

- Rhein von Mündung bis Basel
- Sieg (NRW, RP)
- Saynbach (RP)
- untere Lahn (RP)
- Sauer und Zuflüsse (Lux.)
- Lauter (F / RP)
- Ill und Zuflüsse (F)
- untere Moder (F)
- Kinzig und Murg (BW)

#### Zielgebiete "Lachs 2000"

##### langfristig:

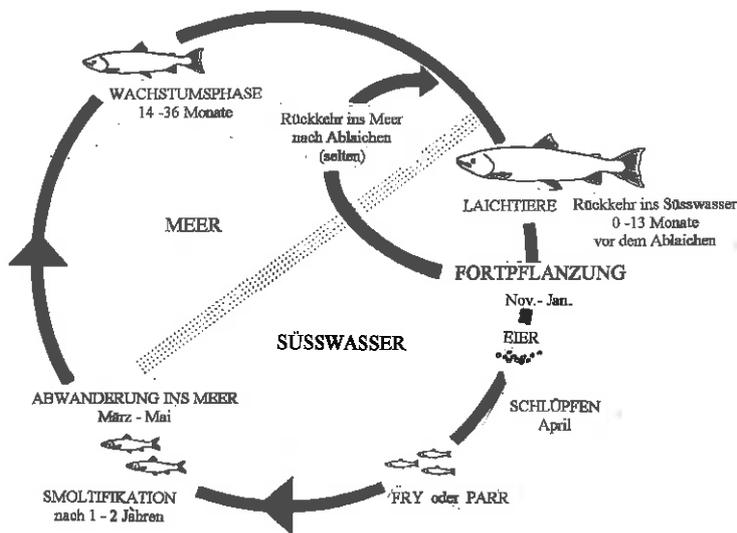
- Wupper, Dhünn, Ruhr (NRW)
- Ahr (RP)
- Wied, obere Lahn (RP, He)
- Mosel und linksseitige Zuflüsse (RP)
- Main (He, Bay)
- Sauer, Zorn und Zuflüsse weiter oberhalb der Ill (F)
- Acher, Rench, Elz, Möhlin, Kander (BW)
- Birs, Ergolz, Wiese (CH)

(Quelle: IKSr 1994-1)

<b>IKSR</b>	<b>Internationale Kommission zum Schutze des Rheins</b>
Gründung:	1950, Übereinkommen 1963
Mitglieder:	Deutschland, Frankreich, Luxemburg, Niederlande, Schweiz, Europäische Gemeinschaft
Delegierte:	leitende Beamte und Experten der Mitgliedsländer
Präsident:	Rodolphe Greif, Paris
Sitz:	Technisch-wissenschaftliches Sekretariat in Koblenz

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.



**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 15 Zentimeter 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.

## 2. DIE PROJEKTE

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 kartierte man Wehre und Staustufen als Wanderhindernisse, überprüfte die Funktionsfähigkeit von eventuell vorhandenen Fischaufstiegen und nahm den Bau von neuen Fischtreppe in Angriff. 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 Rhein-Lachses.

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

- Projekt-Teilnehmer bzw. Partner der IKSR:**
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern / Schweiz
  - Wasser- und Schifffahrtsdirektion Südwest, Mainz / Deutschland
  - Voies Navigables de France, Paris / Frankreich
  - Association Saumon-Rhin, Straßburg / Frankreich
  - Ministerium für Umwelt und Forsten, Mainz / Rheinland-Pfalz
  - Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft, Düsseldorf / Nordrhein-Westfalen
  - Administration des Eaux et Forêts, Luxemburg / Luxemburg
  - Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag / Niederlande

## 2.1 Jugendbiotope

In den mittelfristigen Zielgebieten haben die IKSR-Projektteilnehmer Frankreich, Deutschland und Luxemburg die Bestandsaufnahme der geeigneten Laich- und Aufwuchsbiotope für Lachse und Meerforellen inzwischen abgeschlossen. Im niederländischen **Deltarhein** haben Lachs und Meerforelle nie abgelaicht, wohl aber am deutschen **Niederrhein** in Ruhr, Wupper, Dhünn und Sieg.

Am **Mittelrhein** finden sich rechtsrheinisch in den Flußsystemen von Saynbach und Lahn einige geeignete Biotop. Der Luxemburger Moselzufluß Sauer und dessen Nebenfluß Our bieten ebenfalls Lebensraum für Lachse.

Land	Gewässer	Reproduktionsgebiete Fläche in ha	
		Laichgebiete	Jungfischhabitate
D	Sieg	11,31	32,00
	Agger	2,82	11,00
	Nister	0,50	1,50
	Wisserbach	0,40	1,20
	Saynbach	1,50	5,00
	Kl. Saynbach		
	Brexbach	0,80	2,00
	Masselbach		
	Lahn		
	Gelbach Mühlbach Dörsbach	1,50	3,00
L	Sauer	4,50	66,00
	Our	0,84	11,00
F	Ill	3,50	50,00
	Moder	0,20	3,00
	Lauter	0,40	4,00
D/F	Oberrhein	1,60	
	Restrhein	2,50	65,00
		32,37	254,70

**Derzeit bekannte, mittelfristig nutzbare Reproduktionsgebiete für Lachs und Meerforelle**

Im deutsch-französischen Oberrhein finden sich mögliche Laichgebiete nur noch im sogenannten 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 vor allem in der Rheinebene durch Kanalisierung und Unterhaltung keine geeigneten Lachsbiotope mehr, was aber leicht zu ändern wäre.

Am Hoahrhein wurden in den Schweizer Nebenflüssen Birs, Ergolz und Wiese Lachs-Laichplätze und Jungfischbiotope kartiert.

#### □ Laichplatz und Jungfischhabitat

Die ökologischen Ansprüche der Lachse an ihre Reproduktionsbiotope sind ziemlich hoch. Lachse benötigen kühle, sauerstoffreiche Fließgewässer mit Kiesflächen zum Anlegen der Laichgruben. Dies sind im Optimalfall natürliche, unverbauete, schnell fließende Flüsse und Bäche mit Fließgewässerdynamik, 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 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-Eiern und -Larven. Die jugendlichen Lachse (Parrs) brauchen große Habitatvielfalt: Im Sommer leben sie in flachen, durchströmten Fließstrecken, im Herbst bevorzugen sie tiefere Stillwasserzonen.

<b>Ansprüche der Lachse an ihre Laichgewässer</b>	
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 (Beschleunigungsstrecken mit rauhem Grund)

<b>Ansprüche der Junglachse ("Parrs") an ihr Standorthabitat</b>	
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%)

(Quellen: HUMBORG 1990, MARMULLA 1992, PEDROLI 1991, REY 1996)

#### **Künftige Lachs-Populationen**

Aus der Bestandsaufnahme der geeigneten Laich- und Jungfischbiotope kann man die Aufnahme-Kapazität von künftigen Lachs-Populationen berechnen. Ein Lachsweibchen legt etwa 10.000 Eier auf 100 m<sup>2</sup> Kiesgrund. Davon überleben etwa 1 %, d.h. 100 Junglachse auf 1.000 m<sup>2</sup> Jungfischhabitat bis zum Abwandern. Wenn davon ein bis zwei Lachse später aus dem Meer zurückkehren, erhält sich der Bestand. Insgesamt sind etwa 32 Hektar Laichplätze und 255 Hektar Jungfischhabitate im Rheinsystem mittelfristig vorhanden. Auf 32 Hektar Laichgebiet im Rheinsystem können etwa 3.000 Lachsweibchen 30 Millionen Eier legen, deren Überlebensrate bis zum Smolt etwa 300.000 beträgt. Auf 255 Hektar Jungfischhabitat können knapp 300.000 Smolte heranwachsen. Wenn sich ein neuer angepaßter Rheinlachsstamm entwickelt hat, kann mit einer Rückkehrate aus dem Meer von 1-2 % gerechnet werden (IKSR 1994-1). Dann beträgt die Größe der

**langfristig möglichen Lachs-Population 3.000 bis 6.000 erwachsene Tiere, also knapp 1 % der früheren Population.** Auch wenn sich langfristig durch Habitatmaßnahmen diese Zahl noch steigern läßt, ist sich die IKSР darüber im Klaren, daß wegen Ausbau und Nutzung im Rheinsystem die Stärke der alten Lachsbestände nicht wieder erreicht werden kann (vgl. JENS & KINZELBACH 1991).

Die Fläche der Jungfischhabitats ist begrenzender Faktor in den einzelnen Nebenflußsystemen, wenn sie nicht ungefähr das 10-fache der Laichfläche beträgt. Im Siegsystem von Nordrhein-Westfalen mit Agger, Nister und Wisserbach stehen für 15 ha Laichfläche nur 45,7 ha Jungfischgebiete bereit, weshalb die mögliche Population erwachsener Lachse statt 1-3.000 nur 500-1.000 beträgt. Auch im Einzugsgebiet des Saynbachs von Rheinland-Pfalz stehen nur 7 ha Jungfischbiotope 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.

Günstig ist das Verhältnis im Elsaß, wo im Einzugsgebiet der Ill etwa 4 ha Laichfläche 50-60 ha Jungfischhabitats gegenüberstehen. Hier können also 500-1.000 Lachse als Rückkehrer erwartet werden. Ebenso viele in Sauer und Our von Luxemburg, wo gut 5 ha Laichfläche und 77 ha Jungfischhabitats zur Verfügung stehen. Im französisch-deutschen Restrhein mit 2,5 ha Laichfläche und 64 ha Jungfischbiotopen beträgt die mögliche Menge erwachsener Lachse 250 bis 500.



Möglicher Lachs-Laichplatz an der oberen Sauer in Luxemburg  
(Foto: M. Lauff)

#### □ **Zusätzliche Biotope**

Die **Schweiz** hat in ihren langfristigen Zielgebieten schon die geeigneten Laichbiotope für Lachsfische erfaßt. Es sind dies die Hoahrheinzuflüsse **Birs, Ergolz** und **Wiese**. Eine Untersuchung dieser Gewässer zeigte wenige ökologisch wertvolle Bereiche und deutliche strukturelle Defizite, im Unterlauf der Ergolz dazu noch unzureichende Wasserqualität. In allen drei Schweizer Flüssen stehen derzeit zusammen 1,5 ha Fläche Laichgebiete und 13,1 ha Jungfischhabitate für Lachse zur Verfügung. In keinem der Rheinzuflüsse ist die Fläche an Reproduktionsbiotopen groß genug, um eine Lachspopulation natürlich zu erhalten (REY 1996). Im Hoahrhein selbst sind nur zwei freie Fließstrecken übriggeblieben, die für Kieslaicher geeignet sind, zwischen Rheinau und der Thur-Mündung und zwischen Reckingen und der Aare-Mündung (vgl. Grafik S. 25). Auch die Stauwurzeln der Wehre könnten Lachsen zum Laichen dienen. Für den Hoahrhein gibt es noch keine Flächenangaben über mögliche Lachsbiotope (HUMBORG 1990, IKSr 1991-1).

In **Hessen** konnten im langfristigen Zielgebiet, dem Lahn-Nebenfluß **Dill**, wichtige Laichhabitate für Meerforelle und Lachs gefunden werden (BRENNER, Mitt. 1995).

#### **Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz**

Nach dem Umbau weiterer Wehre kann für **Sieg** und **Agger** mit mindestens der doppelten Fläche an Laichplätzen und Jungfischhabitaten für Lachs und Meerforelle gerechnet werden (IKSR 1994-1).

In **Nordrhein-Westfalen** wurden 1993 und 1994 weitere Laichgewässer gesucht und überprüft. Die Suche ging über das Siegsystem hinaus und betraf Flüsse wie **Wupper, Dhünn, Ruhr, Lenne** und sogar die **Ems** außerhalb des Rheineinzugsgebietes. Sollten sich Wupper und Dhünn dem Lachsaufstieg erschließen, kämen weitere bedeutende Laich- und Aufwuchshabitate hinzu. Auch die Umgestaltung der großen Wehrbauten an Ruhr und Lenne würden erhebliche Lebensräume für Lachse und andere Fernwanderfische eröffnen.

### □ **Habitat-Maßnahmen**

Aus den oben 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 IKSР-Programms Lachs 2000 finden einige Maßnahmen statt, um frühere Jugendhabitate für Lachse und andere Fischarten 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.



**Der Hochrhein im Stau Reckingen, äußerlich idyllisch, ökologisch verarmt**  
(Foto: P. Rey)

**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.

**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.

Der 2 km lange frühere Seitenarm des Rheins **Hoodt** stromabwärts von Gamsheim steht im unteren Teil mit der Ill in Verbindung. Dieser Altarm wurde im Jahr 1994 renaturiert. Seine Anbindung an die Ill wurde im oberen Teil verändert, so daß er von Illwasser durchströmt und das stark verschlammte Flußbett gereinigt wurde. Im Jahr 1995 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. Doch die zusätzliche Abflußmenge scheint nicht auszureichen, es müssen Kiesbänke, Stromschnellen und Stillwasserzonen künstlich geschaffen werden.

Der 6 km lange alte Rheinarm **Rossmoerder**, in dem früher Lachse gefangen wurden, durchquert das Naturschutzgebiet Offendorfer Wald. Er war durch den Bau des Gamsheimer Stauwehrs vom Rhein abgetrennt worden, bekommt seitdem zu wenig Durchfluß und Strömung und wird nur noch bei Hochwasser aus der Ill gespeist. Eine Projektstudie prüft derzeit, wie der Altrhein allgemein ökologisch aufgewertet werden kann und ob die alten Laichplätze der Salmoniden durch Wasserversorgung aus der Ill oder dem Rhein wiederhergestellt werden können.

Andere Habitatmaßnahmen Frankreichs sind entlang des Rheintals vorgesehen, so z.B. in drei

**Entwässerungskanälen des Rheins, im Restrhein und in der Bruche.** Man will die Abflüsse erhöhen und abwechslungsreich gestalten, Stromschnellen, Gumpen und Inseln schaffen, kahle und verbaute Uferbereiche renaturieren und bepflanzen.

In der Bruche wird die geplante Schleifung von alten Wehren und Schwellen nicht nur Wanderhindernisse beseitigen, sondern auch Habitatverbesserungen bewirken. Denn die aufgestauten, verschlammten Flußabschnitte bekommen dadurch wieder ihr ursprüngliches Profil, werden strömungs- und sauerstoffreich und bieten Wirbellosen und Salmoniden Lebensraum. Bei Stauwehren, die bleiben müssen, kann die Öffnung ihrer Schieber bei Hochwasser zum Abfließen des Schlammes führen, der oberhalb angeschwemmt wurde.

**In Baden-Württemberg** erfolgen im Rahmen des Integrierten Rheinprogramms Habitatverbesserungen. Folgendes müßte an den rechtsrheinischen Rheinzufüssen **Murg und Kinzig** geschehen, ehemals bedeutende Laichgewässer für Lachs und Meerforelle: 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 teilweise Beschattung durch Bäume zur Vermeidung von Aufheizung, starkem Algenwachstum und nächtlicher Sauerstoffzehrung im Sommer ist anzustreben (GEBLER 1992).

**In Luxemburg** war das Gewässersystem der Sauer früher ein wichtiges Fortpflanzungsgebiet von Lachs und Meerforelle und bietet heute noch 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 eine Behandlung mit kokkolithischer Kreide (versteinertes Meeresplankton). Durch diese Methode werden organische Teilchen beschleunigt abgebaut, wenn auch mit zeitlich begrenzter Wirkung. Eine Entschlammung der Kiesbänke wurde erreicht.

Die Hochwasser in den Wintern 93/94 und 94/95 hatten eine revitalisierende Wirkung für die Laich- und Jungfischhabitate im Sauersystem. Es wurden Maßnahmen zur Erhaltung und Pflege von dabei neu entstandenen Flußstrukturen - wie Kiesbänke und Flachwasserzonen - getroffen, die für Fortpflanzung und Heranwachsen von Lachsen wichtig sind (IKSR 1994-2). Natürliche Kiesablagerungen wurden nicht mehr entfernt.

**In Rheinland-Pfalz** an der oberen Sieg wurde 1994 in der Gemarkung Pirzenthal auf einer Länge von 300 Metern ein stark erodiertes Ufer durch Leitwerke (Buhnen) gegliedert und ökologisch aufgewertet.



Ufergliederung durch Buhnen an der oberen Sieg (Foto: Schlösser)

**In Nordrhein-Westfalen** prüfte man mögliche Gewässerunterhaltungsmaßnahmen, die geeignet sein könnten, den Fortpflanzungserfolg von Lachsen und Meerforellen weiter zu verbessern und zu sichern. Das führte zu Überlegungen zur mechanischen Säuberung einzelner Laichbänke. So begann man 1995 mit Versuchen zur künstlichen Auflockerung verfestigter Sedimente im Bereich potentieller Laichbiotop, um Erfahrungen und Kenntnisse für künftige Biotop-Pflegemaßnahmen zu gewinnen.

## 2.2 Wanderhindernisse

Stautufen, 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 sie ein Fließgewässerkontinuum, wenn sie keine oder nur ungeeignete Fischpässe haben. Lachse und andere 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 Staucinrichtungen durch geeignete Fischtreppe passierbar zu machen (BÖCKING 1982, REICHSAMT 1886).

**Internationaler Lachsvertrag 1885:**  
"Zur Hebung des Lachsbestandes im Rheingebiete soll darauf Bedacht genommen werden, daß  
1. die natürlichen Laichplätze in den Nebenflüssen den aufsteigenden Lachsen wieder möglichst erschlossen und zugänglich gemacht werden."  
REICHSAMT (1886), S. 197

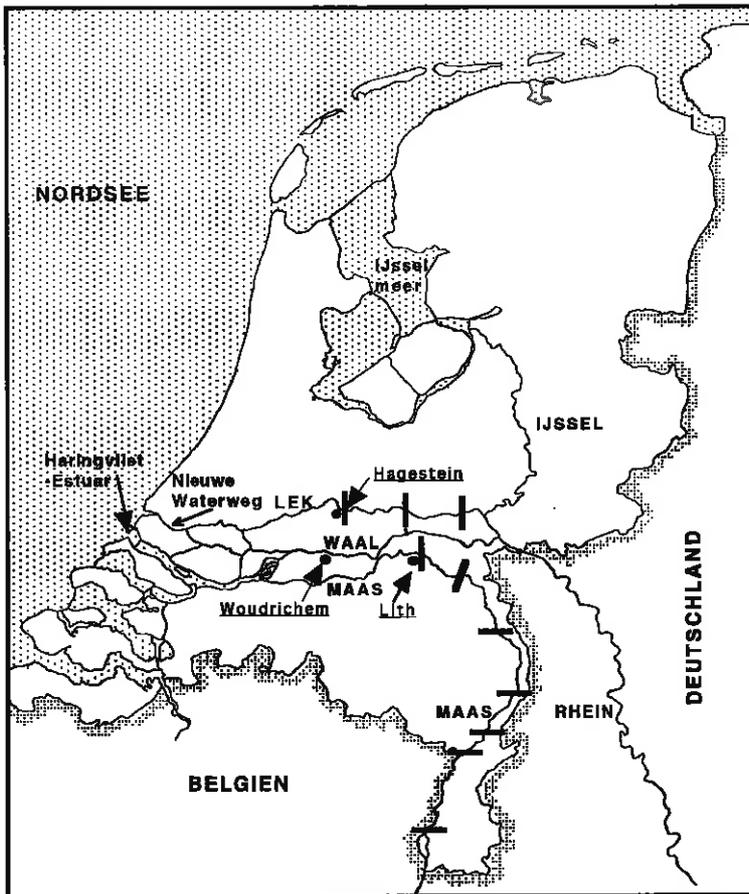
Heute ist das Öffnen der Sperren die wichtigste Bedingung für die Wiedereinbürgerung der Wanderfische. Denn viele Fortpflanzungsbiootope sind noch vorhanden, aber nicht mehr zugänglich. Einige Projekte von "Lachs 2000" wollen da Abhilfe schaffen. Zunächst ging es wie bei den Biotopen um Erfassung und Kartierung der Wanderhindernisse. Der IKSR liegen inzwischen genaue Daten vor, die in Tabellen und Karten zusammengefaßt wurden (IKSR 1994-1).

Kraftwerke behindern die Fischwanderung durch Wehre und Turbinen, auch wenn Aufstiegshilfen vorhanden sind. Zudem wurden diese Aufstiegshilfen oft falsch angelegt, so daß die Fische den Eingang nicht finden, da die "Lockströmung" zu gering ist (PEDROLI 1991).

Die Wiederherstellung der linearen Durchgängigkeit des Rheins und seiner Seitengewässer durch Abriß von heute unnötigen Wehren und Bau von tauglichen Fischpässen ist unterschiedlich weit gediehen und steckt oft noch in der Planungsphase. Doch zeigt das Beispiel Sieg in Nordrhein-Westfalen, daß sich der Aufwand lohnt.

MARMULLA (1992) schlägt folgende Maßnahmen vor: Alle Wehre ohne bestehendes Wasserrecht sollten beseitigt werden, die anderen sollten möglichst naturnahe Fischaufstiegshilfen erhalten, z.B. Blocksteinrampen. Diese seien technischen Lösungen, wie Denil-Fischpaß, Fischschleuse, Fischaufzug, vorzuziehen. In die Fischaufstiege sollten Beobachtungsfenster und Kontrollstationen eingebaut werden.

□ **Niederlande**



Rhein-Delta mit Stauwehren (Balken) und Fangstationen (Punkte)  
(Grafik: W.G. Cazemier)

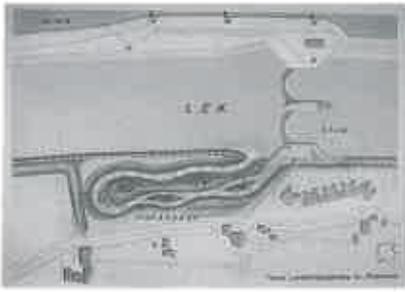
Das Rhein-Delta in den Niederlanden besteht aus drei Armen: IJssel, Lek und der Hauptarm Waal. Dazu kommt noch die Maas, die in Mündungsnähe mit der Waal verbunden ist. Der Weg der Wanderfische vom Meer kann flußaufwärts ohne Hindernisse zur Zeit durch den Nieuwe Waterweg am Rotterdamer Hafen vorbei, über die Waal in den Rhein führen. An den Abschlußdämmen von Haringvliet und IJsselmeer wurde die Schleusensteuerung angepaßt. Ob weitere Verbesserungen möglich sind, wird zur Zeit geprüft.

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 bereits fertiggestellt wurden. An diesen wird die Wirksamkeit überprüft, um zukünftige Fischpaßbauten zu optimieren. Kontrollfänge am Beckenpaß Lith, der bereits 1990 fertiggestellt wurde, zeigten 1993 und 1994, daß Meerforellen und Lachse in der Lage sind, die Aufstiegshilfen erfolgreich zu benutzen (IKSR 1994-2).

Die Realisierung von gut funktionierenden Fischtrepfen im Delta-Rhein ist schwierig, weil die Höhe von Unter- und Oberwasser sich ständig ändern kann. Das Vorbild der

Schleuse am Haringvliet  
(Foto: W.G. Cazemier)





Plan der Aufstiegshilfe bei Hagestein/Lek (Foto: Muyres / Min. LNV)

Maas-Fischpässe muß also den Verhältnissen angepaßt werden. Bei Hagestein am Lek soll eine Aufstiegshilfe am Südufer gebaut werden, weil die Wanderfische sich dort sammeln. Für Hagestein soll 1996 die Planung und 1997 der Bau abgeschlossen sein. Fischpässe an den Wehren bei Driel und Amerongen am Lek werden folgen. Bisher wurden in den Niederlanden alle Fischpässe als Beckenpaß mit Dämmen in V-Form gebaut. Die Fischpässe, die am meisten einem Wildbach ähnelten, erwiesen sich als am billigsten.

Wasserkraftwerke haben zwei Stauwehre in der Maas, zwei im Lek und eins in der Vechte. Bei der Fischwanderung stromabwärts können die Fische Turbinenschäden erleiden, je nach Fischart und Kraftwerkstyp mehr oder weniger. Dazu wird derzeit eine Studie erarbeitet (MUYRES 1995; MUYRES 1996, mündl. Mitt.).

#### □ Nordrhein-Westfalen

Von 1989 bis 1994 wurden die vier untersten Wehre der Sieg, die bisher Wanderhindernisse bildeten, für die Fischfauna überwindbar gemacht. Es waren dies von unten die Wehre von Buisdorf, Unkelmühle, Dattenfeld und Schladern. Alle vier nordrhein-westfälischen Siegwehre und 1994 auch das unterste Wehr ihres Nebenflusses Agger haben nun naturnahe Fischpässe. Sie erhielten eine sogenannte rauhe Sohlgleite 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 (Radiotelemetrie). Zwei Meerforellen konnten die Fischaufstiege bei Unkelmühle, Dattenfeld und Schladern überwinden. Eine davon stieg bis in die rheinland-pfälzische Nister auf (MARMULLA & INGENDAHL 1996).

In der Agger wurde bisher nur das unterste von 8 Wehren umgebaut, den Oberlauf versperrt außerdem der Staudamm der Agger-Talsperre. Auch an Wupper und Dhünn behindern zahlreiche Wehre den Fischaufstieg.

Inzwischen wird auch die Ruhr in das Lachs 2000 - Programm einbezogen. An der unteren und mittleren Ruhr von der Mündung bis Wickede-Echthausen haben 19 von 33 Wehren keinen Fischpaß. Die vorhandenen Fischaufstiege werden auf ihre Tauglichkeit überprüft.

## □ **Rheinland-Pfalz**

Die **Sieg** hat zwischen der Mündung in den Rhein und Siegen auf 127,5 km Strecke 14 Wehre, wovon 9 in Rheinland-Pfalz liegen.

LELEK & SCHNEIDER (1995) loben die beispielhaften Umbauten der unteren Siegwehre in NRW, wodurch die lineare Durchgängigkeit der Sieg bis Wissen gesichert sei. Damit seien auch die Sieg-Nebengewässer in Rheinland-Pfalz **Wisserbach**, **Elbbach** und die ersten 2 km des Unterlaufs der **Nister** für aufsteigende Großsalmoniden wieder erreichbar. Im Hinblick auf die baldige Rückkehr von Lachsen und neueste Forschungsergebnisse, wonach Querverbauungen bereits für junge Lachse eine negative Wirkung haben, mahnen die Wissenschaftler dringlich den Umbau der Nisterwehre und der Siegwehre ab Wissen aufwärts an. Eine mit Sender versehene Meerforelle konnte das Nisterwehr **Hahnhof** nicht überwinden (MARMULLA & INGENDAHL 1996). Nach Fang und Aussetzen oberhalb zog sie bis zum Wehr **Stein-Wingert**, wo sie aufgab (LELEK & SCHNEIDER 1995).

Für die Umgestaltung des Siegwehres bei **Wissen-Frankenthal** wird im Frühjahr 1996 eine Genehmigungs- und Ausführungsplanung vorgelegt, die Bauarbeiten sollen im Herbst 1996 beginnen.

Das dreistufige Wehr am **Saynbach-Zufluß Brexbach** und das **Saynbach-Wehr** in **Sayn** gelten als ernste Wanderhindernisse, weshalb ihr Umbau als außerordentlich dringlich angesehen wird (LELEK & SCHNEIDER 1995).

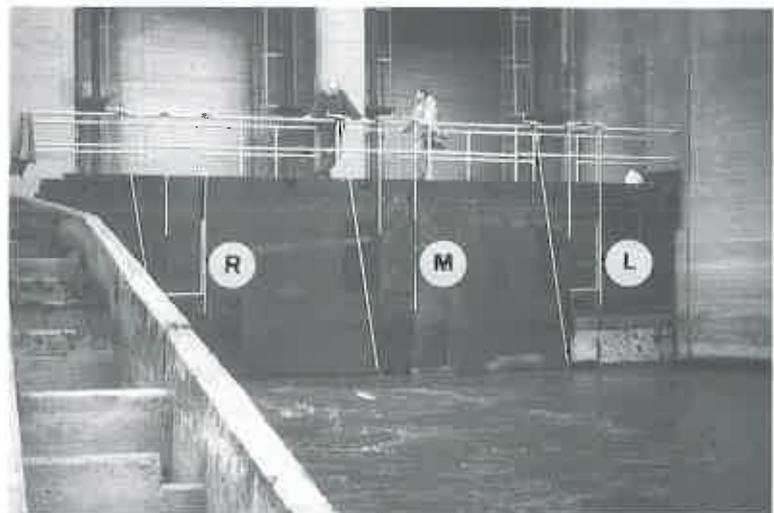
Anträge zur Beseitigung von 3 Wehren im **Saynbach** und 2 im **Brexbach** wurden eingereicht. Der Abriß ist 1995 angelaufen und soll 1996 fertiggestellt werden (IKSR 1993-1, 1994-2).

Die Nutzbarkeit des **Sauersystems** in **Luxemburg** für Wanderfische hängt vor allem davon ab, ob sie die Stauwehre in der **Mosel** überwinden können. Während die **Fischtreppe** des Wehres **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 hat **WÜST** (1995) durch Auswertung von **Reusenfängen** und mit Hilfe von **Meerforellen** nachgewiesen, die in der **Fischtreppe** der **Koblenzer** **Staustufe** gefangen wurden. Er versah sie mit **Radiosendern** und verfolgte ihre weitere **Wanderung**. Die **Meerforellen** schwammen aufwärts bis zum Wehr **Lehmen**, wo sie die **Orientierung** verloren, die vorhandene **abgeknickte** **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.

Im Rahmen des Programms "Lachs 2000" sollen die 10 Wehre der unteren Lahn taugliche Fischpässe erhalten. Es sind dies die Staustufen Lahnstein, Ahl/Friedrichsegen, Nievern, Bad Ems, Dausenau, Nassau, Hollerich, Kalkofen, Scheidt und Cramberg. Vorplanungen wurden für alle erstellt, woraus eine Verschiebung des Zeitrahmens bis nach 1997 hervorging. Die Nutzung der Schleusen durch aufsteigende Fische soll untersucht werden. Am Wehr Lahnstein ist eine Versuchsanlage für den Fischaufstieg gebaut worden. Die fischereibiologische Überwachung hat Ende 1995 begonnen. Für das Wehr Ahl/Friedrichsegen wurde eine genehmigungsreife 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. Für die Umgestaltung des Wehres Bad Ems (Teilanrampung) liegt die genehmigungsreife Planung vor, so daß das Planfeststellungsverfahren eingeleitet werden konnte. Nach Vorliegen des wasserrechtlichen Bescheides kann mit dem Umbau begonnen werden (IKSR 1994-3, IKSR 1995-1).

Versuchsanlage für den Fischaufstieg ("collection gallery") am Wehr Lahnstein, wo für eine naturnahe Lösung kein Platz vorhanden ist; den gesamten Turbinenauslauf überspannt eine Stahlwand, deren drei Eingänge (R = rechts, M = Mitte, L = links) in Anpassung an die schwankenden Unterwasserstände geöffnet werden können; die Fangreusen hinter den Öffnungen werden mit einem Kran geborgen (Foto: Büro Schwevers).



## □ Luxemburg



Wasserkraftwerk an der unteren Sauer bei Rosport/Ralingen (Foto: M. Lauff)

An der unteren **Sauer** wurde das **Wasserkraftwerk bei Rosport/Ralingen**, das 18 km oberhalb der **Sauermündung** in die Mosel liegt, durch eine Studie überprüft und 1993 ein vorbildliches Renaturierungskonzept vorgelegt. Die **Fischtreppe** am ca. 6 m hohen **Hauptwehr** ist zwar funktionstüchtig, jedoch können die **Fische** über die abgehängte **Sauerschleife** nicht bis dorthin gelangen, da sie dort 5 kleinere **Wehre** mit untauglichen **Fischtreppen** kaum überwinden können. Folglich schlägt der **Gutachter Abriß** von 4 kleineren **Wehren** und **Umbau** des untersten in eine **naturnahe Blocksteinrampe** vor. Um in der **Sauerschleife** 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 Rauhgerinne** zur **Sauerschleife** führen. Ein **künstlicher Umgebungsbach** soll am **Hauptwehr** die **Fischtreppe** ersetzen und die **Sauerschleife** mit genügend **Wasser** versorgen (GEBLER 1994).

1994 wurde eine **Vorplanung** zur **Verbesserung** mehrerer kleiner **Fischaufstiege** an den **Wehranlagen** der **Mittelsauer** bis zum **Erpeldinger Wehr** an der **Obersauer** erstellt (IKSR 1995-1).

Der **Bau** eines **Fischpasses** am **Bettendorfer Wehr** an der **Mittelsauer** soll 1996 mit **finanzieller Unterstützung** des "Europäischen **Naturschutzjahres 1995**" beginnen (IKSR 1995-1).

Die **Studie** zur **Verbesserung** der **Wehre** an der **Obersauer** wurde noch nicht in **Auftrag** gegeben, da der **Beginn** der ersten **konkreten Maßnahmen** bei **Rosport/Ralingen** abgewartet werden soll (IKSR 1995-1).

#### □ Frankreich / Deutschland

Während von der Rheinmündung über die Waal bis zum Kraftwerk Iffezheim auf etwa 700 Rheinkilometern keine Hindernisse bestehen, folgen dann am **Oberrhein** zwischen Iffezheim und Basel auf 164 Rheinkilometern 10 Staustufen. Im Rahmen der mit Mitteln der Anliegerstaaten und der EG geförderten Lachs 2000-Projekte sollen die untersten beiden **Stauwehre bei Iffezheim und Gamsheim** umgebaut werden und funktionierende Fischpässe erhalten, um Wanderfischen den Aufstieg in die elsässische Ill und Schwarzwälder Rheinzuflüsse zu ermöglichen.



Lachse, gefangen am Wehr Iffezheim, im Oktober 1995 (Foto: ASR Straßburg)

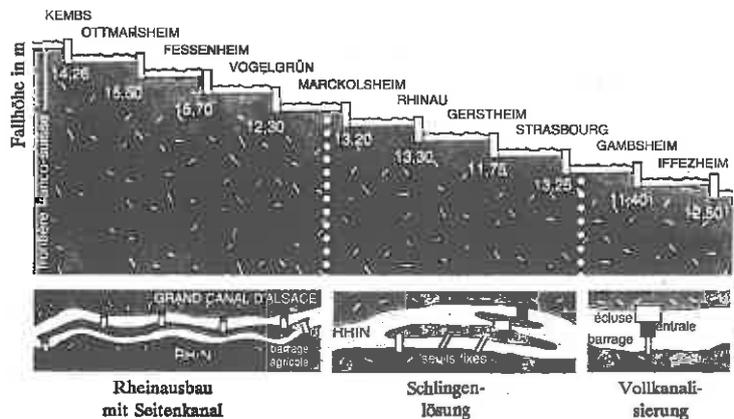
Wie dringlich der Umbau der Staustufen ist, zeigt die **Rückkehr der ersten Lachse** in den Oberrhein seit ihrem Verschwinden in den fünfziger Jahren. Neun große Lachse (62-78 cm lang) fingen die französischen Partner der IKSZ zwischen Juli und November 1995 am Fuß des Kraftwerks Iffezheim. Den ersten Lachs nannten sie "Olivier". Aus Verletzungen am Maul läßt sich auf vergebliche Sprünge gegen das Wehr schließen. Alle Lachse wurden in Höhe des Eingangs der geplanten Fischaufstiegshilfe gefangen.

Die Vorbereitungen für den Neubau zweier Beckenpässe an den Staustufen Iffezheim und Gamsheim laufen im Rahmen von "Lachs 2000" seit 1992. Für beide Fischpässe wurden hydraulische Modellversuche ausgeführt und ihre Ergebnisse in konstruktive Detailpläne umgesetzt. Die Kraftwerksgesellschaften als Bauherren haben die Bauanträge im Januar 1994 bei den Behörden beider Länder eingereicht. Nach Zurückstellung der Planungen für die Fischpässe wegen der neuen französischen Steuer für Wasserkraftwerke, konnte es nach Steuerbefreiung im Oktober 1995 weitergehen. Der Ausführungsentwurf für den Fischpaß Iffezheim ist fertiggestellt. Etwa Ende 1998 soll der Fischpaß von Iffezheim fertig sein und erst 2-3 Jahre später der von Gamsheim gebaut werden, um Erfahrungen aus Iffezheim zu verwerten. Beide werden im Zuge der Erweiterung der Kraftwerke um eine fünfte Turbine gebaut. Dies hat Vorteile: Die Baukosten werden reduziert und die Fischpässe können besser in die Gesamtanlage integriert werden.

Beide Fischpässe sollen drei Eingänge haben, einen Beckenpaß, Lockstromeinrichtungen, Beobachtungs- und Fangstation. Im Fall von Iffezheim soll die Lockwassermenge 11 bis 13 m<sup>3</sup>/s betragen, wobei 1,2 m<sup>3</sup>/s über den Beckenpaß und der Rest über die Turbine aus dem Oberwasser zum Fischpaß strömen werden. Der Fischpaß wird als offenes Betongerinne mit einer Neigung 1/15 geführt und nur an Kreuzungsstellen mit Straßen und Betriebswegen überdeckt. Die Sohle der Einzelbecken soll aus Natursteinen bestehen, um eine Besiedlung mit

Gewässerfauna des Lückensystems zu ermöglichen. Die Beobachtungs- und Fangstation ist am oberen Ende des Fischpasses geplant.

Im Fall von 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 (IKSR 1994-3).



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

Damit die Wanderfische im Rhein oberhalb Gamsheim bis Basel aufsteigen können, müssen fünf weitere Wasserkraftanlagen mit Fischpässen ausgerüstet werden: Straßburg, Gerstheim, Rheinau, Marckolsheim und die Gesamtanlage des Kraftwerks Vogelgrün und des Kulturwehrs in Breisach im Restrhein. Die obersten vier Wehre unterhalb Basel können die Wanderfische dann über den Restrhein umgehen.

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 von BARTL u.a. (1994) untersucht wurden. Ergebnisse: Beide Aufstiegshilfen haben eine geringe Wirksamkeit für strömungsangepaßte Flußfischarten, da die Einstiege ungeeignet plaziert sind und eine zu geringe Lockströmung aufweisen. Die Gutachter schlagen vor, entweder bei dem geplanten Einbau einer Turbine im Wehr Kehl 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.

#### □ Elsaß

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

Seit 1993 sind 9 funktionsfähige Fischpässe im Flußbett der Ill errichtet worden, dazu noch einer in einem Ill-Altarm. Fünf weitere Pässe sollen noch bis zum Jahr 2000 gebaut werden. Bei Straßburg sollen die Arbeiten zum Bau eines Fischpasses mit Beobachtungsraum 1996 anlaufen. Im Ill-Seitenfluß Bruche ist die Schleifung von solchen Wehren 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 müssen außerdem bei vier Stauwehren Fischpässe gebaut werden. Eine Untersuchung der technischen und finanziellen Fragen ist durchgeführt worden, derzeit wird nach einem Bauherrn gesucht.

#### □ Baden-Württemberg

Die 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 rauhe Rampe erhalten, am Rotenfelder und Ottenauer Wehr und am Ixbachabsturz müßten Fischaufstiege gebaut werden (GEBLER 1992).

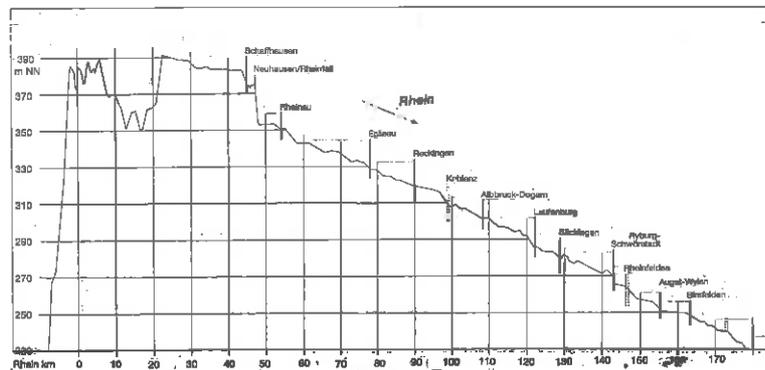
Der rechtsrheinische Nebenfluß Rensch fließt zwischen Iffezheim und Gamsheim in den Rhein. Sein unterstes Wehr bei Memprechtshofen ist 1994 für den Fischwechsel umgebaut worden (IKSR 1994-1).

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 ökologischen Aufwertung durch gesicherte Mindestabflüsse und den Umbau von Wehren (WETZLAR 1996, mdl. Mitt.).

## □ Schweiz

Im Hochrhein bilden viele Stauwehre Hindernisse auf dem Weg zu den beiden letzten freien Fließstrecken, die als Laichplätze geeignet wären (vgl. Kapitel 2.1). Schon 1910 schrieb Christian MORGENSTERN ein Gedicht über den Rheinsalm im Hochrhein, das laut HÜBNER (1974, S. 156) den Titel trägt: "Rheinkraftwerk Laufenburg".



Staufstufen am Hochrhein

In den Schweizer Rheinzufüssen Birs, Ergolz und untere Wiese haben REY u.a. (1996) die Wanderhindernisse kartiert und bewertet. Als Ausbreitungsbarrieren im engeren Sinn werteten sie Wehre und Abstürze, die die maximalen Sprunghöhen von Lachsen überschritten oder deren Unterwasser zu niedrig oder strömungsungünstig war, so daß Lachse keinen Anlauf vor dem Sprung nehmen können. Da nach der langen Wanderung bis in den Hochrhein die Sprungkraft der Lachse wahrscheinlich geschwächt wäre, wurden letztlich Bachforellen als Indikatoren zur Bewertung herangezogen. Von Meerforellen liegt kein Nachweis aus historischer Zeit vor. Nur wenige der kartierten Wehre enthalten Fischtreppen. Die Autoren haben daher Vorschläge zur Überwindung oder Umgehung der Ausbreitungsbarrieren gemacht.

### Der Salm

Ein Rheinsalm schwamm den Rhein  
bis in die Schweiz hinein.

Und sprang den Oberlauf  
von Fall zu Fall hinauf.

Er war schon weißgottwo,  
doch eines Tages - oh! -

da kam er an ein Wehr:  
das maß zwölf Fuß und mehr!

Zehn Fuß - die sprang er gut!  
Doch hier zerbrach sein Mut.

Drei Wochen stand der Salm  
am Fuß der Wasser-Alm.

Und kehrte schließlich stumm  
nach Deutsch- und Holland um.

Christian Morgenstern (1910)

## 2.3 Wiedereinbürgerung

Im "Ökologischen Gesamtkonzept" für den Rhein hat sich die IKSR 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 IKSR nur über Besatzmaßnahmen von jährlich mehreren hunderttausend Junglachsen über mehrere Jahrzehnte geschehen. Bei der Meerforelle, die im Rheinsystem noch teilweise 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 geeigneten Biotopen aussetzen. Die IKSR hofft, daß sich mit der Zeit wieder angepaßte Lachsstämmen entwickeln, die sich im Rheinsystem natürlich vermehren können. Erst dann ist das Ziel von "Lachs 2000" erreicht.

### Auswahl der Herkunftsstämmen bei Lachs-Wiedereinbürgerung:

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

(PEDROLI 1991)

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 Herkunftsstämmen und Herkunftsflüsse mit dem Besatzgebiet ist es, verschiedene Wildstämmen 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 entstanden durch das präzise Heimfindeverhalten der Rückkehrer aus dem Meer. Über viele Generationen sollen sich aufgrund der Besatzmaßnahmen wieder angepaßte Saynbach-, Sieg-, Ill- u.a. Lachsstämmen entwickeln (IKSR 1994-1, IKSR 1994-2, KRUEGER u.a. 1981, LELEK & SCHNEIDER 1994, PEDROLI 1991).

Aus heimischen (autochthonen) Tieren läßt sich der Lachsbestand im Rhein nicht mehr aufbauen, aber man versucht in NRW, zusätzlich zum laufenden Programm, aus den irischen Flüssen Ballisodare und Ilen, die früher erheblichen Besatz von Rhein- und Weserlachsen erhalten

hatten, Eier zu bekommen (LÖBF 1995). Für optimal halten SCHWEVERS u.a. (1994) als Herkunftsflüsse für Besatzmaterial vom Lachs solche in Südwestfrankreich, weil die Gewässer ökomorphologisch übereinstimmen, 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.

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 u.a. 1994).

Weltweit werden heute jährlich um 38 Millionen Jungtiere des Atlantischen Lachses (*Salmo salar*) ausgesetzt. In Frankreich finden Besatzmaßnahmen in 17 Einzugsgebieten mit 35 Flüssen statt, davon 16 Wiedereinbürgerungen. Im kanadischen Jaques-Cartier 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 Million 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 Besatzmaßnahmen beendete (BÖCKING 1982, LELEK & BUHSE 1992, REICHSAMT 1886).

<p><b>Internationaler Lachsvertrag 1885:</b> "Zur Hebung des Lachsbestandes im Rheingebiete soll darauf Bedacht genommen werden, daß ... 2. die Fortpflanzungselemente (Rogen und Milch) der gefangenen Lachse möglichst zu Zwecken der künstlichen Zucht verwendet werden." REICHSAMT (1886), S. 197</p>
---

Eine Übersicht der aktuellen Besatzmaßnahmen 1994 und 1995 geben die Tabellen, frühere sind dem IKSR-Tätigkeitsbericht 1994 zu entnehmen (IKSR 1994-1).

Land	Jahr	Besatz	Herkunft	Markierung
Deutschland NRW (Sieg mit Agger, Bröl u.a. Nebengewässer) (Wupper) (Dhünn)	1994	393.850 L.b.	Irland	-
		14.950 L.p.	Irland	VI Tags (2.280 St.)
		19.805 L.b.	Irland	-
		17.555 L.b.	Irland	-
		8.000 M.b.	Deutschland (Dhünn)	-
Deutschland RP (Sieg, Saynbach, Mühlbach und jeweilige Nebengewässer)	1994	40.000 L.e.	Schweden	-
		25.000 L.b.	Schweden	-
		90.375 L.b.	Irland	Fettflossenschnitt u. Farbm. (509 St. Rot + Alcianblau)
		6.500 L.p.	Frankreich	Farbmarkierung (Rot, Orange)
		6.500 M.p.	Deutschland (Saynbach, Nette, Mosel)	Farbmarkierung (Blau)
Luxemburg (Sauer)	1994	10.000 L.b.	Frankreich	-
		11.000 L.b.	Irland	-
Deutschland BW (Rench, Kinzig und Nebengewässer)	1994	3.000 L.p.	Frankreich	-
		2.000 M.p.	Frankreich/ Deutschland (Rhein)	-
Frankreich (Ill, Moder, Lauter, Rhein)	1994	13.400 L.b.	Irland	-
		14.400 L.b.	Schottland	-
		30.900 L.b.	Dänemark	-
		19.500 L.b.	Frankreich	-
		10.320 M.b.	Frankreich	Fettflossenschnitt (5.320 St.)

Land	Jahr	Besatz	Herkunft	Markierung
Deutschland NRW (Sieg und Nebengewässer)  (Wupper)  (Dhünn)	1995	549.615 L.b.	Irland	-
		102.500 L.b.	Schottland	-
		6.800 L.b.	Deutschland (Bröl)	-
		815 L.p.	Irland	Alcian Blau
		38.820 L.b.	Irland	-
		5.000 M.b.	Deutschland (Dhünn)	-
		17.300 L.b.	Irland	-
18.700 M.b.	Deutschland (Dhünn)	-		
Deutschland RP (Sieg, Saynbach, Mühlbach, Ahr und jeweilige Nebengewässer)	1995	37.700 L.e.	Schweden	-
		180.000 L.b.	Irland	Fettflossenschnitt u. Farbm. (341 St. Rot + Alcianblau) dto. (101 St.)
		19.400 L.b.	Frankreich	-
		75.000 L.b.	Frankreich	Fettflossenschnitt (390 St.)
		45.000 L.b.	Schweden	-
		5.000 L.p.	Frankreich	-
		5.800 M.p.	Deutschl. (Mosel, Ahr, Saynbach)	Farbmarkierung (Grün)
12.000 M.p.	Deutschl. (Saynbach, Ahr, Mosel)	-		
Luxemburg (Sauer, Our)	1995	32.100 L.b.	Frankreich Irland	-
Frankreich (Ill, Moder, Lauter, Rhein)	1995	22.210 L.b.	Irland	-
		9.430 L.b.	Schottland	-
		158.560 L.b.	Dänemark	-
		277.150 L.b.	Frankreich	-
		58.000 L.p.	Frankreich	-
		10.000 M.b.	Dänemark	-
		14.190 M.b.	Frankr./Deutschl. (Rh.)	Fettflossenschnitt (2.000 St.)
Schweiz (St. Alban Dych.)	1995	44.400 L.b.	Frankreich	-

Übersicht der Besatzmaßnahmen mit Salmoniden im Rhein-Flußsystem in den Jahren 1994 und 1995  
(L = Lachs, M = Meerforelle, e = Ei, b = Brütling, p = Parr)

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"). Eine bevorzugte Methode (micro tag) und ein zentrales Rückmeldesystem wird derzeit entwickelt (IKSR 1994-1).

#### □ **Niederlande**

Potentielle Laichplätze gibt es im niederländischen **Delta-Rhein** kaum (IKSR 1993-1). Folglich wird kein Besatz 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 (PEDROLI 1991).

#### □ **Nordrhein-Westfalen**

1988 begann NRW mit Lachs-Besatzmaßnahmen. Seitdem wurden in die **Sieg** und ihre Zuflüsse insgesamt 2,07 Mio. junge Lachse meist als Brütlinge eingesetzt, davon 0,417 Mio. in Rheinland-Pfalz. Die Lachseier stammten aus Norwegen, Irland und Schottland. Obwohl sich der Lachs seit 1994 im Siegsystem wieder natürlich vermehrt (vgl. Kap. 2.4), werden weiter Lachsbrütlinge ausgesetzt, 1994 waren es 515.000. Man will in dieser Größenordnung bis mindestens 1999 fortfahren, danach allmählich reduzieren, denn der Besatz soll lediglich Initialmaßnahme sein. Um das Jahr 2000 will man ein Biotop- und Bestandsmanagement entwickelt haben, um das Ziel zu erreichen, daß sich der Lachsbestand natürlich vermehren und erhalten kann.



Lachs-Brut wird in die **Agger**, einen Zufluß der **Sieg**, entlassen - oben; geeigneter Biotop für Lachs-Besatz in der **Sieg** bei **Eulenbruch** - Mitte (Fotos: G. Feldhaus)

1993 begann man im langfristigen IKSR-Zielgebiet **Wupper**, ebenfalls Lachse einzusetzen, **Dhünn** und **Eifelrur** sind inzwischen dazugekommen.

Die neue Landesfischereiordnung von NRW bestimmt seit 1994, daß Lachsbesatz nur mit behördlicher Genehmigung stattfinden darf.

(Quellen: IKSR 1993-1, IKSR 1994-2, IKSR 1995-1, LFF NRW 1993, LÖBF 1995, SCHMIDT 1991).

#### □ **Rheinland-Pfalz und Hessen**

1991 und 1993 erfolgte Lachs-Brutbesatz unter Mithilfe der Landesanstalt für Fischerei von NRW auch im rheinland-pfälzischen Teil der Sieg.

1994 und 1995 begann Rheinland-Pfalz aktiv mit dem Besatz von Lachs und Meerforelle. Für **Sieg**, **Saynbach** und den **Lahnzufluß Mühlbach** wurden befruchtete Eier vom **Lachs** (1994: 230.000 /1995: 402.000) aus Irland, Schweden und Südwestfrankreich besorgt und teils im Augenpunktstadium (1994: 40.000 /1995: 38.000), teils als Brütlinge (1994: 122.749 /1995: ca. 290.000) in die Gewässer eingebracht. Es waren dies die Sieg und ihre Zuflüsse Nister, Wisserbach, und Elbbach, der Saynbach und seine Nebenbäche Brex- und Iserbach und die Mühlbach-Zuflüsse Sulz-, Ruppels- und Dermbach. Lachseier im Augenpunktstadium wurden in Brutboxen in Iserbach und Brexbach eingebracht. **Meerforellen**, die man in Saynbach, Ahr, Nette, Lahn- und Moselmündung gefangen hatte, spendeten pro Jahr ca. 25.000 befruchtete Eier, von denen die Brütlinge (1994: 19.697 /1995: ca. 18.000) in Iserbach, Mühlbach und Zuflüsse ausgesetzt wurden. Der Iserbach diente als Aufzuchtgewässer, weshalb später eine Umsiedlung von Lachsen und Meerforellen in den Saynbach stattfand (IKSR 1994-2, IKSR 1995-1, LAF NRW 1993, LELEK & SCHNEIDER 1994 + 1995, SCHWEVERS u.a. 1994 + 1995-1).

In der hessischen **Dill**, einem Zufluß der Lahn, der langfristiges Zielgebiet der IKSR ist, erfolgte erstmalig Lachsbesatz im Herbst 1995 (SCHWEVERS u.a. 1993, 1995-2).

#### □ **Luxemburg**

1992 wurden 30.000 befruchtete Eier von schottischen Wildlachsen aus dem Connon River gekauft und 16.000 Brütlinge bzw. Parrs in **Sauer** und **Our** ausgesetzt.

1993 hat man 25.000 befruchtete Eier von südwestfranzösischen Wildlachsen aus der Adour/Nive gekauft und 19.000 Junglachse in Sauer und Our ausgesetzt (IKSR 1993-1).



Lachs-Brütlinge werden in die obere Sauer ausgesetzt (Foto: M. Lauff)

1994 bezog man 24.000 befruchtete Lachseier aus dem französischen Adour-Nive-Flußsystem und 15.000 aus dem irischen Burrishole. Insgesamt 21.000 Lachsbrütlinge bzw. Junglachse wurden in Ober-, Mittel-, Grenzsauer und Our ausgesetzt (IKSR 1994-2).

1995 wurden 20.000 befruchtete Lachseier aus der französischen Adour und 30.000 aus dem irischen Burrishole importiert. Insgesamt 32.100 Lachsbrütlinge wurden in Ober-, Mittelsauer und Our ausgesetzt. Die Lachsbrütlinge wurden jeweils in der staatlichen Fischzuchtanstalt in Lintgen aus den befruchteten Eiern im Augenpunktstadium aufgezogen (IKSR 1995-1).

#### □ Elsaß

Seit 1991 findet im Elsaß Lachsbesatz statt. Im Rahmen des IKSR-Programms begann man damit 1993 und zog 180.000 Eier aus der Bretagne, Südwestfrankreich und Schottland in zwei Fischbrutanstalten zu Setzlingen heran. 111.080 Setzlinge wurden dann in Ill-Zuflüssen (Bruche, Gießen, Fecht, Doller, Blind) und im Rhein (Restrhein, Entwässerungskanal Straßburg) ausgesetzt. Außerdem begann man, aus 4.000 Lachseiern vom Loire-Allier-Stamm einen Elterntierbestand zu schaffen (IKSR 1993-1).

1994 wurden für das Elsaß 265.000 Lachseier aus der Bretagne, Dänemark, Schottland und Irland besorgt und in vier Fischzuchtanstalten aufgezogen. Es wuchsen nur 81.200 Junglachse heran, von denen man 3.000 den deutschen Partnern übergab und 78.200 Junglachse im Elsaß aussetzte, in Ill-Zuflüssen (Bruche, Gießen, Fecht, Doller, Blind), im Rhein (Restrhein, Entwässerungskanal) und in der Lauter.

33 Meerforellen, die durch Elektrofischen 1994 unterhalb der Staustufe Iffezheim gefangen wurden, streifte man Eier und Samen ab und zog Jungtiere heran, wovon 10.320 im Elsaß ausgesetzt wurden. 7.000 Eier und 5.000 Setzlinge überließ man den deutschen Partnern. Auch 1995 wurden wieder Lachse ausgesetzt, die diesmal von fünf verschiedenen Stämmen stammten (Nive in Südwestfrankreich, Bretagne, Irland, Schottland und Dänemark), um über eine möglichst große genetische Vielfalt zu verfügen. Es waren 520.000 Setzlinge (davon ein Teil im Dottersackstadium), die in die Ill und ihre Zuflüsse (Bruche, Gießen, Fecht, Doller, Blind), in den Rhein (Restrhein, Entwässerungskanal) und in die Lauter ausgesetzt wurden.

1995 wurden weitere 2.000 Lachs-Eier des Stammes Loire-Allier besorgt, um den Aufbau einer Elterntiergeneration fortzusetzen. Beim Elektrofischen unterhalb des Wasserkraftwerkes Iffezheim fing man außer den erwähnten Lachsen auch wieder Meerforellen, die zur Eierspende verwendet wurden, um Setzlinge zu gewinnen, die 1996 ausgesetzt werden sollen (IKSR 1995-1).



Lachs-Elterntiere des Stammes Loire-Allier in schwimmendem Käfig - oben; Entnahme von Lachs-Eiern - unten (Fotos: ASR Straßburg)

#### **Baden-Württemberg**

1994 wurden erstmals in den Schwarzwälder Rheinzufüssen Rensch, Kinzig und Nebengewässer Lachse und Meerforellen ausgesetzt.

#### □ Schweiz

Von 1985 bis 1992 hat die Schweiz jährlich 50.000 Lachseier im Augenpunktstadium aus Schweden importiert, in Basel aufgezogen und im Rhein bei Basel pro Jahr ca. 30.000 Lachsbrütlinge ausgesetzt. 1993 traten in Schweden Probleme mit der Lachskrankheit M74 auf, und es gab ein Einfuhrverbot der EG für Lachseier aus Norwegen wegen der Krankheit ISA. Da entschied man sich für Schottland als Lieferland, importierte 10.000 junge Lachse und setzte sie im Mai in den Hochrhein-Nebenfluß Wiese ein. Die Lachse blieben den ganzen Sommer im Einsatzgewässer und führten zu Fraßdruck auf junge Äschen und andere Fischarten. Da Zweifel aufkamen, ob es sich genetisch um Wildstammfische handelte, wurde 1994 völlig auf Besatz verzichtet. 1995 importierte man 58.000 Lachseier eines Stammes aus der Adour-Nive in Frankreich und setzte sie größtenteils als Junglachse in Hochrheinzufüssen aus (STAUB 1996, mdl. Mitt.).

## 2.4 Erfolgskontrolle und Begleitforschung

Kontrollen und Forschungen begleiten das Lachs 2000-Programm. Es geht darum, die Wirksamkeit der Besatz- und Schutzaktionen zu ermitteln und zu verbessern. Teilweise wurden die Kontrollen schon vorher angesprochen. Doch hier werden sie noch einmal im Zusammenhang aufgelistet.

Im "Ökologischen Gesamtkonzept" fordert die IKSR Erfolgskontrollen, weil nur durch sie die angestrebte Verbesserung des Ökosystems Rhein nachzuweisen ist. So sollen fischereibiologische Bestandsaufnahmen belegen, daß sich die Populationen der als Leitorganismen angegebenen Wanderfischarten im Rhein selbst erhalten. Durch Kontrolle der Fischwanderung soll nachgewiesen werden, daß die Wanderhindernisse (nach dem Umbau) im Rheinstrom und in den Nebengewässern bis zu den Laichgebieten überwindbar geworden sind (IKSR 1991-1).

Die Erfolgskontrolle der Lachs 2000 - Maßnahmen kann durch Überwachung der Populationen mittels Erhebung von Laichplätzen, fischereiliche Bestandsaufnahmen durch Elektrofang und Markieren und mittels Kontrollstationen erfolgen. Bisher gibt es im Rheineinzugsgebiet noch keine festen Kontrollstationen, aber die IKSR empfiehlt ihre Einrichtung am Rhein an den Fischpässen Iffezheim und Gamsheim und an jedem größeren Nebenfluß in Mündungsnähe. Mit solchen festen Stationen lassen sich

am besten Erkenntnisse über das Wanderverhalten der Fische, ihre Bestandsentwicklung und für den Bau funktionstüchtiger Aufstiegs- und Abstiegshilfen gewinnen. In Fallen kann man dort die Fische fangen, um sie biologisch zu untersuchen (Körpermessungen, Entnahme von Schuppen zur Altersbestimmung, genetische Tests etc.). Erwachsenen laichreifen Tieren kann man Eier oder Samen "abstreifen", um Befruchtung, Ei- und Larvalentwicklung in Aufzuchtbecken bis zu Jungfischen durchzuführen, die dann ausgesetzt werden.

Am zweckmäßigsten lassen sich Kontrollstationen an den Aufstiegshilfen der Staustufen und Wehre einrichten. Sie sollten in der wichtigsten Wanderzeit oder ganzjährig betrieben werden (IKSR 1994-1).

Markierungen der Besatzfische werden zur Zeit noch unterschiedlich vorgenommen. Die Farbpunkt-Markierung scheint die preisgünstigste aber nicht die zuverlässigste Methode zu sein, so daß es im Sinne der Erfolgskontrolle dringend erforderlich wäre, andere Methoden anzuwenden, die eine sichere Identifizierung markierter Fische erlauben (SCHWEVERS u.a. 1995-1).

Außer den von der IKSR vorrangig geförderten Wanderfischen Lachs und Meerforelle werden auch **andere Wanderfischarten** erforscht, um ihre Rückkehr vorzubereiten.

Bei Maifisch (*Alosa alosa*) und Finte (*Alosa fallax*) rät man inzwischen von früher vorgeschlagenen Besatzmaßnahmen ab. Vorher sollte jedenfalls geklärt werden, ob die autochthonen Populationen des Rheinsystems tatsächlich erloschen sind, was nach neuesten Forschungen nicht der Fall zu sein scheint. Verbesserungen bei Wehren und Fortpflanzungsbiotopen sind vordringlich. Beim Bau neuer Aufstiegshilfen sollten auch nicht sprungfähige Arten wie Maifisch und Finte berücksichtigt werden (BARTL & TROSCHEL 1995, PEDROLI u.a. 1991).

Auch der Stör (*Acipenser sturio*) 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 Störarten genetisch untersucht.



Elektrobefischung - hier in der Sieg, eine Methode zur Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen  
(Foto: G. Feldhaus)

Der Nordseeschnäpel (*Coregonus oxyrhynchus*) scheint im Rhein ebenfalls restlos verschwunden zu sein.

Mit dem Lachs war aus dem Rhein auch sein regelmäßiger Parasit, das Meerneunauge verschwunden (KINZELBACH 1991-1, JENS & KINZELBACH 1991). Der wertvolle Speisefisch *Petromyzon marinus*, der an die Wanderfische angesaugt weite Reisen unternimmt, könnte vielleicht mit dem Lachs in den Rhein zurückkehren. Einzelne Meerneunaugen konnten bereits bis zum Oberrhein nachgewiesen werden. 1993 wurden laichende Meerneunaugen in der Sieg bei Schladern beobachtet.

#### □ **Niederlande**

Die Überwachung der **Fischwanderung** als Forschung zum Lachs 2000-Programm hat drei Teile: 1. Die Wanderung von Meerforellen aus dem Haringvliet-Ästuar, 2. die Wanderung von Lachs und Meerforelle über die Flüsse Lek, Waal und Maas und 3. Untersuchungen an Fischpässen (CAZEMIER 1995).

Im Rahmen des ersten Projektes wurden 436 Meerforellen im Juli 1992 im Haringvliet-Ästuar gefangen, markiert und wieder ausgesetzt. Im Jahr 1993 gab es 16 Rückmeldungen, 1994 keine mehr (IKSR 1993-1, 1994-2).

Für das zweite Projekt findet seit 1994 eine Überwachung der Wanderung von Lachs und Meerforelle und ihre Markierung in Maas, Waal und Lek statt. Dies geschieht mit Hilfe von Berufsfischern, die spezielle Salmreusen an drei Fangstationen verwenden (vgl. Karte in Kap. 2.2), und soll zunächst bis Ende 1998 fortgesetzt werden (IKSR 1994-2). 1994 und 1995 wurden zusammen 44 Lachse und 351 Meerforellen gefangen. Einer von den Lachsen, der im Herbst 1994 im Lek unterhalb des Staus Hagestein markiert worden war, wurde nach 40 Tagen mindestens 300 km entfernt im Siegnebenfluß Bröl in Nordrhein-Westfalen beim Elektrofischen wiedergefangen. Die Wanderaktivität der Meerforellen scheint Mitte Juni bis Ende Juli und Ende Oktober bis Mitte November am höchsten zu sein (CAZEMIER 1995).

Als drittes Projekt zur Überwachung der Fischwanderung wurde an den neuen Fischpässen der Maas-Staustufen Belfeld, Lith und Roermond der **Fischaufstieg** untersucht (vgl. Kap. 2.2). 1993 und 1994 wanderten während der Untersuchungsperioden von je ca. 6 Wochen 27.500 Fische vieler Arten über diese drei Fischtreppe (JONG 1995, LANTERS 1993-1,-2), wodurch ihr Wert für die Fischwanderung wohl eindeutig bewiesen wurde. Über 100 Salmoniden wurden an der Staustufe Lith während drei Fangperioden von je ca. 6 Wochen in den Jahren 1994 und

1995 nachgewiesen. Rückfänge zeigten, daß mindestens einige Salmoniden ziemlich lange (bis zu 6 Wochen) unterhalb einer Staustufe blieben, egal ob sie mit Fischpaß (Lith) oder ohne (Hagestein am Lek) ausgerüstet war. Einige Salmoniden kehrten nach ein oder zwei Jahren zum selben Stauwehr zurück. Bisher haben die Niederländer noch keine erwachsenen Lachse oder Meerforellen gefangen, die als Jungfische im Rheineinzugsgebiet markiert worden waren. Mit Kontrollstationen im Rheinmündungsgebiet für die abwärts wandernden Smolte könnte die Überlebensrate bis zu diesem Stadium erforscht werden (CAZEMIER 1995, IKSR 1993-1, 1994-2).

In Kooperation mit NRW wurden **Strontiumanalysen** von Meerforellenschuppen durchgeführt als Indikator für die Aufenthaltszeit in Salzwasser. Jedoch zeigte sich, daß die Methode für anadrome Salmoniden, die sich in den niederländischen Binnengewässern im Küstenbereich aufhalten, nicht genügend selektiv ist, da hier das Süßwasser mit Salzwasser versetzt ist (IKSR 1993-1, 1994-2).

Es wird ein Konzept zur Verbesserung der fischereilichen Nutzung des **IJsselmeeres** erstellt, man untersucht die Population des Stints mit einem hydroakustischen System, seine Räuber-Beute-Beziehungen und die Eignung des IJsselmeeres als Biotop für Lachs und Meerforelle. Bei den von Fischern gefangenen Meerforellen, deren Bestand im IJsselmeer in den letzten Jahren abgenommen hat, wurde 1995 der **Gehalt an TMAO** (Trimethylaminoxid) als Indiz für ihren Aufenthalt im Salzwasser untersucht. Dies soll die Strontiumanalyse ersetzen (IKSR 1993-1, 1994-2). Die ersten Versuche deuten darauf hin, daß die Methode erfolgreich sein könnte.

Zwei **Kontrollstationen** sind geplant, eine am Wehr Hagestein / Lek und die andere am Wehr Lith / Maas (IKSR 1994-1).

#### □ **Nordrhein-Westfalen**

In Zusammenarbeit mit der Universität Heidelberg wurden Methoden zur **populationsgenetischen Identifizierung** von Lachs- und Meerforellen-Stämmen eingeführt. In Zusammenarbeit mit der Bundesforschungsanstalt für Fischerei in Hamburg wurden Gewebeproben von Lachs und Meerforelle auf ihren **Gehalt an TMAO** (Trimethylaminoxid) untersucht, wodurch der Meeresaufenthalt nachgewiesen werden kann. Großsalmoniden werden in der Sieg per Radiotelemetrie überwacht.

Kontrollen im Sieg-Einzugsgebiet sollen den Erfolg des seit 1988 laufenden Wiedereinbürgerungsprogramms testen. 1990 kehrte nach über 30 Jahren der erste Lachs aus dem Meer in den Siegnebenfluß Bröl zurück. Er war wahrscheinlich 1988 als Jungfisch dort eingesetzt worden. Im Winter 1993/94 stiegen mindestens 16 laichreife Lachse in die Sieg auf und legten die ersten Laichgruben an. 1994 wurden in Sieg, Agger und Bröl an 10 verschiedenen Stellen 19 Laichgruben von Großsalmoniden entdeckt. An drei Stellen gelang der Nachweis von frisch geschlüpften Dottersacklarven des Lachses in natürlichen Laichgruben. Damit hatte sich *Salmo salar* wohl erstmals seit Erlöschen der Rheinlachs-Population wieder natürlich vermehrt.

1994/95 wurden 9 aufsteigende Lachse im Siegsystem gefangen. Doch wegen Hochwasser konnte man nur drei Laichgruben entdecken, die von Meerforellen stammten. Das Hochwasser hatte fast überall die Geröllbänke umgelagert, was sich im Prinzip günstig auf die Laichbiotope auswirkt. Aber das Erkennen frisch angelegter Laichgruben, die sich sonst hell von ihrer Umgebung abheben, war so nicht möglich.

Von 1990 bis Ende 1995 wurden 43 rückkehrende Lachse im Bereich der Sieg nachgewiesen, wahrscheinlich waren es deutlich mehr. Ihre Rückkehr aus dem Meer zum Ort ihres Aussetzens zeigt den Wiederbeginn des natürlichen Lebenskreislaufes der Rheinlachse.

Dauer-Kontrollstationen sind an den untersten Wehren der Sieg bei Buisdorf und der Agger bei Troisdorf geplant und zeitweise betriebene Stationen an der Sieg bei Eitorf und Windeck-Schladern, sowie an der Wupper und der Dhünn. Als Vorläufer für stationäre Kontrollen richtete man 1993 eine Pilotanlage unterhalb der Einmündung der Agger in der Sieg ein und 1995 verbesserte Reusensysteme an den Wehren Eitorf und Troisdorf. Die Ergebnisse der Versuche im Hinblick auf Hochwassersicherheit und Betreuungsaufwand lassen noch zu wünschen übrig.

Habitateigenschaften wurden untersucht, besonders das Lückensystem (Interstitial) des Sediments an Sieg, Agger und Nette. Die übrige Fischfauna, um deren eventuelle Konkurrenz zu Lachs und Meerforelle zu erkunden, wird erforscht, speziell die Fischbiozönose der Sieg und das Aufkommen von Jungfischen in Laichschongebieten. 1994 und 1995 wurden erste Untersuchungen zu den wichtigsten Mortalitätsursachen bei juvenilen Lachsen und Meerforellen bis zum Verlassen des Süßwassers durchgeführt. Dabei stellte sich heraus, daß Aale trotz großer Bestände nur einen geringen Prädationsdruck auf junge Lachse ausüben.

Seit 1995 werden alle **Besatzmaßnahmen** von Langdistanz-Wanderfischen im Rheinsystem von der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW (LÖBF) im Auftrag der IKSR zentral erfaßt.

**Genetische Untersuchungen an Störarten** gehörten ebenfalls zur Begleitforschung. Das Störprojekt wird von der Universität Heidelberg betreut. Es geht dabei um die Unterscheidung verschiedener Arten und Arthybriden. Man hat aus Museumsexemplaren von *Acipenser sturio*, die im vorigen Jahrhundert in Rheinzufüssen gefangen wurden, DNA isoliert und sogenannte Marker gewonnen, die sich zum direkten Vergleich der genetischen Identität mit heutigen Einzelfängen eignen. Zukünftig sollen genetische Marker für den Lachs erarbeitet werden, die sich zur molekularen Diagnose der ins Rheinsystem ausgebrachten Junglachse eignen.

Auch an **Bachforellen** fanden **populationsgenetische Untersuchungen** statt, um heimische Populationen zu sichern und Beziehungen zur Meerforelle aufzuklären.

Ein weiteres Projekt untersucht den Umfang und Einfluß der **Angelfischerei**, um die fischereiliche Sterblichkeit für zurückkehrende Lachse schätzen zu können. Außerdem werden **Besatzmaßnahmen** analysiert. Es geht um die Einnischung von eingesetzten Salmoniden, den Einfluß von Besatzfischen auf Kleinfische, wie Koppen, und die Auswirkungen von Besatzmaßnahmen jeder Art in potentiellen Laichgewässern. Erste Ergebnisse zeigen, daß Besatzmaßnahmen in Gewässern mit bereits durchgeführten Strukturverbesserungen helfen, den Bestand aufzubauen. Aber sich selbst reproduzierende Bestände werden durch Besatz nur selten verstärkt.

1994 gründeten Angler von NRW die "Arbeitsgemeinschaft Lachs und Meerforelle 2000". Sie soll die örtlichen Aktivitäten der Angler zur Förderung dieser Fischarten unterstützen und die Zusammenarbeit mit den staatlichen Stellen koordinieren.

(Quellen: IKSR 1993-1, 1994-1, 1994-2, 1995-1, LEHMANN u.a. 1995, LFF NRW 1993, LÖBF 1995, MARMULLA 1994, SCHMIDT u.a. 1994, STEINBERG & LUBIENICKI 1991, STEINBERG, MARMULLA u.a. 1991).

## □ Rheinland-Pfalz

Seit 1992 wird im Fischpaß der ersten Mosel-Staustufe oberhalb der Mündung in den Rhein systematisch mit Netz kontrolliert. Es wurden dort mehrere Meerforellen und ein Lachs gefangen. Zur Überwachung des Fischaufstiegs auch an der Lahn vergleiche Kap. 2.2.

Weitere feste Kontrollstationen sind noch nicht geplant, nur Kontrollen mittels punktueller Elektrofischerei. Die IKSR wünscht sich aber Kontrollstationen in Mündungsnähe von Saynbach und Lahn (IKSR 1994-1).

Erfolgskontrollen mit folgender Fragestellung wurden in den Besatzgewässern des Sieg- und des Saynbach-Systems durchgeführt: Wachstum, Verteilung der Brütlinge bzw. Junglachse, Bestandsschätzung, Mikrohabitatwahl, Smoltifikation, Haltbarkeit der Markierungen, Abwanderungszeitpunkt, Ermittlung der Fischarten, Wanderhindernisse und Informationen über Rückkehrer. Außerdem wurden Schlupf- und Überlebensrate und Wachstum der verschiedenen Lachsstämme vergleichend untersucht. Die biologische Gewässergüte der Besatzgewässer wurde bestimmt (LELEK & SCHNEIDER 1995).

Folgende Verbesserungsvorschläge machen LELEK & SCHNEIDER (1994) für das Siegsystem: Zur Reduzierung des massiven Algenwachstums im Sommer fordern sie die zügige Fertigstellung der 3. Stufe der Kläranlage Wallmeroth, das Unterlassen von Gülleausbringung nahe der Ufer und ihre Beschattung durch Gehölzpflanzungen. Außerdem schlagen sie vor, eventuell künstliche Kolke herzustellen, da es wegen wasserbaulicher Eingriffe in der Sieg zu wenige davon gebe.

Als Markierung wurden u.a. Farbpunkte angebracht. Die Markierungen zeigten im Sieg- und Saynbachsystem, daß sich die Brütlinge bereits kurz nach Einsetzen bis über mehrere Kilometer Strecke im Gewässer ausbreiteten. Anders im Mühlbach und seinen Zuflüssen: Hier zeigten Elektrobefischungen im Mai 1995, daß die vor einem halben Jahr eingesetzten Besatzfische nur einen geringen Ortswechsel durchgeführt hatten, ausgenommen die Lachse und Meerforellen, die sich in Smolte umgewandelt hatten und sich bachabwärts orientierten. Aus dem Dermbach, der nur über ein begrenztes Nahrungsangebot verfügt, war allerdings ein erheblicher Teil der Lachse vor dem Smoltstadium in den Mühlbach abgewandert. Die Überlebensrate der Besatzfische im Mühlbachsystem geben die Gutachter mit über 50 % für den Lachs und über 25 % für die Meerforelle an.

Der Lahnufluß **Gelbach**, der ursprünglich für den Lachsbesatz vorgesehen war, wurde vorerst ausgeschlossen, wegen seiner extrem hohen Schwebstoff-Fracht aus der Tonindustrie und organischer Belastung. Der **Saynbach** scheint nach Kontrollen des Erbrütungserfolges in Brutboxen 1995 für die natürliche Reproduktion zur Zeit nicht geeignet wegen Abwässern aus der Tonindustrie. Die Nister erbrachte etwas unterdurchschnittliche Bestandszahlen. Alle anderen Besatzgewässer scheinen nach den bisherigen Kontrollen taugliche Habitate für Lachse verschiedener Altersgruppen zu sein. Das gilt auch für die kleinen Zuflüsse des Mühlbachs, die nicht den natürlichen Laich- und Aufwuchsbiotopen des Lachses entsprechen (IKSR 1994-2, IKSR 1995-1, LELEK & SCHNEIDER 1994 + 1995, SCHWEVERS u.a. 1994 + 1995-1).



Altarm in der Oberrheinaue (Foto: BfG)

Das Forschungsprojekt zum Thema **“Pflege und Entwicklung der Auengewässer des Oberrheins zur Verbesserungen der Lebensbedingungen der Fischfauna”** hat das Ziel, einen Pflege- und Entwicklungsplan für die Rheinstrecke km 352-529 aufzustellen. Dieser soll dann in den nächsten Jahrzehnten umgesetzt werden.

Das Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg hat ein Konzept zur Bearbeitung des Projektes vorgelegt, in dem zunächst die bekannten Schäden und Schutzmaßnahmen für Biotope und Tierarten der Auengewässer aufgelistet werden. Dann wird der Untersuchungsbedarf zu Themen und Gebieten in drei Wichtigkeitsstufen gegliedert, und es werden jeweils Leitfragen formuliert. Die Autoren fordern eine Betrachtung des gesamten Ökosystems Auengewässer, nicht nur der Fischfauna (KÖHLER & LELEK 1994).

Daher wurde die Projektarbeit auf mehrere Spezialinstitute verteilt, die eine Arbeitsgemeinschaft "ARGE Rhein-Auengewässer" unter der Leitung des Landesamtes für Wasserwirtschaft bilden. Behörden- und Verbandsvertreter haben beratende Funktion. Der Zeitplan umfaßt folgende Teile: 1. Bestandsaufnahme und Bewertung bis Mitte 1996, 2. Entwicklungsprognosen bis Ende 1996, 3. Sanierungskonzepte bis Mitte 1997, 4. Schlußbericht bis Ende 1997 (IKSR 1995-1).

Zu Teil 1 wurde die Vorstudie "**Referenzgewässer Rheinauenentwicklung**" abgeschlossen. Zwischen Karlsruhe und Mainz hat der Gutachter dazu die Rheinseitengewässer der Bundesländer Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz untersucht. Er fand zwei vorbildliche Referenzgewässer für den Typ "dauerhaft durchflossener Altarm": Ketscher und Leimersheimer Altrhein. Beide unterliegen noch der Rheinwasserdynamik und beherbergen strömungsliebende Makrozoobenthon- und Fischarten, sind aber nicht frei von Beeinträchtigungen, wie Einleitung von Abwässern, Kiesabbau und Einlaufbauwerk. Deshalb soll ein Leitbild aus Elementen beider Gewässer entwickelt werden (WEIBEL 1995).

Eine weitere Vorstudie zu Teil 1 "**Strukturgütekartierung der Auengewässer**" liegt ebenfalls vor. Die Bearbeiter haben einen Erhebungsbogen zur Kartierung der rheinseitig der Dämme gelegenen Auengewässer entworfen, um den Natürlichkeitsgrad und die Abflußdynamik zu erfassen. Von Bächen und Kleinstgewässern abgesehen sind alle natürlichen Auengewässer aus ehemaligen Flußarmen entstanden, unterliegen einem natürlichen Alterungsprozeß hin zum Wald und können nur durch gezielte Eingriffe erhalten werden. Natürliche Strukturen, in denen sich die Auendynamik ausdrückt, werden als Wertstrukturen, Eingriffe des Menschen zur Unterbindung der Dynamik als Schadstrukturen beurteilt (HARMS u.a. 1995).

#### **Luxemburg**

Im Sauersystem wurden im Frühjahr 1995 Erfolgskontrollen durchgeführt, die über Wachstum, Habitatwahl und Dichte der einjährigen Lachse Aufschluß gaben.

An der Wasserkraftanlage Rosport-Ralingen / Sauer ist eine **Aufstiegskontrollstation** mit Fangreuse geplant. Über Forschung zum Fischeaufstieg vergleiche Kap. 2.2. Erste **Markierungsversuche** fanden 1993 statt, 1994 hat man im Hinblick auf die anstehende Entscheidung über eine abgestimmte Markierung der verschiedenen

Projektteilnehmer auf eine Markierung verzichtet. Im Winter 1995/96 wurden einjährige Lachse erstmals nach der internationalen Methode mit kodierten Drahtstückchen ("binary coded wire tags") markiert (IKSR 1993-1, IKSR 1994-1, IKSR 1994-2, IKSR 1995-1).

#### □ Frankreich / Deutschland

1989 und 1990 fanden an den alten Fischpässen der Staustufen Iffezheim und Gamsheim 3 bzw. 6 Monate lang ununterbrochen Videokontrollen statt. Ergebnisse: Beide Fischtreppe sind für salmonide Wanderfische nicht geeignet.

Für die neuen Fischpässe sind feste **Dauer-Kontrollstationen** mit Beobachtungsraum, Videüberwachung, Fischfalle und Zugang für die Öffentlichkeit geplant.

Seit 1993 finden 20-30 **Elektrobefischungen** jährlich unterhalb der Staustufe Iffezheim statt. Ziele sind Erfassung der Wanderfische und ihr Transport über die noch unüberwindbaren Hindernisse, damit sie ihre Laichplätze erreichen können, oder bei der Meerforelle Unterstützung der Reproduktion. Dabei gelang, wie bereits berichtet, 1995 der Fang der ersten zurückkehrenden Lachse seit 1957. Es waren 9 ausgewachsene Lachse, die von Besatzmaßnahmen im Elsaß aus den Jahren 1992 und 1993 stammten, im Frühjahr 1994 rheinabwärts gewandert waren und nach einem guten Jahr Aufenthalt im Meer zurückkehrten, um im Elsaß abzulaichen (CSP 1995, IKSR 1994-1, IKSR 1995-3).

Elektrobefischung unterhalb des Stauwehrs Iffezheim  
(Foto: ASR Straßburg)



#### □ Elsaß

Im Ill-Bruche-Einzugsgebiet sind zwei während der Wanderphase betriebene **Kontrollstationen** geplant, am Wehr Straßburg und bei Avolsheim-Soultz.

Um den Erfolg der Lachsbesatzmaßnahmen zu beurteilen, führen der Conseil Supérieur de la Pêche und die Association Saumon Rhin zusammen mit den Fischereiverbänden seit 1993 im Elsaß Kontrollen in den Besatzgebieten durch. An 13-20 Stationen von etwa 100 Meter Länge wird mittels **Elektrobefischung** der Bestand der Junglachse erfaßt. Daraus läßt sich die Größenordnung der Abwanderer und Rückkehrer vorhersagen. Außerdem kann man eventuelle Probleme mit der Besatzmethode oder der Gewässerqualität erkennen und neue Besatzstellen finden, um das Besatzprogramm entsprechend anzupassen. Als günstigste Zeit für Besatzmaßnahmen stellte sich für die Rheinzuflüsse aus den Vogesen Mitte Mai bis Mitte Juni

heraus, für den Restrhein März bis April. Die Bruche hat die höchste Produktionsrate an Lachsen und scheint am besten geeignet für ihre baldige natürliche Fortpflanzung. Man konnte schätzen, 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 Überwachung der Besatzgewässer durch Kontrollfänge im Jahr 1995 ergab, daß Jungfischdichte und Überlebensrate den vergangenen Jahren entsprach, wobei Restrhein, Bruche, Doller und Fecht am besten abschnitten.

Die Lachsstämme, die man zum Besatz verwendet, werden auch genetisch untersucht. Um die Überlebensrate vom Setzling bis zur Abwanderung festzustellen, ist 1994 im Entwässerungskanal des Rheins eine Zählstation für abwandernde Salmoniden eingerichtet worden (IKSR 1994-1, 1994-2, 1995-1).

#### □ Schweiz

An den Fischaufstiegen der Staustufen oberhalb Basel wurde mehrjährig die Fischwanderung durch Reusenfang kontrolliert, so daß man die Wirksamkeit der Anlagen prüfen und eine Liste der Fischarten aufstellen konnte, die die Fischpässe benutzten. Von April 1995 bis April 1996 läuft nochmals eine Überprüfung der Fischaufstiege (STAUB 1996, mdl. Mitt.).

Eine feste Kontrollstation ist in der Schweiz derzeit nicht vorgesehen (IKSR 1994-1).



Der Fischpaß beim Kraftwerk Birsfelden im Hochrhein ist laut Aufstiegstest gut geeignet für die Fischwanderung (Foto: E. Staub)

### **3. ZUSAMMENFASSUNG**

Seit 1993 führen die Staaten im Einzugsgebiet des Rheins unter Leitung der IKSР und Unterstützung der EG Gewässerschutzprojekte durch, als Teil des Aktionsprogramms Rhein, genannt "Lachs 2000". Ziel ist die Rückkehr des Lachses und anderer Wanderfische bis zum Jahr 2000 unter gleichzeitiger Verbesserung des Ökosystems Rhein mit seinen Nebenflüssen.

Die ersten Erfolge der Lachs-Hilfsprojekte zeigten sich in der Sieg in Nordrhein-Westfalen, wo schon seit 1988 Besatzmaßnahmen stattfanden. Dorthin kehren Lachse seit 1990 aus dem Meer zurück und vermehren sich seit 1994 wieder natürlich. 1995 fingen die Franzosen die ersten neun Lachse im Oberrhein am Fuß des Wasserkraftwerkes Iffezheim und konnten damit den Erfolg der Besatzmaßnahmen von 1992 und 1993 in dem elsässischen Rhein Nebenfluß Ill und dem Zufluß Bruche nachweisen.

#### **Zu 2.1 Jugendbiotope**

Die Bestandsaufnahme im Rheinsystem ergab 32 Hektar geeignete Laichgebiete und 255 Hektar Jungfischhabitate für den Lachs. Daraus läßt sich eine mittelfristig mögliche Lachspopulation von 3.000 bis 6.000 erwachsenen Rückkehrern schätzen. Diese Zahl wird als ausreichend angesehen, um in den nächsten Jahrzehnten 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 Ufer-Renaturierung.

#### **Zu 2.2 Wanderhindernisse**

Die Kartierung der Wanderhindernisse, wie Wehre und Wasserkraftwerke, wurde inzwischen abgeschlossen. In den Niederlanden hat man die Schleusensteuerung an IJsselmeer und Haringvliet für Wanderfische verbessert. An vier Stauwehren der Maas wurden neue Fischpässe gebaut. Sie dienen als Pilotanlagen für 10 weitere geplante Fischpässe, 7 in der Maas, 3 im Lek.

Die Öffnung der Wanderwege für Fische durch Schleifung oder Abriß von unnötigen Wehren und Bau von tauglichen Fischpässen steckt oft noch in der Planungsphase. Doch zeigt das Beispiel Sieg in Nordrhein-Westfalen, daß sich der Aufwand lohnt. Dort wurden von 1989 bis 1994 die

vier untersten Wehre der Sieg und dazu das erste Wehr des Nebenflusses Agger mit naturnahen Fischpässen versehen, so daß 100 Flußkilometer für die Wanderfische zugänglich wurden.

Auch die 10 Wehre der unteren Lahn in Rheinland-Pfalz sollen taugliche Fischpässe erhalten. Am Wehr Lahnstein ist eine Versuchsanlage für den Fischaufstieg gebaut worden.

An der unteren Sauer in Luxemburg wurde für das Wasserkraftwerk bei Rosport/Ralingen ein vorbildliches Renaturierungskonzept vorgelegt und zur Verbesserung mehrerer Fischaufstiege an den Wehren der Mittelsauer bis zum Erpeldinger Wehr an der Obersauer wurden Konzepte entwickelt.

Wie dringlich der Umbau der Staustufen Iffezheim und Gamsheim im Oberrhein ist, zeigt die Rückkehr der ersten Lachse bis Iffezheim. Die Vorbereitungen zum Neubau zweier Beckenpässe, wie hydraulische Modellversuche und technische Detailpläne, sind abgeschlossen, so daß die Kraftwerksgesellschaften als Bauherren die Bauanträge einreichen konnten. Bis Ende 1998 soll der Fischpaß von Iffezheim, 2-3 Jahre später der von Gamsheim fertig sein.

In der elsässischen Ill oberhalb von Iffezheim sind 10 Stauwehre mit neuen Fischpässen ausgestattet worden, für 5 weitere ist das bis zum Jahr 2000 geplant.

### **Zu 2.3 Wiedereinbürgerung**

Da der Lachs im Rheinsystem ausgestorben ist, muß ein neuer Stamm aufgebaut werden, was nur durch umfangreiche Besatzmaßnahmen über mehrere Jahrzehnte erreicht werden kann. Bei der Meerforelle, die im Rheinsystem noch vorkommt, soll die Bestandsvermehrung auf natürlicher Fortpflanzung und auf gefangenen Laichtieren aufbauen. Beim Lachs werden die Eier verschiedener europäischer Wildstämme in Fischzuchtanstalten oder Brutboxen im Gewässer selbst zu Jungfischen herangezogen und dann ausgesetzt. Man hofft, durch große genetische Vielfalt die Entwicklung von angepaßten neuen Lachspopulationen zu ermöglichen.

Die Erfolge der Besatzmaßnahmen zeigten sich zuerst in Nordrhein-Westfalen. Seit 1990 sind 43 Lachse nachweislich in die Sieg zurückgekehrt, wovon einer in den Niederlanden vor seinem Aufstieg markiert worden war.

Er schaffte es, in 40 Tagen mindestens 300 km bis in seinen Heimatbach Bröl, einen Zufluß der Sieg, zu wandern. 1994 konnte man an drei Stellen im Siegsystem frisch geschlüpfte Dottersacklarven des Lachses in natürlichen Laichgruben nachweisen.

Rheinland-Pfalz begann 1991 mit dem Besatz von Lachsen in der Sieg. Seit 1994 werden Lachse und Meerforelle in den Systemen von Sieg, Saynbach und Mühlbach, einem Zufluß der unteren Lahn, ausgesetzt. In dem hessischen Lahnzufluß Dill erfolgte erstmalig 1995 Lachsbesatz. Luxemburg bringt seit 1992 junge Lachse in Sauer und Our aus. Im Elsaß findet seit 1991 Lachsbesatz statt, und zwar in der Ill und ihren Zuflüssen, in der Lauter und im Rhein. Außerdem wird seit 1993 ein Lachs-Elternstamm herangezogen. Baden-Württemberg bringt seit 1994 junge Lachse und Meerforellen in Kinzig und Rench ein. Die Schweiz setzt seit 1985 Lachse im Rhein und seinem Zufluß Wiese bei Basel aus.

Erfolgreiches Aufwachsen der Lachse konnte in fast allen Besatzgewässern nachgewiesen werden. Seit 1995 werden alle Besatzmaßnahmen von Langdistanz-Wanderfischen von der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten (LÖBF) NRW im Auftrag der IKSR zentral erfaßt.

#### **Zu 2.4 Erfolgskontrolle und Begleitforschung**

Bisher gibt es am Rhein noch keine festen Kontrollstationen, aber die IKSR empfiehlt ihre Einrichtung am Rhein bei Iffezheim und Gamsheim, wo sie fest eingeplant sind, und an jedem größeren Nebenfluß in Mündungsnähe.

In Rheinland-Pfalz ist ein umfangreiches Forschungsprojekt über die Auengewässer des Oberrheins angelaufen, aus dem ein Pflege- und Entwicklungsplan hergeleitet werden soll, der dann in den nächsten Jahrzehnten umzusetzen ist. Bisher wurden Leifragen formuliert, Referenzgewässer gefunden und eine Anleitung für eine Strukturkartierung entworfen.

## 4. LITERATURVERZEICHNIS

- BARTL, G. & TROSCHER, H. J. (1994): Funktionsbeurteilung der Fischaufstiegshilfen im Bereich der Rheinschlinge Straßburg. - Gutachten LIMNOFISCH, Umkirch - 19 S.
- BARTL, G. & TROSCHER, H. J. (1995): Maifische im Rheinsystem - Historische und aktuelle Situation von *Alosa alosa* und *Alosa fallax* im Rheingebiet. - Gutachten LIMNOFISCH, Umkirch, 55 S. + Anhang.
- BÖCKING, W. (1982): Nachen und Netze. - Köln, 337 S.
- CAZEMIER, W. G. (1995): Überwachung der Fischmigration in den Niederlanden. - Dritter Tätigkeitsbericht; Projekt "Rückkehr der Langdistanz-Wanderfische in den Rhein". - RIVO-Rapport C052/95, Nov. 1995, Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden, 15 S. + Anhang.
- CONSEIL SUPÉRIEUR DE LA PÊCHE (1995): Mitteilungen bezüglich des Fangs adulter Lachse im französisch-deutschen Oberrhein; Metz.
- FROELICH-SCHMITT, B. (1994): Lachs 2000. - Hrsg.: IKSR, Koblenz, 32 S.
- GEBLER, 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.
- GEBLER, R.-J. (1994): Fischaufstieg WKA Rosport und Umgestaltung der Sauerschleife im Bereich Rosport/Ralingen. - UGET 14: Pflege und Entwicklung der Grenzgewässer (Mosel, Sauer und Our) für die fischereiliche Nutzung. - Hrsg.: Ruralité-Environnement-Développement, B-6717 Attert, S. 62-67.
- GUMZ, W.-D. & F. J. HENNECKE (Hrsg.) (1986): Rheinreise - Gedichte und Lieder. - Eine Textsammlung. - Stuttgart, 415 S.
- HARMS, O., JAKOBI, M. & J. SCHERLE (1995): Pflege und Entwicklung der Auengewässer des Oberrheins zur Verbesserung der Lebensbedingungen der Fischfauna - Vorstudie: Strukturkarteierung 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.
- HÜBNER (1974): Der Rhein von den Quellen bis zu den Mündungen. - Frankfurt, 544 S.
- 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, 21 S.
- IKSR (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 (1993-1): Projekt-Titel: Rückkehr der Langdistanz-Wanderfische in den Rhein (Lachs 2000) - 1. Vorschlag - NORSPA 92-1/INT/002 - 1. Jahresbericht über den Zeitraum 7.12.92 - 31.10.93.
- IKSR (1993-2): Projekt-Titel: Rückkehr der Langdistanz-Wanderfische in den Rhein (Lachs 2000) - 2. Vorschlag - LIFE-92-1/INT/003 - 1. Jahresbericht über den Zeitraum 7.12.92 - 31.10.93.
- IKSR (1994-1): Programm zur Rückkehr von Langdistanz-Wanderfischen in den Rhein (Lachs 2000). - Anlage 1.4.1 im IKSR-Tätigkeitsbericht 1994.
- IKSR (1994-2): Projekt-Titel: Rückkehr der Langdistanz-Wanderfische in den Rhein (Lachs 2000) - 1. Vorschlag - NORSPA 92-1/INT/002 - 2. Jahresbericht über den Zeitraum 1.11.93 - 31.10.94.
- IKSR (1994-3): Projekt-Titel: Rückkehr der Langdistanz-Wanderfische in den Rhein (Lachs 2000) - 2. Vorschlag - LIFE-92-1/INT/003 - 2. Jahresbericht über den Zeitraum 1.11.93 - 31.10.94.
- IKSR (1995-1): Projekt-Titel: Rückkehr der Langdistanz-Wanderfische in den Rhein (Lachs 2000) - 1. Vorschlag - NORSPA 92-1/INT/002 - 3. Jahresbericht über den Zeitraum 1.11.94 - 31.10.95.
- IKSR (1995-2): Projekt-Titel: Rückkehr der Langdistanz-Wanderfische in den Rhein (Lachs 2000) - 2. Vorschlag - LIFE-92-1/INT/003 - 3. Jahresbericht über den Zeitraum 1.11.94 - 31.10.95.
- IKSR (1995-3): RHEIN-AKTUELL - Kurzinformation der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins, Oktober 1995, Nr. 12, Koblenz, 4 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.
- JONG, H. B. H. J. DE (1995): De vismigratie via de bekkenvistrap bij de Maastuw te Roermond voorjaar 1994. - RIVO-Rapport 95.008, Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden.
- 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 (Hrsg.): Die Biozönose des Rheins im Wandel: Lachs 2000 ? - S. 3-9, Mainz.
- 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.
- LANDESANSTALT FÜR FISCHEREI NORDRHEIN-WESTFALEN (1993): Lachs 2000 - Stand des Wiedereinbürgerungsprogramms in NRW im November 1993. - Kurzbericht, Kirchhundem, 2 S. + 6 S. Anhang.
- LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, BODENORDNUNG UND FORSTEN (LÖBF) - FISCHEREI DEZERNATE (1995): Lachs 2000 NRW, INFO-aktuell Nr. 1 vom 25.6.95, Kirchhundem-Albaum, 4 S.

- LANTERS, R. L. P. (1993-1): De bekkentrap Belfeld: Monitoring van de visoptrek en hydraulische waarnemingen in 1993. - RIVO-Rapport 93.023, Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden.
- LANTERS, R. L. P. (1993-2): Het belang en de efficiëntie van de vistrap Lith voor zeeforel (*Salmo trutta trutta* L.) en zalm (*Salmo salar* L.) in 1993. - RIVO-Rapport 94.002, Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden.
- LAUFF, M. (1991): Potentielle Laichplätze und Jungfischhabitate für Langdistanz-Wanderfische im Einzugsgebiet der Sauer. - Gewässer- und Forstverwaltung Luxemburg.
- LEHMANN, J., SCHENK, M., STÜRENBERG, F. & SCHREIBER, A. (1995): Natural reproduction of recolonizing Atlantic salmon, *Salmo salar*, in the Rhenanian drainage system (Nordrhein-Westfalen, Germany). - Naturwissenschaften 82: 92-93.
- LELEK, A. & G. BUHSE (1992): Fische des Rheins - früher und heute - Berlin, Heidelberg, 214 S.
- 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.
- MARMULLA, G. (1992): Überprüfung der Sieg als Lachsgewässer. - Abschlußbericht Phase I. - Landesanstalt für Fischerei Nordrhein-Westfalen, Kirchhundem-Albaum, 121 S.
- MARMULLA, G. (1993): Überprüfung der Sieg als Lachsgewässer. - Phase II, Zwischenbericht Untersuchungszeitraum Okt. 92-Sept. 93. - Landesanstalt für Fischerei Nordrhein-Westfalen, Kirchhundem-Albaum.
- MARMULLA, G. (1994): Überprüfung der Sieg als Lachsgewässer. - Phase II, Zwischenbericht Untersuchungszeitraum Okt. 93-Febr. 94. - Landesanstalt für Fischerei Nordrhein-Westfalen, Kirchhundem-Albaum.
- 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).
- MORGENSTERN, C. (1910): Gedicht "Der Salm" in GUMZ u.a. (1986): vgl. dort, S. 345.
- MUYRES, W. J. M. (1995): Nachrichtenbrief "Lachs zurück in unsere Flüsse" (Zusammenfassung), nieuwsbrief 30.3.95, Directie Groene Ruimte en Recreatie, Den Haag, 2 S.
- 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 (Hrsg.) (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. u.a. (1996): Rückkehr der Lachse in Wiese, Birs und Ergolz. - BUWAL-Schriftenreihe Umwelt ..., Bern (im Druck).
- ROCHE, P. (1992): Étude des dispositifs de franchissement des barrages et recherche des zones des frayères et de grossissement dans le bassin français du Rhin. - Conseil Supérieur de la Pêche, Metz.
- ROCHE, P. (1994): Jährliche Überwachung der Populationen junger salmonider Wanderfische im Elsaß. - Conseil Supérieur de la Pêche, Metz, 15 S. + Anhang.
- SCHMIDT, G. W. (1991): Versuche zur Wiedereinbürgerung des Lachses *Salmo salar* L. in den Rhein-Nebenfluß Sieg. - Fischökologie 5: 35-42.
- SCHMIDT, G. W., LEHMANN, J. D. & MARMULLA, G. (1994): Natürliche Fortpflanzung des Lachses (*Salmo salar*) wieder in Deutschland. Kleine Beiträge. - Natur und Landschaft 69: 213-214.
- SCHULTE-WÜLWER-LEIDIG, A. (1991): Ökologisches Gesamtkonzept für den Rhein - "Lachs 2000". - Hrsg.: IKSR, Koblenz, 23 S.
- SCHULTE-WÜLWER-LEIDIG, A. (1993): Ökologisches Gesamtkonzept für den Rhein - In: MINISTERIUM FÜR UMWELT RHEINLAND-PFALZ (Hrsg.): Die Biozönose des Rheins im Wandel: Lachs 2000 ? - S. 69-77, Mainz.
- SCHWEVERS, U. & B. ADAM (1993): Fische in der Lahn: Fischbesiedlung, Verbreitung, Gefährdung und Schutz. - Eckdaten der fischereibiologischen Situation der hessischen Lahn im Bundeswasserstraßenbereich und seinen Zuflüssen. - Hrsg.: Hessisches Ministerium für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden, 68 S.
- 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, Antriftal-Ohmes, MS 8 S.
- 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, Kirtorfl-Wahlen, MS 20 S.
- 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, Kirtorfl-Wahlen, MS 11 S.
- STEINBERG, L. & LUBIENIECKI, B. (1991): Die Renaissance der Meerforelle (*Salmo trutta trutta* L.) und erste Versuche zur Wiedereinbürgerung des Lachses (*Salmo salar* L.) in Nordrhein-Westfalen. - Fischökologie 5: 19-33.
- STEINBERG, L., MARMULLA, G., SCHMIDT, G. W. & LEHMANN, J. (1991): Erster gesicherter Nachweis des Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Sieg seit über drei Jahrzehnten. - Fischökologie aktuell 5: 2-3.
- 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.
- WEIBEL, U. (1995): Pflege und Entwicklung der Auengewässer des Oberrheins zur Verbesserung der Lebensbedingungen der Fischfauna - Vorstudie "Referenzgewässer Rheinauenentwicklung" - Entwurf, erstellt im Auftrag des Landesamtes für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz, Projekt-Nr: 9459, Institut für Umweltstudien Heidelberg etc., MS 29 S.
- 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.

## **Impressum**

**Herausgeberin: I K S R**  
Internationale Kommission zum Schutze des Rheins  
Technisch-wissenschaftliches Sekretariat  
Postfach 309, D-56003 Koblenz  
Telefon (0261) 12495, Telefax (0261) 36572

**Redaktion: Dr. Anne Schulte-Wülwer-Leidig**  
**Konzept und Text: Barbara Froehlich-Schmitt**

**Erscheinungsdatum: März 1996**