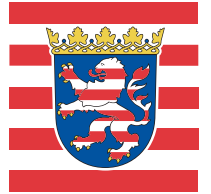


HESSEN-FORST

Artgutachten 2003

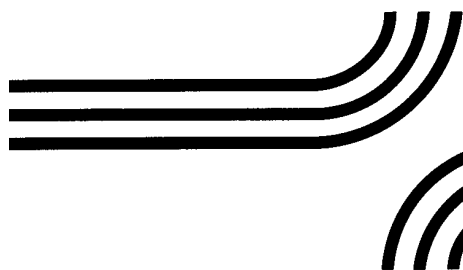
FFH-Artgutachten Lachs

HESSEN



FENA

Servicestelle für Forsteinrichtung und Naturschutz



Institut für angewandte Ökologie



FFH-Artgutachten Lachs

**Im Auftrag des Hessischen Ministeriums
für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz**

Dr. Ulrich Schwevers & Dr. Beate Adam

**Neustädter Weg 25
36320 Kirtorf-Wahlen
Tel.: 06692 / 6044
Fax: 06692 / 6045
e-Mail: schwevers@vobis.net
Internet: www.schwevers.de**

**Außenstelle NRW:
Düsseldorfer Straße 70
41334 Nettetal-Lobberich
Tel.: 02153 / 952743**

November 2003

Überarbeitete Version
Januar 2005

INHALT

1	Zusammenfassung	1
2	Aufgabenstellung	1
3	Material und Methoden	1
	3.1 Ausgewertete Unterlagen	1
	3.2 Dokumentation der Eingabe in die ■natis-Datenbank	2
4	Ergebnisse der Literaturrecherche	3
	4.1 Historische Verbreitung	3
	4.2 Aktuelle Verbreitung	6
5	Auswertung und Diskussion	12
	5.1 Flächige Verbreitung der Art in Hessen	12
	5.2 Bewertung der Gesamtpopulation in Hessen	12
	5.3 Naturraumbezogene Bewertung der Vorkommen	13
	5.4 Bemerkenswerte Einzelvorkommen der Art in Hessen	14
	5.5 Diskussion der Untersuchungsergebnisse	14
	5.6 Herleitung und Darstellung des Bewertungsrahmens	15
6	Gefährdungsfaktoren und -ursachen	16
7	Grundsätze für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen	17
8	Vorschläge und Hinweise für ein Monitoring nach der FFH-Richtlinie	18
9	Offene Fragen und Anregungen	32
10	Literatur	33

1 Zusammenfassung

Der Lachs (*Salmo salar*) wird in Anhang II der FFH-Richtlinie als Tierart von gemeinschaftlichem Interesse aufgeführt, für deren Erhalt besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen. Darüber hinaus wird die Art auch in Anhang V genannt, so daß seine Entnahme aus der Natur und seine Nutzung Gegenstand von Verwaltungsmaßnahmen sein können. Beim Lachs handelt sich um eine anadrome Wanderfischart, die im Süßwasser ablaicht. Die Jungfische wandern ins Meer, wo sie zu 0,6 bis 1,5 m langen Laichtieren heranwachsen, bevor sie wieder in genau diejenigen Binnengewässer zur Fortpflanzung zurückkehren, in denen sie ihre Juvenilphase verbracht haben. Der Lachs ist in Hessen, wie auch im übrigen Deutschland seit über 50 Jahren ausgestorben. Seit 1995 werden Wiederansiedlungsprojekte in den Lahnzulüssen Dill und Weil sowie in Diemel, Wisper und Kinzig durchgeführt, indem jedes Jahr Jungfische besetzt werden. Dies hat bislang allerdings noch nicht zur Etablierung sich selbst erhaltender Populationen in Hessen geführt.

2 Aufgabenstellung

Das vorliegende Artgutachten wurde zur Umsetzung der FFH-Richtlinie in Hessen vom Institut für angewandte Ökologie im Rahmen eines Werkvertrages für das Land Hessen, vertreten durch das Hessische Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz erstellt. Als weitere Bestandteile umfaßte der Werkvertrag die Aufstellung eines Bewertungsrahmens zur Bewertung des Erhaltungszustandes der Populationen sowie einen Artensteckbrief.

Um einen landesweiten Bezug sicherzustellen, wurden hierzu sämtliche in der ■natis-Datenbank aufgeführten Fundortangaben und sonstige Quellen ausgewertet. Auf dieser Basis wird die Bestandssituation des Lachses in Hessen und der Erhaltungszustand der Populationen beschrieben. Freilanduntersuchungen wurden hierzu nicht durchgeführt.

3 Material und Methoden

3.1 Ausgewertete Unterlagen

Die nachfolgenden Ausführungen basieren im wesentlichen auf den in der landesweiten ■natis-Datenbank verzeichneten Fundortangaben. Bei dieser Datenbank handelt es sich

um ein universelles Programm für die Eingabe, Verwaltung, Auswertung und Darstellung von Tier-, Pflanzen- und Biotopdaten, das vom Land Hessen in einer speziell für die Erfassung von Fischbestandsdaten modifizierten Version zur Verfügung gestellt wird, um eine landeseinheitliche Archivierung derartiger Daten sicherzustellen. Für jeden Nachweis einer Art an einem Fundort wird in der ■natis-Datenbank ein Datensatz angelegt, der u.a. folgende Angaben enthält:

- Datum des Nachweises.
- Gewässername und Lage der Probestelle incl. Gauß-Krüger-Koordinaten .
- Abfluß, Gefälle, Leitfischregion und Biotoptyp der Probestelle.
- Name und systematische Zuordnung der nachgewiesenen Art.
- Anzahl der nachgewiesenen Exemplare, soweit aus der Quelle ersichtlich mit Angaben zur Reproduktivität und zum Populationsaufbau.

Von den in der ■natis-Datenbank verzeichneten faunistischen Daten beziehen sich aktuell 126 Datensätze auf den Lachs. Nicht darin enthalten sind derzeit Informationen über Wiederansiedlungsprojekte, die im Auftrag der Oberen Fischereibehörde Darmstadt in Wisper und Kinzig durchgeführt werden.

Um die Datengrundlage zu verbreitern, wurden historische und aktuelle Publikationen, Untersuchungsberichte und Gutachten sowie vorliegende Fundortangaben aus benachbarten Bundesländern in die Darstellung einbezogen (s. Kap. 4).

3.2 Dokumentation der Eingabe in die ■natis-Datenbank

Zum Stichtag 01. 12. 2003 waren mehr als 4.000 Probestellen in der ■natis-Datenbank verzeichnet, für die ca. 24.000 Datensätze zur Fischfauna hessischer Gewässer vorliegen. Dies sind im wesentlichen Daten aus Fischbestandsaufnahmen und Gutachten des Institutes für angewandte Ökologie (Kirtorf-Wahlen) des Büros für Fischerei- und Gewässerberatung FISHCALC[®] (Lorsch) sowie des Büros für Fisch- & Gewässerökologische Studien (Riedstadt), das insbesondere die Daten des Senckenberg-Institutes zur Fischfauna des Rheins und seiner Nebengewässer in die Datenbank eingegeben hat.

4 Ergebnisse der Literaturrecherche

4.1 Historische Verbreitung

Die historische Verbreitung des Lachses im hessischen Teil des Rhein- und Wesersystems ist umfassend von SCHWEVERS & ADAM (1998) sowie SCHWEVERS et al. (2002) dokumentiert. Nachfolgend werden hiervon kurze Auszüge wiedergegeben.

Der Lachs war ursprünglich der häufigste Wanderfisch des Rheinsystems und die wichtigste aller fischereilich genutzten Arten. Lachse wurden traditionell in großem Umfang gefangen, ohne daß hiervon eine erkennbare Bestandsgefährdung ausging. LANDAU (1865) bezeichnet den Lachsfang im Rhein als *"vorzüglich ergiebig"* und WITTMACK (1875) berichtet, daß die beiden Lachsfänger in St. Goar 1873 allein 1.362 Lachse gefangen haben. Auf dem Markt am Kralingschen Veer, dem wichtigsten Lachsmarkt der Niederlande, wurden zwischen 1870 und 1880 fast 500.000 Lachse verkauft, das beste Jahr war 1874 mit 77.000 Stück (BORNE 1882). Der größte belegte Rheinlachs wurde 1777 in den Niederlanden gefangen. Er hatte eine Länge von 1,50 m und wog 40 kg (STEINBERG & LUBIENIECKI 1991).

Historische Laichgebiete in Hessen sind vor allem aus den Gewässersystemen von Main und Lahn belegt. Im Main stellte der Lachs eine der bedeutendsten Einnahmequellen für die Berufsfischerei dar. Bis heute zeugen Namen wie „Lachswiese“ oberhalb der Einmündung der Sinn von der früheren Bedeutung dieser Art im Maingebiet. Noch Anfang des 19. Jahrhunderts waren Kinzig, Mümling, Haßlach, Sinn, Saale und andere Nebengewässer als Laichgebiete für aufsteigende Lachse bekannt.

Die mainaufwärts gerichteten Wanderungen der Lachse fanden allerdings mit der Errichtung der ersten Mainstaustufe bei Kostheim in den 1880er Jahren ein abruptes Ende. ZENK berichtet 1889, daß nur noch bei großen Hochwässern Lachse in den Main aufstiegen. In der Folgezeit werden noch vereinzelte Lachsfänge, z.B. für die Jahre 1900 und 1909 gemeldet (STADLER 1961), bis der Lachs im Main schließlich definitiv ausstirbt.

Im Lahnsystem befanden sich die Laichbiotope offensichtlich in der Äschenregion des Oberlaufes und der größeren Zuflüsse. In der Dill wanderte der Lachs mindestens bis Dillenburg auf (BORNE 1882), in der Weil bis Weilmünster. Bereits im 17. Jahrhundert wurde der Aufstieg in die Lahn jedoch stark durch Wehre erschwert. Einige Querverbauungen waren speziell aufgrund ihrer Barrierewirkung für den Lachs Gegenstand gerichtlicher und sogar kriegerischer Auseinandersetzungen. So beschwerte sich

Fürst Moritz Heinrich von Nassau-Hadamar 1669 bei dem Oberamtman zu Diez, daß das Dirsteiner Wehr bei Diez derart konstruiert sei, *"daß kein Lachs und andere Fische aufsteigen könnten."* Seine Bitte, das Wehr umzubauen, wurde nicht befolgt - im Gegenteil: Fürstin Albertine zu Diez ließ 1685 einen "Salmenfang" anlegen und erbeutete so die letzten aufwandernden Lachse. Beschwerden der lahnaufwärts liegenden Fürstentümer wurden nicht beachtet, statt dessen einige Geschütze nach Oranienstein verlegt, um den Lachsfang zu schützen. Erst 40 Jahre später, während des 2. Schlesischen Krieges, sprengten französische Soldaten das im Volksmund "Streitwehr" genannte Dirsteiner Wehr. Offensichtlich aber führte dies nicht zu der erhofften Erholung der Lachsbestände. Vielmehr berichtet LANDAU (1865): *"Aus dem Rhein wendet er [der Lachs] sich zunächst in die Lahn, scheint in derselben aber nicht höher als bis Wetzlar und Gießen zu steigen, denn ich habe keine Nachricht gefunden, daß zu Marburg oder noch weiter oben in der Lahn jemals ein Salm gefangen worden sei. Zu Wetzlar aber wurde Ende November 1628 ein 18 Pfund schwerer Lachs, und zu Gießen ein anderer Mitte November 1626 gefangen. Wie es scheint, waren dieses jedoch auch damals seltene Fremdlinge."* Definitiv ausgestorben ist der Lachs in der Lahn spätestens Mitte des 18. Jahrhunderts, also wesentlich früher als in den meisten anderen Rheinzufüssen.

Auch im Wesersystem war der Lachs ursprünglich weit verbreitet. So sind Fänge aus den Zuflüssen der Unter- und Mittelweser, dem Leine- und Aller-Einzugsgebiet sowie den Zuflüssen der Oberweser und schließlich aus Werra und Fulda historisch belegt HÄPKE (1878). Über den Lachsaufstieg in den Quellflüssen der Weser vermerkt SCHIEBER (1872): *„Merkwürdiger Weise wählen die Lachse dann zur Weiterreise fast alle, nur einzelne nicht, die meist trübe Fulda, und vermeiden es in die fast immer grün-klare Werra zu steigen, welche noch obendrein mehr Wasser ausströmt, als die Fulda.“* Das wichtigste Reproduktionsgebiet war also zweifellos das Fuldasystem und hier wiederum die Obere Eder mit ihren Zuflüssen, wie z.B. LANDAU (1865) ausdrücklich betont: *„Die obere Eder ist sein Ziel, seine Hauptlaichstätte, und geführt von einem wunderbaren Triebe der Natur eilt der Fisch so ohne Aufenthalt durch die Weser, die Fulda und die Eder. [...] In dieser gelangt er wenigstens bis Battenberg und Hatzfeld und tritt hier auch in die kleinen Seitenbäche, namentlich die Nuhne, Itter etc..“*

Die über einen Zeitraum von mehreren Jahrhunderten dokumentierte, sukzessive Ausrottung des Lachses im Wesersystem ist einerseits durch den fortschreitenden Rückgang der Bestände dokumentiert, drückt sich darüber hinaus aber auch in einem zunehmenden

Verlust von Laichgebieten aus: In immer mehr Zuflüssen wurde der Lachs durch die Errichtung unpassierbarer Wehre am Erreichen seiner Laichplätze gehindert und im Unterwasser der Wehre wurde den aufsteigenden Exemplaren unerbittlich nachgestellt.

Mitte des 19. Jahrhunderts wurde allmählich offensichtlich, daß die Lachsbestände dramatisch zurückgingen und man versuchte, Gegenmaßnahmen zu ergreifen. Hierzu wurde in Hameln in den 1850er Jahren eine Lachsbrutanstalt errichtet, die aufsteigenden Lachse abgestreift, die Eier erbrütet und die Brut im Einzugsgebiet der Weser besetzt. Nach Angaben von METZGER (1897) wurden in den Jahren von 1858 bis 1896 insgesamt mehr als 15 Mio. Lachsbrütlinge produziert und besetzt. Der Sinn der Besatzmaßnahmen geriet jedoch immer mehr in Zweifel, weil die Fänge hierdurch nicht gesteigert wurden, sondern weiter zurückgingen. Aufgrund einer positiven Rückkopplung der verschiedenen Gefährdungsursachen brachen die Lachsbestände schließlich um die Jahrhundertwende endgültig zusammen. Spätestens durch den Bau des unüberwindlichen Weserwehres bei Hemelingen im Jahre 1912 erreichten nur noch so wenige Lachse Hameln, daß der dortigen Lachsbrutanstalt keine ausreichenden Mengen an Eimaterial mehr zur Verfügung standen. Die wenigen aufsteigenden Lachse hatten kaum noch eine Chance, ihre Laichgebiete zu erreichen. So sind Lachsfänge in der Eder noch bis zum Jahr 1899 belegt; Der endgültig letzte Fang datiert aus dem Jahr 1908 (LEHMANN 1927). Die Edertalsperre, mit deren Bau erst in genau diesem Jahr begonnen wurde (HAMERAK 1997), sperrte somit ein bereits lachsfreies Gewässer ab und hatte folglich keinen Einfluß auf das Aussterben des Lachses im Wesersystem, wie landläufig behauptet wird. Einen entscheidenden Anteil daran hatte jedoch die Kanalisierung der Unteren Fulda zwischen Hann. Münden und Kassel, denn die dortigen Wehre wurden zwar mit Fischpässen ausgestattet, die jedoch aufgrund falscher Positionierung nicht auffindbar waren (METZGER 1912). Entsprechend wurde bei Reusenkontrollen am Fischpaß Bonaforth zwischen 1901 und 1911 kein einziger Lachs registriert. LOWARTZ (1934) vermeldet schließlich das endgültige Aussterben des Lachses im hessischen Wesereinzugsgebiet: *„Der Lachs sucht unsere Gewässer im Gegensatz zu früheren Zeiten nicht mehr auf. Ihm ist der Weg zu uns durch die großen Wehre in der unteren Weser abgeschnitten. Es hat also auch keinen Zweck, wie man es früher des häufigeren versucht hat, den Lachs durch Einsatz von Lachsbrut und Setzlingen wieder heimisch zu machen, denn der abgewanderte Junglachs kann ja als ausgewachsener Lachs nicht mehr zu uns gelangen“*.

4.2 Aktuelle Verbreitung

Mit Ausnahme von Einzelfunden in der Weschnitz sowie an der Siebbandanlage des Kernkraftwerks Biblis lassen sich alle in Hessen bislang nachgewiesenen Lachse auf Wiederansiedlungsprojekte zurückführen. Abb. 1 gibt einen Überblick über die Lage dieser Projektgebiete.

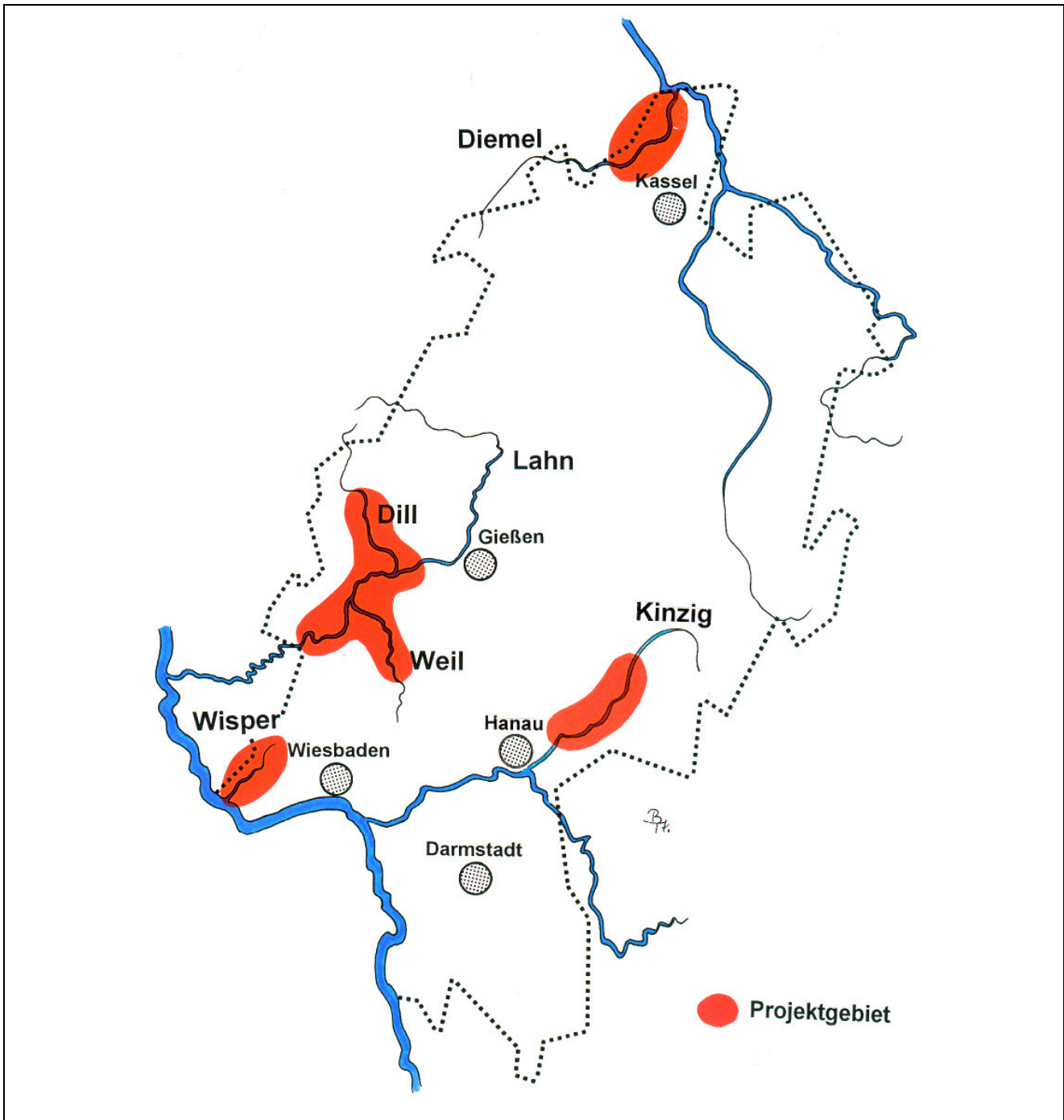


Abb. 1: Lage der hessischen Lachswiederansiedlungsprojekte

Das aktuelle Vorkommen in den Naturräumen Hessens stellt sich anhand der vorliegenden Informationen wie folgt dar:

D36: Unteres Weserbergland und Oberes Weser-Leine-Bergland

Die Wiederansiedlung des Lachses im Gewässersystem der Diemel, die seit 1997 im Auftrag der Oberen Fischereibehörde Kassel betrieben wird (BORCHARDT et al. 2001), fällt teilweise in diesen Naturraum. Das Besatzmaterial, jährlich ca. 30.000 bis 60.000 Brütlinge, war bislang ausschließlich irischer Herkunft und wird in hessischen Fischzuchtbetrieben aufgezogen (VDSF 2003, HILBRICH 2004). Eine Rückkehr der besetzten Exemplare in die Diemel wurde bislang nicht dokumentiert und erscheint aufgrund der eingeschränkten Funktionsfähigkeit der Fischpässe im Verlauf der Weser auf absehbare Zeit wenig wahrscheinlich. Insofern sind die Voraussetzungen für die Etablierung einer reproduktiven Population derzeit nicht gegeben.

D39: Westerwald

Die Dill und ihre Zuflüsse sind Bestandteil der Lachswiederansiedlung an der Lahn, die seit 1995 im Auftrag der Oberen Fischereibehörde Gießen durchgeführt wird (SCHWEVERS 1999a, SCHWEVERS et al. 1999, SCHWEVERS & ADAM 2004a). Bisher wurden im Gewässersystem der Dill mehr als 300.000 Jungfische besetzt. Hierbei handelte es sich ausschließlich um in hessischen Fischzuchtbetrieben aufgezogene Besatzfische französischer Herkunft. Darüber hinaus wurden ca. 136.000 Eier der selben Herkunft in Brutboxen ausgebracht, in denen die Brütlinge schlüpfen und so lange Schutz finden, bis sie zur aktiven Nahrungssuche übergehen. Die Betreuung der Boxen erfolgt ehrenamtlich durch Mitglieder der Fischereivereine an der Dill, die am Institut für angewandte Ökologie zu Lachwarten ausgebildet wurden (ADAM 1998).

Rückkehrende Laichtiere werden zwar in steigender Zahl in der Lahnmündung in Rheinland-Pfalz registriert; bis 2004 insgesamt 44 Exemplare (SCHWEVERS & ADAM 2004b), eine Aufwanderung bis in die Dill scheitert jedoch auf absehbare Zeit an einer Vielzahl unpassierbarer Wehre im Verlauf der rheinland-pfälzischen und hessischen Lahn sowie in der Dill (ADAM 1999). Insofern sind die Voraussetzungen für die Etablierung einer reproduktiven Population derzeit nicht gegeben.

D40: Lahntal und Limburger Becken

In den Gewässern dieses Naturraumes werden keine Lachswiederansiedlungsmaßnahmen durchgeführt. Allerdings dient die Lahn als Wanderweg für die im Westerwald (D-39) und Taunus (D-41) gelegenen Wiederansiedlungsgewässer Dill und Weil. Insofern ist der Lachs für diesen Naturraum relevant, auch wenn Nachweise abwandernder Smolts in der ■natis-Datenbank bislang nicht erfaßt sind.

D41: Taunus

Die Weil und ihre Zuflüsse sind Bestandteil der Lachswiederansiedlung an der Lahn, die seit 1995 im Auftrag der Oberen Fischereibehörde Gießen durchgeführt wird (SCHWEVERS 1999a, SCHWEVERS et al. 1999, SCHWEVERS & ADAM 2004a). Bisher wurden im Gewässersystem der Weil ca. 250.000 Jungfische besetzt. Hierbei handelte es sich ausschließlich um in hessischen Fischzuchtbetrieben aufgezogene Besatzfische französischer Herkunft. Darüber hinaus wurden ca. 173.000 Eier der selben Herkunft in Brutboxen ausgebracht, in denen die Brütlinge schlüpfen und so lange Schutz finden, bis sie zur aktiven Nahrungssuche übergehen. Die Betreuung der Boxen erfolgt ehrenamtlich durch Mitglieder der Fischereivereine an der Weil, die am Institut für angewandte Ökologie zu Lachwarten ausgebildet wurden (ADAM 1998). Rückkehrende Laichtiere werden zwar in steigender Zahl in der Lahnmündung in Rheinland-Pfalz registriert; bis 2004 insgesamt 44 Exemplare (SCHWEVERS & ADAM 2004b), eine Aufwanderung bis in die Weil scheitert jedoch auf absehbare Zeit an einer Vielzahl unpassierbarer Wehre im Verlauf der rheinland-pfälzischen und hessischen Lahn (ADAM 1999). Insofern sind die Voraussetzungen für die Etablierung einer reproduktiven Population derzeit nicht gegeben.

Auch die Wisper ist Gegenstand eines Lachswiederansiedlungsprogramms, das seit 1998 im Auftrag der Oberen Fischereibehörde Darmstadt durchgeführt wird (SCHNEIDER 1998, 2004, SCHWEVERS et al. 1999). Der Besatz erfolgt jährlich mit 25.000 bis 40.000 Brütlingen verschiedener skandinavischer Herkünfte (VDSF 2003, SCHNEIDER 2004). Die Wisper ist das einzige hessische Lachswiederansiedlungsgewässer, das für aufsteigende Laichfische erreichbar ist. Nachgewiesen wurden bislang in den Jahren 2002 und 2003 insgesamt 4 Exemplare. Die tatsächliche Zahl rückkehrender Tiere ist vermutlich wesentlich höher, doch fehlen geeignete Fangeinrichtungen, so daß der Nachweis nur durch Elektrofischerei erbracht werden kann und die Nachweisquote entsprechend gering ist.

Belegt ist allerdings sowohl für den Winter 2002/03 als auch für 2003/04 eine natürliche Reproduktion aufgestiegener Lachse (SCHNEIDER 2004). Damit ist die Wisper das erste und bislang einzige hessische Gewässer, in dem sich der Lachs, ca. 50 Jahre nach seinem Aussterben in den deutschen Flußgebieten, wieder fortpflanzt.

In der ■natis-Datenbank sind bislang keine Datensätze zu den Lachsbeständen der Wisper verfügbar.

D44: Mittelrheingebiet (mit Siebengebirge)

In den Gewässern dieses Naturraumes werden keine Lachswiederansiedlungsmaßnahmen durchgeführt. Allerdings mündet hier das im Naturraum D-41 (Taunus) gelegene Wiederansiedlungsgewässer Wisper und der Rhein dient als Wanderweg für Lachse aus Wiederansiedlungsprojekten, die rheinaufwärts in Deutschland, der Schweiz und Frankreich durchgeführt werden. Insofern ist der Lachs für diesen Naturraum relevant, auch wenn Nachweise abwandernder Smolts in der ■natis-Datenbank bislang ebensowenig erfaßt sind, wie aufsteigende Laichtiere.

D46: Westhessisches Bergland

Die Wiederansiedlung des Lachses im Gewässersystem der Diemel, die seit 1997 im Auftrag der Oberen Fischereibehörde Kassel betrieben wird (BORCHARDT et al. 2001), fällt teilweise in diesen Naturraum. Das Besatzmaterial, jährlich ca. 30.000 bis 60.000 Brütlinge, war bislang ausschließlich irischer Herkunft und wird in hessischen Fischzuchtbetrieben aufgezogen (VDSF 2003, HILBRICH 2004). Eine Rückkehr der besetzten Exemplare in die Diemel wurde bislang nicht dokumentiert und erscheint aufgrund der eingeschränkten Funktionsfähigkeit der Fischpässe im Verlauf der Weser auf absehbare Zeit wenig wahrscheinlich. Insofern sind die Voraussetzungen für die Etablierung einer reproduktiven Population derzeit nicht gegeben.

D53: Oberrheinisches Tiefland

In den hessischen Gewässern dieses Naturraumes werden keine Lachswiederansiedlungsmaßnahmen durchgeführt. Allerdings dient der Rhein als Wanderweg für Lachse aus Wiederansiedlungsprojekten, die rheinaufwärts in Deutschland, der Schweiz und Frank-

reich sowie mainaufwärts in der Kinzig, in Unter- und Oberfranken durchgeführt werden. Insofern ist der Lachs für diesen Naturraum relevant, auch wenn die ■natis-Datenbank bislang lediglich ein Einzelfunde aus der Weschnitz (HENNING 1996) bzw. Totfunde an der Siebbandanlage des Kernkraftwerks Biblis aufführt.

D55: Odenwald, Spessart u. Südrhön

Die Wiederansiedlung des Lachses im Gewässersystem der Kinzig, die seit 2001 im Auftrag der Oberen Fischereibehörde Darmstadt betrieben wird (SCHNEIDER et al. 2004), fällt in diesen Naturraum. Besetzt werden in der Kinzig sowie in den Zuflüssen Biber, Salz und Bracht überwiegend Brütlinge skandinavischer Herkunft, wobei ein Besatzumfang von jährlich ca. 100.000 Exemplaren angestrebt wird. Darüber hinaus wurden im Jahr 2004 insgesamt 137 laichreife Exemplare von 36 bis 70 cm Gesamtlänge besetzt.

Eine Rückkehr adulter Lachse in die Kinzig wurde bislang nicht dokumentiert und erscheint aufgrund der eingeschränkten Funktionsfähigkeit der Fischpässe im Verlauf des Mains und der unteren Kinzig auf absehbare Zeit wenig wahrscheinlich (SCHWEVERS & ADAM 1995, 1999, SCHWEVERS 1999b). Bereits der Fischpaß an der untersten Mainstaustufe in Kostheim ist für aufsteigende Lachse unauffindbar, so daß bei inzwischen 6-jährigen, kontinuierlichen Fischaufstiegskontrollen kein einziger Lachs registriert wurde, obwohl seit 1994 im bayerischen Maingebiet jährlich 30.000 bis 40.000 Brütlinge besetzt werden (BAUER 2003, VDSF 2003). Insofern sind die Voraussetzungen für die Etablierung einer reproduktiven Population derzeit nicht gegeben.

In der ■natis-Datenbank sind bislang keine Datensätze zur Lachswiederansiedlung in der Kinzig verfügbar.

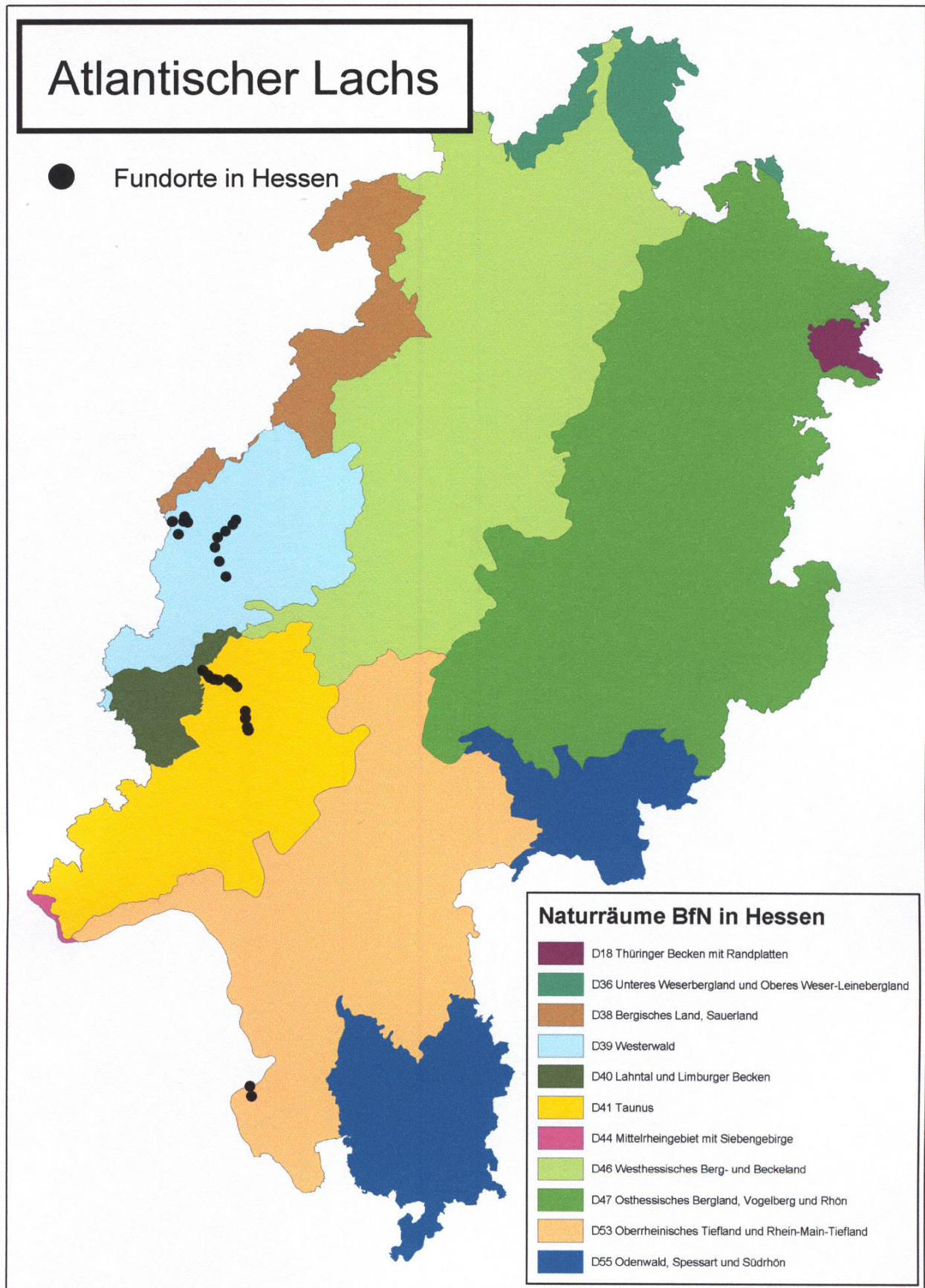


Abb. 2: In der ■natis-Datenbank dokumentierte aktuelle Fundorte des Lachses

5 Auswertung und Diskussion

5.1 Flächige Verbreitung der Art in Hessen

Alle früheren Lachsvorkommen in Hessen sind spätestens in den 1950er Jahren erloschen. Insofern sind sämtliche Vorkommen dieser Art (Abb. 2) auf Wiederansiedlungsprojekte zurückzuführen, die derzeit an Dill und Weil im Gewässersystem der Lahn, sowie an Diemel, Wisper und Kinzig durchgeführt werden. Rhein und Main dienen darüber hinaus auch Lachsen aus außerhessischen Wiederansiedlungsprojekten als Wanderweg.

5.2 Bewertung der Gesamtpopulation in Hessen

Die natürliche Verbreitung des Lachses erstreckt sich über weite Bereiche des Nordatlantik und die damit zusammenhängenden europäischen und amerikanischen Randmeere von der Barentssee über Norwegen, Island, Grönland bis nach Kanada und die USA, wo der Hudson River (New York State) die südliche Verbreitungsgrenze bildet. In Mitteleuropa wurden ursprünglich der gesamte Ostseeraum sowie die in Nordsee und Atlantik mündenden Flüsse besiedelt, als südliche Verbreitungsgrenze läßt sich der portugiesische Fluß Duoro benennen (MacCRIMMON & GOTS 1979).

Heute sind die Lachspopulationen zwar in Mitteleuropa weitgehend erloschen, doch bildeten ursprünglich gerade die deutschen Flußsysteme Rhein, Weser und Elbe ein Kerngebiet der Verbreitung. Das wichtigste Laichgebiet des Weserlachses war die Obere Eder in Hessen und auch die hessischen Rheinzuflüsse wurden von umfangreichen Populationen besiedelt.

Aktuelle Angaben über eine natürliche Reproduktion von Lachsen in Hessen sind in der ■natis-Datenbank nicht verzeichnet, liegen jedoch inzwischen für die Wisper als erstem hessischen Gewässer vor. Die Etablierung sich selbst erhaltender Populationen ist auf absehbare Zeit wenig wahrscheinlich, denn die Erreichbarkeit der Wiederansiedlungsgewässer Dill, Weil und Kinzig ist derzeit aufgrund unpassierbarer Wehre absolut ausgeschlossen (ADAM 1999, SCHWEVERS & ADAM 1999, SCHWEVERS 1999b) und in der Diemel ist dies wegen der mangelnden Funktionsfähigkeit der Fischpässe an den Weserwehren unwahrscheinlich (SPÄH 1998). Nur die Wisper ist für aufsteigende Laichfische erreichbar. Allerdings sind für diesen Taunusbach Lachsvorkommen historisch nicht belegt

(SCHNEIDER 1998) und die Lebensraumkapazität reicht bei einem Abfluß von MNQ < 100 l/s kaum für eine überlebensfähige Lachspopulation aus (SCHWEVERS & ADAM 2000). Solange hessenweit nur für ein einziges Gewässer geringer Größe Belege für eine natürliche Reproduktion vorliegen, kann der Erhaltungszustand landesweit nur als schlecht eingestuft werden. Insofern leistet Hessen aktuell keinen nennenswerten Beitrag zum Erhalt der europäischen Lachspopulationen, zumal die aktuell laufenden Wiederansiedlungsprogramme auf den Import von Besatzmaterial aus anderen Flußgebieten angewiesen sind. Langfristig aber kann Hessen, wie bis ins 19. Jahrhundert, wesentlich zur Sicherung der Bestände des Rhein- und Wesersystems beitragen. Unabdingbare Voraussetzung hierfür ist allerdings eine ökologische Optimierung der ehemaligen Laich- und Aufwuchsgewässer, die Gewährleistung ihrer Erreichbarkeit für aufwandernde Laichfische sowie die Sicherstellung der ungefährdeten Abwanderung der Junglachse bis ins Meer.

5.3 Naturraumbezogene Bewertung der Vorkommen

Trotz erster Reproduktionsbelege aus der Wisper existieren in keinem der Naturräume Hessens sich selbst erhaltende Populationen des Lachses. Als Wanderweg fungiert der Rhein in den Naturräumen

D44 Mittelrheingebiet und

D53 Oberrheinebene.

Für alle Naturräume, in denen gemäß Kap. 4.2 Lachse vorkommen, ist somit ein schlechter Erhaltungszustand der Populationen festzustellen. Einen Überblick über sämtliche in der ■natis-Datenbank dokumentierten Vorkommen in Hessen gibt Tab. 1.

Tab. 1: In der ■natis-Datenbank dokumentierte Vorkommen des Lachses

Gewässer	Abschnitt	Erhaltungszustand	Bemerkung
Naturraum BfN: Westerwald (D 39)			
Dill	Einmündung Treisbach bis Edingen	C	incl. Aubach, Haigerbach, Schelde und Amdorfbach
Naturraum BfN: Taunus (D 41)			
Weil	Einmündung des Laubachs bis Mündung	C	incl. Laubach und Leistenbach
Naturraum BfN: Oberrheinisches Tiefland und Rhein-Main-Tiefland (D 53)			
Rhein	Kraftwerk Biblis	C	Siebbandanlage, adulte Tiere (1994-1997)
Weschnitz	Auf Höhe Wattenheim	C	Einzelfund 1992

5.4 Bemerkenswerte Einzelvorkommen der Art in Hessen

Bemerkenswerte Einzelvorkommen des Lachses im Sinne sich selbst erhaltender Populationen sind in Hessen nicht zu verzeichnen. Erwähnenswert ist jedoch das Wiederansiedlungsprojekt in der Wisper, denn dies ist das erste und bislang einzige hessische Gewässer, in dem sich der Lachs seit dem Aussterben der ursprünglichen Populationen wieder fortgepflanzt hat.

5.5 Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Die aktuelle Verbreitung des Lachses in Hessen beruht ausschließlich auf Wiederansiedlungsprojekten (SCHWEVERS et al. 1999). Die durch Besatz aufgebauten Jungfischbestände werden ebenso wie die natürliche Reproduktion und die heimkehrenden adulten Exemplare im Rahmen des Monitorings der Projekte systematisch erfaßt. Lediglich im Main ist ein Monitoring nur eingeschränkt möglich. Zwar wird die Fischaufstiegsanlage am untersten Wehr in Kostheim seit 1998 täglich kontrolliert, doch ist diese für aufsteigende Fische kaum auffindbar, so daß dort bislang noch kein Lachs nachgewiesen wurde. Regelmäßige Elektrobefischungen im Unterwasser werden seit 1999 nicht mehr durchgeführt, können aber aufgrund der Gewässergröße und der Strömungsverhältnisse ohnehin allenfalls Zufallsnachweise erbringen. Im Rhein aufsteigende Laichfische, die den hessischen Gewässerabschnitt nur als Wanderkorridor nutzen, lassen sich methodisch bedingt kaum nachweisen.

Allerdings bleibt die Darstellung der Vorkommen rudimentär, da bisher nur die Daten der Wiederansiedlungsprojekte an Lahn und Diemel in die ■natis-Datenbank eingespeist wurden.

5.6 Herleitung und Darstellung des Bewertungsrahmens

Der Bewertungsrahmen für den Erhaltungszustand von Lachspopulationen basiert auf den Erfahrungen in hessischen, rheinland-pfälzischen und nordrhein-westfälischen Wiederansiedlungsprojekten (SCHWEVERS et al. 1999). Er wurde mit den anderen hessischen Autoren von FFH-Artgutachten abgestimmt. Die Bewertung der Populationsgröße basiert auf genetischen Überlegungen, die bereits von SCHMIDT (1996) als Grundlage der Lachswiederansiedlung in Nordrhein-Westfalen formuliert wurden.

Bei Populationen mit gutem oder sehr gutem Erhaltungszustand kann es sich nur um natürliche, von Stützungsmaßnahmen des Menschen unabhängige Populationen handeln. Die erforderliche effektive Populationsgröße, um Verluste genetischer Variabilität zu vermeiden, beträgt mindestens 1.000 Laichtiere. Einen vierjährigen Entwicklungszyklus vorausgesetzt, müssen damit deutlich mehr als 250 Exemplare jährlich in die Laichgebiete aufsteigen. Populationen und Bestände, die durch Besatz aufrecht erhalten werden, weisen zwangsläufig einen mittleren bzw. schlechten Erhaltungszustand auf.

Die Laich- und Aufwuchsgebiete müssen für aufsteigende Laichfische erreichbar sein und bei der Abwanderung ist die ungefährdete Passage von Wehren, Wasserkraftanlagen und Wasserentnahmebauwerken sicherzustellen. Weitere Gefährdungsursachen, die bei der Bewertung der Habitate Berücksichtigung finden müssen, sind Veränderungen der Sedimentstruktur durch Feinsubstrateinträge sowie Sauerstoffmangelsituationen, die zum vollständigen Verlust der Gelege führen können (INGENDAHL & NEUMANN 1996).

Tab. 2: Bewertung des Erhaltungszustandes von Populationen der FFH-Anhang-II-Art Lachs (*Salmo salar*), Entwurf

Bewertungskriterium			
Populationsgröße	A - sehr gut	B - gut	C - mittel bis schlecht
beim Aufstieg in die Laichgewässer	nicht durch Besatzmaßnahmen gestützte Population mit mehr als 250 aufsteigenden Laichfischen pro Jahr	nicht durch Besatzmaßnahmen gestützte Population mit weniger als 250 aufsteigenden Laichfischen pro Jahr	durch Besatzmaßnahmen gestützte Bestände und Populationen
Habitatstruktur / Lebensnotwendige Requisiten	A - hervorragende Ausprägung	B - gute Ausprägung	C - durchschnittliche bis deutlich eingeschränkte Ausprägung
	Fließgewässer der Äschen-, ausnahmsweise auch der Unteren Forellenregion mit hoher Pool-Riffle-Frequenz und kiesigen Substraten mit guter Sauerstoffversorgung des Interstitials	Fließgewässer der Äschen-, ausnahmsweise auch der Unteren Forellenregion mit reduzierter Pool-Riffle-Frequenz und kiesigen Substraten mit geringfügig beeinträchtigter Sauerstoffversorgung des Interstitials	Fließgewässer der Äschen-, ausnahmsweise auch der Unteren Forellenregion mit reduzierter Pool-Riffle-Frequenz und kiesigen Substraten mit deutlich beeinträchtigter Sauerstoffversorgung des Interstitials
Beeinträchtigungen und Gefährdungen	A - keine bis gering	B - mittel	C - deutlich
	weitgehend ohne: <ul style="list-style-type: none"> • Behinderung der stromauf- und abwärts gerichteten Wanderung • Sauerstoffdefizite im Sediment • Veränderung der Gewässerstruktur und Substratzusammensetzung 	geringfügige: <ul style="list-style-type: none"> • Behinderung der stromauf- und abwärts gerichteten Wanderung • Sauerstoffdefizite im Sediment • Veränderung der Gewässerstruktur und Substratzusammensetzung 	deutliche: <ul style="list-style-type: none"> • Behinderung der stromauf- und abwärts gerichteten Wanderung • Sauerstoffdefizite im Sediment Veränderung der Gewässerstruktur und Substratzusammensetzung

6 Gefährdungsfaktoren und -ursachen

Der Grund für das Aussterben des Lachses in Hessen war die Kombination von organischer Belastung und der Unterbrechung der Wanderwege durch unpassierbare Querbauwerke.

Potentielle Laichgebiete wurden in großem Umfang durch die Stauregulierung und den Ausbau von Fließgewässern vernichtet, so daß der Art trotz der Verbesserung der

Wasserqualität im Verlauf der letzten Jahrzehnte in Hessen nur noch in stark verringertem Umfang geeignete Laichgewässer zur Verfügung stehen. Diese sind in den meisten Fällen von aufsteigenden Laichfischen nicht erreichbar, so daß die eingeschränkte lineare Durchgängigkeit der Gewässer aktuell den Hauptgefährdungsfaktor für den Lachs darstellt. Darüber hinaus ist bei der Abwanderung mit beträchtlichen Verlusten zu rechnen, weil Wasserkraftwerke und Wasserentnahmebauwerke bislang ohne wirksame Fischschutz- und -abstiegsanlagen betrieben werden (ATV-DVWK 2004).

7 Grundsätze für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen

Entscheidend für einen Wiederaufbau von Lachspopulationen ist die Wiederherstellung der Erreichbarkeit geeigneter Laichhabitate. Dies sind frei fließende Gewässerabschnitte der Äschen-, ausnahmsweise auch der Unteren Forellenregion, in denen grobkiesige Substrate die Anlage von Laichgruben erlauben und die Sauerstoffversorgung der Gelege im Sediment weder durch Feinsubstrateinträge noch durch hohe Nährstofffrachten beeinträchtigt ist.

Um zielgerichtet die Lebensbedingungen des Lachses in Hessen zu verbessern und die Etablierung reproduktiver Populationen zu ermöglichen, sollte zunächst die Lage und Ausdehnung potentiell geeigneter Laich- und Aufwuchshabitate gemäß der von SCHWEVERS & ADAM (2000) beschriebenen Kriterien ausgewiesen werden. Hieraus ergibt sich der Bedarf an funktionsfähigen Fischauf-, Fischschutz- und -abstiegsanlagen im Verlauf der potentiellen Wanderwege, um sowohl die Aufwanderung der Laichtiere als auch die meerrwärts gerichtete Abwanderung der Jugendstadien zu gewährleisten. Hierbei ist konsequent der Stand der Technik bzw. des Wissens anzuwenden (DVWK 1996, ATV-DVWK 2004), denn nur so läßt sich die Gesamtdurchgängigkeit der Flußsysteme in ausreichendem Umfang wiederherstellen und damit der Aufbau von Lachspopulationen ermöglichen.

Aufgrund des ausgeprägten Heimfindevermögens adulter Lachse ist auf absehbare Zeit nur dort mit dem Aufstieg von Laichfischen und der Etablierung von Populationen zu rechnen, wo vorher Jungfische besetzt worden sind. Derartige Maßnahmen sollten sich auf solche Gewässer beschränken, in denen geeignete Laichgebiete aktuell bereits erreichbar sind oder in denen aufgrund des Baus von Fischschutz-, Fischauf- und Abstiegsanlagen die vollständige Durchwanderbarkeit in absehbarer Zeit wiederhergestellt sein wird.

8 Vorschläge und Hinweise für ein Monitoring nach der FFH-Richtlinie

a) Populationsgröße und -struktur

Nicht nur zur Umsetzung der FFH-Richtlinie, sondern auch im Rahmen der Lachswiederansiedlung ist es erforderlich, ein Monitoring der auf Besatz zurückzuführenden Jungfischbestände durchzuführen. Dies erfolgt im Rahmen der hessischen Projekte durch Elektrofischerei an Probestellen von 100 bis 250 m Länge. Hierbei werden tragbare, Impuls- oder Gleichstromgeräte eingesetzt. Der Elektrofischer wadet langsam gegen die Strömung voran und befischt die verschiedenen Habitate des Gewässers. Alle Lachse werden mit dem Fangkescher entnommen und an Hilfskräfte weitergegeben, die die Fische auf 0,5 cm exakt vermessen, als Parr oder Smolt klassifizieren und zurück ins Gewässer geben. Bei Gewässern von mehr als 5 m Breite sollte das Monitoring durch zwei Elektrofischer durchgeführt werden. Darüber hinaus sollte jeder Elektrofischer durch eine Hilfskraft unterstützt werden, die mit einem Handkescher abdriftende Jungfische abfängt.

Das Jungfischmonitoring sollte zweimal jährlich durchgeführt werden: Im Frühjahr vor der Abwanderung der Smolts sowie im Herbst vor der Durchführung von Besatzmaßnahmen. Die Nachweise juveniler Lachse lassen sich zunächst nach Stadien unterscheiden:

- Als „Parr“ werden Jungfische während der Wachstumsphase bezeichnet, die noch die typische Juvenilfärbung aufweisen (Abb. 3).
- Im zeitigen Frühjahr findet die Metamorphose des Parrs zum „Smolt“, dem juvenilen Wanderstadium des Lachses statt. Dieses Stadium tritt nur für kurze Zeit im Frühjahr auf, denn sobald die Metamorphose abgeschlossen ist, lösen bestimmte Zeitgeber, insbesondere Anstiege des Abflusses, die Abwanderung der Smolts aus. Diese Exemplare lassen sich anhand ihrer silbrigen Färbung eindeutig von Parrs unterscheiden (Abb. 3).



Abb. 3: Lachsparr (links) und Smolt (rechts) im Vergleich

Typisch für die historischen Lachsstämme der deutschen Flußsysteme, ebenso wie für die aktuell im Rahmen der Wiederansiedlungsprojekte aufgebauten Jungfischbestände ist eine Aufspaltung eines Lachsjahrgangs in zwei Chargen mit unterschiedlichem Entwicklungszyklus, die sich anhand ihrer Größe differenzieren lassen:

- Die größeren Exemplare smoltifizieren einjährig und wandern mit einer Größe von durchschnittlich 12 bis 14 cm ab.
- Die kleineren Exemplare des selben Jahrgangs verbleiben ein weiteres Jahr im Süßwasser. Sie sind bei der Abwanderung somit zweijährig und haben dann eine mittlere Größe von 16 bis 18 cm erreicht.

Die Unterscheidung zwischen den Smoltjahrgängen erfolgt auf der Grundlage von Längenfrequenzdiagrammen (Abb. 4, Abb. 5). Daneben können stichprobenartig auch Schuppenproben zur Altersbestimmung herangezogen werden. Die Auswertung erfolgt hierbei nach dem bei BAGLINIÈRE (1985) und SHEARER (1992) beschriebenen methodischen Vorgehen.

Typische Ergebnisse des Jungfischmonitorings von Lachsbeständen sind in Abb. 4 am Beispiel der Weil dargestellt. Hierbei lassen sich im Frühjahr, kurz vor der Abwanderung der Smolts, drei Chargen nachweisen (Abb. 4 oben):

- Die größte Charge bilden die zweijährigen Smolts mit einer mittleren Gesamtlänge von 17 cm.
- Daneben treten einjährige Smolts auf, die deutlich kleiner sind und im Mittel eine Größe von 12 bis 13 cm aufweisen.
- Die kleinste Charge des Längenfrequenzdiagramms bilden die einjährigen Parrs, die ein weiteres Jahr im Süßwasser verbringen und erst im darauffolgenden Frühjahr abwandern werden.

Bei Monitoringuntersuchungen der selben Probestellen im darauf folgenden Herbst ist nur noch die kleinste der drei Chargen im Gewässer präsent, die inzwischen eine mittlere Größe von 15 bis 16 cm erreicht hat (Abb. 4 unten). Kleinere Exemplare lassen sich nur dann nachweisen, wenn entweder zwischenzeitlich Besatz durchgeführt wurde, oder eine natürliche Reproduktion aufgestiegener Laichtiere erfolgt ist. In Gewässern, wo prinzipiell mit dem Aufstieg von Laichfischen und mit natürlicher Reproduktion gerechnet werden

kann ist es somit unverzichtbar, daß das Monitoring der Junglachsebestände vor der Durchführung von Besatzmaßnahmen erfolgt, denn nur so läßt sich der Reproduktionserfolg definitiv nachweisen.

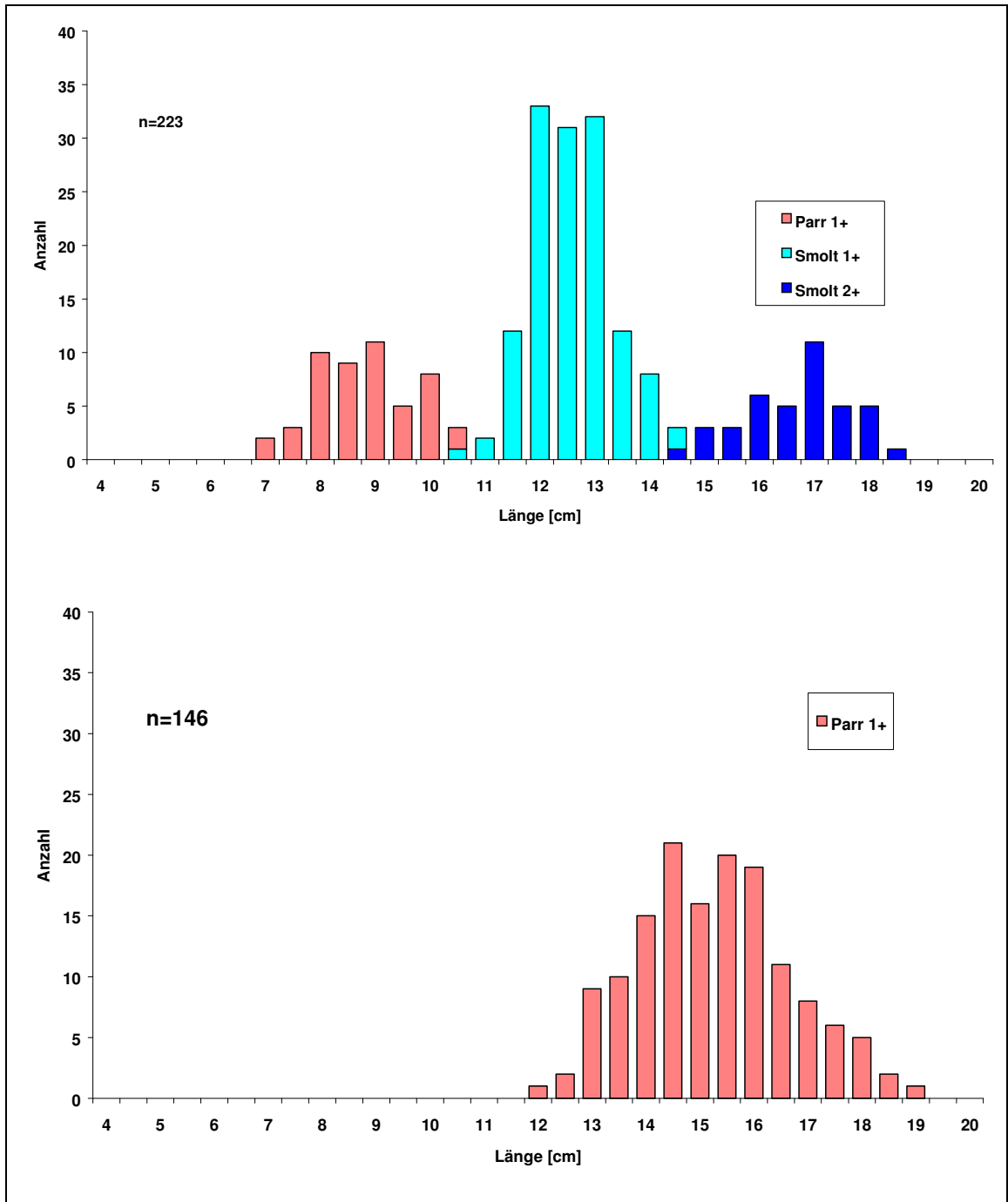


Abb. 4: Längenfrequenz der Junglachse in der Weil im Frühjahr und Herbst 2003 (SCHWEVERS & ADAM 2004a)

Eine derartige Längenfrequenz ist in Abb. 5 exemplarisch für die Ahr in Rheinland-Pfalz dargestellt: Weil die Daten vor der Durchführung von Besatzmaßnahmen erhoben wurden, lassen sich die Exemplare der Jahrgangsstufe 0⁺ zweifelsfrei auf natürliche Reproduktion zurückführen. Bei den einjährigen Exemplaren hingegen kann nicht zwischen Besatzfischen und Jungfischen aus gewässereigener Reproduktion unterschieden werden.

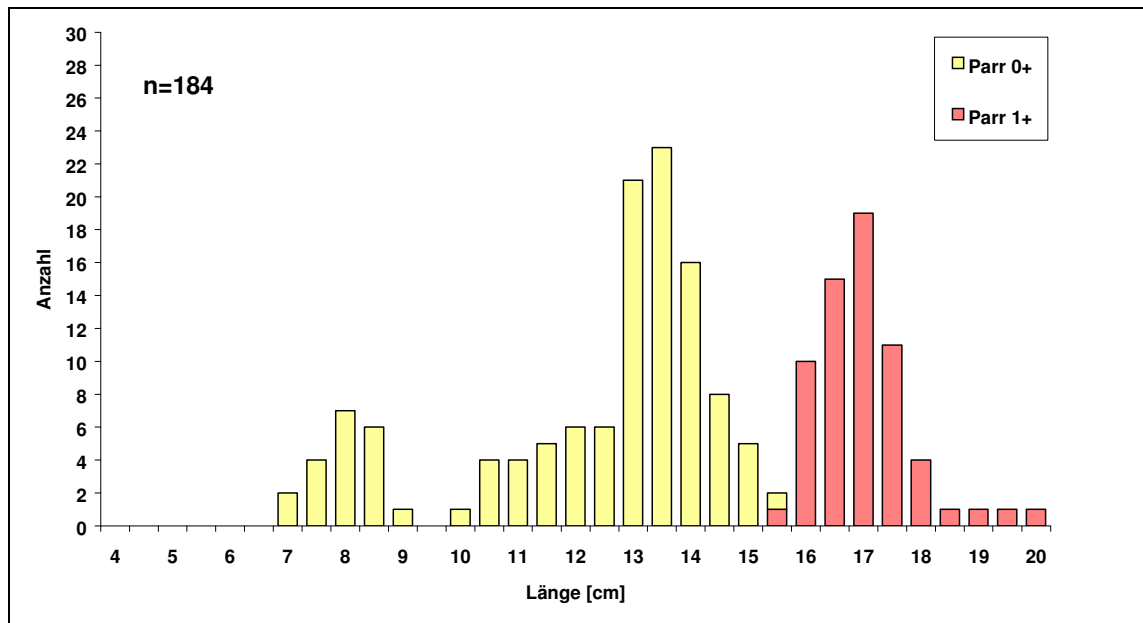


Abb. 5: Längenfrequenz der Lachse in der Ahr (Rheinland-Pfalz) im Oktober 2003 - Parrs der Jahrgangsstufe 0⁺ sind auf natürliche Reproduktion zurückzuführen (SCHWEVERS & ADAM 2004b)

Auf diese Weise lassen sich durch Darstellung der Längenfrequenz auf der Basis von Elektrofischungen wesentliche fischereibiologische Aussagen über die Entwicklung der Junglachsbestände in den Wiederansiedlungsgewässern gewinnen:

- Anhand der bimodalen Größenverteilung läßt sich die Aufspaltung der Jahrgänge in ein- und zweijährig smoltifizierende Exemplare darstellen.
- Das Wachstum der beiden Chargen eines Jahrgangs kann ermittelt werden.
- Anhand der Wachstumsraten an unterschiedlichen Probestellen lassen sich Aussagen über die Eignung von Besatzstellen treffen.

- Darüber hinaus können maximal zulässige Besatzdichten ermittelt werden, bei deren Überschreitung Wachstumsdepressionen auftreten.
- Das Alter und die Größe der Smolts kann ermittelt werden.
- Der Zeitpunkt sowie die Dynamik der Abwanderung lassen sich feststellen.
- Insgesamt ist es möglich, die Biologie der Jungfischbestände mit derjenigen des ehemals heimischen Stammes zu vergleichen, soweit diese aus historischen Quellen rekonstruierbar ist.

Eine wesentliche Frage des Monitorings von Junglachsbeständen ist die Ermittlung der Besiedlungsdichte, um hieraus die Bestände in den Besatzgewässern abzuschätzen sowie Aussagen zur Mortalität der Besatzfische abzuleiten. Allerdings schwankt die Fangquote bei Standard-Elektrobefischungen erfahrungsgemäß selbst bei guten Befischungsbedingungen so stark, daß eine Verrechnung der erzielten Fänge mit einer geschätzten Fangquote zu grob falschen Ergebnissen führen kann. Eine annähernd zuverlässige Quantifizierung der Besiedlungsdichte ist allenfalls mit hohem technischen Aufwand unter Anwendung der De-Lury-Methode nach LIBOSVARSKY (1962) möglich. Mittels dieser Technik kann durch dreimalige Elektrobefischung der selben Teststrecke, wobei die gefangenen Fische jeweils entnommen werden, auf den Gesamtfischbestand hochgerechnet werden. Als Grundannahme wird bei der De-Lury-Methode vorausgesetzt, daß der Fang jeweils proportional zu dem tatsächlichen Bestand ist. Die Anwendbarkeit der Methode ist an folgende Bedingungen geknüpft:

- Der Fang muß eine signifikante Reduzierung des Bestandes bewirken.
- Die Fangwirkung muß bei sämtlichen drei Durchgängen gleich sein.
- Der untersuchte Bestand muß isoliert sein, so daß keine Verfälschung des Fangergebnisses durch Zu- oder Abwanderung erfolgt.

Um diese Bedingungen zu erfüllen, müssen solche Gewässerstrecken ausgewählt werden, die mit ein oder zwei Elektrofängergeräten effektiv zu befischen sind, so daß es möglich ist, bereits im ersten Durchgang einen erheblichen Anteil der in der Teststrecke befindlichen Individuen zu fangen. Eine gleichbleibende Fangwirkung wird erzielt, indem

den in der Teststrecke verbliebenen Fischen jeweils zwei Stunden Regenerationszeit eingeräumt wird, bevor die nächste Befischung erfolgt und jeweils mit möglichst konstanter Intensität, d.h. gleichem zeitlichem Aufwand und gleicher Geräteeinstellung gefischt wird. Die Isolation des Fischbestandes wird durch Absperrung der Teststrecke ober- und unterhalb mit Netzen gewährleistet.

Selbst mit einer dritten Befischung gelingt es in der Regel nicht, sämtliche in der Teststrecke verbliebenen Junglachse zu fangen. Allerdings ist es möglich, diesen Restbestand mittels linearer Regression zu ermitteln. Hierzu existiert ein exaktes Berechnungsverfahren von LELEK (1974), doch läßt sich das Ergebnis wesentlich anschaulicher und nachvollziehbarer auf graphischem Wege ermitteln (Abb. 6). Hierzu wird der Fangenerfolg der drei Befischungsdurchgänge jeweils gegen das kumulierte Fangergebnis der vorangegangenen Durchgänge aufgetragen:

- das Fangergebnis des 1. Durchganges gegen 0,
- das Fangergebnis des 2. Durchganges gegen dasjenige des 1. und
- das Fangergebnis des 3. Durchganges gegen die Summe der Fangergebnisse der ersten beiden Durchgänge.

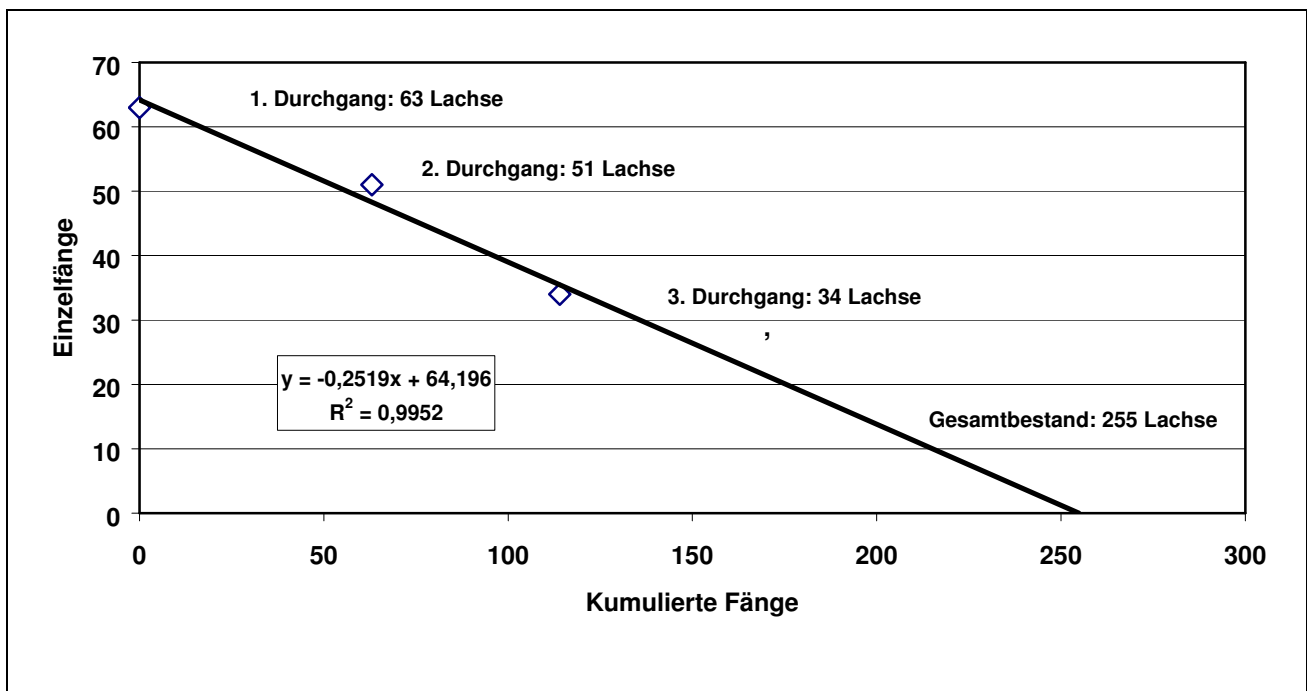


Abb. 6: Graphische Ermittlung des Gesamtbestandes unter Anwendung der De-Lury-Methode

Sofern die Grundvoraussetzungen der Methode, insbesondere eine signifikante Verringerung des Bestandes von Durchgang zu Durchgang erfüllt sind, ergeben sich drei Punkte, die fast exakt auf einer Geraden liegen, so daß der Korrelationskoeffizient R^2 annähernd 1,0 beträgt. Der x-Achsenabschnitt dieser Geraden gibt den Gesamtbestand an. Mittels statistischer Auswertungsprogramme kann den drei Punkten eine Trendlinie zugeordnet werden, über deren Geradengleichung sich der Gesamtbestand errechnet (Abb. 6). Das Ergebnis dieser Vorgehensweise weicht nur minimal von dem Resultat der Berechnung nach LELEK (1974) ab, so daß beide Verfahren gleichberechtigt nebeneinander einsetzbar sind. Mathematisch gesehen kann die Genauigkeit der Methode durch eine 4. und 5. Befischung weiter erhöht werden, jedoch steht die mögliche Abweichung des Ergebnisses in keinem Verhältnis zu dem erforderlichen Aufwand (LIBOSVARSKY 1962).

Reduziert sich das Fangergebnis nicht von Durchgang zu Durchgang, ist der Fang nicht proportional zum realen Lachsbestand und eine Hochrechnung auf den Gesamtbestand folglich nicht möglich. Dies ist bei Gewässern ab 8 m Breite häufig selbst dann der Fall, wenn die Befischung von zwei Elektrofängern und einer ausreichenden Anzahl von Hilfskräften durchgeführt wird. Weitere Einschränkungen ergeben sich dadurch, daß die anodische Reaktion auf das elektrische Feld bei Lachsen im ersten Lebensjahr wenig ausgeprägt ist, so daß die Tiere schützende Unterstände bei Annäherung des Elektrofängers häufig nicht verlassen und sich auf diese Weise dem Nachweis entziehen (ADAM & SCHWEVERS 2004b).

Die Ermittlung der Mortalität und Überlebensrate der Besatzfische erfordert einen Abgleich zwischen den Besatzzahlen und den nach einer bestimmten Zeit in den Besatzstrecken vorhandenen Restbeständen. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, daß besetzte Lachse z.T. aus den Besatzstrecken abwandern und sich im Gewässersystem sowohl flußauf-, wie auch abwärts verbreiten. Der Restbestand in einer Besatzstelle, sofern er sich quantifizieren läßt (s.o.), ist also keinesfalls mit der Gesamtzahl der überlebenden Besatzfische gleichzusetzen. Vielmehr muß grundsätzlich die Anzahl abgewanderter Exemplare zum Restbestand hinzu addiert werden. Allerdings ist eine zuverlässige Quantifizierung dieses Effekts in aller Regel nicht möglich.

Insgesamt ergibt sich aus der Summe der genannten methodischen Einschränkungen, daß eine Quantifizierung von Junglachsbeständen durch Elektrofischung allenfalls in sehr kleinen Bächen und nur unter größtem Vorbehalt möglich ist. Wirklich zuverlässig kann die Bestandsgröße letztlich nur durch stationäre Fanganlagen ermittelt werden, die alle aus einem Gewässer abwandernden Smolts erfassen. Dies setzt allerdings voraus, daß der gesamte Abfluß von der Fanganlage gefiltert wird, oder daß alle anderen Abwanderkorridore durch wirksame mechanische Barrieren abgesperrt sind.

Wenn z.B. an Staustufen mit Wasserkraftnutzung nur ein Teilstrom beprobt werden kann, muß ein Teil der abwandernden Smolts vorher markiert werden, so daß nach folgender Formel auf den Gesamtbestand abgewandelter Exemplare hochgerechnet werden kann:

$$n_{\text{gesamt}} = n_{\text{markiert}} + \frac{\text{Fang}_{\text{unmarkiert}} \times n_{\text{markiert}}}{\text{Fang}_{\text{markiert}}}$$

mit:	n_{gesamt} :	Gesamtzahl der abgewanderten Smolts
	n_{markiert} :	Anzahl der markierten Smolts
	$\text{Fang}_{\text{markiert}}$:	Anzahl der markierten Smolts, die in der Fanganlage gefangen wurden
	$\text{Fang}_{\text{unmarkiert}}$:	Anzahl der unmarkierten Smolts, die in der Fanganlage gefangen wurden

Die hierfür geeigneten Methoden der Markierung sowie die Konstruktions- und Betriebsweise von Fanganlagen für abwandernde Fische sind z.B. in ATV-DVWK (2004) ausführlich dargestellt. Derartige Anlagen existieren in Hessen bislang nicht, so daß die Installation entsprechender Kontrollmöglichkeiten an allen Wiederansiedlungsgewässern nicht nur in Hinblick auf ein Monitoring der Lachsbestände gemäß FFH-Richtlinie, sondern auch im Sinne der Erfolgskontrolle der Wiederansiedlungsprogramme erforderlich ist.

Neben der Überwachung der Junglachsbestände sollte auch ein systematisches Monitoring der Laichtierbestände erfolgen, denn nur so läßt sich die Bestandsentwicklung von Lachsbeständen und -populationen dokumentieren. Zu diesem Zweck empfiehlt auch die IKSR im Rahmen des Ökologischen Gesamtkonzeptes für den Rhein „die Einrichtung

fester Kontrollstationen am Rhein [...] und an jedem größeren Nebenfluß in Mündungsnähe. Mit solchen festen Stationen lassen sich die besten Erkenntnisse über das Wanderverhalten der Fische, ihre Bestandsentwicklung und für den Bau funktionstüchtiger Aufstiegs- und Abstiegshilfen gewinnen.“ (IKSR 1996).

Im Falle der Aufwanderkontrolle ergibt sich die kostengünstige Möglichkeit, funktionsfähige Fischaufstiegsanlagen, die bezüglich Lage und Bauweise dem Stand der Technik entsprechen (DVWK 1996), mit Kontrolleinrichtungen auszustatten. Auf diese Weise können alle aufwandernden Fische erfaßt werden, obwohl nur ein relativ geringer Teil des Gesamtabflusses des Gewässers von der Kontrollstation abgedeckt wird. Der Rhein bei Iffezheim beispielsweise hat eine Mittelwasserführung von 1.200 m³/s, der gesamte Fischaufstieg hingegen wird über eine Kontrollstation erfaßt, die lediglich von 1,5 m³/s durchflossen wird. Vergleichbare Anlagen wurden 2000 an der Sieg sowie 2004 an der Dhünn in Nordrhein-Westfalen errichtet. Je stärker allerdings die Funktionsfähigkeit einer Fischaufstiegsanlage z.B. durch konstruktive Mängel eingeschränkt ist, um so mehr beeinflußt die größen- oder artselektive Wirksamkeit der Anlage die Qualität der Daten zum Migrationsgeschehen. Dies ist z.B. an der Fischaufstiegsanlage an der untersten Mainstaustufe in Kostheim der Fall, wo trotz permanenter, ehrenamtlich vom Verband Hessischer Sportfischer durchgeführter Aufstiegskontrollen seit 1998 kein einziger Lachs registriert wurde (BAUER 2003). Insofern besteht die Notwendigkeit, alle hessischen Lachswiederansiedlungsgewässer mit funktionsfähigen Fischaufstiegsanlagen einschließlich Kontrolleinrichtungen auszustatten.

b) Habitate und Lebensraumstrukturen

Eine möglichst große Naturnähe ist die Voraussetzung dafür, daß Lachse in einem Gewässer geeignete Laichplätze, Brut- und Aufwuchshabitate vorfinden und so ihre Entwicklungsphase im Süßwasser erfolgreich abschließen können. Die sogenannte Gewässerstrukturgüte (HMULF 2001) aber beschreibt die strukturelle Qualität von Fließgewässern als Lebensraum für Fische nur unzureichend (SCHWEVERS & ADAM 1999b). Fischökologisch bedeutende Aspekte wie das Vorhandensein geeigneter Laichbiotope oder die Eignung des Sediments als Laichsubstrat für anspruchsvolle Kieslaicher werden mit diesem Kartierungsansatz nicht berücksichtigt, so daß anhand der Gewässerstrukturgüte keine differenzierten Rückschlüsse auf die Eignung der kartierten Gewässer als Lebensraum, Laich- und Aufwuchsbiotop des Lachses möglich sind. Die amtliche

Gewässerstrukturgütekarte (HMULF 2000) ist somit allenfalls für eine erste Abgrenzung von Gewässern einsetzbar, die aufgrund großflächig naturferner Gewässerstruktur als Lebensraum für den Lachs nicht in Frage kommen. Umgekehrt läßt sich z.B. der Kartierungsschlüssel von NEMITZ & MOLLS (1999) zur Auswahl von Lachsbesatzstellen erst sinnvoll einsetzen, nachdem die prinzipielle Eignung des Gewässers für die Reproduktion des Lachses gemäß der u.a. Kriterien überprüft und positiv bewertet wurde.

Insofern ist es zielführender, die Bewertung von Gewässern in Hinblick auf ihre Habitat-eignung für den Lachs anhand dessen artspezifischen Anforderungen an die Laich- und Aufwuchsbedingungen vorzunehmen. Die Laichplätze weisen charakteristische Merkmale auf, die bereits von WHITE (1942) beschrieben wurden: "... im Bereich rascher, aber gleichförmiger Strömung deutlich unter 1 m/s, im flachen Wasser unmittelbar oberhalb von Stromschnellen". Abb. 7 stellt diese Situation schematisch dar.

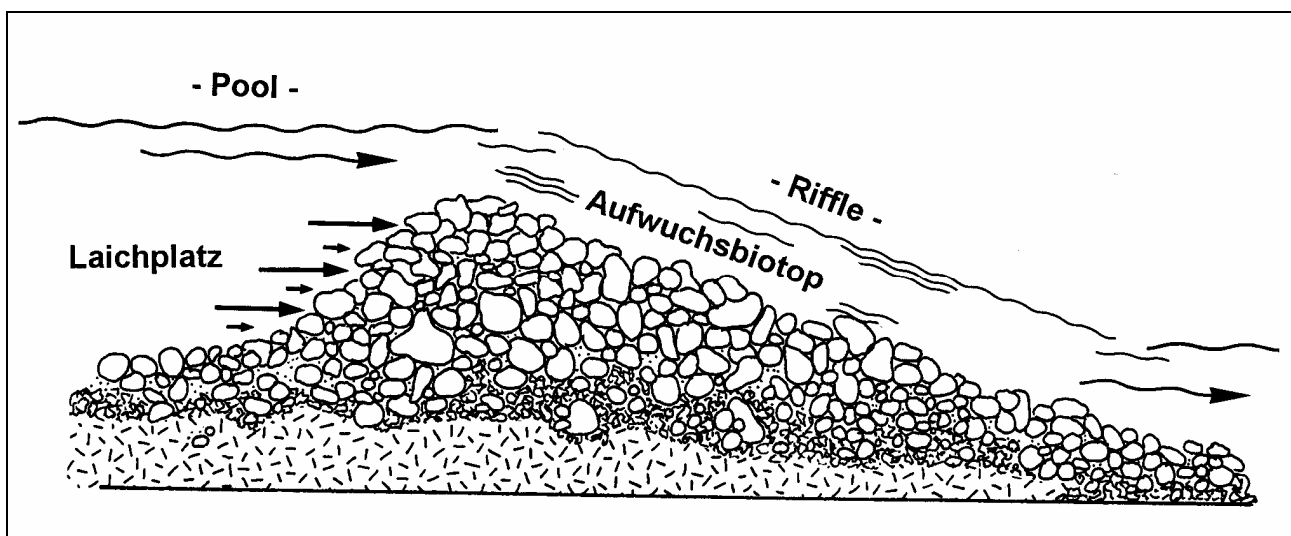


Abb. 7: Die Laichgruben von Lachsen werden typischerweise im ansteigenden Gewässergrund am Übergang zur Rifflestrecke angelegt

Stromaufwärts flach überströmter Rauschen lagert sich bevorzugt kiesiges Substrat ab, so daß hier der Gewässergrund leicht ansteigt. Folglich bildet sich ein kleiner Pool mit größeren Wassertiefen und geringeren Fließgeschwindigkeiten als auf der anschließenden Rauschenstrecke, die als Riffle bezeichnet wird. Laichgruben werden bevorzugt im Übergangsbereich vom Pool zur Rifflestrecke angelegt, da die hier auf das Substrat

auftreffende Strömung die Laichgrube optimal durchströmt und mit Sauerstoff versorgt. Die Verfügbarkeit von Pool- und Rifflestrukturen ist somit ein wesentliches Kriterium für die Bewertung der Habitatstrukturen eines Gewässers in Hinblick auf seine Eignung als Laichgebiet für Lachse.

An den Laichplätzen benötigt der Lachs als obligater Kieslaicher grobe Substratfraktionen mit einem großporigen Lückensystem, in dem die Sauerstoffversorgung von Eiern und Brut gewährleistet ist. In der Literatur finden sich zahlreiche, z.T. widersprüchliche Angaben zur Sedimentbeschaffenheit von Lachslaichplätzen, da die zur Verfügung stehenden Korngrößen nicht zuletzt von der Geschiebeführung des jeweiligen Gewässers abhängen. Dennoch weisen die meisten Laichhabitate übereinstimmend eine Korngrößenverteilung des Substrates von 20 bis 100 mm auf (SCHWEVERS & ADAM 2000). Dies entspricht gemäß DIN 4022 den Fraktionen Grobkies mit einer Korngröße von 20 bis 63 mm sowie Geröll mit 63 bis 200 mm. Bereits bei einer Korngröße unter 25 mm reduziert sich die Überlebensrate von Lachsbrütlingsen erheblich.

Neben dem Vorhandensein geeigneter Grobsubstrate ist insbesondere der Anteil von Feinsubstratfraktionen mit Korngrößen unter 0,2 mm, d.h. Feinsand und Schluff entscheidend, da diese das interstitielle Lückensystem versiegeln. Ist die Sauerstoffversorgung des Geleges und der Brut aufgrund zu hoher Feinsedimentanteile nicht mehr gewährleistet, kann dies zu einer verringerten Schlupfrate führen oder einen Reproduktionserfolg in Extremfällen sogar vollständig verhindern (MARTY et al. 1986, INGENDAHL & NEUMANN 1996). Aktuelle Laichplätze in verschiedenen Zuflüssen des Rheins, wo eine natürliche Reproduktion des Lachses belegt ist, weisen übereinstimmend einen minimalen Feinsand- und Schluffanteil von maximal 3 % auf; der Sandanteil darf 10 % nicht überschreiten.

Über die Eignung eines Gewässers als Lachslaichgebiet kann somit eine detaillierte Korngrößenanalyse Auskunft geben. Hierzu werden an geeigneten Probestellen Substratproben mit einem Gewicht von jeweils ca. 10 bis 20 kg entnommen. Das dabei aufgewirbelte und von der Strömung verdriftete Feinmaterial wird in einem Netzsack mit einer Maschenweite von maximal 0,05 mm aufgefangen und der übrigen Probe zugegeben. Die nassen Sedimentproben werden im Labor mit genormten Analysesieben entsprechend DIN 4188 in die in Tab. 3 aufgeführten Substratfraktionen aufgetrennt und gewogen.

Tab. 3: Korngrößenfraktionen der Sedimentanalyse gemäß DIN 4188

Fraktion	Korngröße	Signatur
Geröll	> 63 mm	
Grobkies	63 - 20 mm	
Mittelkies	20 - 6,3 mm	
Feinkies	6,3 - 2,0 mm	
Grobsand	2,0 - 0,63 mm	
Mittelsand	0,63 - 0,2 mm	
Feinsand	0,20 - 0,063 mm	
Schluff	< 0,063 mm	

Der Flächenbedarf für die Reproduktion von Lachsen ist beträchtlich (SCHWEVERS & ADAM 2000). Die weiblichen Tiere legen zumeist mehrere Laichgruben an, wobei eine einzige Laichgrube eine Fläche von 2,5 bis 5,0 m² einnimmt. Die bevorzugte Strömungsgeschwindigkeit beträgt 0,4 bis 0,5 m/s. Während die mittlere Wassertiefe im Bereich von Laichgruben 30 bis 60 cm erreicht, entspricht die minimale Wassertiefe mit ca. 15 cm etwa der Körperhöhe adulter Lachse. Um diese Anforderungen zu erfüllen, muß der mittlere Niedrigwasserabfluß des Gewässers einen Wert von MNQ = 100 l/s deutlich überschreiten. Werden dennoch kleinere Bäche zur Fortpflanzung aufgesucht, ist der Bruterfolg gering und trägt nur wenig zum Bestandserhalt der Gesamtpopulation bei.

Wesentlichen Einfluß auf den Reproduktionserfolg von Fischen hat die Wasserqualität, wenngleich nur wenige konkrete Angaben über die Anforderungen des Atlantischen Lachses an die chemisch-physikalische und saprobielle Beschaffenheit seines Lebensraumes verfügbar sind. Immerhin definiert der RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (1978, Artikel 1(4), S. 2) "*Salmonidengewässer [als] Gewässer, in denen das Leben von Fischen solcher Art wie Lachse (*Salmo salar*) [...] erhalten wird oder erhalten werden könnte*" und fordert für diese Gewässer die Einhaltung bestimmter Grenzwerte verschiedener chemisch-physikalischer Parameter. Allerdings ist ein direkter Zusammenhang zwischen dieser politischen Zielvorgabe mit den konkreten Lebensraumansprüchen des Lachses nicht erkennbar.

Ein wichtiges Prüfkriterium für die Eignung eines Gewässers für den Lachs ist prinzipiell die saprobielle Gewässergüte. Da das deutsche Verfahren der Gewässergütebestimmung

jedoch erst nach dem Aussterben des Lachses entwickelt wurde und keine international einheitliche Bewertungsskala existiert, kann in Anlehnung an die Ansprüche der Bachforelle (*Salmo trutta f. fario*) und Äsche (*Thymallus thymallus*) nur in erster Annäherung postuliert werden, daß in Laichbiotopen des Lachses mindestens Wassergüteklasse II herrschen muß. Allerdings trifft dies inzwischen auf mehr als 95 % des hessischen Gewässernetzes zu (HLUG 2000).

Biologisch wirksam in Hinblick auf den Lachs ist vor allem die durch organische Belastungen verursachte Sauerstoffzehrung im Interstitial, denn eine ausreichende Sauerstoffversorgung des Geleges ist die entscheidende Voraussetzung für den Bruterfolg. So zeigten Untersuchungen von INGENDAHL & NEUMANN (1996) in den nordrhein-westfälischen Siegzufüssen Bröl und Agger, daß Lachseier in künstlichen Laichgruben bereits bei einem Absinken der Sauerstoffkonzentrationen im Interstitialwasser auf 5 bis 6 mg/l fast zu 100 % abstarben. Dies deckt sich mit Angaben über den für die Eierbrütung in Fischzuchten erforderlichen Wert von 5 mg/l.

Ältere Entwicklungsstadien des Lachses hingegen stellen deutlich geringere Ansprüche an die Wasserqualität, so daß z.B. der Aufstieg von Laichtieren erst durch massive Belastungen, sehr niedrige Sauerstoffkonzentrationen oder extrem hohe Temperaturen behindert wird. So erfolgte beispielsweise der Lachsaufstieg in der Themse im Jahre 1984 bei mittleren Sauerstoffkonzentrationen von 3,5 bis 5,9 mg/l; auf einer 15 km langen Gewässerstrecke lagen die Meßwerte sogar permanent unter 4,7 mg/l (ALABASTER & GOUGH 1986). Auch vor dem Hintergrund der alljährlich steigenden Anzahl in das nach wie vor stark durch Salze und Schwermetalle aber auch chlororganische Verbindungen und andere organische Schadstoffe belastete Rheinsystem aufsteigenden Lachse, läßt begründet vermuten, daß an die Wanderwege dieser Art niedrigere Gütemaßstäbe anzulegen sind als an deren Laichgewässer.

c) **Artspezifische Beeinträchtigungen und Gefährdungen**

Die primäre Gefährdung des Lachses in Hessen ist die mangelnde Durchgängigkeit der Gewässer: Im Durchschnitt werden z.B. die Fließgewässer des Lahn- und des Fulda-systems alle 1,7 km durch Querbauwerke unterbrochen, die den Fischwechsel in mehr oder weniger starkem Umfang beeinträchtigen oder vollkommen unterbrechen (SCHWEVERS & ADAM 1996, SCHWEVERS et al. 2001). Insofern ist es zur Bewertung

der Beeinträchtigungen und Gefährdungen von Lachspopulationen erforderlich, sämtliche Querbauwerke im Verlauf der (potentiellen) Wanderwege zu erfassen und z.B. nach dem Verfahren von SCHWEVERS & ADAM (1996) hinsichtlich ihrer Passierbarkeit zu bewerten.

Die stromaufwärts gerichtete Wanderung kann durch Fischaufstiegsanlagen sichergestellt werden. Dies setzt jedoch voraus, daß:

- durch richtige Positionierung des Einstiegs gemäß DVWK (1996) und ADAM & SCHWEVERS (2001) die Auffindbarkeit der Aufstiegsanlage sichergestellt ist und
- durch Einhaltung der gültigen geometrischen und hydraulischen Grenzwerte gemäß DVWK (1996) die Passierbarkeit der Aufstiegsanlage gewährleistet ist.

Allerdings sind derzeit weniger als 10 % der Wanderhindernisse in hessischen Gewässern mit Fischaufstiegsanlagen ausgestattet und von diesen weist die überwiegende Mehrzahl so gravierende konstruktive Mängel auf, daß sie ihrer Aufgabe nicht gerecht werden (SCHWEVERS & ADAM 1996, SCHWEVERS et al. 2001).

Bei der Bewertung von Beeinträchtigungen und Gefährdungen durch Querbauwerke ist zu berücksichtigen, daß der Lachs als anadrome Art auf die Passierbarkeit des gesamten Wanderweges vom Meer bis in geeignete Reproduktionsgebiete angewiesen ist. Entsprechend summieren sich die Effekte sämtlicher auf dem Wanderweg gelegenen Querbauwerke:

- Ein einziges unpassierbares Querbauwerk schneidet die Tiere definitiv von ihren Reproduktionsgebieten ab.
- Selbst wenn jeweils 90 % der aufsteigenden Exemplare die Passage der Querbauwerke gelingt, hat sich der Gesamtbestand nach dem 10. Querbauwerk auf ein Drittel und nach dem 20. Querbauwerk auf ca. 12 % verringert.
- Schließlich summiert sich auch der Zeitverlust, den die Tiere an jedem Querbauwerk erleiden, bis sie die Passage ins Oberwasser aufgefunden und überwunden haben. Dies kann von entscheidender Bedeutung für den Reproduktionserfolg sein, denn Lachse steigen erfahrungsgemäß zum größten Teil erst zwei bis drei Monate vor dem Ablachen aus dem Rhein in die größeren Zuflüsse auf, haben dann aber in der Regel noch eine Vielzahl von Wehren zu überwinden, bis sie die Laichgebiete erreichen.

Die abwandernden Jugendstadien werden durch Wasserkraftanlagen und Wasserentnahmebauwerke geschädigt. Das Ausmaß dieser Schädigungen kann nur auf der Basis entsprechender Freilanduntersuchungen ermittelt werden. Im Falle von Wasserentnahmebauwerken ist eine Quantifizierung durch Kontrolle des Rechengutes möglich (WEIBEL 1991). Bei Wasserkraftwerken erfolgt die Untersuchung von Schädigungsrate und -umfang durch Hamen, die am Turbinenauslauf installiert werden, um die Tiere nach der Turbinenpassage aus dem Wasserstrom herauszufiltern (ATV-DVWK 2004). Allerdings muß hierbei die Maschenweite des Netzmaterials so gering sein, daß die Smolts trotz ihrer geringen Größe erfaßt werden.

Auch bei der Bewertung von Gefährdungen abwandernder Lachssmolts durch Wasserkraftwerke und Wasserentnahmebauwerke ist die Summierung der Verluste im Verlauf des gesamten Wanderweges zu berücksichtigen. Grob überschlägig ist hierbei mit einer Mortalität von 10 bis 20 % pro Wasserkraftstandort zu rechnen.

Weitere Gefährdungen betreffen die Quantität und Qualität der Laich- und Aufwuchsbiotope, speziell die Körnung und die Sauerstoffversorgung der Substrate:

- Durch Aufstau verlieren die Lachse ihre Laichbiotope.
- Ausbaumaßnahmen bewirken eine Uniformierung des Längsprofils, was eine Reduzierung der Anzahl von Laichplätzen zur Folge hat.
- Einträge von Feinsedimenten, insbesondere aus Ackerflächen, führen in Kombination mit hohen Nährstoffkonzentrationen infolge punktförmiger Einleitungen oder flächenhafter Einträge zu anaeroben Substratverhältnissen, so daß geeignete Laich- und Aufwuchsbiotope verlogen gehen.

9 Offene Fragen und Anregungen

Die Dokumentation der Lachsbestände in hessischen Gewässern ist der ■natis-Datenbank ist bislang unvollständig: Aktuell sind nur aus zwei Projekten Informationen vorhanden. Diese Informationslücke sollte umgehend geschlossen werden, zumal im Rahmen des Jungfischmonitoring in allen Projekten seit Jahren umfangreiches Datenmaterial erarbeitet wird.

Bislang beschränken sich die Kenntnisse über die Lachsbestände in den hessischen Wiederansiedlungsgewässern weitgehend auf die Juvenilphase zwischen dem Ausbringen der Besatzfische und der Abwanderung der Smolts. Insofern sind wesentlich über das bisherige Monitoring hinausgehende Untersuchungen dringend notwendig, von denen nachfolgend nur exemplarisch genannt werden soll:

- Die Smoltproduktion in den Wiederansiedlungsgewässern in Abhängigkeit von der Anzahl und dem Entwicklungsstadium der besetzten Exemplare.
- Das Schädigungsrisiko der abwandernden Smolts und die realen Verluste bei der Passage von Wehren und Wasserkraftanlagen, insbesondere in mehrfach gestauten Gewässern.
- Die Aufwärtswanderung der Laichtiere in mehrfach gestauten Gewässern, Zeitverluste durch eingeschränkt auffindbare bzw. passierbare Fischaufstiegsanlagen

10 Literatur

Adam, B. (1998): Die Lachswarte der Lahn - Fisch & Fang 1998/6, 124 - 127.

Adam, B. (1999): Analyse des Fischwanderweges Lahn und Wiederansiedlung von Wanderfischen. - In: IKSR (Hrsg.): 2. Internationales Rhein-Symposium "Lachs 2000" - Tagungsband, 127 - 144.

Adam, B. & U. Schwevers (2001): Planungshilfen für den Bau funktionsfähiger Fischaufstiegsanlagen. - Solingen (Verlag Natur & Wissenschaft), Bibliothek Natur und Wissenschaft 17, 65 S..

Alabaster, J. S. & P. J. Gough (1986): The dissolved oxygen and temperature requirements of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in the Thames estuary. - J. Fish Biol. 29, 613 - 621.

ATV-DVWK (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.) (2004): ATV-DVWK-Themen: Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen - Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. - Hennef (ATV-DVWK - Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.), 256 S..

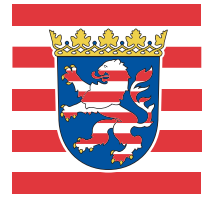
- Baglinière, J. L.** (1985): La détermination de l'age par scalimétrie chez le saumon Atlantique (*Salmo salar*) dans son aire de répartition méridionale: utilisation pratique et difficulté. - Bull. Fr. Pêche Piscic. 298, 69 - 105.
- Bauer, N.** (2003): Fischaufstiegsuntersuchungen am Fischpaß Kostheim. - Rüsselsheim (Verband Hessischer Sportfischer e.V.), im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt, 52 S.
- Borchardt, D., G. Wenderoth, H. Schulz-Pecat, H. Binzer, G. Muss, M. Marburger & B. Adam** (2001): Wiederansiedlung des Lachses in Nordhessen. - Kassel (Regierungspräsidium Kassel / Universität Gesamthochschule Kassel / Fischereiverband Kurhessen), 40 S..
- Borne, M. von dem** (1882): Die Fischereiverhältnisse des Deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs. - Berlin (Moeser-Verlag), 306 S..
- DVWK (Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.)** (1996): Fischaufstiegsanlagen - Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. - Bonn (Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH), Merkblätter zur Wasserwirtschaft 232, 120 S..
- Hamerak, K.** (1997): Die Kraftwerksgruppe "Edersee-Erzhausen". - Wasserkraft & Energie 3/3, 36 - 46.
- Häpke, L.** (1878): Zur Kenntnis der Fischfauna des Wesergebiets. - Abh. naturwiss. Verein Bremen 5, 165 - 190.
- Hennings, R.** (1996): Hegeplan nach § 24 HFischG für den Eigenfischereibezirk der Gemeinde Biblis an der Weschnitz. Lorsch.
- Hilbrich, T.** (2004): Wiederansiedlung des Lachses (*Salmo salar* L.) in der Diemel, Wissenschaftliche Begleituntersuchung Projektphase II, 1. Zwischenbericht. - Gießen (Gutachtergemeinschaft Fischerei & Gewässerökologie), im Auftrag des RP Kassel, 28 S..
- HLUG (2000)**: Biologische Gewässeruntersuchungen in Hessen 1999/2000. - Wiesbaden (Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie), 8 S..
- HMULF (2000)**: Gewässerstrukturgüte in Hessen 1999. - Wiesbaden (Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten), 52 S.

- IKSR (Internationale Kommission zum Schutze des Rheins gegen Verunreinigung)**
(1996): Lachs 2000: Stand der Projekte Anfang 1996. - Koblenz.
- Ingendahl, D. & D. Neumann** (1996): Possibilities for successful reproduction of reintroduced salmon in tributaries of the River Rhine. - Arch. Hydrobiol. Suppl. 113 (Large Rivers 10), 333 - 337.
- Landau, G.** (1865): Die Geschichte der Fischerei in beiden Hessen. - Z. Verein Hess. Geschichte Suppl. 10, 107 S..
- Lehmann, C.** (1927): Über den Einfluß der Talsperren auf die unterhalb liegende Bach- und Flußfischerei. - Z. Fischerei 25, 467 - 476.
- Lelek, A.** (1974): Toward a method of evaluation of fish populations in streams based on successive fish removals. - EIFAC Symposium on methodology for the survey, monitoring and appraisal of fishery resources, Panel 3a, 1 - 8.
- Libosvarsky, J.** (1962): Application of De Lury method in estimating the weight of fish stock in small streams. - Int. Revue ges. Hydrobiol. 47, 515 - 521.
- Lowartz, C.** (1934): Aus heimischer Fischerei. - Landwirtschaftliches Wochenblatt für Kurhessen und Waldeck 38, 1169 - 1170.
- MacCrimmon, H. R. & B. L. Gots** (1979): World distribution of Atlantic salmon, *Salmo salar*. - J. Fish. Res. Bd. Canada 36, 422 - 457.
- Marty, C., E. Beall & G. Parot** (1986): Influence de quelques paramètres du milieu d'incubation sur la survie d'alevins de saumon atlantique, *Salmo salar* L., en ruisseau experimental. - Int. Revue ges. Hydrobiol. 71, 349 - 361.
- Metzger, A.** (1897): Über Notwendigkeit und Nutzen der Lachsbrutaussetzungen. - Z. Fischerei 5, 51 - 60.
- Metzger, A.** (1912): Über die Wirksamkeit des Fischpasses am Fuldaweher bei Bonafort im Jahre 1911. - Allg. Fischerei-Z. 37, 179 - 180.
- Nemitz, A. & F. Molls** (1999): Anleitung zur Kartierung von Fließstrecken im Hinblick auf ihre Eignung als Besatzorte für 0+ Lachse (*Salmo salar* L.). - LÖBF/LAFAO, Beiträge aus den Fischereidezernaten 4, 52 S..

- Rat der Europäischen Gemeinschaften** (1978): Richtlinie des Rates vom 18. Juli 1978 über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten. - Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 222/1 vom 14. 08. 1978, 1 - 10.
- Schieber, C.** (1872): Der Weserlachs. - Circulare Dt. Fischereiverband 8, 192 - 196.
- Schmidt, G. W.** (1996): Wiedereinbürgerung des Lachses *Salmo salar* L. in Nordrhein-Westfalen. - SchrR. LÖBF/LAfAO 11, 7 - 151.
- Schneider, J.** (1998): Prüfung der grundsätzlichen Eignung der Wisper als Habitat im Rahmen des Projektes "Wiedereinbürgerung des Atlantischen Lachses und der Meerforelle. - Frankfurt / Main (Büro für fischökologische Studien), im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt, 30 S..
- Schneider, J.** (2004): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Wisper (Hessen) - Stand der Wiedereinbürgerungsmaßnahme 2004. - Frankfurt / Main (Büro für fischökologische Studien), im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt, 30 S..
- Schneider, J., U. Albrecht, M. Stelzer & F. J. Wichowski** (2004): Stand der Ansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Kinzig (Hessen) in 2004. - Frankfurt / Main (Büro für fischökologische Studien), im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt, 47 S..
- Schwevers, U.** (1999a): Wiederansiedlung des Lachses im Lahn-System. - In: Fricke, W. (Hrsg.): Schutz bedrohter Tierarten in den Fließgewässern Mittelhessens. Wetzlar (NZH-Verlag), 34 - 41.
- Schwevers, U.** (1999b): Analyse des Fischwanderweges Main: der hessische Unterlauf. - In: IKSR (Hrsg.): 2. Internationales Rhein-Symposium "Lachs 2000" - Tagungsband, 163 - 178.
- Schwevers, U. & B. Adam** (1995): Wehrkataster für das Kinzigssystem, Teil 1: Die Kinzig. - Kirtorf-Wahlen (Institut für angewandte Ökologie), im Auftrag des RP Darmstadt, 167 S..
- Schwevers, U. & B. Adam** (1996): Wehrkataster der Lahn. - Wiesbaden (Hessisches Ministerium des Inneren und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz), 48 S..

- Schwevers, U. & B. Adam** (1998): Fische in der oberen Lahn - Fischbesiedlung, Verbreitung, Gefährdung und Schutz. - Wiesbaden (Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz), 115 S..
- Schwevers, U. & B. Adam** (1999a): Fischaufstiegsuntersuchungen am hessischen Main. - Kirtorf-Wahlen (Institut für angewandte Ökologie), im Auftrag des RP Darmstadt - Obere Fischereibehörde, 269 S..
- Schwevers, U. & B. Adam** (1999b): Gewässerstrukturgüte und Fischfauna. - Natur und Landschaft 74, 355 - 360.
- Schwevers, U. & B. Adam** (2000): Kriterien zur Auswahl von Besatzgewässern für die Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar*). - Z. Fischk. 5/2, 27 - 44.
- Schwevers, U. & B. Adam** (2001): Der Beitrag der Gewässerstrukturgütekartierung zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. - Wasser und Abfall 3/7+8, 26 - 30.
- Schwevers, U. & B. Adam** (2004a): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Lachsen im Hessischen Abschnitt des Gewässersystems der Lahn. Phase II, 4. Zwischenbericht. - Kirtorf-Wahlen (Institut für angewandte Ökologie), im Auftrag des RP Gießen, 27 S..
- Schwevers, U. & B. Adam** (2004b): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Lachsen und Meerforellen in den Gewässersystemen der Ahr und der Lahn, III. Phase 2000 - 2004, Abschlußbericht. - Kirtorf-Wahlen (Institut für angewandte Ökologie), im Auftrag der SGD Nord, Koblenz, 101 S..
- Schwevers, U., B. Adam & O. Engler** (2001): Wehrkataster für das Fuldasystem. - Kirtorf-Wahlen (Institut für angewandte Ökologie), im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel, 4 Bände, zus. 1.930 S..
- Schwevers, U., B. Adam, J. Schneider & G. Mau** (1999): Der Lachs in Hessen - Die Wiederansiedlung einer ausgestorbenen Fischart. - Wiesbaden (Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz), 16 S..
- Schwevers, U., B. Adam, O. Engler & K. Schindehütte** (2002): Fischökologische Untersuchungen im Gewässersystem der Fulda. - Kirtorf-Wahlen (Institut für angewandte Ökologie), im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel, 8 Bände, zus. 3.960 S..

- Shearer, W. M. (Hrsg.)** (1992): Atlantic salmon scale reading guidelines. - ICES Cooperative Research Report 188, 45 S..
- Späh, H.** (1998): Überprüfung der Fischpässe an der Weser. - Hildesheim (ARGE Weser), 28 S..
- Stadler, H.** (1961): Die Fische von Unterfranken. - Lohr, 84 S..
- Steinberg, L. & B. Lubieniecki** (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.
- VDSF (Verband Deutscher Sportfischer e.V.)** (2003): Dokumentation der Wiedereinbürgerungsprojekte des atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) in Deutschland. - Offenbach (VDSF), 135 S..
- Weibel, U.** (1991): Neue Ergebnisse zur Fischfauna des nördlichen Oberrheins - ermittelt im Rechengut von Kraftwerken. - *Fischökologie* 5, 43 - 68.
- White, H. C.** (1942): Atlantic salmon redds and artificial spawning beds. - *J. Fish. Res. Bd. Canada* 6, 37 - 44.
- Wittmack, A.** (1875): Beiträge zur Fischereistatistik des Deutschen Reiches. - *Circulare Dt. Fischereiverband* 12.
- Zenk, F.** (1889): 6. Bericht des Kreisfischereivereins Würzburg. - Würzburg (Kgl. Universitätsdruckerei von H. Stürtz), 128 S..



HESSEN-FORST

Fachbereich Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA)

Europastr. 10 – 12, 35394 Gießen

Tel.: 0641 / 4991–264

E-Mail: naturschutzdaten@forst.hessen.de

Ansprechpartner Team Arten:

Christian Geske 0641 / 4991–263
Teamleiter, Käfer, Libellen, Fische, Amphibien

Susanne Jokisch 0641 / 4991–315
Säugetiere (inkl. Fledermäuse), Schmetterlinge, Mollusken

Bernd Rüblinger 0641 / 4991–258
Landesweite natis-Datenbank, Reptilien

Brigitte Emmi Frahm-Jaudes 0641 / 4991–267
Gefäßpflanzen, Moose, Flechten

Michael Jünemann 0641 / 4991–259
Hirschkäfermeldenetz, Beraterverträge, Reptilien

Betina Misch 0641 / 4991–211
Landesweite natis-Datenbank