

Studie im Auftrag des Landes Hessen – Regierungspräsidium Darmstadt  
Obere Fischereibehörde – Werkvertrag-Nr. 2024/01 – FP04 – WV  
Finanziert durch die Fischereiabgabe

Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.)  
im Gewässersystem der Kinzig (Hessen)

Bericht 2024



Vorgelegt von  
Dr. Jörg Schneider & Timo Seufert  
Bürogemeinschaft für fisch- und  
gewässerökologische Studien  
– BFS Frankfurt –  
Homburger Str. 36  
D-60486 Frankfurt am Main

bfs-schneider@web.de  
www.lachsprojekt.de

Frankfurt am Main,  
Dezember 2024



## **INHALT**

<b>1. Zusammenfassung</b>	<b>3</b>
<b>2. Besatz</b>	<b>9</b>
<b>3. Ergebnisse</b>	<b>10</b>
3.1 Smoltproduktion	10
3.2 Reproduktion	10
3.3 Rückkehrer	12
<b>4. Durchgängigkeit</b>	<b>19</b>
<b>5. Elternfischhaltung</b>	<b>21</b>
<b>6. Zitierte und verwendete Literatur</b>	<b>22</b>
<b>ANHANG</b>	<b>47 ff.</b>

Tabelle Projektstatistik Kinzigssystem

Besatzmaßnahmen Hessen und Rheinland-Pfalz 2024

Lachsrückkehrer Hessen und Rheinland-Pfalz 2024

## 1. Zusammenfassung

Da in den Jahren 2009 bis 2023 aufgrund mangelnder Verfügbarkeit geeigneten Besatzmaterials (bis 2016) im Kinzigssystem nur in sehr geringem Umfang Lachsbesatz erfolgen konnte und der Besatz in 2008 sowie in **2024** ganz ausgesetzt wurde, umfasst der vorliegende Kurzbericht hinsichtlich der Erfolgskontrollen lediglich eine Hochrechnung der Smoltproduktion gemäß des Besatzaufwands der Vorjahre. Außerdem wird über eine Reproduktionskontrolle in 2014 im Bereich Gründau-Lieblos berichtet; hierbei wurden allerdings keine Wildlachse gefunden. Die Kontrolle war beauftragt, weil in diesem Abschnitt in 2013 ein juveniler Lachs der AK 0+ dokumentiert wurde. Da die Lokalität über 5 km unterhalb der in Fließrichtung untersten Besatzstrecke in Gelnhausen lag und im Verlauf auch der Staubereich der hiesigen WKA Gründau hätte passiert werden müssen, erschien eine Zuwanderung von Besatzfischen sehr unwahrscheinlich. Bei Hanau wurden in 2013 zwei einjährige Lachse (AK 1+) dokumentiert, deren Zuordnung als „Besatzfische“ oder „Wildlinge“ ebenfalls unklar ist.

Dem Projekt war eine im Jahr 2000 durchgeführte Prüfung der Eignung der hessischen Kinzig mit ihren Zuflüssen Salz, Bracht und Bieber für die Wiedereinbürgerung des Atlantischen Lachses als Teilprojekt des Programms LACHS 2000 (heute LACHS 2020) der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) vorausgegangen (SCHNEIDER *et al.*, 2000).

Die Eignungsprüfung hatte aufgezeigt, dass die Wiedereinbürgerung des Lachses im Gewässersystem der Kinzig grundsätzlich möglich ist. Die schweren wasserbaulichen Eingriffe der Vergangenheit haben jedoch einen erheblichen Teil der ursprünglichen Äschenregion zerstört, bzw. - wie im Fall Ahler Stausee - noch relativ intakte Abschnitte (vgl. SCHWEVERS, 1990) auf nicht absehbare Zeit völlig unzugänglich für Wandersalmoniden gemacht. Unter den gegebenen Umständen ist daher lediglich der Aufbau eines kleinen Lachsbestandes (40 bis 50

adulte Rückkehrer pro Jahr) denkbar. Entsprechend wird der Möglichkeit einer erfolgreichen Wiedereinbürgerung des Lachses auf Populationsniveau und eines nachhaltigen Managements eines zukünftigen Bestandes insbesondere dann eine bessere Chance eingeräumt, wenn der Aufbau dieses Bestandes neben Besatzmaßnahmen in geeigneten Gewässerstrecken durch ökotechnische Maßnahmen, die eine Aufwertung der Seitengewässer und der verbliebenen Äschenregion der Kinzig zum Ziel haben, begleitet wird. Die wichtigste Einschränkung hinsichtlich der Eignung des Kinzigsystems für eine individuenreichere Lachspopulation liegt in der starken Fragmentierung und räumlichen Distanz der Lebensräume, die der Lachs in seinen verschiedenen Lebensphasen nutzt. Nicht unerhebliche Anteile der Jungfischhabitate (= mögliche Besatzflächen) liegen in den Seitengewässern, wogegen hier potenzielle Laichplätze selten sind. Umgekehrt verhält es sich in der Kinzig. Hier stehen verhältnismäßig große Flächen als potenzielle Laichplätze zur Verfügung, geeignete Jungfischhabitate (besonders für die AK 0+) sind hingegen kleinräumig und die Rauschenstrecken sind weitgehend durch lange ausgetiefte Strecken voneinander isoliert.

Die kartierten Gewässer Kinzig, Salz, Bracht und Bieber eignen sich jeweils in Teilbereichen für einen Besatz mit juvenilen Lachsen (vgl. SCHNEIDER *et al.*, 2000; SCHNEIDER, 2005e).

Im Hauptgewässer Kinzig finden sich verhältnismäßig wenige flache Rauschenstrecken über 500 m<sup>2</sup> Fläche. Entsprechend sind geeignete Besatzflächen für 1+ Lachse (25.000 m<sup>2</sup>) und besonders für 0+ Lachse (6.500 m<sup>2</sup>) relativ selten, kurz und meist weit auseinander liegend. Gleiches gilt für die potenziellen Laichplätze; sie umfassen eine Fläche von etwa 19.000 m<sup>2</sup>. *Instream-cover*-Strukturen sind eher selten vorhanden. Die Salz bietet hinsichtlich der Fläche und der Strukturen meist gute Bedingungen für den Besatz mit vorsommerigen Lachsen.

Den ausgezeichneten Strukturen und dem hohen Angebot an *Instream-cover*-Strukturen insbesondere im Mittel- und Oberlauf steht allerdings die temporär

eingeschränkte Fläche bei Trockenwetterabfluss gegenüber. Aufgrund intensiver Wasserkraftnutzung der Mühlen im Mittellauf wird die Problematik des Trockenwetterabflusses in diesem Teilstück nochmals verschärft. Damit sind nicht alle potenziell nutzbaren Flächen für einen Besatz verfügbar. Geeignet für den Besatz mit AK 0+ Lachsen sind etwa 38.000 m<sup>2</sup> Fläche (für AK 1+: 17.500 m<sup>2</sup>). Bei mittlerem Wasserstand und höher sind die potenziellen Besatzflächen vernetzt und ermöglichen eine annähernd freie Ortsbewegung juveniler Salmoniden. Potenzielle Laichplätze sind mehrfach vorhanden (bei einer Sanierung als problematisch eingestufte Kiesbänke beträgt die Fläche insgesamt 218 m<sup>2</sup>) und hinsichtlich der linearen Durchgängigkeit erreichbar. Die potenziellen Laichplätze befinden sich ausschließlich im Unterlauf oberhalb Bad Soden Ortsmitte. *Instream-cover*-Strukturen sind im Unterlauf mäßig häufig, im oberen Mittellauf insgesamt häufig bis sehr häufig.

Die Bracht verfügt örtlich ebenfalls über hervorragende potenzielle Besatzflächen für AK 0+ Lachse (15.900 m<sup>2</sup>). Knapp 14.000 m<sup>2</sup> stehen für AK 1+ Besatz zur Verfügung. Die Problematik der Wasserentnahme im Mittellauf führt jedoch zu einer Reduktion der möglichen Besatzflächen und zu einer Zerschneidung der Habitate zwischen Unterlauf und oberem Mittellauf. Wie in der Salz bestehen Probleme der Wasserführung bei anhaltendem Trockenwetter (Klein-Wasserkraftanlagen oberhalb der Reichenbachmündung). Potenzielle Laichplätze sind zwischen Weilers und Neuenschmidten mehrfach vorhanden (bei Sanierung als problematisch eingestufte Kiesbänke beträgt die Fläche insgesamt 425 m<sup>2</sup>), diese sind hinsichtlich der linearen Durchgängigkeit derzeit allerdings nur bedingt erreichbar. *Instream-cover*-Strukturen sind im Unterlauf selten bis moderat häufig, im oberen Mittellauf insgesamt häufig bis sehr häufig.

Die Bieber ist für den Besatz mit vorsommerigen Lachsen geeignet (Fläche 5.000 m<sup>2</sup>), ältere Lachse sollten nicht eingebracht werden. Die Riffle-Strecken sind meist kurz und bieten wenig Deckung (*Instream-cover*-Strukturen mäßig häufig). Laichmöglichkeiten (Fläche etwa 70 m<sup>2</sup>)

bieten sich dem Lachs derzeit lediglich im Mündungsbereich. In der Kinzig befinden sich im Mündungsbereich der Bieber allerdings geeignete Strukturen für einsommerige Lachse (insbesondere Winterhabitate).

In einem weiteren Projektschritt wurde nach Abschluss der Kartierung im Folgejahr 2001 ein Testbesatz mit 45.000 vorgestreckten Brütlingen und 4.000 einjährigen Lachsen durchgeführt und einer Erfolgskontrolle unterzogen (SCHNEIDER, 2001b). Die Lachsbrütlinge wurden in Salz, Bracht, Bieber und Kinzig ausgebracht. Bei den einjährigen Lachsen handelte es sich um markierte Parrs der AK 1+, die ausschließlich in der Kinzig besetzt wurden.

Die in 2001 besetzten vorsommerigen Tiere (Herkunft Ätran; Schweden) hatten eine Totallänge von Ø 4,2 cm (3,6 - 4,5 cm). Die Herkunft Ätran wurde gewählt, weil es sich hierbei um einen schwedischen Wildlachsbestand handelt, der erfolgreich im dänischen Wiedereinbürgerungsprojekt an der Gudenå erprobt wurde. Die bezogenen Lachse waren Nachkommen von Rückkehrern aus Smoltbesatzmaßnahmen an der Gudenå. Die einjährigen Lachse (Herkunft Skjern) stammten ebenfalls von Gudenå-Rückkehrern ab und sind nach dem ersten Jahr als nicht-smoltifizierte Fische aussortiert worden.

Die Erfolgskontrolle dieses Testbesatzes 2001 erbrachte für die überwiegende Mehrzahl der Besatzstrecken sehr befriedigende Wachstumsleistungen und Überlebensraten. Zur Abschätzung der Überlebensrate, Dichte und Bestandszahl der AK 0+ wurden die Fangzahlen hinsichtlich der angenommenen Fangquote (FQ) hochgerechnet.

Die geschätzten Überlebensraten der AK 0+ an Bieber (26%-27%), Bracht (22% - 35%) und Salz (19% - 27%) bestätigen die Eignung der drei Zuflüsse als Lachs-Besatzgewässer. Für die Kinzig konnte aus methodischen Gründen keine Hochrechnung durchgeführt werden. Das Längenwachstum in der Kinzig war entsprechend der Dimension und Produktivität des Gewässers deutlich

größer als in den Zuflüssen Bieber, Salz und Bracht.

Das Gesamtergebnis der Erfolgskontrolle 2001 wurde positiv bewertet. Sowohl das Abwachsen der juvenilen Lachse als auch die Dichten und Überlebensraten entsprechen den Erfahrungen in anderen Besatzgewässern. Damit konnte eine Empfehlung zur Weiterführung des Projektes nach dem in der Eignungsprüfung entworfenen Zeitplan und hinsichtlich der bereits vorgeschlagenen Besatzzahlen ausgesprochen werden (vgl. SCHNEIDER *et al.*, 2000).

Entsprechend wurden in 2002 und 2003 intensivierete Lachs-Besatzmaßnahmen ausschließlich mit vorgestreckter Brut in allen vier vorgenannten Gewässern durchgeführt. Besetzt wurden in 2002 110.000 Fische der Herkunft Ätran (Schweden) mit einer Totallänge von Ø 4,2 cm (3,0 - 5,1 cm); in 2003 wurden ebenfalls 110.000 Lachse der Herkunft Ätran (Schweden) mit einer Totallänge von Ø 4,5 cm (3,8 - 5,2 cm) besetzt. Die Besatzfische waren rund sieben bzw. acht Wochen angefüttert worden. Sie wurden in beiden Jahren an ausgewählten Lokalitäten der Gewässer Kinzig (Besatzzahl: 12.000 Stück), Bracht (27.000), Salz (65.000) und Bieber (6.000) ausgesetzt. Das Gesamtergebnis der Erfolgskontrollen 2002 und 2003 wurde wie in 2001 positiv bewertet. Sowohl das Abwachsen der juvenilen Lachse als auch die Dichten und Überlebensraten entsprachen im Wesentlichen den Erfahrungen in anderen Besatzgewässern.

In 2004 fanden zwei Besatzmaßnahmen mit der Herkunft Ätran statt:

- a) "planmäßiger" Besatz mit vorgestreckten Brütlingen. Aufgrund hoher Verluste in der Fischzucht Prexl mussten Jungfische aus dem Lachszentrum Hasper Talsperre bezogen werden. Die gelieferte Charge bestand aus hervorragend abgewachsenen Fischen (Ø 4,9 cm, Besatz am 17.7.2004). Bezogen werden konnten allerdings nur 20.000 Junglachse, so dass das Besatzziel von rund 100.000 Stück nicht eingehalten werden konnte. Die Verteilung erfolgte in Kinzig (5.000 Indiv.), Bracht (4.000 Indiv.), Salz (10.000 Indiv.) und Bieber (1.000 Indiv.).
- b) Smoltbesatz mit 1.000 reinen (sortierten) Smolts der Herkunft Ätran aus

einer Spende der Fraport AG. Aufzucht und Sortierung waren im Lachszentrum Hasper Talsperre vorgenommen worden. Die Smolts maßen 11-14 cm (Ø 12,5 cm) und wurden in der Bulau (Kinzig, Ki 1) ausgebracht.

In den Jahren 2000-2004 wurde deutlich, dass sich der ausgewählte Besatzmodus auch hinsichtlich Dichte und Verteilung bewährt hat (vgl. SCHNEIDER, 2002b). Insbesondere der sorgfältigen Verteilung kommt eine große Bedeutung zu, denn es fanden sich kaum Belege für eine eigenständige Ausbreitung der Besatzfische in der ersten Wachstumsperiode. Entsprechend wurde die Empfehlung ausgesprochen, auch bei zukünftigen Besatzmaßnahmen wieder auf eine sorgfältige Verteilung der Besatzfische zu achten.

Die Herkunft Ätran (Süd-Schweden) hatte sich als Besatzmaterial in den Besatzjahren 2001 bis 2004 hinsichtlich Abwachsleistung und Überlebensrate im Kinzigssystem und vielen anderen Besatzgewässern gut bewährt.

Zur Frage der Eignung verschiedener Herkünfte als Ausgangsmaterial für eine erfolgreiche Wiedereinbürgerung wurde eine umfangreiche Literaturstudie mit spezieller Ausrichtung auf die Bedeutung der (genetisch festgelegten) Laichzeit durchgeführt (vgl. SCHNEIDER, 2002a). Aufgrund der geographischen Lage und der klimatischen Bedingungen ist es wahrscheinlich, dass speziell die süd-skandinavischen Herkünfte (Skjern, Lagan, Ätran, Götaälv) hinsichtlich ihres Laichzeitraumes besonders gute Voraussetzungen für eine erfolgreiche Reproduktion und damit für eine Wiedereinbürgerung mitbringen.

Für zukünftige Besatzmaßnahmen wurde empfohlen, weiterhin die (atlantikgängige) süd-skandinavische Herkunft Ätran zu verwenden. Dabei sollte "herkunftsrein" weitergearbeitet werden, um *Outbreeding*-Risiken zu vermeiden (vgl. SCHNEIDER *et al.*, 2004). Bei etwaigen Engpässen beim Import dieser Herkunft sollte alternativ nur auf Herkünfte aus den Nachbargewässern

Lagan und Götaälv zurückgegriffen werden.

Eine Alternative zu importiertem Besatzmaterial bilden Besatzfische, die von Rückkehrern in Besatzgewässern abstammen, die zuvor mit schwedischen Herkünften besetzt wurden. Diesen "Wildlingen" in erster Generation werden - bei Einhaltung und Berücksichtigung der notwendigen genetischen Kriterien (ausreichende Anzahl Elternfische, Filialgeneration F1 oder F2, usw.) - besonders gute Chancen im Einnischungsprozess eingeräumt. Um dies zu realisieren wird seit 2006 am Lachszenrum Hasper Talsperre eine gemeinsame hessisch - rheinland-pfälzische Lachs-Elternfischhaltung aufgebaut. In 2013 wurden 500 Individuen der Altersklasse 0+ in die Elternfischhaltung integriert. In 2014 sollen weitere 500 Individuen folgen. Gegenwärtig stehen über 350 reife Rogner (rund 500 kg) aus drei Altersklassen (3+ bis 5+) in der Aufzucht (ursprüngliche Bestückung: 7.375 Indiv. seit 2004).

In 2005 konnte erstmals der Besatz mit „halbwilden“ Lachsen erfolgen. Es wurde eine Charge vorgestreckter Brut der Herkunft Ätran x Saynbach besetzt (15.000 Stück, Länge  $\varnothing$  4,3 cm). Die Besatzfische wurden auf 7 Lokalitäten an der Kinzig verteilt. Die Nebengewässer wurden nicht besetzt. Die Besatzdichte lag bei rund 1,0 Indiv./m<sup>2</sup>. Die Erbrütung und Anfütterung bzw. Aufzucht der Lachse fand in der Fischzucht Prexl (Friedrichsdorf, Odenwald) statt. Die Eier wurden im Rahmen der Ätran-Elterntierhaltung in Friedrichsdorf gewonnen und mit Sperma von westschwedisch-stämmigen Wildfängen aus dem Saynbach (Frühreife Männchen und anadrome Rückkehrer) befruchtet.

Mit dem Besatz von 15.000 Lachsen konnte das Besatzziel 2005 von 100.000 Brütlingen nicht eingehalten werden. Da die Besatzcharge aus sehr robusten und - im Verhältnis zum frühen Besatztermin - großen Fischen bestand, konnte von einer gewissen Kompensation durch höhere Überlebensraten ausgegangen werden.

Die Überlebensraten in der Kinzig lassen sich aus methodischen Gründen nur schwer einschätzen. Aufgrund des guten Abwachsens, hoher Dichten an den Probestellen und einer hoher Zahl einjähriger Nachweise im Folgejahr 2006 kann überschlägig von einer Überlebensrate nahe 50% ausgegangen werden.

Da in 2005 in Hessen keine Haushaltsmittel für Lachsbesatzmaßnahmen zur Verfügung standen, beschränkte sich die Besatzmaßnahme 2005 auf eine von der IG Kinzig eigenständig finanzierte Besatzcharge.

In 2006 wurden wegen geringer Verfügbarkeit geeigneter Herkünfte (Ätran, Nachkommen Wildfänge Rheinsystem) lediglich 5.550 Sömmerlinge der Herkunft Ätran in der Kinzig ausgebracht.

In 2007 wurden 1.000 große Ätran-Parrs im Herbst besetzt. Der Besatz beschränkte sich aufgrund der geringen Stückzahlen wiederum auf die Kinzig.

In 2008 fand im Kinzigssystem kein Lachs-Besatz statt.

Im Jahr 2009 wurden 1.900 Parrs der Altersklasse 0+ in der Kinzig (Gelnhausen-Haitz und Gelnhausen Burgmühlenwehr) ausgesetzt. Die Lachse stammten aus der Elternfischhaltung (EFH; Gruppe Sieg) des Lachsentrums Hasper Talsperre.

In 2010 kamen 800 relativ große Parrs der Altersklasse 0+ (Stückgewicht  $\varnothing$  3,2 g) zum Besatz. Sie wurden sämtlich im Unterwasser des Burgmühlenwehrs in Gelnhausen eingebracht. Die Parrs stammten von Lahnrückkehrern ab, in die teilweise Milchner aus der Elternfischhaltung des Lachsentrums Hasper Talsperre (EFH-Gruppe Sieg) eingekreuzt worden waren.

In 2011 wurden am 30. August 400 große Sommerparrs aus der Elternfischhaltung des Lachsentrums Hasper Talsperre (EFH-Gruppe Sieg) mit einem mittleren Stückgewicht von 5 g und einer Totallänge von 5 - 10 cm unterhalb Burgmühlenwehr Gelnhausen eingesetzt.

In 2012 wurden am 1. September 800 Sömmerlinge aus der Elternfischhaltung des Lachsentrums Hasper Talsperre (EFH Hessen / Rheinland-Pfalz) mit einem Stückgewicht von 3,2 g und einer Totallänge von 5 - 9 cm unterhalb Burgmühlenwehr Gelnhausen eingesetzt.

Im Jahr 2013 wurden am 22. August 1.000 Sömmerlinge aus der Elternfischhaltung des Lachsentrums Hasper Talsperre (EFH Hessen / Rheinland-Pfalz) mit einem Stückgewicht von 1,8 - 2,2 g und einer Totallänge von 4 - 8 cm unterhalb Burgmühlenwehr Gelnhausen eingebracht.

In 2014 wurden am 9. Oktober 1.000 Sömmerlinge aus der Elternfischhaltung des Lachsentrums Hasper Talsperre (EFH Hessen / Rheinland-Pfalz) mit einem mittleren Stückgewicht von 1,8 g und einer Totallänge von 5 - 7 cm unterhalb Burgmühlenwehr Gelnhausen eingesetzt.

In 2015 wurden am 13. August 2.000 Sömmerlinge aus der Elternfischhaltung des Lachsentrums Hasper Talsperre (EFH Hessen / Rheinland-Pfalz) mit einem mittleren Stückgewicht von 2,85 g (drei Chargen: ø 2,4; 2,9; 3,3 g) und einer Totallänge von 6 - 9 cm eingesetzt. Die Besatzstrecken lagen in Rothenbergen (Speckebrücke) (500 Stück), in Langenselbold auf Höhe des Flugplatzes (250 Stück) und unterhalb Burgmühlenwehr Gelnhausen (1.250 Stück).

In 2016 erfolgte der Besatz erst im späten Herbst. Am 16.12.2016 wurden rund 600 Lachse der AK 0+ mit einem mittleren Stückgewicht von rund 10 g (Gesamtgewicht 6 kg) unterhalb des Burgmühlenwehres in Gelnhausen eingesetzt. Die Fische wiesen Totallängen zwischen 7 und 16 cm auf (ø 12 cm).

In 2017 erfolgte der Besatz am 4.11.2017. Es wurden rund 180 Lachse der AK 0+ mit einem mittleren Stückgewicht von rund 5,5 g (Gesamtgewicht 1,0 kg) unterhalb des Burgmühlenwehres in Gelnhausen ausgebracht. Die halbjährigen Parris maßen 6 bis 15 cm (ø 11 cm).

Der Besatz 2018 erfolgte am 8.9.2018. Rund 1.500 Lachse 0+ mit einem mittleren

Stückgewicht von 3,4 g (Gesamtgewicht 5,0 kg) wurden unterhalb des Burgmühlenwehres in Gelnhausen eingesetzt. Die halbjährigen Parris wiesen Totallängen zwischen 6 und 10 cm auf (ø 8,5 cm).

In 2019 wurden am 7.8.2019 rund 1.250 Lachse AK 0+ mit einem mittleren Gewicht von 2,0 g (Gesamtgewicht 2,5 kg) ausgebracht. Der Besatz erfolgte zu gleichen Teilen an zwei Lokalitäten: Hanau am Brückenkopf unterhalb Antoniterwehr und Langenselbold 100 m oberhalb Aero Club Langenselbold.

Der Lachsbesatz im Jahr 2020 erfolgte am 27.6.2020. Es wurden 500 Sömmerlinge aus der Elternfischhaltung des Lachsentrums Hasper Talsperre (EFH Hessen / Rheinland-Pfalz) mit einem mittleren Stückgewicht von 0,87 g und einer Totallänge von 4,0 – 6,5 cm unterhalb des Burgmühlenwehres in Gelnhausen besetzt.

In 2021 wurden am 10.7.2021 rund 900 Lachse der AK 0+ unterhalb Burgmühlenwehr Gelnhausen und weitere 210 Individuen am Bypass Hanau ausgebracht (Summe: ca. 1.110 Individuen; 2,0 kg). Die Fische hatten ein Stückgewicht von ø 1,8 g (5,5 – 7,0 cm TL) und stammten wieder aus der Elternfischhaltung des Lachsentrums Hasper Talsperre (EFH Hessen / Rheinland-Pfalz).

In 2022 wurden am 23. Juli rund 800 Sömmerlinge (1,3 kg) aus der Elternfischhaltung des Lachsentrums Hasper Talsperre (EFH Hessen / Rheinland-Pfalz) mit einem mittleren Stückgewicht von 1,63 g und einer Totallänge von 5,0 – 7,0 cm (ø 6 cm) in die Kinzig eingesetzt (Elternfischhaltung des Lachsentrums Hasper Talsperre).

In 2023 fand der Besatz am 10. Juni statt. Es wurden rund 1.000 Sömmerlinge (0,48 kg) aus der Elternfischhaltung des Lachsentrums Hasper Talsperre (EFH Hessen / Rheinland-Pfalz) mit einem mittleren Stückgewicht von 0,48 g und einer Totallänge von 3,0 - 6,0 cm (ø 4,5 cm) in die Kinzig eingesetzt (Elternfischhaltung des Lachsentrums Hasper Talsperre).

In **2024** fand erstmals seit dem Jahr 2008 kein Besatz in der Kinzig statt. Im Sommer 2024 standen keine Lachse der AK 0+ für eine Besatzmaßnahme zur Verfügung.

Insgesamt wurden im Projektverlauf aufgrund der fehlenden Durchgängigkeit des Mains noch keine Lachs-Rückkehrer oder andere anadrome Wanderfischarten in der Kinzig zweifelsfrei registriert.

## 2. Besatz

Entgegen der vergangene Jahre konnten im Jahr 2024 keine Lachse der AK 0+ in die Kinzig besetzt werden. Die fehlende Verfügbarkeit von Lachsparrs der AK 0+ aus der EFH Hasper Talsperre ließ einen Besatz nicht zu

Entsprechend konnten die bisher genutzten Besatzstrecken, z.B. die Rauschen unterhalb des Burgmühlenwehrs in Gelnhausen und „Hochholz“ am Flugplatz Langenselbold, in 2024 nicht besetzt werden (vgl. Tab. 1).

Tab. 1: Besatzmaßnahme 2024	Stückzahl
Hanau Bypass	0
Rothenbergen (Speckebrücke)	0
Langenselbold Höhe Flugplatz	0
Ki 3b, Gelnhausen Burgmühlenwehr	0
<b>Summe</b>	<b>0</b>

### Lachsbesatz Kinzig 2024

Entfiel auf Grund fehlender Verfügbarkeit



**Abb. 1:** Geeignetes Habitat für einen Besatz mit juvenilen Lachsen in der Kinzig

### 3. Ergebnisse

Die Erfolgskontrollen zur Ermittlung der Überlebensraten mittels Elektrofischerei in den Besatzstrecken wurden in 2024 (wie auch 2009 bis 2023) in Absprache mit dem Regierungspräsidium Darmstadt (Obere Fischereibehörde) ausgesetzt, weil nur eine kleine Besatzcharge ausgebracht wurde.

Zuletzt wurden am 11.10.2010 im Rahmen der Vorbereitung eines genetischen Untersuchungsprogramms des Forschungsinstituts Senckenberg (Außenstelle Gelnhausen; Dr. STOLL) insgesamt zehn Lachse der AK 0+ aus der Besatzmaßnahme 2010 am Gelnhäuser Burgmühlenwehr zurückgefangen und in ein Aquarium in der FIS-Außenstelle überführt. Im Rahmen dieser Stichprobe wurde eine normale Dichte sowohl der Generation 2010 (AK 0+) als auch der Generation 2009 (AK 1+) verzeichnet.

In 2024 (wie auch in 2009 bis 2023) fanden vereinbarungsgemäß auch keine Untersuchungen zur Smoltabwanderung im Frühjahr statt. Aufgrund des hohen Besatzerfolges in der Kinzig (u.a. Bestandsschätzungen und Abwachsleistungen der Besatzchargen 2005 und 2006 sowie Stichprobe 2010) lassen sich die Smoltzahlen in Anlehnung an die Besatzzahlen und -stadien annähernd beziffern (vgl. Tab. 2).

An der untersten Mainstaustufe bei Mainz-Kostheim wurden am Umgehungsgerinne des Kraftwerks Kostheim von 15. Oktober 2017 bis 15. Dezember 2017 tägliche Aufstiegs-Reusenkontrollen durchgeführt. In den Jahren 2018 - 2024 wurden keine Reusenkontrollen beauftragt. Das in 2011 eingesetzte automatische „Riverwatcher“ - Fischzählsystem (sog. „VAKI-Counter“) am Einstieg des Umgehungsgerinnes ist gegenwärtig nicht in Betrieb. Seit 2021 finden umfangreiche Baumaßnahmen am Umgehungsgerinne statt, die dieses Jahr abgeschlossen werden sollen; dieses erhält u.a. einen zweiten Einstieg (am Turbinenauslauf) und eine Erhöhung der Dotation.

### 3.1. Smoltproduktion

#### Frühjahr 2024

Im Jahr 2024 sind gemäß der Besatzmaßnahmen in den Jahren 2022 und 2023 (800 Sömmerlinge, 1,63 g / Stück und 1000 Sömmerlinge, 0,48 g / Stück) schätzungsweise insgesamt rund 92 Smolts der Altersklassen 1 und 2 aus der Kinzig abgewandert (vgl. Tab. 2).

**Tab. 2:** Hochrechnung der Smoltzahl 2024

Alter	AK 1	AK 2	$\Sigma$
Anzahl	25	67	92

### 3.2. Reproduktion

#### Nachweise 2013

Am 4.9.2013 fand THOMAS BOBBE (mündl. Mittlg.) bei Befischungen zur WRRL an zwei Lokalitäten in der Kinzig juvenile Lachse vor:

- 2 x AK 1+ mit 13 und 14 cm, unterhalb Antoniterwehr in Hanau (Rechtswert: 3494567 – Hochwert: 5556282). Der Fundort liegt ca. 33,8 km unterhalb der Besatzstelle Burgmühlenwehr.
- 1 x AK 0+ 7 cm unterhalb Feldbrücke südlich Gründau-Lieblös (Rechtswert: 3509763 – Hochwert: 5562389). Der Fundort liegt ca. 5,8 km unterhalb der Besatzstelle Burgmühlenwehr an einem typischen kiesigen „Barbenlaichplatz“. Zwischen dem Fundort und der Besatzstelle liegt u.a. der Rückstau der WKA Gründau.

Es ist hervorzuheben, dass eine Ausbreitung besetzter Lachse der AK 0+ nach der sog. Dispersionsphase nach der Emergenz im Frühjahr in größeren Gewässern allenfalls innerhalb zusammenhängender Rauschenstrecken erfolgt. Eine eigenständige Ausbreitung stromabwärts über mehrere Rauschen hinweg, welche durch längere tiefe und langsam durchströmte Abschnitte räumlich voneinander getrennt sind, wurde bisher für dieses Stadium noch nicht dokumentiert. Eigene Studien zur räumlichen Ausbreitung fanden in der Forellenregion statt und erbrachten folgende Ergebnisse (vgl.

SCHNEIDER, 1998c): „Zur Erfassung der räumlichen Einnischung im linearen Gewässerverlauf wurden Besatzlokalitäten und daran angrenzende Strecken befischt. Die Dispersion der Brut 50 m um den Schlupfport erfolgte zu 78,1 - 91,7% stromaufwärts. Kolke behinderten die Aufwanderung. Die Ausbreitung der AK 0+ im ersten Sommer erstreckte sich stromaufwärts auf mind. 1000 m in 16 Wochen und 3300 m in 5 Monaten. Stromabwärts wurden 1000 m in 20 Wochen und 1800 m in 5 Monaten zurückgelegt. Für ein- und zweijährige Lachse wurden Entfernungen vom Besatzort von über 3000 m belegt. Die jährlichen Muster der Ausbreitung sind, unabhängig von Herkunft und Besatzzeitpunkt, innerhalb der Besatzstrecken nahezu übereinstimmend. Vermutet wurden daher gewässer-spezifische Faktoren.“

Die geringe Tendenz zur räumlichen Ausbreitung führte auch zu der Empfehlung, Lachse der AK 0+ im Besatzgewässer weiträumig zu verteilen und die Besatzdichten auf die Tragkapazität einzelner Rauschenstrecken abzustimmen („Streckenbesatz“ statt „Punktbesatz“).

Die Laichareale im Kinzigssystem sind gegenwärtig aufgrund der mangelhaften Durchgängigkeit des Mains kaum für Rückkehrer erreichbar. Aus Nachweisen nicht in Iffezheim aufgestiegener Lachse im oberhalb gelegenen Fischpass Gamsheim (Oberrhein) in den letzten Jahren und nach mehreren Lachs-Rückkehrernachweisen in der Schweiz bei Basel ist jedoch abzuleiten, dass offenbar ein kleinerer Teil der Rückkehrer einen Aufstieg über die Schiffsschleusen schafft. Im Mainzufluss Schwarzbach konnte in 2015 erstmals eine erfolgreiche Naturvermehrung von Lachsen dokumentiert werden. Im Herbst wurden 25 Individuen der AK 0+ im Unterlauf (2.100 m Strecke) verzeichnet. Die Elternfische waren 2014 nicht in der Reusekontrolle Kostheim registriert worden und sind möglicherweise (zumindest an der Staustufe Eddersheim) über die Schiffsschleusen aufgewandert. In 2016 wurde im Umfeld größerer Laichgruben der

erste Lachsrückkehrer im Unterlauf des Schwarzbachs nachgewiesen (Rogner 63 cm, abgelaicht). Auch dieser Lachs war in den Reusenkontrollen im Herbst 2016 nicht registriert worden.

Entsprechend bestehen für den Nachweis der AK 0+ unterhalb Feldbrücke südlich Gründau-Lieblos zumindest begründete Zweifel, dass es sich hierbei um einen Besatzlachs gehandelt hat. Der Lachs hätte in 13 Tagen 5,8 km stromabwärts zurückgelegt, obgleich zwischen dem Fundort und der Besatzlokalität weitere Rauschenstrecken vorhanden sind und der Rückstau der WKA Gründau-Lieblos hätte passiert werden müssen. Der Fundort bietet zudem geeignete Strukturen für eine erfolgreiche natürliche Reproduktion von Salmoniden.

### Reproduktionskontrolle 2014

Die Kontrollbefischung fand am 26.6.2014 statt. Befischt wurden die Strecken unterhalb Feldbrücke südlich Gründau-Lieblos und bei Gründau-Rothenbergen unterhalb der Holzbrücke („Spacke-brücke“) (Rauschenstrecke 150 m). Dabei wurden keine Lachse der AK 0+ vorgefunden. Noch in 2013 dokumentierte Lachse der Generation 2013 wurden in 2014 ebenfalls nicht angetroffen. Diese Generation dürfte mehrheitlich im Frühjahr 2014 als AK 1 abgewandert sein. Für Lachse der AK 1+ wurden zudem in diversen Studien teils erhebliche Wanderungen – insbesondere für frühreife Männchen – stromabwärts dokumentiert. Auch die beiden Nachweise bei Hanau aus dem Jahr 2013 könnten folglich auf eine Abwanderung zurückzuführen sein.

### Reproduktionskontrollen 2015-2024

In den Jahren 2015 bis 2024 waren keine Reproduktionskontrollen beauftragt.

### Notablaichungen

Da aufstiegswillige Rückkehrer aufgrund bestehender Defizite in der Auffindbarkeit des Umgehungsgerinnes die Staustufe Kostheim nur bedingt passieren können (vgl. SCHNEIDER *et al.*, 2012), bestand die Wahrscheinlichkeit, dass es (wie im Jahr

2011) zu Notablaichungen im Bereich der Kiesbank auf der rechten Uferseite kommt. In 2011 wurden Anfang Dezember mehrere Gruben geöffnet und nach Eiern abgesucht. Es gelangen jedoch keine Nachweise. In 2012 bis 2014 wurden keine Laichgruben unterhalb WKA Kostheim vorgefunden.

Eine Laichgrubensuche während der Niedrigwasserphase am 12.11.2015 blieb ebenfalls ohne Nachweise.

In 2016, 2017 und 2019 konnte jeweils aufgrund des zu hohen Wasserstands im Untermain keine Laichgrubensuche durchgeführt werden. In 2018 und 2020 bis 2024 fanden sich keine Laichgruben.

### 3.3. Rückkehrer

Insgesamt wurden im Projektverlauf aufgrund der fehlenden Durchgängigkeit des Mains noch keine Lachs-Rückkehrer oder andere anadrome Wanderfischarten in der Kinzig sicher registriert (vgl. Kap. 4).

Im Jahr 2010 wurde der Bau einer neuen Wasserkraftanlage an der Staustufe Kostheim am Main abgeschlossen. In diesem Zusammenhang wurde ein Umgehungsgewässer (mittlere Dotation 1,5 m<sup>3</sup>/s) mit Kontrollmöglichkeit gebaut, das zukünftig eine Erfassung von Wanderfischen ermöglichen soll. Im 2011 im Einstiegsbereich installierten VAKI-Fischzähler wurde am 21.8.2011 ein Großsalmonide erfasst, bei dem es sich um einen Lachs (Grilse) oder eine Meerforelle handelte. Aufgrund der starken Trübung des Mains war eine eindeutige Identifizierung jedoch nicht möglich (vgl. Abb. 2a). Der Fisch wurde später nicht in der im April 2011 installierten Kontrollreuse und auch nicht mehr als Absteiger im VAKI-Zähler erfasst. Vermutlich hat der Großsalmonide das Umgehungsgerinne nach Oberwasser verlassen, als die Kontrollreuse zu Reinigungszwecken gehoben wurde.

Am 11.11.2011 wurde ein 60 cm langer, abgelaichter (!) Lachsrogner (Grilse) in der Aufstiegsreuse gefangen (Abb. 2b). Der VAKI-Zähler war zu diesem Zeitpunkt unterspült und der Fisch wurde nicht erfasst. Es ist dies der erste sichere

### Nachweis eines Lachses im Main seit über 60 Jahren.



**Abb. 2a:** Vom VAKI-Fischzählsystem am Wasserkraftwerk Kostheim (Main) in 2011 erfasster Großsalmonide (Lachs oder Meerforelle).



**Abb. 2b:** In der Aufstiegsreuse am Wasserkraftwerk Kostheim (Main) in 2011 gefangener Lachsrogner mit 60 cm Totallänge.

### Reusenkontrollen 2012 und 2013

In 2012 und 2013 konnten im Rahmen der Reusenkontrollen keine aufsteigenden Lachse und lediglich eine unmarkierte Meerforelle (November 2013) registriert werden. Ursächlich könnte - neben der eingeschränkten Auffindbarkeit des Umgehungsgerinnes (SCHNEIDER *et al.*, 2012) - die insgesamt hohe Smoltmortalität an den beiden relevanten Wasserkraftanlagen im Untermain in den Abstiegsjahren 2010 und 2011 sein. Beide Jahre waren im Frühjahr (Zeitraum der Smoltabwanderung) durch geringe

Abflüsse geprägt und ein Großteil der Smolts musste somit über die Turbinen abwandern (kein Wehrüberfall). Dies ist ausweislich der Untersuchungen am Standort Kostheim in 2011 mit hohen Mortalitätsraten verbunden (SCHNEIDER *et al.*, 2012).

Ein weiterer Faktor ist die *allgemein* geringe Aufstiegszahl im Rheinsystem in der Saison 2012 wie auch in 2013. Über die Ursachen kann derzeit noch keine fundierte Aussage getroffen werden. Zu prüfen wäre ein Einfluss der Angel- und Berufsfischerei im gesamten Rheingebiet inkl. der Küste in den Niederlanden. Selbst im Umgehungsgerinne Kostheim wurden im Herbst 2012 „Freizeitfischer“ angetroffen (W. HEISIG, Notgemeinschaft Usa, mündl. Mittlg.).

#### Reusenkontrollen 2014

In 2014 konnten im Rahmen zweier Reusenkontrollenkampagnen (15. April - 15. Juni und 17. Oktober - 17. Dezember) 3 adulte Meerforellen im Frühjahr (keine Lachse) und 12 Meer-/Flussforellen und erneut keine Lachse im Herbst nachgewiesen werden.

Die Meerforellen-Rückkehrer im Frühjahr 2014 maßen zwischen 30 und 45 cm. Die adulten Meerforellen wurden im Oberwasser des Kraftwerks ausgesetzt.

Im folgenden Herbst wurden 15 Meerforellen zwischen 35 und 62 cm sowie zwei potamodrome „Flussforellen“ (Individuen mit roten Punkten) mit 44 und 47 cm TL gefangen. Elf dieser Forellen wurden mit Anchor-Marken (Pink, Nr. 059, 060, 063, 066, 067, 068, 069, 071, 073, 074, 075) versehen und am 29.11.2014 in der Nidda ins Oberwasser des Wehres Eschersheim eingesetzt.

#### Reusenkontrollen 2015

In 2015 wurden neun Meerforellen und ein Lachs nachgewiesen.

Der Lachsrogner und fünf Meerforellen (alle Rogner) wurden zwischengehältet. Am 14. Dezember, dem vorletzten Tag der Reusenkontrollen in Kostheim am Main im

Herbst 2015, wurde erstmals seit 2011 wieder ein Lachs in der Reuse gefangen. Der Fang ist erst der zweite direkte Nachweis im Main seit dem Verschwinden der Art Mitte des letzten Jahrhunderts. Der Rogner maß 74 cm TL und war nicht markiert. Der Fisch war so reif, dass er beim Handling bereits Eier abgab (Abb. 3, oben).

Der Lachsrogner erhielt die Anchor-Tag-Nr. 087 (Pink) und wurde im Schwarzbach (Ts.) unterhalb Wehr Wiesenmühle in Hofheim ausgesetzt (15.12.2015). Hier bestand die Möglichkeit, dass die in der anstehenden Gewässerstrecke zahlreich vorkommenden frühreifen Männchen die Befruchtung der Eier übernehmen, sofern sich der Rogner von den Parrs stimulieren lässt und Laichgruben schlägt.



**Abb. 3:** Reusenfänge Kostheim, 2015  
oben: Lachsrogner, unmarkiert, 74 cm TL  
unten: Meerforellenrogner, fettflossenmarkiert, 73 cm.

Eine Meerforelle (Fang 15.11.2015) wies einen Fettflossenschnitt auf und wurde dem Wiederansiedlungsprojekt an der Nidda zugeordnet (Abb. 3, unten).

Die fünf in Kostheim zwischengehälteten Meerforellen (alle Rogner) wurden wie in 2014 in der Nidda direkt oberhalb Wehr Frankfurt - Eschersheim ausgesetzt (15.12.2015). Die Meerforellen erhielten

die Anchor-Tag-Nummern 088, 089, 091, 092 und 094 (die Nummern 090 und 093 wurden verworfen).

### Reusenkontrollen 2016

In 2016 wurden 5 Meerforellen und keine Lachse nachgewiesen (siehe ANHANG). Die drei Meerforellen Milchner 63 cm, 61 cm und Rogner 53 cm wurden an die Nidda transportiert und direkt oberhalb Wehr Frankfurt - Eschersheim ausgesetzt (5.11.2016). Die Fische erhielten die Anchor-Marken Pink 095, 096 und 097 (Abb. 4a).

Zwei weitere Meerforellenrogner 57 und 45 cm wurden am 5.12.2016 oberhalb Eddersheim ausgesetzt.

Alle Meerforellen wiesen beim Fang keine Markierung (Adiposenschnitt) auf und konnten somit nicht dem Meerforellenprojekt an der Nidda zugeordnet werden.



**Abb. 4a:** Reusenfänge Herbst 2016; Meerforellen Milchner 63 cm, 61 cm und Rogner 53 cm vor dem Transport an die Nidda, 5.11.2016. Die Fische erhielten die Anchor-Marken Pink 095, 096 und 097.

Am 12.10.2016 wurde vom BFS ein Angelversuch unter der rechten Wehrwalze durchgeführt. Dabei konnte nach rund 60 Minuten ein Lachsmilchner mit 101 cm TL gefangen werden (überführt in Zwischenhälterung; Abb. 4b). Bei einer Wiederholung des Versuchs am 14.10.2016 wurde ein weiterer Lachsmilchner um 100 cm gesichtet.



**Abb. 4b:** Angelfang unterhalb Wehrwalze der Staustufe Kostheim, 12.10.2016.

### Reusenkontrollen 2017

Die Reusenkontrollen in 2017 beschränkten sich auf den Herbst und fanden im Zeitraum 15. Oktober bis 15. Dezember statt. Es wurden sieben (unmarkierte) Meerforellen, jedoch keine Lachse gefangen.

Vier Meerforellenrogner (61 cm, 54 cm, 44 cm und 42 cm) erhielten jeweils eine Anchor-Tag-Markierung der Farbe Pink mit den Nummern 201, 202, 203 und 205 (Nr. 204 wurde verworfen) (Abb. 5a&b). Die Fische wurden am 2.12.2017 von Kostheim an die Nidda transportiert und im Rückstaubereich 200 m oberhalb des Wehres Eschersheim in die Nidda eingesetzt. Am Aussetztag herrschte ein erhöhter Abfluss, sodass an der Aussatzstelle eine gut wahrnehmbare Leitströmung vorlag.



**Abb. 5a:** Reusenkontrollen 2017: Anchor-Tag-Markierung einer Meerforelle



**Abb. 5b:** Reusenkontrollen 2017: Meerforellenfänge am 2.11.2017 (zwei Aufnahmen), am 7.11.2017 und am 6.12.2017

Alle Meerforellen in 2017 wiesen beim Fang keine Markierung (Adiposenschnitt) auf und konnten folglich nicht dem Meerforellenprojekt an der Nidda zugeordnet werden.

## Reusenkontrollen 2018 bis 2024

In den Jahren 2018 bis 2024 waren keine Reusenkontrollen beauftragt.

## Zwischenfazit

Im Rahmen der Reusenkontrollen wurden seit 2011 nur wenige Großsalmoniden erfasst. Da auch in 2015 mit dem Einsatz der neuen Stabreuse lediglich ein Lachs und nur eine markierte Meerforelle und in 2016 gar keine Lachse oder markierte Meerforellen gefangen wurden, ist als Fazit herauszuheben, dass aus den Wiederansiedlungsprojekten Nidda (Meerforelle) und Schwarzbach & Kinzig (Lachs) *trotz jeweils hoher Smoltproduktion* bis dato nur wenige Rückkehrer verzeichnet wurden. Hierfür kommen folgende Ursachen in Betracht:

a) Die Mortalität an den zu passierenden Großkraftwerken ist für die Smolts so hoch, dass kaum Rückkehrer erzeugt werden. Im Falle Kostheim wurde in 2011 eine hohe Mortalitätsrate von 40 bis 45% bei der Passage des 20 mm – Rechens und der Turbine dokumentiert (SCHNEIDER, J., HÜBNER, D. & KORTE, E.; 2012)<sup>1</sup>. Die Schädigungsrate am Wasserkraftwerk Eddersheim ist unbekannt. Es ist hervorzuheben, dass bei hohen Abflüssen (die im Frühjahr 2010, 2011 und 2012 jedoch nicht vorlagen) die Mortalität infolge einer vermehrten Emigration über die Wehrklappen geringer ausfallen dürfte.

b) Der Auslauf des Umgehungsgerinnes liegt rund 40 m unterhalb des Saugschlauchendes im Unterwasser. Aufgrund der Lage liegt hier sehr wahrscheinlich ein Sackgasseneffekt im Sinne einer mangelhaften Auffindbarkeit des Einstiegs des Umgehungsgerinnes vor. Die konkurrierende Turbinenwasserströmung ist zudem deutlich ausgeprägter als die Leitströmung aus dem Umgehungsgerinne. Bei Wehrüberfall kommt eine weitere Strömungskomponente hinzu, welche die Auffindbarkeit des Umgehungsgerinnes je nach Abfluss-

<sup>1</sup> Funktionskontrolle der Fischaufstiegs- und Fischabstiegshilfen sowie Erfassung der Mortalität bei Turbinendurchgang an der Wasserkraftanlage

Kostheim am Main - Endbericht 2012 (Studie im Auftrag der WKW Staustufe Kostheim/Main GmbH & Co. KG)

bedingungen vermutlich nochmals deutlich einschränkt (SCHNEIDER *et al.*, 2012). Entsprechend kann die geringe Nachweiszahl von Lachsen in der Aufstiegsreue allein mit der eingeschränkten Funktionsfähigkeit des Fischaufstiegs erklärt werden.

Meerforellen demonstrieren ein ausgeprägteres Suchverhalten als Lachse und werden in Fischpässen oft häufiger registriert als Lachse (was nicht erklärt, warum keine *markierten* Meerforellen aus der Nidda registriert werden). Zudem kommen teilweise erhebliche Wartungsprobleme in Betracht. Insbesondere im Herbst 2014 führte der erhöhte Laubanfall zu einer raschen Verlegung der 5-mm-Lochblechreue. Im Herbst 2015 wurde eine Stabreue mit einem Stababstand von 20 mm eingesetzt. Hierdurch konnte die Wartungsnotwendigkeit allerdings kaum gesenkt werden, weil das Kraftwerk wegen Niedrigwasser in 2015 und 2016 häufig stillstand und das Laub in den Bypass eingeschwemmt wurde. Bei starkem Laubanfall ist der Abfluss über das Umgehungsgerinne bereits wenige Stunden nach der (täglich durchgeführten) Reinigung der Reue stark eingeschränkt. Dies hat auch eine eingeschränkte Leitströmung im Auslaufbereich und damit eine eingeschränkte Funktionsfähigkeit des Umgehungsgerinnes zur Folge.

c) Möglicherweise passieren Großsalmoniden die Reue während des Hebe- und Reinigungsintervalls. Mindestens ein größerer Salmonide wurde in 2014 bei einer solchen Passage beobachtet. Bei Verlegung der Reue ist diese unter bestimmten Abflussbedingungen (ca. MQ und höher) leicht überströmt und kann von Großsalmoniden ggf. auch schwimmend überwunden werden.

d) In 2015 lag bis Ende November eine ungewöhnliche Niedrigwassersituation vor; der Abfluss des Mains betrug Mitte November nur noch rund 50 m<sup>3</sup>/s. Da das Kraftwerk Kostheim häufig abgeschaltet werden musste, lag in Phasen von Schleusungsvorgängen am Auslauf der Schiffsschleuse nach eigenen Beobachtungen eine Strömung um 0,3 m/s vor. Im Main oberhalb des Schleusen- auslaufs herrschte parallel dazu keine

Wasserbewegung oder sogar eine rücklaufende Strömung vor. Entsprechend bestand im Rahmen der Schleusungsvorgänge durchaus eine hohe Leitwirkung in den Schleusenkanal. Nahe der eigentlichen Schiffsschleusen (Schütze) liegt bei Öffnungsvorgängen eine sehr starke und turbulente Strömung vor, die eine sehr starke Lockwirkung zur bzw. in die Schleusenkammer bedingen dürfte (Abb. 6a).

Einen weiteren Hinweis auf eine Nutzung der Schleusen durch Wanderfische bilden die Funde von vier Maifischen im Oberwasser (Rechengut) des Kraftwerks Kostheim. Die verendeten Tiere wurden am 15.9. (Länge 53,5 cm), 21.9. (Länge 45 cm) und 3.11.2015 (Länge 55 cm), sowie am 16.08.2016 (Länge 60 cm) aufgefunden. Bei den Reusenkontrollen waren in 2015 (Frühjahr und Herbst, jeweils kontinuierlich über zwei Monate) und Herbst 2016 und 2017 keine Maifische registriert worden.

In 2016 wurden bei den Reusenkontrollen keine Lachse und lediglich fünf Meerforellen gefangen. In 2017 waren es ebenfalls keine Lachse und sieben Meerforellen. Neben den oben dargestellten möglichen Ursachen kam 2016 und 2017 ein weiterer Faktor hinzu, der das Ergebnis ganz wesentlich beeinflusst haben dürfte: Wahrscheinlich aufgrund von Problemen durch Vibrationsbewegungen erfolgte im Oktober und November 2016 wiederholt eine Anhebung der linken Wehrwalze (neben der Sportbootschleuse) um 30 bis über 60 cm (DORFELDER, mündl. Mittlg.). In Folge der Niedrigwassersituation und hohen Laubanfalls im Herbst 2016 musste zudem das Kraftwerk der SWU häufig abgeschaltet oder stark gedrosselt bzw. mit einseitigem Turbinenbetrieb gefahren werden. Damit bestand in längeren Zeitintervallen eine starke Leitströmung zur linken Wehrwalze (vgl. Abb. 6b), und außerdem für schwimmstarke Salmoniden die Möglichkeit, unter der Wehrwalze hindurchzuschwimmen. In 2017 betrug der Abfluss des Mains Mitte November bis Mitte Dezember durchgängig zwischen 400 und > 600 m<sup>3</sup>/s. Aufgrund der hohen Abflüsse wurden in Kostheim erneut Wehrwalzen gezogen; in Eddersheim war mindestens am 14.11.2017 eine

Wehrwalze so weit gehoben, dass eine Passage für schwimmstarke Fische möglich war. Es ist anzunehmen, dass die unterhalb der Wehrwalze auftretenden starken Turbulenzen und Strömungsgeschwindigkeiten zumindest auf Großsalmoniden keine starke Barrierewirkung ausüben. Für Lachse mit Körperlängen von 75 – 85 cm sind unter Laborbedingungen maximale Schwimgeschwindigkeiten von 4,3 – 6,0 m/s (5,8 – 8,4 Körperlängen/s) gemessen worden. Im Freiland sollen bei Mehr-See-Winter-Lachsen sogar Schwimgeschwindigkeiten von bis zu 10 m/s möglich sein.

Die Verhältnisse können an folgenden Beispielen des Betriebszustands verdeutlicht werden:

- Betriebszustand vom 22.11.2016, 9:30 Uhr (Turbine 1 & 2 außer Betrieb; Abfluss 153 m<sup>3</sup>/s, DORFELDER, mündl. Mittlg.; Walzenbreite 33,30 m):

Wehr Kostheim	Walze rechts Kraftwerkseite	Walze Mitte	Walze links Schleusen-seite
Modus	gesenkt 40 cm	außer Betrieb	gehoben 62 cm
Abfluss	35 m <sup>3</sup> /s	-	118 m <sup>3</sup> /s
Wander Korridor			20,65 m <sup>2</sup>

- Betriebszustand bei stark erhöhter Wasserführung in 2017: Im Herbst war ab dem 14. November bis Mitte Dezember durchgehend mindestens eine Wehrwalze meist über 100 cm angehoben (Mitte oder Sportboot-schleuse); am 14.11.2017 beispielsweise um 170 cm (Walze 1), am 1.12.2017 um 180 cm (Walze 2) (vgl. Abb. 6c).

Es ist folglich als sehr wahrscheinlich anzunehmen, dass (zumindest in 2016 und 2017) ein Großteil der aus dem Rhein aufgestiegenen Meerforellen und Lachse direkt über die linke Wehrseite aufgewandert ist. Hierfür sprechen weitere Nachweise und Beobachtungen:

- Die oben beschriebenen Angelfänge unterhalb Wehrwalze sind ein Hinweis darauf, dass sich Großsalmoniden tatsächlich unterhalb der Wehrwalzen aufhalten.
- Am 23.11.2016 wurde zudem der erste adulte Lachs im Schwarzbach (oberhalb Eddersheim) nachgewiesen (siehe Kap. 3.4).
- Im Rahmen der Reusenkontrollen 2016 und 2017 wurden im Umgehungsgerinne weder Lachse noch Laichgruben verzeichnet.



**Abb. 6a:** Auslaufbereich der rechten Schiffschleusen-kammer Staustufe Kostheim beim Öffnen des Schützes.



**Abb. 6b:** Angehobene Wehrwalze (um 62 cm) auf der linken Uferseite; Durchfluss 118 m<sup>3</sup>/s (22.11.2016).



**Abb. 6c:** Angehobene mittlere Wehrwalze (um ca. 200 cm) in Kostheim am 23.11.2017, 9:20 Uhr; Abfluss ca. 600 m<sup>3</sup>/s (Foto: T. SEUFERT).

Es ist folglich als sehr wahrscheinlich anzunehmen, dass (zumindest in 2016 und 2017 sowie 2023) ein Großteil der aus dem Rhein aufgestiegenen Meerforellen und Lachse direkt über die linke Wehrseite aufgewandert sind. Hierfür sprechen weitere Nachweise und Beobachtungen:

Am 12.10.2016 wurde vom BFS ein Lachs unterhalb der Staustufe geangelt und zwei Tage später gelang an gleicher Stelle eine Sichtung. Die erfolgreichen Angelversuche sind ein Hinweis darauf, dass sich Großsalmoniden unterhalb der Wehrwalzen aufhalten. Am 23.11.2016 wurde zudem der erste adulte Lachs im Schwarzbach (oberhalb Eddersheim) nachgewiesen. Im Rahmen der Reusenkontrollen 2016 und 2017 wurden im Umgehungsgerinne weder Lachse noch Laichgruben verzeichnet.

Da sich die Turbine 2 am Wasserkraftwerk in Kostheim in der Rückkehrersaison 2024/25 weiterhin in Revision befindet und entsprechend keine Dotation erfährt, wird der Abfluss des Mains über die Wehre geregelt. Entsprechend war die in Fließrichtung rechte Wehrwalze zu ca. 80% (mündl. Mittlg. S. DORFELDER) der Aufstiegsperiode mit einer Spaltöffnung im Sohlbereich geöffnet. Es gab also potenziell gute Möglichkeiten für Wandersalmoniden den Standort Kostheim durch das Umgehungsgerinne oder durch die Spaltöffnung der rechten Wehrwalze zu durchschwimmen.

## Lachsrückkehrer im Rheinsystem

In Rheinland-Pfalz wurde nur ein Rückkehrer in der Nette dokumentiert (Rogner, 58 cm, abgelaicht). Die Ahr konnte wegen hoher Wasserführung nicht beprobt werden, Nister, Elzbach und Mosel blieben ohne Nachweise. Ob ein Aufstieg in die Mosel erfolgt ist, kann nicht beurteilt werden, da im Oktober und November die Lockstromturbine des Kraftwerks Koblenz weitgehend ausgefallen war und wegen hoher Abflüsse die Wehrklappen in Koblenz gezogen waren, so dass für schwimmstarke Salmoniden eine direkte Passage zur Laichzeit möglich war. Auch im hessischen Mainzufluss Schwarzbach konnten keine Rückkehrer gefunden werden.

Die Zahlen von der KFS Sieg in Buisdorf/NRW (n= 47 / Stand 14.12.24) deuten an, dass die Laichsaison 2024/25 weit weniger positiv ausgefallen ist, als im Hinblick auf die meist hohen Abflüsse der letzten 12 Monate zu erwarten war. Knapp 20% der Rückkehrer wiesen Bissspuren von Welsen auf (NEMITZ, pers. Mittlg.).

Die diesjährigen Monitoringdaten von der Kontrollstation Gambenheim am Oberrhein lagen bis zum 26.11.2022 vor und beinhalteten lediglich 20 Lachse und 7 Meerforellen (außerdem 3 Meerneunaugen und 37 Maifische) (Daten aus Iffezheim 2024 liegen nicht vor). In Iffezheim wiesen in 2022-2024 11,1-23,4% (Ø 19,8%) der Lachsrückkehrer eindeutige Bissspuren von Welsen auf, mehr als die Hälfte der weiteren Lachse wies nicht näher bestimmbare Verletzungen wie Abschürfungen etc. auf, die sie sich vermutlich bei Fluchtversuchen (Kollision mit Anlagenteilen?) zugezogen hatten.

Im Unterwasser der WKA Kostheim wurde im Jahr 2019 mittels Echolot eine sehr hohe Dichte von großen Welsen dokumentiert (SCHNEIDER & SEUFERT, 2019). Der Wels hat in Rhein und Main sehr stark zugenommen und kommt als Prädator auch für adulte Lachse in Betracht (vgl. BOULÉTREAU *et al.*, 2018).

Über Angelfänge wurde in 2024 nichts bekannt. Der letzte Angelfang in Hessen, über den berichtet wurde, stammt aus dem Jahr 2020 .

#### 4. Durchgängigkeit

Der Main wurde bisher für anadrome Fischarten als nahezu völlig unpassierbar eingeschätzt. Allerdings besteht seit 2010 in Kostheim ein Umgehungsgewässer mit einer mittleren Dotation von 1,5 m<sup>3</sup>/s; Baubeginn war 2008 (im Zuge des Kraftwerkneubaus). Eine Funktionskontrolle im Jahr 2011 kam jedoch zu dem Ergebnis, dass die Auffindbarkeit der Fischaufstiegsanlage eingeschränkt ist, da sich der Einstiegsbereich 40 m unterhalb des Kraftwerks befindet und für schwimmstarke Arten bzw. Individuen ein Sackgasseneffekt vorliegt (SCHNEIDER *et al.*, 2012). In 2019 wurde der Bau eines zusätzlichen turbinennahen Einstiegs im Unterwasser genehmigt und mit den Bauausführungen wurde 2021 begonnen. Das BFS hatte in der vorgenannten Studie zur Optimierung einen zweiten Einstieg direkt am Turbinenauslauf empfohlen. Dezember 2023 ist der Bau des zweiten Einstiegs unterhalb der Turbine abgeschlossen. Eine Verbesserung der Aufstiegssituation in Kostheim ist jedoch noch nicht gegeben, weil sich Turbine 2 derzeit in Revision befindet und keine ausreichende Leitströmung vorliegt (münd. Mittl. DORFELDER) zu erwarten. Somit finden Großsalmoniden und andere Arten im Main erst in 2025 vermutlich (Evaluierung steht aus) eine verbesserte Durchwanderbarkeit am Standort WKW Kostheim vor.

Für die WKA Eddersheim ist ein Priorisierungskonzept Durchgängigkeit an Bundeswasserstrassen erstellt worden. Dieses liegt aktuell zur Abstimmung mit den Bundesländern der LAWA vor. Die Umsetzung soll in der Zeit von 2027 bis 2031 erfolgen. Ursprünglich war von einer Wiederherstellung der Durchgängigkeit bis 2015 ausgegangen worden.

Entsprechend ist damit seit 2010 nur eine bedingte Durchgängigkeit bis Eddersheim gegeben. Ausweislich der Nachweise von Lachsen (Schwarzbach) und Meerforellen (Nidda) schaffen *in Ausnahmefällen* Großsalmoniden auch eine Passage von Eddersheim, wobei unklar ist, ob hierfür der veraltete Fischpass oder die Schiffschleuse genutzt wurde.

Grundsätzlich ist darauf zu verweisen, dass speziell in großen Flüssen die *Auffindbarkeit* von Fischaufstiegshilfen jeden Typs stark von der Dotation (Wasserführung der Fischaufstiegsanlage in Relation zum Hauptgewässer) und der Lage der Fischaufstiegsanlage abhängig ist. Eine völlige Aufhebung der Barrierewirkung ist in solchen Gewässern in der Praxis im Allgemeinen nicht zu erreichen bzw. scheitert meist an den weiteren Nutzungsinteressen (z.B. Wasserkraftnutzung, Schiffsverkehr über Schleusen). Unter der Annahme, dass an jedem Standort 75% der aufstiegswilligen Fische die Passage gelingt, liegt die Aufstiegsquote durch den kumulativen Effekt bei lediglich 56% - was als absolutes Minimum für einen Bestands-erhalt angesehen werden muss.

Es wird also viel davon abhängen, ob die Umgestaltungen der Mainstaustrufen planerisch und baulich sowie hinsichtlich der Dotation der neuen Fischaufstiegsanlagen eine ausreichende Aufstiegsquote zulassen.

Neben der noch nicht wieder hergestellten Durchgängigkeit des Mains sind auch die bislang durchgeführten Maßnahmen zur Durchgängigkeit an der Kinzig durch geeignete Maßnahmen nachzuarbeiten und in die Bewertung des Kinzigsystems für Salmonidenrückkehrer einzubeziehen. (vgl. SCHNEIDER, 2005e). Innerhalb des Projektgebietes wurde in 2009 an der Kinzigmühle bei Gründau-Lieblos ein neuer Becken-Fischpass gebaut. Die Dotation beträgt geringe 180 l/s; die Höhendifferenz zwischen den 20 Becken liegt bei ca. 15 cm.

In 2011 erfolgte der Umbau der Sohlenrampen oberhalb von Haitz-Höchst, Rampe 1 und 4.

Am 25. Juni 2022 erfolgte eine Begehung des Umgehungserinnes der WKA in Erlensee-Rückingen. Dabei wurde eine völlig ungenügende Durchflussmenge im Bypass festgestellt. Am über 100 m unterhalb des Wehres gelegenen (und damit falsch positionierten) Auslauf des Bypasses war keine Leitströmung vorhanden. Die Anlage muss unter den am

Begehungstag 25.6.2022 vorgefundenen Betriebsbedingungen als nahezu völlig unpassierbar eingeschätzt werden.

Weiterhin müssen die Engpässe bei der Smoltabwanderung in die Betrachtung einfließen. Gerade der Fischabstieg an Wasserkraftanlagen bildet eines der Hauptprobleme im Kinzigssystem.

Die Gefährdungen für Fische durch die intensive Nutzung der Wasserkraft zur Stromgewinnung lässt sich in drei Aspekte unterteilen:

1. Die jederzeit mögliche und uneingeschränkte Durchwanderbarkeit ist allgemein für alle gewässertypischen Fischarten erforderlich und zwingende Voraussetzung für die Wiederansiedlung von Wanderfischen. Wanderhindernisse (Auf- und Abstieg) sind ein limitierender Faktor bei der Wiederansiedlung von Wanderfischen; hierzu zählen auch Staubereiche, die beispielsweise beim Lachs als Smoltfallen fungieren, in dem die Tiere auf ihrer Abwanderung aufgehalten werden. Erfahrungsgemäß ist der Prädationsdruck durch fischfressende Vögel und Raubfische auf desorientierte Smolts in Staubereichen besonders hoch. Leitwerke bzw. Leiteinrichtungen, welche die Smolts zu Bypassanlagen führen könnten, sind in ihrer Funktionsfähigkeit häufig mangelhaft. Große Staubereiche (Stauseen) oder eine Vielzahl kleinerer Stauanlagen können nach derzeitigem Stand der Technik erfolgreiche Lachswiederansiedlungen ggf. sogar völlig ausschließen. Das gilt auch dann, wenn die Aufstiegsmöglichkeiten durch moderne Fischaufstiegshilfen wie Rampen und Fischpässe (deren Notwendigkeit heute gemeinhin anerkannt ist) gegeben sind. Verschärft wird die Problematik ganz entscheidend auch von der jeweiligen Mindestwasserdotierung; bei geringer Dotierung der Ausleitungsstrecke führt die Lockströmung die Fische zwangsläufig in die Turbinenbereiche und nicht in den Bypass bzw. die Ausleitungsstrecke. Sowohl an Bracht und Salz wie auch an der Kinzig wurden im Frühjahr entsprechende hydrologische Situationen registriert.

2. Ein weiterer Faktor ist die Mortalität bei der Abwanderung durch Turbinen.

Verletzungen von Fischen bei Turbinenpassage rückten erst in den letzten Jahren vermehrt in den Blickpunkt. Meist bestehen erhebliche Schwierigkeiten eines quantitativen Nachweises von Schäden an Fischen. Dies gilt vor allem dann, wenn nicht (nur) äußerlich sichtbare mechanische Schäden (Quetschungen, Durchtrennungen usw.), sondern durch Druckunterschiede innere Schäden auftreten (Risse an Gefäßen, Schwimmblase usw.). Letztere Schäden führen häufig nicht unmittelbar zum Tod und die geschädigten (abwandernden) Fische verenden in entsprechender Distanz zur Turbine. Zudem gibt es Anhaltspunkte, dass der Auslauf von Turbinengräben bevorzugtes Jagdrevier für piscivore Fisch- und Vogelarten ist, weil die verletzten und desorientierten abwandernden Tiere eine leichte Beute darstellen. Damit erschwert sich natürlich ebenfalls die Nachweisbarkeit geschädigter Individuen.

3. Eine Mangelhafte Mindestabflussdotierung und ökologische Verödung durch Trockenfallen der Ausleitungsstrecken ist vor allem an Bracht und Salz relevant. Das Fehlen einer ökologisch angemessenen Mindestabflussdotierung in Ausleitungsstrecken zählt mit Sicherheit zu den gravierendsten gewässerökologischen Missständen im Gewässersystem der Kinzig. In dieser Hinsicht besteht vordringlicher Handlungsbedarf.

Ökologisch ausreichende Wasserführungen im Mutterbett sind auch für die nachhaltige Wiederherstellung der gewässeraufwärts und gewässerabwärts gerichteten Durchwanderbarkeit an Wehren von zentraler Bedeutung. Schließlich bedeutet eine mangelhafte Mindestabflussdotierung in der Forellen- und Äschenregion speziell für rheophile Kieslaicher auch einen Verlust an Lebensraum und Laichplätzen.

Eine vorläufige Bewertung der bestehenden Fischaufstiegshilfen an der Kinzig findet sich im Endbericht 2005. Im Rahmen einer Ortsbegehung in 2006 mit Herrn Dr. KÖHLER (Obere Fischereibehörde, RP Darmstadt) wurden diesbezügliche Lösungsmöglichkeiten diskutiert.

## 5. Elternfischhaltung

Gemeinsam mit dem Lachszenentrum Hasper Talsperre e.V. (HAT) wurde im Zeitraum 2013 bis 2023 der Aufbau der gemeinsamen hessisch - rheinland-pfälzischen Lachs-Elternfischhaltung (nach Aussetzen im Jahr 2011) weitergeführt.

In 2021 wurden 45 Wildlinge der AK 0+ (Herkunft Nister) in die Quarantäne an der HAT überführt.

In 2022 konnten in den Teilprojekten nur in Elzbach (n= 4) und Nister (n≤ 34) Lachse als *mögliche* Wildfische angesprochen werden.

Am 8.12.2022 wurde eine Befischung in der Nister unterhalb der unpassierbaren Wasserkraftanlage in Heuzert durchgeführt. Hier waren bei Rückkehrerkontrollen am 29.11.2022 überraschend juvenile Lachse der Altersklasse 0+ festgestellt worden. Der Gewässerabschnitt liegt rund 300 - 500 m oberhalb einer Besatzlokalität und es besteht die begründete Vermutung, dass die Lachse im oberen Abschnitt nicht auf eine Zuwanderung aus dem unteren Abschnitt stammen. Um dies zu verifizieren und die Elternfischhalter genetisch zu inventarisieren wurden bei den entnommenen Lachsen Gewebeproben (Adipose) genommen; diese wurden von Chris BRIDGES am 15.12.2022 an der Uni Koblenz-Landau zur Analyse abgegeben.

Nach dem Fang und der Probennahme wurden die Lachse von Frank STEINMANN an das Lachszenentrum Hasper Talsperre überführt, wo sie zunächst in Quarantäne gehalten wurden.

Genetische Untersuchungen der Uni Landau kamen zu dem Ergebnis, dass es sich bei den 0+ Lachsen aus der Nister mehrheitlich um Besatzfische handelt. Es ist zu betonen, dass die entnommenen Lachse dennoch vollständig in die Elternfischhaltung integriert werden können, denn die Besatzfische im unteren Abschnitt stammten von abgestreiften Rückkehrern aus der Sieg ab und damit nicht aus dem Genpool der Elternfischhaltung in der HAT.

In 2023 wurden wegen fehlender Nachweise von Wildlachsen ausschließlich Nachkommen von abgestreiften Sieg-Rückkehrern in die Nachzucht der HAT aufgenommen.

In **2024** hat die HAT die Aufnahme von Wildlachsen in ein Quarantänebecken abgelehnt. Die Zusammensetzung der Elternfischhaltung ist zudem nach Angaben der Betreiber zwischenzeitlich verändert worden, in dem Fische integriert wurden, über deren Herkunft man keine Auskunft geben wolle. Aus fachlicher Sicht sollte daher der Bezug von Besatzfischen mit ungeklärter genetischer Zusammensetzung aus der HAT zeitnah beendet werden.

## 6. Zitierte und verwendete Literatur

- Aarestrup, K.; Baktoft, H.; Koed, A.; del Villar-Guerra, D. & Thorstad, E.B. (2014): Comparison of the riverine and early marine migration behaviour and survival of wild and hatchery-reared sea trout *Salmo trutta* smolts. – *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 496:197-206.
- Abernethy, C.S.; Amidan, B.G.; Čada, G.F. (2002): Simulated passage through a modified Kaplan Turbine pressure regime: A Supplement to “Laboratory Studies of the Effects of Pressure and Dissolved Gas Supersaturation on Turbine-Passed Fish”. - U.S. Department of Energy
- ACOM & WKESDCF (2012): Report of the working Group on North Atlantic Salmon (WGNAS). - ICES WGNAS Report 2012, ICES Advisory Committee, ICES CM 2012/ACOM:09.; Copenhagen, Denmark.
- Adam, B.; Schwevers, U.; Gumpinger, C. (1997): Verhaltensbeobachtungen zur Abwanderung von Aalen (*Anguilla anguilla*) und Lachsen (*Salmo salar*) unter Laborbedingungen. Studie im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel, Kassel.
- Allen, K.R. (1940): Studies on the biology of the early stages of the salmon (*Salmo salar*). 1. Growth in the River Eden. - *J. Anim. Ecol.* 9: 1-23.
- Allen, K.R. (1941): Studies on the biology of the early stages of the salmon (*Salmo salar*). 2. Feeding habits. - *J. Anim. Ecol.* 10: 47-76.
- Alm, G. (1928): Der Lachs (*Salmo salar* L.) und die Lachszucht in verschiedenen Ländern. - *Arch. Hydrobiol.* 19: 247-308.
- Anonymus (1878): Fischereiverhältnisse im Regierungsbezirk Wiesbaden. - Königliche Regierung zu Wiesbaden, Verlag Rud. Bechthold & Comp., Wiesbaden, 1878.
- Armstrong, J.D., Kemp, P.S.; Kennedy, G.J.A.; Ladle, M. & Milner, N.J. (2003): Habitat requirements of Atlantic salmon and brown trout in rivers and streams. - *Fisheries Research* 62, 143-170.
- Aufleger, M. (2019): FishProtector - Informationen zu einem wirksamen hybriden Fischschutz- und Fischleitsystem. – Rundschreiben der Universität Innsbruck, Arbeitsbereich Wasserbau, 6 S.
- Ayllon, F., Martinez, J. L., Juanes, F., Gephard, S., & Garcia-Vazquez, E. (2006): Genetic history of the population of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., under restoration in the Connecticut River, USA. - *ICES Journal of Marine Science*, 63: 1286-1289.
- Bacon, P.J.; Palmer, S.C.F.; MacLean, J.C.; Smith, G.W.; Whyte, B.D.M., Gurney, W.S.C. & Youngson, A.F. (2009): Empirical analyses of the length, weight, and condition of adult Atlantic salmon on return to the Scottish coast between 1963 and 2006. - *ICES Journal of Marine Science*, 66: 844–859.
- Baglinière, J.L. (1976): Étude des populations de Saumon Atlantique (*Salmo salar* L., 1766) en Bretagne - Basse Normandie. II. Activité de dévalaison des smolts sur l'Ellé. - *Ann. Hydrobiol.* 7: 159-177.
- Baglinière, J.L. & Maisse, G. (1985): Observations on precocious maturation and smoltification relationships in wild Atlantic salmon populations in the Armorican Massif (France). - *Aquaculture* 45: 249-263.
- Bakhtansky, E.I. & Nesterov, V.D. (1982): Water current velocity at the parrs 'starting point' and parrs activity rhythm during 24 hours. - *ICES C.M.* 1982/M:4; 6 pp.
- Baldner, L. (1666): Vogel-, Fisch- und Thierbuch. - Straßburg. Faksimile-Druck 1974, Müller und Schindler, Stuttgart.
- Beland, K.F., Jordan, R.M. & Meister, A.L. (1982): Water depth and velocity preferences of spawning Atlantic salmon in Maine rivers. - *North Am. J. Fish. Mngmt* 2, 11-13.
- Bieler, G.A. (1903): Über die Lebensweise des Rheinlaches und dessen natürliche und künstliche Vermehrung. - *Dtsch. F.Z.*
- Blasel, K. (2004): Einfluss der Kormoran-Prädation auf den Fischbestand im Restrhein. – Studie im Auftrag des RP Freiburg, Sölden, 41 S.
- Blasel, K. (2011): Beobachtung von Lachssmolts an Fischabstiegsanlagen unterschiedlichen Bautyps in Baden-Württemberg. – Studie des Büros für Fischereibiologie & Ökologie; Sölden, 22 S.
- Bley, P.W. (1987): Age, growth, and mortality of juvenile Atlantic salmon in streams: a review. - *U.S. Fish Wildl. Serv., Biol. Rep.* 87(4): 25 pp.

- Böttcher H., Unfer G., Zeiringer B., Schmutz S., & Aufleger, M. (2015): Fischschutz und Fischabstieg – Kenntnisstand und aktuelle Forschungsprojekte in Österreich. - Österr. Wasser- und Abfallw., 67, 299–306.
- Borne, M. v.d. (1883): Die Fischerei-verhältnisse des Deutschen Reiches, Oestereich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs. - Moeser, Berlin.
- Boulêtreau, S.; Gaillagot, A.; Carry, L.; Tétard, S.; De Oliveira, E. *et al.* (2018): Adult Atlantic salmon have a new freshwater predator. PLOS ONE 13(4): e0196046. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196046>
- Brenner, T. (1993): Die Biozönose des Rheins im Wandel: LACHS 2000? - Ministerium f. Umwelt, Rheinland-Pfalz [ed]. Petersberg, Advanced Biology, p. 63-68.
- Brown, C. & Laland, K. (2001): Social learning and life skills training for hatchery reared fish. - J.Fish Biol. 59, 471-493.
- Brunet, A.R.(1980): Present status of the Atlantic salmon stocks in France and environmental constraints on their extension. - Int. Atl. Salmon Found. 6: 128-134.
- Buck, R.J.G. & Youngston, A.F. (1979): The downstream migration of precociously mature Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) parr in autumn. - ICES, Anad. Catadr. Fish Comm., C.M. 1979/M: 34, 8 pp.
- Bürger, F. (1926): Die Fischereiverhältnisse im Rhein im Bereich der preußischen Rheinprovinz. - Zeitschrift für Fischerei 24: 217-398.
- Bulleid, M.J. (1973): The dispersion of hatchery reared Atlantic salmon (*Salmo salar*) stocked into a fishless stream. - Int. Atl. Salm. Found., Spec. Publ. Ser. 4(1): 169-180.
- Carlin, B. (1955): Tagging of salmon smolts in the River Lagan. - Inst. Freshwat. Res. Drottingholm, Report 36: 57-74.
- Carlin, B. (1969): The migration of salmon. - Swedish Salmon Research Institut, LFI Meddelande 4: 14-21.
- Chadwick, E.M.P. (1982): Stock-recruitment relationship for Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Newfoundland rivers. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 39: 1496-1501.
- Chapman, D.W. & Bjornn, T.C. (1969): Distribution of salmonids in streams, with special reference to food and feeding. - H.R. MacMillan Lectures in Fisheries. Univ. British Columbia: 153-176.
- Christie, M.R.; Marine, M.L.; French, R.A. & Blouin M.S. (2011): Genetic adaptation to captivity can occur in a single generation. - Department of Zoology, Oregon State University, Corvallis, OR & Oregon Department of Fish and Wildlife, The Dalles, OR.
- Conrad, V. (1991): Versuche zur Wiederansiedlung der Meerforelle (*Salmo trutta trutta*) in Rheinland-Pfalz. - Fischökologie aktuell 4: 11-13.
- Consuegra, S. & NIELSEN, E.E. (2007): Population size reductions. – in: Verspoor, E., Stradmeyer, L. & Nielsen, J.L. (2007): The Atlantic salmon – Genetics, conservation and management. Blackwell Publishing, 2007; p 239-269.
- Cross, T.F., McGinnity, P., Coughlan, J., Dillane, E., Ferguson, A., Koljonen, M.-L., Milner, N., O'Reilly, P. & Vasemägi, A. (2007): Stocking and ranching. - In: Verspoor, E., Stradmeyer, L. & Nielsen, J.L.: The Atlantic salmon – Genetics, conservation and management, p. 325–356. Blackwell
- Crisp, D.T. (1991): Stream channel experiments on downstream movement of recently emerged trout, *Salmo trutta* L. - III. Effects of development stage and day and night upon dispersal. - J. Fish Biol. 39: 371-381.
- Crisp, D.T. & Carling, P.A. (1989): Observations on siting, dimensions and structure of salmonid redds. - J. Fish Biol. 34, 119-134.
- Crisp, D.T. & Hurley, M.A. (1991): Stream channel experiments on downstream movement of recently emerged trout, *Salmo trutta* L. and salmon, *Salmo salar* L. - 1. Effect of four different water velocity treatments upon dispersal rate. - J. Fish Biol. 39: 347-361.
- Cunjak, R.A. (1988): Behaviour and microhabitat of young Atlantic salmon (*Salmo salar*) during winter. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 45: 2156-2160.

- Cunjak, R.A. (1992): Comparative feeding, growth and movements of Atlantic salmon (*Salmo salar*) parr from riverine and estuarine environments. - Ecol. Freshwat. Fish 1: 26-34.
- Cunjak, R.A. (1996): Winter habitat of selected stream fishes and potential impacts from land-use activity. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 53 (Suppl. 1): 267-282.
- Denzer, H.W. (1966): Beitrag über die Schädigung der Berufsfischerei am Rhein im Lande Nordrhein-Westfalen (1949-1962) hinsichtlich ihres Umfangs, ihrer Ursachen und ihrer Nachweisbarkeit. - Fischwirt 16 (10): 253-264.
- Dönni, W. (2009): Potentialabschätzung und Massnahmen für die Rückkehr des Lachses in den Kantonen Aargau, Basel, Bern, Solothurn und Zürich. WWF Schweiz, 44 S.
- Dönni, W. & Boller, L. (2011): Potentialabschätzungen und Massnahmen für die Rückkehr des Lachses in die Schweiz. Zeitverzögerung bei der Passage der Staustufen an Rhein, Aare, Limmat und Reuss. WWF Schweiz, 31 S.
- Dönni, W., Spalinger, L., Knutti, A. (2016): Die Rückkehr des Lachses in der Schweiz – Potential und Perspektiven. Auslegeordnung. - Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, 55 S.
- Dönni, W. & Vonlanthen P. (2017): Die Rückkehr des Lachses in der Schweiz – Aufzucht von Besatzlachsen. Konzept. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, 36 S.
- Dönni, W., Spalinger, L., Knutti, A. (2017): Erhaltung und Förderung der Wanderfische in der Schweiz – Zielarten, Einzugsgebiete, Aufgaben. Studie i. Auftrag d. Bundesamtes für Umwelt, 53 S.
- Dönni, W. & Ninck-Spalinger, L. (2019): Fischereimanagement Hochrhein - Strategieplan 2025, Internationale Fischereikommission Hochrhein, 63 S.
- Ducharme, L.J.A. (1969): Atlantic salmon returning for their fifth and sixth consecutive spawning trips. - J. Res. Bd. Can. 26, 1661-1664.
- Dumont U., Anderer P., & Schwevers U. (2005): Handbuch Querbauwerke. - Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf (Hrsg.), 212 S.
- DVWK (1983): Fachwörterbuch für Bewässerung und Entwässerung. - Deutscher Verband für Wasserbau und Kulturtechnik e.V.; 2. erw. Ausg. [Engl., Franz., Dt.]; Bonn; 1009 pp.
- E+E-PROJEKT BIEBER/KINZIG (1993) für das wissenschaftliche Begleitvorhaben. - Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN). Forschungsinstitut Senckenberg [Hrsg.].
- E+E-PROJEKT BIEBER/KINZIG (1995): Endbericht für das wissenschaftliche Begleitvorhaben. - Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN). Forschungsinstitut Senckenberg [Hrsg.].
- E+E-PROJEKT BIEBER/KINZIG (1996): Endbericht für das wissenschaftliche Begleitvorhaben. - Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN), Forschungsinstitut Senckenberg [Hrsg.]; 220 S.
- E+E-PROJEKT BIEBER/KINZIG (2000): Revitalisierung von Fließgewässern - ein Art- und Biotopkonzept für kleine und mittlere Gewässersysteme. - Abschlussbericht für die wissenschaftliche Ergebniskontrolle (WB 1998-1999).
- Ebel, G. (2013): Fischschutz und Fischabstieg an Wasserkraftanlagen – Handbuch Rechen und Bypasssysteme. Ingenieurbiologische Grundlagen, Modellierung und Prognose, Bemessung und Gestaltung. - Hrsg.: Büro für Gewässerökologie und Fischereibiologie, Halle (Saale), 483 S.
- Ebel, G.; Gluch, A. & Kehl, M. (2015): Einsatz des Leitrechen-Bypass-Systems nach Ebel, Gluch & Kehl an Wasserkraftanlagen – Grundlagen, Erfahrungen und Perspektiven. – WasserWirtschaft 7/8 2015, S. 44-50.
- Egglishaw, H.J. (1967): The food, growth and population structure of salmon and trout in two streams in the Scottish Highlands. - Freshwat. Salm. Fish. Res. 38: 1-32.
- Egglishaw, H.J. (1970): Production of salmon and trout in a stream in Scotland. - J. Fish Biol. 2: 117-136.
- Egglishaw, H.J. (1983): The Tummel Valley salmon smolt stock augmentation project. - Proc. 3rd British Freshw. Fish Conf., 1983: 20-29.
- Egglishaw, H.J. & Shackley, P.E. (1980): Survival and growth of salmon, (*Salmo salar* L.), planted in a Scottish stream. - J. Fish Biol. 16: 565-584.

- Egglshaw, H.J. & Shackley, P.E. (1982): Influence of water depth on dispersion of juvenile salmonids (*Salmo salar* L. and *Salmo trutta* L.), in a Scottish stream. - J. Fish Biol. 21: 141-155.
- Einarsson, S.M. (1987): Utilisation of Fluvial and Lacustrine Habitat by a Wild Stock of Anadromous Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.) in an Icelandic Watershed. - M.Phil Thesis, University of Edinburgh, 187 pp.
- Einum, S. & Fleming, I.A. (2000): Selection against late emergence and small offspring in Atlantic salmon (*Salmo salar*). - Evolution 54(2): 628-639.
- Ehrenbaum, E. (1895): Statistische und biologische Untersuchungen an in den Niederlanden gefangenen Lachsen. - Mitteilungen der deutschen Seefischerei-Vereinigung (1895): 1-57.
- Elson, P.F. (1957): The importance of size in the change from parr to smolt in Atlantic salmon. - Can. Fish Cult. 21: 1-6.
- Elson, P.F. (1962): Predator-prey relationships between fish-eating birds and Atlantic salmon. - Bull. Fish. Res. Bd. Can. 133: 87 pp.
- Elliott, J.M. (1975): The growth rate of brown trout (*Salmo trutta* L.) fed on maximum rations. - J. Anim. Ecol. 44: 805-821.
- Elliott, J.M. (1991): Tolerance and resistance to thermal stress in juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar*. - Freshwater Biol. 25: 61-70.
- Elliott, J.M. (1994): Quantitative ecology and the brown trout. - Oxford University Press, Oxford, New York, Tokyo; 286 pp.
- Elson, P.F. (1957): The importance of size in the change from parr to smolt in Atlantic salmon. - Can. Fish Cult. 21: 1-6.
- Elson, P.F. (1962): Predator-prey relationships between fish-eating birds and Atlantic salmon. - Bull. Fish. Res. Bd. Can. 133: 87pp.
- Ensing, D. (2014): Genetics study on Atlantic salmon (*Salmo salar*) from the broodstock in the „Lachszentrum Hasper Talsperre“ Hatchery on the River Rhine. – Studie im Auftrag der Länder Rheinland-Pfalz und Hessen; Agri-Food & Biosciences Institute Northern Ireland (AFBINI), 14 pp.
- Ensing, D. (2018): Genetics study on Atlantic salmon (*Salmo salar*) from the reintroduction programme on the River Rhine system in the German Federal states of Rhineland-Palatinate and Hesse. -Studie im Auftrag der Länder Rheinland-Pfalz und Hessen; Agri-Food & Bio-sciences Institute Northern Ireland (AFBINI), 17 S.
- Fischereiforschungsstelle (2009): Auswirkungen der Wasserkraftnutzung auf die Wiederansiedlung von Wanderfischen in Baden-Württemberg. - Landwirtschaftliches Zentrum für Rinderhaltung, Grünlandwirtschaft, Milchwirtschaft, Wild und Fischerei Baden-Württemberg (LAZBW).
- Fleming, I.A. (1996): Reproductive strategies of Atlantic salmon: ecology and evolution. – Rev. Fish Biol. 6: 379-416.
- Fleming, I.A. (1998): Pattern and variability in the breeding system of Atlantic salmon (*Salmo salar*), with comparisons to other salmonids. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 55(Suppl. 1): 59-76.
- Fleming, I.A., Lamberg, A. & Jonsson, B. (1997): Effects of early experience on the reproductive performance of Atlantic salmon. – Behav. Ecol. 8: 470-480.
- Foote, C.J. (1988): Male mate choice dependent on male size in salmon. – Behaviour 106: 63-80.
- Frenette, M., Caron, P., Julien, P. & Gibson, R.J. (1984): Interactions entre le débit et les populations de tacons (*Salmo salar*) de la rivière Matamec, Québec. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 41: 954-963.
- Friedland, K.D.; Shank, B.V.; Todd, C.D.; McGinnity, P. & Nye, J.A. (2013): Differential response of continental stock complexes of Atlantic salmon (*Salmo salar*) to the Atlantic Multidecadal Oscillation. - Journal of Marine System.
- Führer, S.; Zeiringer, B. & Unfer, G. (2019): Fischschutz und Fischabstieg in Österreich – Teilbericht 5, Konzeptstudie Murau. – Bundesministerium f. Nachhaltigkeit und Tourismus (Hrsg.), Wien, 49 S.
- Gage, M.J.G., Stockley, P. & Parker, G.A. (1995): Effects of alternative male strategies on characteristics of sperm production in the juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*): theoretical and empirical investigations. - Phil. Trans. R. Soc. Lond. (B) 350: 391-399.
- Gardiner, W.R. (1984): Estimating population densities of salmonids in deep water in streams. - J. Fish Biol. 24: 41-49.

- Gardner, M.L.G. (1976): A review of factors which may influence the sea-age and maturation of Atlantic salmon *Salmo salar* L. - J. Fish Biol. 9: 289-327.
- Gibson, R.J. (1966): Some factors influencing the distribution of brook trout and young Atlantic salmon. - J. Fish. Res. Bd. Can. 23(12): 1977-1980.
- Gibson, R.J. (1973): Interactions of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brook trout (*Salvelinus fontinalis* Mitchell). - Int. Atlantic Salmon Found. Spec. Publ. Ser. 4 (1): 181-202.
- Gibson, R.J. (1978): The behaviour of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brook trout (*Salvelinus fontinalis*) with regard to temperature and to water velocity. - Trans. Am. Fish. Soc. 107: 703-712.
- Gibson, R.J. (1988): Mechanisms regulating species composition, population structure, and production of stream salmonids: a review.- Pol. Arch. Hydrobiol. 35: 469-495.
- Gibson, R.J. (1993): The Atlantic salmon in fresh water: spawning, rearing and production. - Reviews in Fish Biology and Fisheries 3: 39-73.
- Gibson, R.J. & Cutting, R.E. [eds] (1993): The production of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar*, in natural waters. - Can. spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 118: 262 pp.
- Gibson, R.J. & Power, G. (1975): Selection by brook trout (*Salvelinus fontinalis*) and juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) of shade related to water depth. - J. Fish. Res. Bd. Can. 32: 1652-1656.
- Gibson, R.J., Hillier, K.G., Dooley, B.L. & Stansbury, D.E. (1990): Étude des aires de fraie et d'élevage de juvéniles de saumon atlantique, des mécanismes de dispersion des jeunes poissons et de certains effets de la compétition. - In: Samson, N. & le Bel, J.P. [eds]: Compte rendu de l'atelier sur le nombre de reproducteurs requis dans les rivières à saumons, Île aux Coudres, février 1988. Québec: Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction de la gestion des espèces et des habitats; 41-66.
- Gibson, R.J. & Myers, R.A. (1988): Influence of seasonal river discharge on survival of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar*. - Can. J. Fish Aquat. Sci 45, 344-348.
- Gibson, R.J. & Cutting, R.E. [eds] (1993): The production of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar*, in natural waters. - Can. spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 118: 262 pp.
- Gibson, R.J., Stansbury, D.E., Whalen, R.R. & Hillier, K.G. (1993): Relative habitat use, and inter-specific and intra-specific competition of brook trout (*Salvelinus fontinalis*) and juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) in some Newfoundland rivers. In: Gibson, R.J. & Cutting, R.E. [eds]: Production of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar*, in natural waters. - Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 118: 53-69.
- Graham, D.W., Thorpe, J.E. & Metcalfe, N.B. (1996): Seasonal current holding performance of juvenile Atlantic Salmon in relation to temperature and smolting. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 53: 80-86.
- Grimardias, D., Merchernek, N., Manicki, A., Garnier, J., Gaudin, P, Jarry, M. & Beall, E. (2010): Reproductive success of Atlantic salmon (*Salmo salar*) mature male parr in a small river, the Nivelle: influence of shelters. - Ecology of Freshwater Fish 19: 510-519.
- Groot, S.J. de (1989): Literature survey into the possibility of restocking the river Rhine and its tributaries with Atlantic salmon (*Salmo salar*). - RIVO report: MO 88-205/89.2, Ijmuiden, The Netherlands, 56 pp.
- Havn, T.B.; Thorstad, E.B.; Teichert, M.A.K.; Sæther, S.A.; Heermann, L.; Hedger, R.D.; Tambets, M.; Diserud, O.H.; Borcharding, J. & Økland, F. (2017): Hydropower-related mortality and behaviour of Atlantic salmon smolts in the River Sieg, a German tributary to the Rhine. - Hydrobiologia. DOI 10.1007/s10750-017-3311-3. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10750-017-3311-3>
- Heggberget, T.G. (1988): Timing of spawning in Norwegian Atlantic salmon (*Salmo salar*). - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 45: 845-849.
- Heggberget, T.G. & Hesthagen, T. (1979): Population estimates of young Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L., by electrofishing in two small streams in north Norway. - Inst. Freshwat. Res. Drottningholm 58: 27-33.
- Heggberget, T.G. & Hesthagen, T. (1981): Effect of introducing fry of Atlantic salmon in two small streams in Northern Norway. - Progr. Fish Culturist 43: 22-25.

- Heggberget, T.G., Haukebø, T., Mork, J. & Ståhl, G. (1988): Temporal and spatial segregation of spawning in sympatric populations of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L. - J. Fish Biol. 33: 347-356.
- Heggenes, J. (1990): Habitat utilisation and preferences in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) in streams. - Regulated rivers: Research and Mgmt. 5: 341-354.
- Heggenes, J. (1991): Comparisons of habitat availability and habitat use by an allopatric cohort of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) under conditions of low competition in a Norwegian stream. - Holarct. Ecol. 14: 51-62.
- Heggenes, J. & Traaen, T. (1988): Downstream migration and critical water velocities in stream channels for fry of four salmonid species. - J. Fish Biol. 32: 717-727.
- Heggenes, J. & Saltveit, S.J. (1990): Seasonal and spatial microhabitat selection and segregation in young Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L., in a Norwegian river. - J. Fish Biol. 36: 707-720.
- Heggenes, J. & Metcalfe, N.B. (1991): Bimodal size distributions in wild juvenile Atlantic salmon populations and their relationship with age at smolt migration. - J. Fish Biol. 39: 905-907.
- Hesthagen, T. (1990): Home range of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta*, in a Norwegian stream. - Freshwat. Biol. 24: 63-67.
- Hindar, K. & Nordland, J. (1989): A female Atlantic salmon, *Salmo salar* L., maturing sexually in the parr stage. - J. Fish Biol. 35: 461-463.
- Hübner, D. (2003): Die Ablach- und Interstitialphase der Äsche (*Thymallus thymallus* L.) – Grundlagen und Auswirkungen anthropogener Belastungen. - Dissertation Uni Marburg, 178 S.
- Hübner, D. (2014): Monitoring der Smoltabwanderung an der Weilmündung im Jahr 2014. – Studie im Auftrag der ELIKRAFT AG Borken-Dillich; Marburg, 11 S.
- Hübner, D. (2015): Monitoring der Smoltabwanderung an der Weilmündung für das Turbinenmanagement der Wasserkraftanlage Kirschhofen (Lahn) Jahre 2014 bis 2015. - Studie im Auftrag der ELIKRAFT AG Borken-Dillich; Marburg, 16S.
- Hübner, D. (2016): Monitoring der Smoltabwanderung an der Weilmündung für das Turbinenmanagement der Wasserkraftanlage Kirschhofen (Lahn) Jahre 2014 bis 2016. - Studie im Auftrag der ELIKRAFT AG Borken-Dillich; Marburg, 18S.
- Hübner, D. (2017): Monitoring der Smoltabwanderung an der Weilmündung für das Turbinenmanagement der Wasserkraftanlagen Kirschhofen und Diez an der Lahn Jahre 2014 bis 2017. - Studie im Auftrag der ELIKRAFT AG Borken-Dillich; Marburg, 24S.
- Hübner, D., Borchardt, D. & Fischer, J. (2009): Cascading effects of eutrophication on intragravel life stages of European Grayling (*Thymallus thymallus* L.). - Arch. Hydrobiol. (Advances in Limnology): The ecology of the hyporheic zone of running waters. Patterns, processes and bottleneck functions: 205-224.
- Hvidsten, N.A. (1985): Mortality of pre-smolt Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L., caused by fluctuating water levels in the regulated River Nidelva, central Norway. - J. Fish Biol. 27: 711-718.
- Hvidsten, N.A., Jensen, A.J., Vival, H., Bakke, O. & Heggberget, T.G. (1995): Downstream migration of Atlantic salmon smolts in relation to water flow, water temperature, moon phase and social interaction. - Nordic J. Freshwat. Res. 70: 38-48.
- Hynes, H.B.N. (1970): The Ecology of Running Waters. - Toronto (Univ. Toronto Press), 555 pp.
- ICES (1984): Report of the Atlantic Salmon Scale Reading Workshop. - International Council for the Exploration of the Sea, Aberdeen, Scotland, 1984.
- Illies, J. (1961): Versuch einer allgemeinen bio-zönotischen Gliederung der Fließgewässer. - Int. rev. Ges. Hydrobiol. 46: 205-213.
- IKSR (1999): Übereinkommen zum Schutz des Rheins. Bern, 12. April 1999 - Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (Koblenz), 15 pp.
- IKSR (2001): Rheinministerkonferenz 2001. Rhein 2020 - Programm zur nachhaltigen Entwicklung des Rheins. - Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (Koblenz), 27 pp.
- IKSR (2004): Rhein & Lachs 2020 – Programm für Wanderfische im Rheinsystem. - Internationale Kommission zum Schutz des Rheins, 31 pp.

- IKSR (2005): Machbarkeitsstudie für die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit des Oberrheins für die Fischfauna. - Kurzbericht über die Bestandsaufnahme in Phase 1. - Bericht Nr. 149, 10 pp.
- IKSR (2007a): „Lachs 2020“ – Aktualisierung des Programms zum Schutz und zur Wiedereinführung von Wanderfischen Internationale Kommission zum Schutz des Rheins, 45 pp.
- IKSR (2007b): Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit des Oberrheins für die Fischfauna. Kurzbericht über die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie. - Bericht Nr. 158, 14 pp.
- IKSR (2009): Masterplan Wanderfische Rhein. - IKSR-Bericht Nr. 179, 31 pp 45-54.
- IKSR (2013): 15. Rhein-Ministerkonferenz Ministerkommuniqué 28. Oktober 2013, Basel. – Internationale Kommission zum Schutz des Rheins, 11 pp.
- IKSR (2014): Ergebnisse des Expertentreffens „Fischaufstieg im Staustufenbereich Vogelgrün/Breisach“ - 23.09.2014 in Colmar. - Internationale Kommission zum Schutz des Rheins, 12 pp.
- IKSR (2015): International koordinierter Bewirtschaftungsplan 2015 für die internationale Flussgebietseinheit Rhein (Teil A = übergeordneter Teil). – Internationale Kommission zum Schutz des Rheins, 130 pp. +Anlagen.
- Ingendahl, D. (1999): Der Reproduktionserfolg von Meerforelle (*Salmo trutta*L.) und Lachs (*Salmo salar* L.) in Korrelation zu den Milieubedingungen des hyporheischen Interstitials. - Dissertation, Hundt Druck, Köln, 157 pp.
- Ingendahl, D. & Neumann, D. (1996): Possibilities for successful reproduction of reintroduced salmon in tributaries of the River Rhine. - Arch. Hydrobiol. Suppl. 113 Large Rivers 10, 1-4: 333-337.
- Ingendahl, D.; Klinger, H.; Molls, F. & Nemitz, A. (2012): Re-introduction of Atlantic Salmon to the River Rhine System: case study of the River Sieg, Germany. - Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, Germany & Rheinischer Fischereiverband, Siegburg, Germany.
- Jensen, F. (1982): Gudenå laksen. - Natur og Museum 3/21 Jahrg. 24 pp.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. (1986): Different adaptation strategies of Atlantic salmon (*Salmo salar*) populations to extreme climates with special reference to some cold Norwegian rivers. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 43: 980-984.
- Jensen, A.J., Johnson, B.O. & Heggberget, T.G. (1991): Initial feeding time of Atlantic salmon, *Salmo salar*, alevins compared to river flow and water temperature in Norwegian streams. - Env. Biol. Fish. 30: 379-385.
- Jensen, A.J., Hvidsten, N.A. & Johnsen, B.O. (1998): Effects of Temperature and Flow on the Upstream Migration of Adult Atlantic Salmon in Two Norwegian Rivers. - Fish Migration and Fish Bypasses, Fishing News Books, 1998, pp.
- Jepsen, N., Aarestrup, K., Økland, F., Rasmussen, G. (1998): Survival of radio-tagged Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and trout (*Salmo trutta* L.) smolts passing a reservoir during seaward migration. Hydrobiologia 371/372: pp. 347-353.
- Jørgensen, L. & Schneider, J. (1996): Lachs-Wiedereinbürgerungsmaßnahmen im rheinland-pfälzischen Bereich des Siegsystems. - in: Schmidt, G.W.: Wiedereinbürgerung des Lachses *Salmo salar* L. in Nordrhein-Westfalen - Allgemeine Biologie des Lachses sowie Konzeption und Stand des Wiedereinbürgerungsprogramms unter besonderer Berücksichtigung der Sieg. - Landesanstalt f. Ökologie, Bodenordnung und Forsten / Landesamt f. Agrarordnung NRW, LÖBF-Schriftenreihe 11 (1996): 184-189.
- Johnston, C.E. & Eales, J.G. (1970): Influence of bodysize on silvering of Atlantic salmon (*Salmo salar*) at parr-smolt transformation. - J. Fish. Res. Bd. Can. 27: 983-987.
- Johnstone, D.L.; O'Connell, M.F.; Friso, P.P. & Ruzzante, D.E. (2012): Mature male parr contribution to the effective size of an anadromous Atlantic salmon (*Salmo salar*) population over 30 years. - Molecular Ecology (2012) 22, 2394-2407.
- Jones, A.N. (1975): A preliminary study of fish segregation in salmon spawning streams. - J. Fish. Biol. 7: 95-104.
- Jones, J.W. (1959): The salmon - Collins, London.
- Jones, J.W. & Ball, I.N. (1954): The spawning behaviour of brown trout and salmon. - Brit. J. Anim. Behav. 2: 103-114.

- Jonsson, N., Jonsson, B. & Hansen, L.P. (1990): Partial segregation in the timing of migration of Atlantic salmon of different ages. - *Anim. Behav.* 40: 313-321.
- Jonsson, N., Hansen, L.P. & Jonsson, B. (1993): Migratory behaviour and growth of hatchery-reared post-smolt Atlantic salmon *Salmo salar*. - *J. Fish. Biol.* 42: 435-443.
- Jonsson, N.; Jonsson, B. & Hansen, L.P. (1998): The relative role of density-dependent and density-independent survival in the life cycle of Atlantic salmon *Salmo salar*. - *Journal of Animal Ecology* 67: 751-762.
- Kalyuzhin, S. M. (2004): The Atlantic salmon of the White Sea basin: Problems of Reproduction and Fisheries. - PetroPress, Petrozavodsk, 263 S.
- Karlström, Ö. (1977): Habitat selection and population densities of salmon (*Salmo salar* L.) and trout (*Salmo trutta*L.) parr in Swedish rivers with some reference to human activities. - *Acta Univ. Ups.* 404, 12 pp.
- Keefer, M.L.; Peery, C.A. & Caudill, C.C. (2005): Long-distance downstream movements by homing adult chinook salmon. - *Journal of Fish Biology* (2006) 68: 944-950.
- Keefer, M.L. & Caudill, C.C. (2014): Homing and straying by anadromous salmonids: a review of mechanisms and rates. - *Rev Fish Biol Fisheries* 24: 333-368.
- Keeley, E.R. & Slaney, P.A. (1996): Quantitative measures of rearing and spawning habitat characteristics for stream-dwelling salmonids: guidelines for habitat restoration. - *Watershed Restoration Project Report No.4, 1996, Ministry of Environment, Lands and Parks and Ministry of Forests, British Columbia, Canada.*
- Keenleyside, M.H.A. (1962): Skin-diving observations of Atlantic salmon and brook trout in the Miramichi River, New Brunswick. - *J. Fish. Res. Bd. Can.* 19: 625-634.
- Keenleyside, M.H.A. & Yamamoto, F.T. (1962): Territorial behaviour of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). - *Behaviour* 19: 139-169.
- Kennedy, G.J.A. (1981): Some observations on the inter-relationship of juvenile salmon (*Salmo salar* L.) and trout (*Salmo trutta*L.). - *Proc. 2nd Br. Freshwat. Fish. Conf.*: 143-149.
- Kennedy, G.J.A. (1988): Stock enhancement of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). - In: *Atlantic Salmon: Planning for the Future.* Mills, D. & Piggins, D. [eds], Croom Helm, London (1988), pp. 345-372.
- Kennedy, G.J.A. & Strange, C.D. (1980): Population changes after two years of salmon stocking in upland trout (*Salmo trutta*L.) streams. - *J. Fish. Biol.* 17: 577-586.
- Kennedy, G.J.A. & Strange, C.D. (1981): Comparative survival from salmon (*Salmo salar* L.) stocking with eyed and green ova in an upland stream. - *Fish. Mgmt.* 12: 43-48.
- Kennedy, G.J.A. & Strange, C.D. (1982): The distribution of salmonids in upland streams in relation to depth and gradient. - *J. Fish Biol.* 20: 579-591.
- Kennedy, G.J.A. & Strange, C.D. (1986): The effects of intra- and inter-specific competition on the distribution of stocked juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.), in relation to depth and gradient in an upland trout (*Salmo trutta*L.) stream. - *J. Fish. Biol.* 39: 199-214.
- Kennedy, G.J.A. & Johnston, P.M. (1986): A review of salmon (*Salmo salar* L.) research in the River Bush. - In Crozier, W.W. & Johnston, P.M. [eds]: *Proc. 17th Ann. Study Course, Inst. Fish. Mgmt. 1986. Univ. Ulster at Coleraine* (1986), pp. 49-69.
- Keuneke, R. & Dumont, U. (2010a): Vergleich von Prognosemodellen zur Berechnung der Turbinen bedingten Fischmortalität. - *WasserWirtschaft* 9/2010, S. 39-42
- Keuneke, R. & Dumont, U. (2010b): Erarbeitung und Praxiserprobung eines Maßnahmenplanes zur ökologisch verträglichen Wasserkraftnutzung. UBA-Texte 72/2011.
- Kincaid, H.L. & Calkins, G.T. (1992): Retention of visible implant tags in Lake trout and Atlantic salmon. - *Progressive Fish-Culturist* 54: 163-170.
- Kleef, W. (2009): Vorhaben zum Bau einer Wasserkraftanlage an der Mainstaustufe Krotzenburg. - *Gewässernachbarschaft Main; Land Hessen.*
- Klein, W. (2008): Gebietsspezifisches Maßnahmenprogramm für den hessischen Main - Teil B. - ARGE - UIH Ingenieur- und Planungsbüro.
- Klose, D. (2012): Ertüchtigung der Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen an einer Wasserkraftanlage am Main. - *Masterarbeit; Universität Kassel.*

- Koljonen, M.-L. (2001): Conservation goals and fisheries management units for Atlantic salmon in the Baltic Sea area. - J. Fish Biol. 59 (Suppl. A), 269-288.
- Ladiges, W. & Vogt, D. (1979): Die Süßwasserfische Europas. - Parey; Hamburg, Berlin. 299 pp.
- Lagarrigue, T.; Voegtle, B. & Lascaux, J.M. (2008): Evaluierungstests der Schäden, die junge Forellenfische und Silberaale im Fischabstieg bei ihren Durchlauf durch die Turbogeneratorgruppe VLH auf der Tarn in Millau erleiden. - ECOGEA, Fance.
- Landwüst, C. von (1996): Die Mosel als Fischgewässer. – Mitteilungen der Bundesanstalt f. Gewässerkunde 12: 44-53.
- Landwüst, C. von (2001): Kurzbericht Moselbefischungen 2000. – Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, 20 pp.
- Larinier, M. & Dartiguelongue, J. (1989): La Circulation des Poissons Migrateurs: Le Transit a Travers les Turbines des Installations Hydroelectriques. - Bulletin Francais de la Peche et de la Pisciculture; 312 – 313: 1-90.
- Larinier, M. (2002a): Biological factors to be taken into account in the design of fishways, the concept of obstructions to upstream migration. In: Fishways: biological basis, design criteria and monitoring. - Bull. Fr. Peche Piscic., 364 suppl.: 28 – 38.
- Larinier, M. (2002b): Pool fishways, pre-barrages and natural bypass channels. In: Fishways: biological basis, design criteria and monitoring. - Bull. Fr. Peche Piscic., 364 suppl.: 54 – 82.
- Lauterborn, R. (1903): Beiträge zur Fauna und Flora des Oberrheins und seiner Umgebung. I. Teil. - Mitteilungen der Pollichia 15: 42-130.
- Lelek, A. (1976): Veränderung der Fischfauna in einigen Flüssen Zentraleuropas (Donau, Elbe und Rhein). - Schriftenreihe für Vegetationskunde 10: 295-308.
- Lelek, A. (1989): The Rhine River and some of its tributaries under human impact in the last two centuries. - In: Dodge, D.P. [ed]: Proceedings of the International Large River Symposium. - Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 106: 469-487.
- Lelek, A. & Schneider, J. (1994): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta*L.) in Sieg und Saynbach (Rheinland-Pfalz). - 1. Zwischenbericht einer ichthyologischen Untersuchung des Forschungsinstituts Senckenberg im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M.
- Lelek, A. & Schneider, J. (1995): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta*L.) in Sieg und Saynbach (Rheinland-Pfalz). - 2. Zwischenbericht einer ichthyologischen Untersuchung des Forschungsinstituts Senckenberg im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M.
- Leonhardt, E. (1905): Der Lachs: Versuch einer Biologie unseres wertvollsten Salmoniden. - Neudamm, 60 pp.
- Libosvársky, J. (1966): Successive removals with electrical fishing gear - a suitable method for making population estimates in small streams. - Verh. Intern. Verein. Limnol. 16, 1212-1216.
- Linnansaari, T., Keskinen, A., Romakkaniemi, A., Erkinaro, J., Orell, P. (2010): Deep habitats are important for juvenile Atlantic salmon *Salmo salar* L. in large rivers. - Ecology of Freshwater Fish 19: 618–626.
- Lohr, H.& Funke, M. (2012): Pilotprojekt „Umsetzung des IKSR Masterplans Wanderfische Rhein in Verbindung mit der Umsetzung der Maßnahmen gemäß WRRL und HWSK am Schwarzbach im Taunus“. - SYDRO CONSULT, Ingenieurgesellschaft für Systemhydrologie, Wasserwirtschaft & Informationssysteme mbH.
- Mac Crimmon, H.R. & Gots, B.L. (1979): World distribution of Atlantic salmon, *Salmo salar*. - J. Fish. Res. Bd. Canada 36: 422-457.
- Marmulla, G. (1992): Überprüfung der Sieg als Lachsgewässer. - Abschlußbericht Phase I. Landesanstalt für Fischerei NRW; 121 pp.
- Marmulla, G. & Ingendahl, D. (1995): Preliminary results of a radio telemetry study of returning Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and sea trout (*Salmo truttatrutta*L.) in River Sieg, tributary of River Rhine in Germany. - In: Baras, E. & Philippart, T.C. [eds] Underwater telemetry. Proceedings of the First Conference on Fish Telemetry in Europe, Liege (Belgium), 4-6 April 1995.

- Metzger, T. (2009): Einbau einer Wasserkraftanlage in das Wehr Krotzenburg. - Umweltverträglichkeitsuntersuchung im Auftrag für juwi R&D Research & Development GmbH & Co. KG für den Teilbereich Fische, Rundmäuler und aquatische Wirbellose; Ökobüro Gelnhausen.
- Meyer, L. & Beyer, K. (2002): Zum Laichverhalten des Meerneunauges (*Petromyzon marinus*) im gezeitenbeeinflussten Unterlauf der Luhe (Niedersachsen). - Verh. Gesell. Ichthyol. Bd 3, p. 45-70.
- Milot, E.; Rerrier, C.; Papillon, L.; Dodson, J.J. & Bernatchez, L. (2012): Reduced fitness of Atlantic salmon released in the wild after one generation of captive breeding. - Département de Biologie, Institut de Biologie Intégrative et des Systèmes (IBIS), Université Laval; Québec City, QC, Canada & Département de biologie, Pavillon Vachon, Université Laval, Québec City, QC, Canada.
- Mills, D. (1973): Preliminary assessment of the characteristics of spawning tributaries of the River Tweed with a view to management. - In: International Atlantic Salmon Symposium, St. Andrew's (eds: SMITH, M.W. & CARTEN, W.M.); International Atlantic Salmon Foundation Special Publication Series 4(1), 145-155.
- Mills, D. (1989): Ecology and Management of Atlantic salmon. - London, New York (Chapman & Hall), 351 pp.
- Mills, D. [ed] (1991): Strategies for the rehabilitation of salmon rivers. - Proceedings of a Joint Conference held at the Linnean Society 1990. The Chameleon Press, London; 211 pp.
- Moore, J.-S. & Fraser, D.J. (2013): Puny males punch above their weight to preserve genetic diversity in a declining Atlantic salmon population. - Molecular Ecology (2013) 22, 2364-2365.
- Mühlenbauer, M., Traxler, E., Zitek, A. & Schmutz, S. (2003): Das dynamische Fischwehr - Ein hochwassersicheres Fischwehr zur Untersuchung der Fischwanderung in kleinen bis mittelgroßen Flüssen. - Österreichs Fischerei 56/2003, p. 98-102.
- Myers, R.A., Hutchings, J.A. & Gibson, R.J. (1986): Variation in male parr maturation within and among populations of Atlantic salmon (*Salmo salar*). - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 43, 1242-1248.
- Myers, R.A. & Hutchings, J.A. (1987): Mating of anadromous Atlantic salmon, *Salmo salar*, with mature male parr. - J. Fish Biol. 31(2): 143-146.
- Nelson, J.S. (1994): Fishes of the world. - John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 600 pp.
- Nemitz, A. (2001): Zum Aufkommen und zur Abwanderung von Lachssmolts im Siegsystem im Jahr 2000. - unveröffentlichte Studie im Auftrag der LÖBF/LAfAO als Beitrag zum Wanderfischprogramm NRW - Ergebnisbericht, 56 pp.
- Nemitz, A. & Molls, F. (1999): Anleitung zur Kartierung von Fließstrecken im Hinblick auf ihre Eignung als Besatzorte für 0+ Lachse (*Salmo salar* L.). - LÖBF, Beiträge aus den Fischereidezernaten, Heft 4.
- Neresheimer, E. (1937): Die Lachsartigen (Salmonidae). 1. Teil. - In: Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Band 3A, Lieferung 5. Demoll, R. & Maier, H.N. [ed]: 219-370. Stuttgart, 1941. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.
- Netboy, A. (1968): The Atlantic salmon - A vanishing species? - Faber & Faber, London, 457 pp.
- Netboy, A. (1980): Salmon - the world most harassed fish. - A. Deutsch Ltd., London, 304 pp.
- Newton, M.; Dodd, J. A.; Barry, J.; Boylan, P. & Adams, C. E. (2017): The impact of a small-scale riverine obstacle on the upstream migration of Atlantic Salmon. - Hydrobiologia (2018) 806:251-264 (online 2017).
- Nielsen, E.E. (2002): Results of DNA analyses of Ätran F2 broodstock. - Danish Institute for Fisheries Research, Dept. of Inland Fisheries, Silkeborg, 2pp.
- Niepagenkemper, O. & Meyer, E. (2003): Messungen der Sauerstoffkonzentration in Flusssedimenten zur Beurteilung von potenziellen Laichplätzen von Lachs und Meerforelle. - Landesfischereiverband Westfalen und Lippe e.V. (Hrsg.); Münster, 87 pp.
- Økland, F., Jonsson, B., Jensen, A.J. & Hansen, L.P. (1993): Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? - J. Fish Biol. 42: 541-550.

- Økland, F.; Teichert, M.A.K.; Thorstad, E.B.; Havn, T.B.; Heermann, L.; Sæther, S.A.; Diserud, O.H.; Tambets, M.; Hedger, R.D. & Borchering, J. (2016): Downstream migration of Atlantic salmon smolt at three German hydropower stations. - NINA Report 1203: 47 p.
- Økland, F., Teichert, M.A.K., Havn, T.B., Thorstad, E.B., Heermann, L., Sæther, S.A., Tambets, M. & Borchering, J. (2017): Downstream migration of European eel at three German hydropower stations. - NINA Report 1355: 53 p.
- Österdahl, L. (1969): The smolt run of a small Swedish river. - In: Northcote, T.G. [ed]: Salmon and trout in streams. H.R. MacMillan Lectures in Fisheries, Univ. British Columbia Press (1969).
- Ozerov, M.; Veselov, A.E.; Lumme, J. & Primmer, C.R. (2012): „Riverscape“ genetics: river characteristics influence the genetic structure and diversity of anadromous and freshwater Atlantic salmon (*Salmo salar*) populations in northwest Russia. - Canadian journal of fisheries and aquatic sciences 69. 12(2012): 1947-1958.
- Paine, R.T.; James, F.C.; Lande, R.; Levin, S.; Murdoch, W.; Myers, R.A. & Sanderson, B. (2003): Salmon Recovery Science Review Panel. - Northwest Fisheries Science Center & National Marine Fisheries Service, Seattle, WA.
- Payne, R.H., Child, A.R. & Forrest, A. (1972): The existence of natural hybrids between the European trout and the Atlantic salmon. - J. Fish Biol., 4, 233-236.
- Pelz, G.R. (1992): Ökomorphologische und Fischereibiologische Untersuchungen im Saynbach-Gewässersystem. - Studie im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz, Ministerium f. Landwirtschaft, Weinbau u. Forsten.
- Pelz, G.R. & Brenner, T. (2000): Fische und Fischerei in Rheinland-Pfalz: Bestandsaufnahme, fischereiliche Nutzung, Fischartenschutz. - Ministerium f. Umwelt und Forsten Mainz (Hrsg.), Mainz, 258 S.
- Perrier, C.; Le Gentil, J.; Ravigne, V.; Gaudin, P. & Salvado, J.-C. (2014): Origins and genetic diversity among Atlantic salmon recolonizing upstream areas of a large South European river following restoration of connectivity and stocking. Conservation Genetics, 2014.
- Petersson, E., Järvi, T., Steffner, N.G. & Ragnarsson, B. (1996): The effect of domestication on some life history traits of sea trout and Atlantic salmon. - J. Fish Biol. 48: 776-791.
- Piggins, D.J. (1965): Appendix III Salmon x Sea trout hybrids. - In: Salmon Research Trust of Ireland, Inc., Report and Statement of Accounts for year ended 31st December, 1964, 27-37; zitiert in: Mills, D. (1989).
- Pyefinch, K.A. & Mills, D.H. (1963): Observations on the movements of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the River Conon and the River Meig, Ross-shire. - I. Freshwat. Salm. Res., Scotland 31, 24 pp.
- Reddin, D.G. & Shearer, W.M. (1987): Sea-surface temperature and distribution of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the northwest Atlantic. - Am. Fish. Soc. Symp. 1: 262-275.
- Reichenbach-Klinke, H.-H. (1980): Krankheiten und Schädigungen der Fische. - Gustav Fischer Verlag; Stuttgart, New York; 2. Aufl., 472 S.
- Reynolds, J.B. (1983): Electrofishing. - In: Nielsen, L.A., Johnson, D.L. & Lampton, S.S. [eds]: Fisheries Techniques. - Am. Fish. Soc. Bethesda, Maryland: 147-163.
- Richard, A.; Dionne, M.; Wang, J. & Bernatchez, L. (2013): Does catch and release affect the mating system and individual reproductive success of wild Atlantic salmon (*Salmo salar* L.)?. - Molecular Ecology (2013) 22, 187-200.
- Ricker, W.E. (1975): Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. - Bull. Fish. Res. Bd. Can. 191, 382 pp.
- Riedel, D. (1974): Fisch und Fischerei.- Ulmer Verlag, Stuttgart, 287 pp.
- Riffel, M. & Schreiber, A. (1997): Erfolgskontrolle im Artenschutzprogramm LACHS 2000: Genetische Qualitätsdiagnostik von Lachsbrütlingen in Rheinland-Pfalz. - Abschlußbericht. Im Auftrag der Bezirksregierung Koblenz. Heidelberg, 46 pp.
- Saunders, R.L. & Gee, J.H. (1964): Movements of young Atlantic salmon in a small stream. - J. Fish. Res. Bd. Can. 21: 27-36.

- Saunders, R.L. & Bailey, J.K. (1980): The role of genetics in Atlantic salmon management. - In: Went, A.E.J. [ed]: Atlantic salmon: its future. - Fishing News Books, Farnham; 182-200.
- Scheuring, L. (1929): Die Wanderungen der Fische I. - *Ergebn. Biol.* 5: 405-691.
- Schmidt, G.W. (1991): Versuche zur Wiedereinbürgerung des Lachses *Salmo salar* L. in den Rhein-Nebenfluß Sieg. *Fischökologie* 5: 35-42.
- Schmidt, G.W. (1996): Wiedereinbürgerung des Lachses *Salmo salar* L. in Nordrhein-Westfalen - Allgemeine Biologie des Lachses sowie Konzeption und Stand des Wiedereinbürgerungsprogramms unter besonderer Berücksichtigung der Sieg. - Landesanstalt f. Ökologie, Bodenordnung und Forsten / Landesamt f. Agrarordnung NRW, LÖBF-Schriftenreihe, 11 (1996).
- Schmidt, G.W. & Molls, F. (2000): Bericht über die Reise nach Irland vom 07. bis 14.10.2000. - Wanderfischprogramm NRW, 36 pp.
- Schneider, J. (1997a): Erbrütungserfolg mit Lachseiern (*Salmo salar* L.) im Freiland in Edelstahl-Brutboxen. - *Österr. Fischerei* 50, 2/3: 51-57.
- Schneider, J. (1997b): Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Saynbachsystem (Rheinland-Pfalz). *Wasser & Boden* 49, 5: 26-30.
- Schneider, J. (1997c): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg und Saynbach (Rheinland-Pfalz). - Projektphase II, 1. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 24 pp.
- Schneider, J. (1998a): Habitatwahl juveniler Atlantischer Lachse (*Salmo salar* Linné, 1758) in ausgewählten Besatzgewässern in Rheinland-Pfalz. - *Z. Fischk.* 5(1), 77-100.
- Schneider, J. (1998b): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg und Saynbach (Rheinland-Pfalz). - Projektphase II, 2. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 31 pp.
- Schneider, J. (1998c): Zeitliche und räumliche Einnischung juveniler Lachse (*Salmo salar* Linnæus, 1758) allochthoner Herkunft in ausgewählten Habitaten. - Verlag Natur und Wissenschaft, Solingen; 218 pp.
- Schneider, J. (1999a): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg und Saynbach (Rheinland-Pfalz). - Projektphase II, Endbericht. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 71 pp.
- Schneider, J. (1999b): Erfolgskontrolle erster Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen). - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt a. M., 26 pp.
- Schneider, J. (2000a): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg und Saynbach (Rheinland-Pfalz). - Projektphase III, 1. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 35 pp.
- Schneider, J. (2000b): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen der Jahre 1999 und 2000 mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen). - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt a. M., 22 pp.
- Schneider, J. (2000c): Ichthyologische Bewertung der Umbaumaßnahme des untersten Wehres des Saynbachs (Rheinland-Pfalz) in Bendorf Sayn. - Gutachterliche Stellungnahme im Auftrag des Ingenieurbüros Björnsen Consulting Engineers. Frankfurt am Main, 16 pp.
- Schneider, J. (2001a): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen der Jahre 1999 bis 2001 mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen). - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 22 pp.
- Schneider, J. (2001b): Restocking the Rhine - which non-native salmon stocks could be the better source? Biological considerations and first experiences. - in: El Salmón, Joya de Nuestros Rios. - Garcia de Leaniz, C; Serdio, A. & Consuegra, S. (eds.); Gobierno de Cantabria, Santander, pp. 125-134.
- Schneider, J. (2001c): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg und Saynbach (Rheinland-Pfalz). - Projektphase III, 2. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 41 pp.
- Schneider, J. (2002a): Zur ursprünglichen Laichzeit des Sieglachses und Stammauswahl bei der Wiedereinbürgerung. - *Fischer & Teichwirt* 8/2002, 304-307.

- Schneider, J. (2002b): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen) - Stand der Wiedereinbürgerungsmaßnahme 2002. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 29 pp.
- Schneider, J. (2002c): Belege für Ansätze einer eigenständigen Wiederbesiedlung der Nette (Rheinland-Pfalz) durch Atlantische Lachse. - Ichthyologische Untersuchung im Auftrag der Arge Nette; Frankfurt a. Main, 16 pp.
- Schneider, J. (2002d): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg und Saynbach (Rheinland-Pfalz). - Projektphase III, 3. Zwischenbericht. - Studie im Auftrag der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Obere Fischereibehörde. Frankfurt a. M., 58 pp.
- Schneider, J. (2003a): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen) - Stand der Wiedereinbürgerungsmaßnahme 2003. - Studie im Auftrag d. Landes Hessen. Frankfurt a. Main, 28 pp.
- Schneider, J. (2003b): Stand der Ansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Kinzig (Hessen) in 2003. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 47 pp.
- Schneider, J. (2004a): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen) - Stand der Wiedereinbürgerungsmaßnahme 2004. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 30 pp.
- Schneider, J. (2004b): Stand der Ansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Kinzig (Hessen) in 2004. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 49 pp.
- Schneider, J. (2004c): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg und Saynbach (Rheinland-Pfalz). - Projektphase III, Endbericht. - Studie im Auftrag der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Obere Fischereibehörde. Frankfurt a. M., 69 pp.
- Schneider, J. (2005a): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen Kyll, Prüm und Elzbach sowie Monitoring der spontanen Wiederbesiedlung der Nette - Lachs 2020 in Rheinland-Pfalz. - Studie im Auftrag der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Obere Fischereibehörde. Frankfurt a. M., 29 pp.
- Schneider, J. (2005b): Der Lachs kehrt zurück - Stand der Wiederansiedlung in Rheinland-Pfalz. - Ministerium f. Umwelt und Forsten (Hrsg); Mainz, 64 pp.
- Schneider, J. (2005c): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg, Saynbach, Ahr und Lahn (Rheinland-Pfalz). - Projektphase IV, 1. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 75 pp.
- Schneider, J. (2005d): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen) - Stand der Wiedereinbürgerungsmaßnahme 2005; Endbericht. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 44 pp.
- Schneider, J. (2005e): Stand der Ansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Kinzig (Hessen) in 2005; Endbericht. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 56 pp.
- Schneider, J. (2006a): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen) - Stand der Wiedereinbürgerungsmaßnahme 2006. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 29 pp.
- Schneider, J. (2006b): Stand der Ansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Kinzig (Hessen) in 2006. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 25 pp.
- Schneider, J. (2006c): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen Kyll, Prüm und Elzbach sowie Monitoring der spontanen Wiederbesiedlung der Nette - Lachs 2020 in Rheinland-Pfalz. - Studie im Auftrag der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Obere Fischereibehörde. Frankfurt am Main, 29 pp.

- Schneider, J. (2006d): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg, Saynbach, Ahr und Lahn (Rheinland-Pfalz). - Projektphase IV, 2. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 66 pp.
- Schneider, J. (2006e): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) im Lahnsystem (Hessen) – 1. Zwischenbericht Phase III 2006. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 25 pp.
- Schneider, J. (2007a): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen) - Stand der Wiedereinbürgerungsmaßnahme 2007. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 41 pp.
- Schneider, J. (2007b): Stand der Ansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Kinzig (Hessen) in 2007. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 32 pp.
- Schneider, J. (2007c): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen Kyll, Prüm und Elzbach sowie Monitoring der spontanen Wiederbesiedlung der Nette - Lachs 2020 in Rheinland-Pfalz. - Studie im Auftrag der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Obere Fischereibehörde. Frankfurt a. M., 67 pp.
- Schneider, J. (2007d): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg, Saynbach, Ahr und Lahn (Rheinland-Pfalz). - Projektphase IV, 2. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 78 pp.
- Schneider, J. (2007e): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) im Lahnsystem (Hessen) – 2. Zwischenbericht Phase III 2007. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 33 pp.
- Schneider, J. (2007f): Eignungsprüfung der Mainzuflüsse Schwarzbach und Wickerbach für eine Ansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.). - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 33 pp.
- Schneider, J. (2008a): Fischereibiologische Begleitung der Planung zur Umgestaltung des Absturzes „Wasserfall Isenburg“ am Saynbach (Rheinland-Pfalz). - Im Auftrag des Ingenieurbüros Dr. Gebler / Walzbachtal; Bürogemeinschaft für fisch- und gewässer-ökologische Studien, Frankfurt a. M.; 30 pp.
- Schneider, J. (2008b): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen Kyll, Prüm und Elzbach sowie Monitoring der spontanen Wiederbesiedlung der Nette - Lachs 2020 in Rheinland-Pfalz. - Studie im Auftrag der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Obere Fischereibehörde. Endbericht 2007; Frankfurt a. M., 67 pp.
- Schneider, J. (2008c): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen) – Bericht 2008. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 42 pp.
- Schneider, J. (2008d): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Kinzig (Hessen) – Bericht 2008. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 30 pp.
- Schneider, J. (2008e): Erfassung der Fischfauna und Prüfung einer Besiedlung durch den Atlantischen Lachs (*Salmo salar* L.) im Mainzufluss Schwarzbach. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 34 pp.
- Schneider, J. (2008f): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen im Lahnsystem (Hessen). - Projektphase III, 3. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt a. M., 33 pp.
- Schneider, J. (2008g): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg, Saynbach, Ahr und Lahn (Rheinland-Pfalz). - Projektphase IV, Endbericht. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 139 pp.
- Schneider, J. (2009a): Ökologische Vorgaben für Sohlengleiten. – in: DWA –Themen *Naturnahe Sohlengleiten*; Kap. 4; Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, DWA; Hennef, p. 29-49.

- Schneider, J. (2009b): Fischökologische Gesamtanalyse einschließlich Bewertung der Wirksamkeit der laufenden und vorgesehenen Maßnahmen im Rheingebiet mit Blick auf die Wiedereinführung von Wanderfischen. Bericht Nr. 167, Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR), 165 pp.
- Schneider, J. (2009c): Fischereibiologische Begleitung der Umgestaltung der Fischwechsellanlage an der WKA der Staustufe Koblenz, Mosel-km 1,95 (Rheinland-Pfalz). - Stellungnahme im Auftrag des Ingenieurbüros Gebler / Walzbachtal. Frankfurt a. M., 20 pp.
- Schneider, J. (2009d): Erfolgskontrollen von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen der Mosel und der Wieslauter sowie Monitoring der spontanen Wiederbesiedlung der Nette - Lachs 2020 in Rheinland-Pfalz. - Studie im Auftrag der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Obere Fischereibehörde. 1. Zwischenbericht 2008; Frankfurt a. M., 63 pp.
- Schneider, J. (2009e): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen) – Bericht 2009. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 48 pp.
- Schneider, J. (2009f): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Kinzig (Hessen) – Bericht 2009. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 29 pp.
- Schneider, J. (2009g): Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Mainzufluss Schwarzbach – Ergebnisse des Initialbesatzes 2009. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 35 pp.
- Schneider, J. (2009h): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen im Lahnsystem (Hessen). - Projektphase III, 4. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt a. M., 44 pp.
- Schneider, J. (2009i): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg, Saynbach, Ahr und Lahn (Rheinland-Pfalz). - Projektphase V, 1. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 79 pp.
- Schneider, J. (2010a): Erfolgskontrollen von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen der Mosel und der Wieslauter sowie Monitoring der spontanen Wiederbesiedlung der Nette - Lachs 2020 in Rheinland-Pfalz. - Studie im Auftrag der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Obere Fischereibehörde. 2. Zwischenbericht 2009; Frankfurt a. M., 80 pp.
- Schneider, J. (2010b): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen) – Bericht 2010. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 60 pp.
- Schneider, J. (2010c): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Kinzig (Hessen) – Bericht 2010. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 29 pp.
- Schneider, J. (2010d): Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Mainzufluss Schwarzbach – Ergebnisse der Erfolgskontrolle 2010. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 35 pp.
- Schneider, J. (2010e): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen im Lahnsystem (Hessen). - Projektphase III, Endbericht. Im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt a. M., 87 pp.
- Schneider, J. (2010f): Wiederansiedlung der Meerforelle (*Salmo trutta*) im Gewässersystem der Nidda (Hessen) 2010. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 32 pp.
- Schneider, J. (2010g): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg, Saynbach, Ahr und Lahn (Rheinland-Pfalz). - Projektphase V, 2. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 89 pp.
- Schneider, J. (2011a): Erfolgskontrollen von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen der Mosel und der Wieslauter sowie Monitoring der spontanen Wiederbesiedlung der Nette - Lachs 2020 in Rheinland-Pfalz. - Studie im Auftrag der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Obere Fischereibehörde. 3. Zwischenbericht 2010; Frankfurt a. M., 87 pp.

- Schneider, J. (2011b): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen) – Bericht 2011. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 53 pp.
- Schneider, J. (2011c): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Kinzig (Hessen) – Bericht 2011. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 31 pp.
- Schneider, J. (2011d): Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Mainzufluss Schwarzbach – Ergebnisse der Erfolgskontrolle 2011. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 42 pp.
- Schneider, J. (2011e): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen im Lahnsystem (Hessen). - Projektphase IV, 1. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt a. M., 49 pp.
- Schneider, J. (2011f): Wiederansiedlung der Meerforelle (*Salmo trutta*) im Gewässersystem der Nidda (Hessen) 2011. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 41 pp.
- Schneider, J. (2011g): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg, Saynbach, Ahr und Lahn (Rheinland-Pfalz). - Projektphase V, 3. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M.
- Schneider, J. (2011h): Expertise concerning the impact of a planned hydro power station in the Meuse River at Borgharen (Maastricht), The Netherlands. Im Auftrag Sportvisserij Nederland.
- Schneider, J. (2011i): Review of reintroduction of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in tributaries of the Rhine River in the German Federal States of Rhineland-Palatinate and Hesse. - J. Appl. Ichthyol. 27 (Suppl. 3) (2011): 24–32.
- Schneider, J. (2012a): Erfolgskontrollen von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen der Mosel und der Wieslauter sowie Monitoring der spontanen Wiederbesiedlung der Nette - Lachs 2020 in Rheinland-Pfalz. - Studie im Auftrag der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Obere Fischereibehörde. Endbericht 2012; Frankfurt a. M., 103 pp.
- Schneider, J. (2012b): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen) – Bericht 2012. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 55 pp.
- Schneider, J. (2012c): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Kinzig (Hessen) – Bericht 2012. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 31 pp.
- Schneider, J. (2012d): Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Mainzufluss Schwarzbach – Ergebnisse der Erfolgskontrolle 2012. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 43 pp.
- Schneider, J. (2012e): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen im Lahnsystem (Hessen). - Projektphase IV, 2. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt a. M., 59 pp.
- Schneider, J. (2012f): Wiederansiedlung der Meerforelle (*Salmo trutta*) im Gewässersystem der Nidda (Hessen) 2012. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 51 pp.
- Schneider, J. (2012g): Eignungsprüfung der hessischen Weschnitz für eine Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar*). - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 33 pp.
- Schneider, J. (2012h): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg, Saynbach, Ahr und Lahn (Rheinland-Pfalz). - Projektphase V, Endbericht. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 110 pp.
- Schneider, J. (2013a): Erfolgskontrollen von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen der Mosel, der Nahe und der Wieslauter mit angrenzenden Altrheinen sowie Monitoring der spontanen Wiederbesiedlung der Nette – Lachs 2020 in Rheinland-Pfalz. - Studie im Auftrag der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Obere Fischereibehörde. 1. Zwischenbericht 2013; Frankfurt a. M., 97 pp.
- Schneider, J. (2013b): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen) – Bericht 2013. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 58 pp.

- Schneider, J. (2013c): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Kinzig (Hessen) – Bericht 2013. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 33 pp.
- Schneider, J. (2013d): Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Mainzufluss Schwarzbach – Ergebnisse der Erfolgskontrolle 2013. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt a. M., 44 pp.
- Schneider, J. (2013e): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen im Lahnsystem (Hessen). - Projektphase IV, 3. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt a. M., 62 pp.
- Schneider, J. (2013f): Wiederansiedlung der Meerforelle (*Salmo trutta*) im Gewässersystem der Nidda (Hessen) 2013. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 56 pp.
- Schneider, J. (2013g): Erfolgskontrolle einer Initialbesatzmaßnahme mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar*) in der hessischen Weschnitz. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 28 pp.
- Schneider, J. (2013h): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg, Saynbach, Ahr und Lahn (Rheinland-Pfalz). – Projektphase VI, 1. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 78 pp.
- Schneider, J. (2014a): Erfolgskontrollen von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen der Mosel, der Nahe und der Wieslauter mit angrenzenden Altrheinen sowie Monitoring der spontanen Wiederbesiedlung der Nette – Lachs 2020 in Rheinland-Pfalz. - Studie im Auftrag der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Obere Fischereibehörde. 2. Zwischenbericht 2014; Frankfurt a. M., 101 pp.
- Schneider, J. (2014b): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen) – Bericht 2014. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 65 pp.
- Schneider, J. (2014c): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Kinzig (Hessen) - Bericht 2014. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 38 pp.
- Schneider, J. (2014d): Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Mainzufluss Schwarzbach – Ergebnisse der Erfolgskontrolle 2014. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 53 pp.
- Schneider, J. (2014e): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen im Lahnsystem (Hessen). - Projektphase IV, Endbericht. Im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt a. M., 78 pp.
- Schneider, J. (2014f): Wiederansiedlung der Meerforelle (*Salmo trutta*) im Gewässersystem der Nidda (Hessen) 2014. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 71 pp.
- Schneider, J. (2014g): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg, Saynbach, Ahr und Lahn (Rheinland-Pfalz). – Projektphase VI, 2. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 88 pp.
- Schneider, J. (2014f): Fischökologische Bewertung der Planung zum zweiten Einstieg in das Umgehungsgerinne des WKW Kostheim am Main - aktualisierte Planung Mai 2014. - Stellungnahme im Auftrag der WKW Staustufe Kostheim/Main GmbH & Co. KG.; BFS-Frankfurt.
- Schneider, J. (2015a): Erfolgskontrollen von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen der Mosel, der Nahe und der Wieslauter mit angrenzenden Altrheinen sowie Monitoring der spontanen Wiederbesiedlung der Nette – Lachs 2020 in Rheinland-Pfalz. - Studie im Auftrag der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Obere Fischereibehörde. 3. Zwischenbericht 2015; Frankfurt a. M., 119 pp.
- Schneider, J. (2015b): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen) – Bericht 2015. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 68 pp.
- Schneider, J. (2015c): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Kinzig (Hessen) - Bericht 2015. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 42 pp.

- Schneider, J. (2015d): Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Mainzufluss Schwarzbach – Ergebnisse der Erfolgskontrolle 2015. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 60 pp.
- Schneider, J. (2015e): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen im Lahnsystem (Hessen). - Projektphase V, 1. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt a. M., 75 pp.
- Schneider, J. (2015f): Wiederansiedlung der Meerforelle (*Salmo trutta*) im Gewässersystem der Nidda (Hessen) 2015. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 80 pp.
- Schneider, J. (2015g): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg, Saynbach, Ahr und Lahn (Rheinland-Pfalz). – Projektphase VI, 3. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 89 pp.
- Schneider, J. (2016a): Erfolgskontrollen von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen der Mosel, der Nahe und der Wieslauter mit angrenzenden Altrheinen sowie Monitoring der spontanen Wiederbesiedlung der Nette – Lachs 2020 in Rheinland-Pfalz. - Studie im Auftrag der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Obere Fischereibehörde. Endbericht 2016; 130 pp.
- Schneider, J. (2016b): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen) – Bericht 2016. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 74 pp.
- Schneider, J. (2016c): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Kinzig (Hessen) - Bericht 2016. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 43 pp.
- Schneider, J. (2016d): Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Mainzufluss Schwarzbach – Ergebnisse der Erfolgskontrolle 2016. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 66 pp.
- Schneider, J. (2016e): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen im Lahnsystem (Hessen). - Projektphase V, 2. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt a. M., 81 pp.
- Schneider, J. (2016f): Wiederansiedlung der Meerforelle (*Salmo trutta*) im Gewässersystem der Nidda (Hessen) 2016. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 89 pp.
- Schneider, J. (2016g): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg, Saynbach, Ahr und Lahn (Rheinland-Pfalz). – Projektphase VI, Endbericht. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 103 pp.
- Schneider, J. (2017a): Erfolgskontrollen von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen der Mosel, der Nahe und der Wieslauter mit angrenzenden Altrheinen sowie Monitoring der spontanen Wiederbesiedlung der Nette – Lachs 2020 in Rheinland-Pfalz. - Studie im Auftrag der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Obere Fischereibehörde. 1. Zwischenbericht 2017; 151 pp.
- Schneider, J. (2017b): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen) – Bericht 2017. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 77 pp.
- Schneider, J. (2017c): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Kinzig (Hessen) - Bericht 2017. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 48 pp.
- Schneider, J. (2017d): Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Mainzufluss Schwarzbach – Ergebnisse der Erfolgskontrolle 2017. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 69 pp.
- Schneider, J. (2017e): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen im Lahnsystem (Hessen). - Projektphase V, 3. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt a. M., 91 pp.

- Schneider, J. (2017f): Wiederansiedlung der Meerforelle (*Salmo trutta*) im Gewässersystem der Nidda (Hessen) 2017. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 98 pp.
- Schneider, J. (2017g): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg, Saynbach, Ahr und Lahn (Rheinland-Pfalz). - Projektphase VI, Endbericht. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 102 pp.
- Schneider, J. (2018a): Erfolgskontrollen von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen der Mosel, der Nahe und der Wieslauter mit angrenzenden Altrheinen sowie Monitoring der spontanen Wiederbesiedlung der Nette – Lachs 2020 in Rheinland-Pfalz. - Studie im Auftrag der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Obere Fischereibehörde. 2. Zwischenbericht 2018; 173 pp.
- Schneider, J. (2018b): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen) – Bericht 2018. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 73 pp.
- Schneider, J. (2018c): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Kinzig (Hessen) - Bericht 2018. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 49 pp.
- Schneider, J. (2018d): Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Mainzufluss Schwarzbach – Ergebnisse der Erfolgskontrolle 2018. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 66 pp.
- Schneider, J. (2018e): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen im Lahnsystem (Hessen). - Projektphase V, 4. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt a. M., 90 pp.
- Schneider, J. (2018f): Wiederansiedlung der Meerforelle (*Salmo trutta*) im Gewässersystem der Nidda (Hessen) 2018. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 106 pp.
- Schneider, J. (2018g): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg, Saynbach, Ahr und Lahn (Rheinland-Pfalz). - Projektphase VII, 2. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 105 pp.
- Schneider, J. (2019a): Erfolgskontrollen von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen der Mosel, der Nahe und der Wieslauter mit angrenzenden Altrheinen sowie Monitoring der spontanen Wiederbesiedlung der Nette – Lachs 2020 in Rheinland-Pfalz. - Studie im Auftrag der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Obere Fischereibehörde. 3. Zwischenbericht 2019; 185 pp.
- Schneider, J. (2019b): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen) – Bericht 2019. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 71 pp.
- Schneider, J. (2019c): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Kinzig (Hessen) - Bericht 2019. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 45 pp.
- Schneider, J. (2019d): Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Mainzufluss Schwarzbach – Ergebnisse der Erfolgskontrolle 2019. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 64 pp.
- Schneider, J. (2019e): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen im Lahnsystem (Hessen). - Projektphase V, 5. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt a. M., 88 pp.
- Schneider, J. (2019f): Wiederansiedlung der Meerforelle (*Salmo trutta*) im Gewässersystem der Nidda (Hessen) 2019. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 117 pp.
- Schneider, J. (2019g): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg, Saynbach, Ahr und Lahn (Rheinland-Pfalz). - Projektphase VII, 3. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 99 pp.

- Schneider, J. (2019h): Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses in der Weschnitz (Hessen) 2019. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 32 pp.
- Schneider, J. (2020a): Erfolgskontrollen von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen der Mosel, der Nahe und der Wieslauter mit angrenzenden Altrheinen sowie Monitoring der spontanen Wiederbesiedlung der Nette – Lachs 2020 in Rheinland-Pfalz. - Studie im Auftrag der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, Obere Fischereibehörde. Endbericht; 192 pp.
- Schneider, J. (2020b): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen) – Bericht 2020. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 70 pp.
- Schneider, J. (2020c): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Kinzig (Hessen) - Bericht 2020. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 46 pp.
- Schneider, J. (2020d): Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Mainzufluss Schwarzbach – Ergebnisse der Erfolgskontrolle 2020. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 66 pp.
- Schneider, J. (2020e): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen im Lahnsystem (Hessen). - Projektphase V, 6. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt a. M., 96 pp.
- Schneider, J. (2020f): Wiederansiedlung der Meerforelle (*Salmo trutta*) im Gewässersystem der Nidda (Hessen) 2020. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 123 pp.
- Schneider, J. (2020g): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg, Saynbach, Ahr und Lahn (Rheinland-Pfalz). – Projektphase VII, Endbericht. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M.
- Schneider, J. (2020h): Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses in der Weschnitz (Hessen) 2020. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 38 pp.
- Schneider, J. (2020i): Prüfung der Eignung des Elbbachs (Lahnsystem, Hessen) zur Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar*). – Studie im Auftrag des Regierungspräsidiums Gießen; Frankfurt am Main, 19 pp.
- Schneider, J. (2021a): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen) – Bericht 2021. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 72 pp.
- Schneider, J. (2021b): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Kinzig (Hessen) - Bericht 2020. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 48 pp.
- Schneider, J. (2021c): Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Mainzufluss Schwarzbach – Ergebnisse der Erfolgskontrolle 2020. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 68 pp.
- Schneider, J. (2021d): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen im Lahnsystem (Hessen). - Projektphase V, 7. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt a. M., 102 pp.
- Schneider, J. (2021e): Wiederansiedlung der Meerforelle (*Salmo trutta*) im Gewässersystem der Nidda (Hessen) 2021 - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 130 pp.
- Schneider, J. (2021f): Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses in der Weschnitz (Hessen) 2021. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 39 pp.
- Schneider, J. (2021g): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen der Nahe, des Speyerbachs und der Wieslauter - Lachs 2020 in Rheinland-Pfalz. 1. Zwischenbericht 2020. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 114 S.
- Schneider, J. (2022a): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen der Nahe, des Speyerbachs und der Wieslauter - Lachs 2020 in Rheinland-Pfalz. 2. Zwischenbericht 2021. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 123 S.
- Schneider, J. (2022b): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen) – Bericht 2022. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 73 pp.

- Schneider, J. (2022c): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Kinzig (Hessen) - Bericht 2022. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 48 pp.
- Schneider, J. (2022d): Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Mainzufluss Schwarzbach – Ergebnisse der Erfolgskontrolle 2022. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 70 pp.
- Schneider, J. (2022e): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen im Lahnsystem (Hessen). - Projektphase V, 8. Zwischenbericht. Im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt a. M., 104 pp.
- Schneider, J. (2022f): Wiederansiedlung der Meerforelle (*Salmo trutta*) im Gewässersystem der Nidda (Hessen) 2022 - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 138 pp.
- Schneider, J. (2022g): Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses in der Weschnitz (Hessen) 2022. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 43 pp.
- Schneider, J. (2022h): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen der Nahe, des Speyerbachs und der Wieslauter - Lachs 2040 in Rheinland-Pfalz. 3. Zwischenbericht 2023. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 132 S.
- Schneider, J. (2023a): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen der Nahe, des Speyerbachs und der Wieslauter - Lachs 2040 in Rheinland-Pfalz. 3. Zwischenbericht 2023. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 132 S.
- Schneider, J. (2023b): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) in der Wisper (Hessen) – Bericht 2023. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 75 pp.
- Schneider, J. (2023c): Stand der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Gewässersystem der Kinzig (Hessen) - Bericht 2023. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 50 pp.
- Schneider, J. (2023d): Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) im Mainzufluss Schwarzbach – Ergebnisse der Erfolgskontrolle 2023. - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 71 pp.
- Schneider, J. (2023e): Wiederansiedlung des Lachses im hessischen Lahnsystem. . Tätigkeitsbericht 2023. - Im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt a. M., 14 pp.
- Schneider, J. (2023f): Wiederansiedlung der Meerforelle (*Salmo trutta*) im Gewässersystem der Nidda (Hessen) 2023 - Studie im Auftrag des Landes Hessen. Frankfurt am Main, 143 pp.
- Schneider, J. & Lelek, A. (1996): Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Lachs (*Salmo salar* L.) und Meerforelle (*Salmo trutta* L.) in Sieg und Saynbach (Rheinland-Pfalz). - Endbericht einer ichthyologischen Untersuchung des Forschungsinstituts Senckenberg im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 60 pp.
- Schneider, J. & Jörgensen, L. (2004): *Salmo salar* für die Nette - Ansätze einer eigenständigen Wiederbesiedlung der Nette (Rheinland-Pfalz) durch Atlantische Lachse. - AFZ-Fischwaid 5/2004, S. 16-17.
- Schneider, J., Jörgensen, L., Molls, F., Nemitz, A., Köhler, C. & Blasel, K. (2004): Notwendigkeit und konzeptionelle Ausrichtung eines effektiven Monitorings bei der Lachswiederansiedlung im Rhein - das Monitoring-Einheiten-Konzept. - Fischer & Teichwirt, 2/2004.
- Schneider, J. & Korte, E. (2004): Letale Vergrämung von Kormoranen im Einzugsgebiet der rheinland-pfälzischen Sieg und Nister. - Studie im Auftrag der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Koblenz. Frankfurt a. M., 55 pp.
- Schneider, J., Hübner, D. & Korte, E. (2012): Funktionskontrolle der Fischaufstiegs- und Fischabstiegshilfen sowie Erfassung der Mortalität bei Turbinendurchgang an der Wasserkraftanlage Kostheim am Main - Endbericht 2012. – Studie im Auftrag der WKW Staustufe Kostheim/Main GmbH & Co. KG. Bürogemeinschaft für fisch- und gewässerökologische Studien – BFS; Frankfurt a. Main, 150 pp. + Annex.

- Schneider, J. & Hübner D. (2014): Funktionskontrolle der Fischwechsellanlagen am Main-Kraftwerk Kostheim. – WasserWirtschaft 7/8 2014, S. 54-59.
- Schneider, J. & Krau, F. (2012): Ableitung von Mindest-Populationsgrößen für den Lachs im Flussgebiet Weser in Nordrhein-Westfalen. - Studie im Auftrag des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen; Frankfurt am Main und Lübeck, 92 pp.
- Schneider, J. & Seufert, T. (2019): Echolotbasiertes Monitoring an Main und Rhein 2019. - BFS; Frankfurt a. Main, 31. S.
- Schneider, J. & Seufert, T. (2020): Mortalitätsratenstudie Lachssperimeter Schweiz (Perimeter I). - Studie im Auftrag des WWF Schweiz, Frankfurt a. M., 166 pp.
- Schneider, J., Hübner, D. & Seufert, T. (2021): Prüfung der Eignung der Dill (Lahnsystem, Hessen) zur Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.). - Studie im Auftrag des Regierungspräsidiums Gießen; BFS Frankfurt und Marburg, 78 S.
- Schneider, J. & Seufert, T. (2021): Wissenschaftliche Begleituntersuchungen der Wiederansiedlung von Langdistanz-Wandersalmoniden – Jahresbericht 2021. - Studie im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz, SGD Nord; Frankfurt a. M., 35 S.
- Schneider, J. & Seufert, T. (2022): Wissenschaftliche Begleituntersuchungen der Wiederansiedlung von Langdistanz-Wandersalmoniden – Jahresbericht 2022. - Studie im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz, SGD Nord; Frankfurt a. M., 23 S.
- Schneider, J. & Seufert, T. (2023): Wissenschaftliche Begleituntersuchungen der Wiederansiedlung von Langdistanz-Wandersalmoniden – Jahresbericht 2023. - Studie im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz, SGD Nord; Frankfurt a. M., 24 S.
- Schneider, J. & Seufert, T. (2024): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen der Nahe, des Speyerbachs und der Wieslauter - Lachs 2040 in Rheinland-Pfalz. Endbericht 2023. Im Auftrag des Landes Rheinland-Pfalz. Frankfurt a. M., 133 S.
- Schneider, J., Seufert, T., Vonlanthen, P., Dönni, W. & Fricke, R. (2024): Evaluierung der Bestandsentwicklung der Lachspopulationen im Rheineinzugsgebiet. - Studie im Auftrag der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins – IKSR; Frankfurt am Main, Cordast, Luzern, und Marburg, 102 S. zuzgl. Anhänge I-V.
- Schwevers, U. (1990): Kartierung der Fischfauna im Gewässersystem der Kinzig. - Verh. Gesell. Ökol.; Bd XIX/II: 670-680.
- Schwevers, U. (1998): Die Biologie der Fischabwanderung. - Verlag Nat. und Wiss., Solingen, Bd. 11, 84 pp.
- Schwevers, U. & Adam, B. (1995a): Wehrkataster für das Kinzigssystem, Teil 1: Die Kinzig. - Im Auftrag der Oberen Fischereibehörde, RP Darmstadt.
- Schwevers, U. & Adam, B. (1995b): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Lachsen und Meerforellen im rheinland-pfälzischen Abschnitt des Gewässersystems der Lahn. - 2. Zwischenbericht 1995. Im Auftrag der Bezirksregierung Koblenz. Wahlen, 20 pp.
- Schwevers, U. & Adam, B. (1996): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Lachsen im Gewässersystem der Ahr. - Abschlußbericht der 1. Phase, 1995/96. Im Auftrag d. Bezirksregierung Koblenz. Wahlen, 49 pp.
- Schwevers, U. & Adam, B. (1997): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Lachsen und Meerforellen im rheinland-pfälzischen Abschnitt des Gewässersystems der Lahn. - Abschlußbericht der 1. Phase, 1994/96. Im Auftrag d. Bezirksregierung Koblenz. Wahlen, 101 pp.
- Schwevers, U. & Adam, B. (1999): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Lachsen und Meerforellen in den Gewässersystemen der Ahr und der Lahn. - Abschlußbericht der 2. Phase, 1997- 1999. Im Auftrag d. Bezirksregierung Koblenz. Wahlen, 56 pp.
- Schwevers, U. & Adam, B. (2000): Kriterien zur Auswahl von Besatzgewässern für die Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses (*Salmo salar*). - Z. Fischk. 5; 2. pp 27-44.

- Schwevers, U. & Adam, B. (2001): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Lachsen und Meerforellen in den Gewässersystemen der Ahr und der Lahn. - 1. Zwischenbericht der 3. Phase, 2000 - 2004. Im Auftrag d. Bezirksregierung Koblenz. Wahlen, 33 pp.
- Schwevers, U. & Adam, B. (2002): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Lachsen und Meerforellen in den Gewässersystemen der Ahr und der Lahn. - 2. Zwischenbericht der 3. Phase, 2000 - 2004. Im Auftrag d. Bezirksregierung Koblenz. Wahlen, 54 pp.
- Schwevers, U. & Adam, B. (2003): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Lachsen und Meerforellen in den Gewässersystemen der Ahr und der Lahn. - 3. Zwischenbericht der 3. Phase, 2000 - 2004. Im Auftrag d. Bezirksregierung Koblenz. Wahlen, 67 pp.
- Schwevers, U. & Adam, B. (2004a): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Lachsen und Meerforellen in den Gewässersystemen der Ahr und der Lahn. - 4. Zwischenbericht der 3. Phase, 2000 - 2004. Im Auftrag d. Bezirksregierung Koblenz. Wahlen, 54 pp.
- Schwevers, U. & Adam, B. (2004b): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Lachsen und Meerforellen in den Gewässersystemen der Ahr und der Lahn. - Entwurf des Abschlußberichtes der 3. Phase, 2000 - 2004. Im Auftrag d. Bezirksregierung Koblenz. Wahlen, 101 pp.
- Shearer, W.M. (1992): Atlantic Salmon Scale Reading Guidelines. - ICES Cooperative Research Report No. 188. ISSN 1017-6195. Kopenhagen, 1992, 46pp.
- Smith, I.R. (1975): Turbulence in lakes and rivers. - Freshwater Biol. Ass. Sci. Publ. 29; Ambleside, U.K.: FBA, 79 pp.
- 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. - Fischökol. 5: 19-33.
- Steinmann, I. & Staas, S. (2002): Untersuchung zur Quantifizierung der jährlichen Lachs-Smoltproduktion und zur Smoltabwanderung im Jahr 2001 im Siegssystem. - Unveröff. Studie der LÖBF, 41 pp.
- Stelzer, M. & Wichowski F.-J. (1999): Entwicklungsmöglichkeiten der Äsche und Nase in der Kinzig vor dem Hintergrund gezielter Besatzmaßnahmen. 33 S.
- Stemmer, B. (2011): Flexibilität des Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) beim Nahrungserwerb kann regulierende Maßnahmen zur Erhaltung von Fischbeständen notwendig machen. - Acta ornithoecologica, Bd. 7, H. 3, 2012.
- Stewart, D.C., Smith, G.W. & Youngson, A.F. (2002): Tributary-specific variation in timing of return of Atlantic salmon (*Salmo salar*) to fresh water has a genetic component. - Can. J. Fish. Aquat. Sci 59: 276-281.
- Stradmeyer, L. & Thorpe, J.E. (1987): The response of hatchery-reared Atlantic salmon, *Salmo salar* L., parr to pelleted and wild prey. - Aquacult. Fish. Manage. 18: 51-61.
- Symons, P.E.K. (1968): Increase in aggression and in strength of social hierarchy among juvenile Atlantic salmon deprived of food. - J. Fish. Res. Bd. Can. 25: 2387-2401.
- Symons, P.E.K. (1971): Behavioural adjustment of population density to available food by juvenile Atlantic salmon. - J. Anim. Ecol. 40: 569-587.
- Symons, P.E.K. (1979): Estimated escapement of Atlantic salmon (*Salmo salar*) for maximum smolt production in rivers of different productivity. - J. Fish. Res. Bd. Can. 36: 132-140.
- Symons, P.E.K. & Heland, M. (1978): Stream habitats and behavioural interactions of underyearling and yearling Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). - J. Fish. Res. Bd. Can. 35: 175-183.
- Tetzlaff, D., Gibbins, C., Bacon, J., Youngson, A.F. & Soulsby, C. (2008): Influence of hydrological regimes on the pre-spawning entry of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) into an upland river. - River. Res. Applic. 24: 528-542.
- Thiel, R. & Magath, V (2011): Populationsdynamik diadromer Fischarten: Atlantischer Lachs *Salmo salar* LINNAEUS, 1758, Meerforelle *Salmo trutta trutta* LINNAEUS, 1758, Meerneunauge *Petromyzon marinus* LINNAEUS, 1758, Flussneunauge *Lampetra fluviatilis* (LINNAEUS, 1758) und Europäischer Aal *Anguilla anguilla* (LINNAEUS, 1758). - Endbericht; Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Universität Hamburg.

- Thorpe, J.E. (1977): Bimodal distribution of length of juvenile Atlantic salmon under artificial rearing conditions. - J. Fish Biol. 11: 175-184.
- Thorpe, J.E. (1981): Migration in salmonids, with special reference to juvenile movements in fresh water. In: Brannon, E.L. & Salo, E.O. [eds]: Salmon and Trout Migratory Behaviour Symposium. School of Fisheries, University of Washington, Seattle, pp. 86-97.
- Thorpe, J.E. (1986): Age at first maturity in Atlantic salmon, *Salmo salar*: freshwater period influences and conflicts with smolting. - In: Meerburg, D.J. [ed]: Salmonid age at maturity. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 89: 7-14.
- Thorpe, J.E. (1988): Salmon migration. - Sci. Progr., Oxford 72: 345-370.
- Thorpe, J.E. (1989): Downstream migration of young salmon: recent findings, with special reference to Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). - In: Brannon, E. & Jonsson, B. [eds]: Proc. Salmonid Migration and Distribution Symp., Trondheim, Norway: Norw. Inst. Nature Res. (1989), pp. 81-86.
- Thorpe, J.E. (1994a): Reproductive strategies in Atlantic salmon, *Salmo salar* L. - Aquaculture Fish. Mgmt. 25: 77-87.
- Thorpe, J.E. (1994b): Significance of straying in salmonids and implications for ranching. - Aquacult. Fish. Mgmt. 25 (Suppl.2): 183-190.
- Thorpe, J.E. & Morgan, R.I.G. (1978): Periodicity in Atlantic salmon, *Salmo salar* L., smolt migration. - J. Fish Biol. 12: 541-548.
- Thorpe, J.E. & Morgan, R.I.G. (1980): Growth-rate and smolting-rate of progeny of male Atlantic salmon parr, *Salmo salar* L. - J. Fish Biol. 17: 451-460.
- Thorpe, J.E., Metcalfe, N.B. & Huntingford, F.A. (1992): Behavioural influences on life-history variation in juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L. - Env. Biol. Fishes 33: 331-340.
- Tremblay, G., Caron, F., Verdon, R. & Lessard, M. (1993): Influence des paramètres hydromorphologiques sur l'utilisation de l'habitat par les juvéniles du Saumon atlantique (*Salmo salar* L.). In: Gibson, R.J. & Cutting, R.E. [eds]: Production of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar*, in natural waters. - Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 118: 127-137.
- Tombek, B. (2000): Eignung des Mains und seiner Nebengewässer als Lebensraum für Lachse - eine Machbarkeitsstudie. - Studie im Auftrag des Landesfischereiverbands Bayern e.V.
- Travade F. & Larinier M. (1992): La migration de dévalaison: problèmes et dispositifs. - Bull. franç. Pêche Piscic., 326-327, 165-176.
- Unfer, G. & Rauch, P. (2019): Fischschutz und Fischabstieg in Österreich – Endbericht. – Bundesministerium f. Nachhaltigkeit und Tourismus (Hrsg.), Wien, 35 S.
- Vainikkam, A.; Huusko, R.; Hyvarinen, P.; Korhonen, P.K.; Laaksonen, T.; Koskela, J.; Vielma, J.; Hirvonen, H. & Salminen, M. (2012): Food restriction prior to release reduces precocious maturity and improves migration tendency of Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts. – Can. J. Fish. Aqua. Sci. 69. 12(2012): 1981-1993.
- van de Ven, M. (2021): Telemetric Study on the Migration of Salmon Smolts in the River Rhine, Cohorts 2018-2020. – Concept | Report Number 20191133/02, assigned by RWS WNZ. ATKB for nature and living environment, 62 pp.
- v.d. Borne, M. (1882): Die Fischerei-Verhältnisse des deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs, bearbeitet im Auftrage des deutschen Fischerei-Vereins durch Max von dem Borne: Moeser Hofbuchdruckerei.
- Verband Deutscher Sportfischer (Hrsg.) (2003): Lachse in Deutschland - Dokumentation der Wiedereinbürgerungsprojekte des atlantischen Lachses (*Salmo salar* L.) in Deutschland. - VDSF, Offenbach a.M., 135pp.
- Verspoor, E., Stradmeyer, L. & Nielsen, J.L. (2007): The Atlantic salmon – Genetics, conservation and management. Blackwell Publishing, 2007; 500 p.
- Veselov, A.E. & Kalyuzhin, S.M. (2001): Young Atlantic salmon: Ecology, Behaviour and Distribution, Petrozavodsk, 2001, 159 S.
- Volz, J. & Cazemir, W.G. (1991): Die Fischfauna im niederländischen Rhein, eine aktuelle Bestandsaufnahme. - Fischökologie 5: 19-33.
- Wankowski, J.W.J. & Thorpe, J.E. (1979): Spatial distribution and feeding in Atlantic salmon, *Salmo salar* L. juveniles. - J. Fish Biol. 14: 239-247.

- Ward, D.M. (2007): Linking density-dependent survival and growth of juvenile Atlantic salmon to their predators and prey. - Dartmouth College, 126 pages; AAT 3262167.
- Webb, J.H. & McLay, H.A. (1996): Variation in the time of spawning of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in relationship to temperature in the Aberdeenshire Dee, Scotland. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 53: 2739-2744.
- Weibel, U. (1991): Neue Ergebnisse zur Fischfauna des nördlichen Oberrheins - ermittelt im Rechengut von Kraftwerken. - Fischökologie 5: 43-68.
- Wendling, K. (1993): Gewässergüte gestern und heute im rheinland-pfälzischen Rheinabschnitt. - Ministerium f. Umwelt, Rheinland-Pfalz [ed]. Petersberg, Advanced Biology, p. 79-87.
- Wichowski, F.J. (1999): Aktuelle Situation potenzieller Wirtsfische von einheimischen Großmuscheln.- In: Fricke, W., Neugirb, B. & Pitzke-Widding, C. [Hrsg.] Schutz bedrohter Tierarten in den Fließgewässern Mittelhessens: Chancen und Aktivitäten, Bericht zur Tagung v. 6.7.98 in der NZH-Akademie Wetzlar. - Bericht der Akademie für Natur- und Umweltschutz. 25-33.
- Wichowski, F.J. & Stelzer, M. (1996): E+E–Projekt Bieber/Kinzig: Revitalisierung von Fließgewässern, ein Arten- und Biotopschutzkonzept für kleinere und mittlere Gewässersysteme. Abschlussbericht für das Hauptvorhaben (HV) Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) – Gemeinde Biebergemünd und Stadt Gelnhausen [Hrsg.], 75 S.
- Wichowski et al. (2000): E+E–Projekt Bieber/Kinzig: Revitalisierung von Fließgewässern, ein Arten- und Biotopschutzkonzept für kleinere und mittlere Gewässersysteme. Abschlussbericht für die wissenschaftliche Ergebniskontrolle (WB 1998-1999). Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) – Forschungsinstitut Senckenberg [Hrsg.], 157 S.
- Wilkins, N.P. (1985): Salmon stocks: A Genetic Perspective. - Atlantic Salmon Trust, Pitlochry, 30 pp.
- White, H.C. (1942): Atlantic salmon redds and artificial spawning beds. - J. Fish. Res. Bd. Can. 6: 37-44.
- Wright, P.J., Metcalfe, N.B. & Thorpe, J.E. (1990): Otolith and somatic growth rates in Atlantic salmon parr, *Salmo salar* L.: evidence against coupling. - J. Fish Biol. 36: 241-249.
- Youngson, A.F., Webb, J.H., Thompson, C.D. & Knox, D. (1993): Spawning of escaped farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*): hybridisation of females with brown trout (*Salmo trutta*). - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 50: 1986-1990.
- Zahn, S.; Thiel, U.; Kohlmann, K.; Wolf, R. & Stäblein, S. (2017): Die Wiederansiedlung von Lachs und Meerforelle in Brandenburg. - Schriften d. Instituts f. Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow, 49, Institut f. Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow (Hrsg.), Potsdam, 177 pp.

## ANHANG

Tabelle Projektstatistik Kinzigssystem

Besatzmaßnahmen Hessen und  
Rheinland-Pfalz 2024

Lachsrückkehrer Hessen und  
Rheinland-Pfalz 2024

HERBST		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>AK Wachstum 0+</b>	Min	6,0	8,8	5,0	5,3	5,2	4,4	6,0			
	Mittel	8,00	8,90	7,70	7,00	7,61	7,03	8,22			
	Max	10,8	9,0	10,5	10,5	10,1	10,8	10,4			
<b>Nachweise Anteil PM</b>	n	47	3	71	50	185	196	49		24	10
	Anteil unreif			95,8	98,0	100,0	99,5	95,9			
	Anteil Frühreif			4,2	2,0	0,0	0,5	4,1			
<b>≥AK Wachstum 1+</b>	Min	11	13,1	11,6	11,0	11,6	11,0	11,3			
	Mittel	11,50	13,50	13,7	13,10	13,45	12,48	13,51			
	Max	13,0	14,0	15,2	15,0	16,0	14,7	16,2			
<b>Nachweise Anteil PM</b>	n	14	3	28	36	42	82	31		42	15
	Anteil unreif			46,4	61,1	64,3	75,6	48,4			
	Anteil Frühreif			53,6	38,9	35,7	24,4	51,6			
<b>Überlebensraten der AK 0+ (%)</b>		> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	ca. 50	ca. 90		ca. 50	ca. 60
FRÜHJAHR		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Smoltproduktion 2004 inkl. Smoltbesatz AK 1</b>	AK 1	40	450	500	1.500	500	1.125	460	250	0	450
	AK 2		1.000	1.000	1.000	1.000	3.000	1.700	465	150	0
	Summe Smolts	40	1.450	1.500	2.500	1.500	4.125	2.160	715	150	450
<i>Kinzig</i>	Summe Smolts	40	1.450	1.500	2.500	1.500	4.125	2.160	715	150	450
<i>Bieber</i>	Summe Smolts		400	590	500	575	0	0	0	0	0
<i>Bracht</i>	Summe Smolts		400	990	2.600	1.840	0	0	0	0	0
<i>Salz</i>	Summe Smolts		1.000	3.250	2.700	3.600	0	0	0	0	0
<b>Kinzigssystem</b>	Summe Smolts	40	3.250	6.330	8.300	7.515	4.125	2.160	715	150	450

<b>Besatzzahlen nur Kinzig</b>		Ätran, Skjern	Ätran	Ätran	Ätran	Ätran x Saynb	Ätran	Ätran	EFH Sieg	Lahn x EFH Sieg
		Sömmerlinge 0+	12.000	12.000	5.000	15.000	5.550	0		
	Parrs 0+ Herbst	0	0	0	0	0	0	1.000	0	0
	Einjährige Parrs	4.000	0	0	0	0	0	0	0	0
	Einjährige Smolts	0	0	0	1.000	0	0	0	0	0

**Rückkehrernachweise** keine

**Naturvermehrung belegt** keine

HERBST		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
<b>AK 0+ Wachstum</b>	<b>Min</b>											
	<b>Mittel</b>			7								
	<b>Max</b>											
	<b>Nachweise n</b>			1								
	<b>Anteil PM</b>	<b>Anteil unreif</b>										
		<b>Anteil Frühreif</b>										
<b>≥AK 1+ Wachstum</b>	<b>Min</b>											
	<b>Mittel</b>			13,5								
	<b>Max</b>											
	<b>Nachweise n</b>	11		2								
	<b>Anteil PM</b>	<b>Anteil unreif</b>										
		<b>Anteil Frühreif</b>										
<b>Überlebensraten der AK 0+ (%)</b>		ca. 60	ca. 60	ca. 60	ca. 70	ca. 60	ca. 90	ca. 90	ca. 90	ca. 75	ca. 50	
FRÜHJAHR		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
<b>Smoltproduktion</b>	AK 1	200	100	250	200	250	250	300	50	500	310	
	AK 2	250	250	100	200	250	250	200	150	50	190	
	Summe Smolts	450	350	350	400	500	500	500	200	550	500	
<i>Kinzig</i>	Summe Smolts	450	350	350	400	500	500	500	200	550	500	
<i>Bieber</i>	Summe Smolts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Bracht</i>	Summe Smolts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Salz</i>	Summe Smolts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Kinzigssystem</b>	Summe Smolts	450	350	350	400	500	500	500	200	550	0	
<b>Besatzzahlen nur Kinzig</b>		EFH HAT	EFH HAT	EFH HAT	EFH HAT	EFH HAT	EFH HAT	EFH HAT	EFH HAT	EFH HAT	EFH HAT	
	Sömmerlinge 0+	400	800	1.000	0	2.000	0	0	0	1.250	500	
	Parrs 0+ Herbst	0	0	0	1.000	0	600	180	1.500	0	0	
	Einjährige Parrs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Einjährige Smolts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Rückkehrernachweise</b>		keine										
<b>Naturvermehrung belegt</b>		keine	?	keine								

HERBST		2021	2022	2023	2024						
<b>AK 0+ Wachstum</b>	<b>Min</b>										
	<b>Mittel</b>										
	<b>Max</b>										
	<b>Nachweise</b>	<b>n</b>									
	<b>Anteil PM</b>	<b>Anteil unreif</b>									
		<b>Anteil Frühreif</b>									
<b>≥AK 1+ Wachstum</b>	<b>Min</b>										
	<b>Mittel</b>										
	<b>Max</b>										
	<b>Nachweise</b>	<b>n</b>									
	<b>Anteil PM</b>	<b>Anteil unreif</b>									
		<b>Anteil Frühreif</b>									
<b>Überlebensraten der AK 0+ (%)</b>		ca. 60	Wg. Dürre/Temp. ?	ca. 50							
FRÜHJAHR		2021	2022	2023	2024						
<b>Smoltproduktion</b>	AK 1	125	280	185	25						
	AK 2	300	60	135	67						
	Summe Smolts	425	340	320	92						
<i>Kinzig</i>	Summe Smolts	425	340	320	92						
<i>Bieber</i>	Summe Smolts	0	0	0	0						
<i>Bracht</i>	Summe Smolts	0	0	0	0						
<i>Salz</i>	Summe Smolts	0	0	0	0						
<b>Kinzigssystem</b>	Summe Smolts	425	340	320	92						

Besatzzahlen		EFH HAT	EFH HAT	EFH HAT						
nur Kinzig	Sömmerlinge 0+	1.110	800	1.000	0					
	Parrs 0+ Herbst	0	0	0	0					
	Einjährige Parrs	0	0	0	0					
	Einjährige Smolts	0	0	0	0					

**Rückkehrernachweise**      keine

**Naturvermehrung belegt**      keine

## Besatzmaßnahmen Hessen und Rheinland-Pfalz 2024

Lachsbesatz 2024												BFS-Projektgewässer	
Bundesland/Land	Datum	System	Gewässer	Anzahl ca.	AK	Gewicht (kg)	Stadium	Stückgewicht (g)	Smoltanteil	Herkunft	Markierung	ab Anlage	Besatzstrecken
RLP Nord		Ahr	Ahr		0+				0%		-		
	16.03.24	Ahr	Ahr	14.000	1	400,0	Smolt	28,6	100%	EFH HAT	-	HAT	Lohrsdorf
	16.03.24	Mosel	Elzbach	2.850	1	80,0	Smolt	28,00	100%	EFH HAT	-	HAT	Moselkern Ringelsteiner Mühle
		Mosel	Elzbach		0+				0%		-		
	16.03.24	Nette	Nette	5.700	1	160,0	Smolt	28,00	100%	EFH HAT	-	HAT	Miesenheim
		Saynbach	Saynbach								-		
		Sieg	Nister		1				100%		-		
	17.06.24	Sieg	Nister	20.315	0+	31,4	L P	1,55	0%	F1 Bulsdorf	-	WLZ NRW	Marienstatt bis Aster Brücke
		Sieg	Nister		0+				0%		-		
		Sieg	Kleine Nister		0+				0%		-		
	Sieg	Wisserbach		0+				0%		-			
	Sieg	Asdorf		0+				0%		-			
	Sieg	Heller		0+				0%		-			
RLP Süd & Nord		Nahe	Nahe		1				100%		-		
		Nahe	Nahe		0+				0%		-		
		Nahe	Guldenbach		0+				0%		-		
RLP Süd	4. & 11.06.2024	Speyerbach	Speyerbach	37.500	0+		L P		0%	Aillier	-	Obenheim (F)	A 65, Kohlplatz, Elmstein
	11.06.24	Speyerbach	Rehbach	12.500	0+		L P		0%	Aillier	-	Obenheim (F)	Schreibergärten nahe A 65
	13./14.3.24	Speyerbach	Speyerbach/Woogb.	1.031	1		Smolt		100%	Aillier	Transponder	Obenheim (F)	
	28.05.24	Wieslauter	Wieslauter	50.000	0+		L P		0%	Aillier	-	Obenheim (F)	Remy-Brücke; ob. Wissenbourg
Hessen		Lahn	Weil		0+				0%		-		
		Lahn	Dill		0+				0%		-		
		Weschnitz	Weschnitz		0+				0%		-		
	02.03.24	Weschnitz	Weschnitz	2.400	1	60,00	Smolt	25,00	100%	EFH HAT	-	HAT	Einhausen
		Main	Kinzig		0+				0%		-		
		Main	Schwarzbach		0+				0%		-		
	02.03.24	Main	Schwarzbach	3.600	1	90,00	Smolt	25,00	100%	EFH HAT	-	HAT	Hofheim Soccerhalle
	Wisper	Wisper		0+				0%		-			
02.03.24	Wisper	Wisper	3.600	1	90,00	Smolt	25,00	100%	EFH HAT	-	HAT	oberhalb Wehr Schlaadt	
	Σ			153.496		911,4							

Zusammenfassung

Alter	Ahr	Lahn	Mosel (RLP)	Nette	Saynbach	Sieg	Nahe	Wieslauter	Speyerbach	Wisper	Schwarzbach	Weschnitz	Σ
Eier_AP													0
Brut unangefüllt.													0
AK 0+	0	0	0			20.315	0	50.000	50.000	0	0	0	120.315
AK 1	14.000		2.850	5.700		0	0		1.031	3.600	3.600	2.400	33.181
AK 2													0
Σ	14.000	0	2.850	5.700	0	20.315	0	50.000	51.031	3.600	3.600	2.400	153.496

Land	Rheinland-Pfalz				Hessen		
Bezirk	SGD Nord	SGD Süd Nahe	SGD Süd Pfalz	SGD Süd Σ Pfalz, Nahe	RP DA	RP Gi	Σ
Eier							0
Brut unangefüllt.	0						0
AK 0+	20.315	0	100.000	100.000	0	0	120.315
AK 1	22.550		1.031	1.031	9.600		33.181
AK 2			0		0		0
gesamt	42.865	0	101.031		9.600	0	153.496
Σ RLP	143.896						

## Lachsrückkehrer Hessen und Rheinland-Pfalz 2024

Datum	System	Gewässer	Land	Lokalität	Art	SL (cm)	TL (cm)	Gewicht (g)	SEX	Milchner Rogner	Fluß-winter	See-winter	Alter	am Fangtag markiert:	Wiederfang-Märke	Entnommen?	Schuppenprobe	Reife	gestreift	verendet	Bemerkung	Methode	vermutl. Herkunft	
29.11.24	Nette		RLP	unt. Wehr Nettegut	Lachs		58	ca. 1.400	W	0	1		1	0	0	0	0	1	abgeleicht	0	0	unmarkiert; Genprobe LA 0397	E_Wat	Ätran
<i>kursiv: Schätzwerte</i>																								
							58,0			0	1		1,0	0	0	0		1		0	0			
							∅			∑	∑		∅		∑	∑		∑						



### Befischungen ohne Lachsnachweise 2024

Datum	System	Gewässer	Methode	Lokalität	Beobachtungen, sonstiges
22.11.24	Lahn	Lahn	E_Boot	unt. WKA Lahnstein	keine Befischungen
04.12.24	Main	Schwarzbach	E_Wat	Mündung bis 500 m unt. BHF Hattersheim, Okrifel Spornl- bis Trabhäuserchen, Soccerpark, unt. Wehr Lorsbach	keine Laichaktivitäten
18.11.24	Mosel	Elzbach	E_Wat	Mündung bis Wehr Haan'sche Mühle	keine Laichaktivitäten
16.11.24	Nahe	Guidenbach	E_Wat	Mündung Langenlohnshelm bis Verkläusung; 300 - 50 m unt. Camping-Brücke Guidental	keine Laichaktivitäten; 2 Gen 1+; LA 4915; LA 0406
30.11.24	Sieg	Nieler	E_Wat	Pegel Heimborn bis WKA Heuzert, Ehrlich Nisterstrand	keine Laichaktivitäten
10.12.24	Speyerbach	Ahr	E_Wat	Pegel Heimborn bis WKA Heuzert	1 LP groß, 3 LP mittel <b>ausgefallen</b>
15.11.24	Wisper	Speyerbach	E_Wat	4 Lokalitäten Speyerbach, Wöogbach und Rehbach (Schlossmühle, Aumühle, Frohmühle, Weifher Mühle)	keine Laichaktivitäten; 175 1+ (1 0+ ?; Gen.LA 0373)
25.11.24	Wisper	Wisper	E_Wat	Mündung bis Fischzucht Flach	3 mittelgroße LP unt. Fischzucht Flach