

HESSEN-FORST

Artgutachten 2003

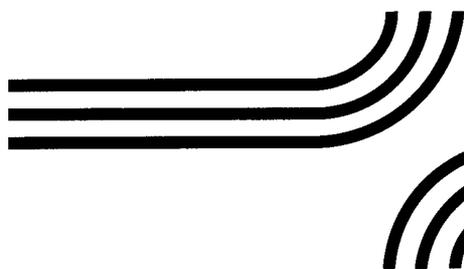
FFH-Artgutachten Meerneunauge

HESSEN

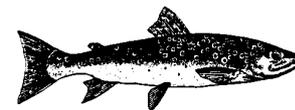


FENA

Servicestelle für Forsteinrichtung und Naturschutz



Institut für angewandte Ökologie



FFH-Artgutachten Meerneunauge

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

Dr. Ulrich Schwevers & Dr. Beate Adam

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

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

November 2003

Überarbeitete Version
Januar 2005

INHALT

1	Zusammenfassung	1
2	Aufgabenstellung	1
3	Material und Methoden	1
	3.1 Ausgewertete Unterlagen	1
	3.2 Dokumentation der Eingabe in die ■natis-Datenbank	2
4	Ergebnisse der Literaturrecherche	3
	4.1 Historische Verbreitung	3
	4.2 Aktuelle Verbreitung	3
5	Auswertung und Diskussion	4
	5.1 Flächige Verbreitung der Art in Hessen	4
	5.2 Bewertung der Gesamtpopulation in Hessen	6
	5.3 Naturraumbezogene Bewertung der Vorkommen	6
	5.4 Bemerkenswerte Einzelvorkommen der Art in Hessen	7
	5.5 Diskussion der Untersuchungsergebnisse	7
	5.6 Herleitung und Darstellung des Bewertungsrahmens	7
6	Gefährdungsfaktoren und -ursachen	10
7	Grundsätze für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen	10
8	Vorschläge und Hinweise für ein Monitoring nach der FFH-Richtlinie	11
9	Offene Fragen und Anregungen	16
10	Literatur	17

1 Zusammenfassung

Das Meerneunaige (*Petromyzon marinus*) wird in Anhang II der FFH-Richtlinie als Tierart von gemeinschaftlichem Interesse aufgeführt, für deren Erhalt besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen. Es handelt sich um eine anadrome Art, die ursprünglich in den größeren Flüssen Hessens weit verbreitet war, wenn auch nicht so häufig auftrat wie das Flußneunaige. Historische Nachweise liegen u.a. für Rhein, Main, Fulda und Eder vor. Im hessischen Teil des Wesersystems ist die Art derzeit definitiv verschollen. Im hessischen Rhein und seinen Zuflüssen werden zwar sporadisch adulte Exemplare nachgewiesen, doch sind keine Populationen oder Laichplätze bekannt. Vermutlich dient der hessische Rhein der Art ausschließlich als Wanderkorridor zu weiter flußaufwärts bzw. in anderen Bundesländern gelegenen Laichgewässern. Die Voraussetzung für die Etablierung reproduktiver Populationen ist die Wiederherstellung der Erreichbarkeit geeigneter Laichgebiete durch den Bau funktionsfähiger Fischaufstiegsanlagen.

2 Aufgabenstellung

Das vorliegende Artgutachten wurde zur Umsetzung der FFH-Richtlinie in Hessen vom Institut für angewandte Ökologie im Rahmen eines Werkvertrages für das Land Hessen, vertreten durch das Hessische Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz erstellt. Als weitere Bestandteile umfaßte der Werkvertrag die Aufstellung eines Bewertungsrahmens zur Bewertung des Erhaltungszustandes der Populationen sowie einen Artensteckbrief. Um einen landesweiten Bezug sicherzustellen, wurden hierzu sämtliche in der ■natis-Datenbank aufgeführten Fundortangaben und sonstige Quellen ausgewertet. Auf dieser Basis wird die Bestandssituation des Meerneunaiges in Hessen und der Erhaltungszustand der Populationen beschrieben. Freilanduntersuchungen wurden hierzu nicht durchgeführt.

3 Material und Methoden

3.1 Ausgewertete Unterlagen

Die nachfolgenden Ausführungen basieren im wesentlichen auf den in der landesweiten ■natis-Datenbank verzeichneten Fundortangaben. Bei dieser Datenbank handelt es sich um ein universelles Programm für die Eingabe, Verwaltung, Auswertung und Darstellung

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

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

Von den in der ■natis-Datenbank verzeichneten faunistischen Daten beziehen sich aktuell 2 Datensätze auf das Meerneunaige. Um die Datengrundlage zu verbreitern, wurden historische und aktuelle Publikationen, Untersuchungsberichte und Gutachten sowie vorliegende Fundortangaben aus benachbarten Bundesländern in die Darstellung einbezogen (s. Kap. 4).

Vom Bundesamt für Naturschutz (ELLWANGER 2003) aufgeführte „Verbandsangaben“ blieben unberücksichtigt, da es sich hierbei größtenteils um Fehlmeldungen handelt: Als obligat anadrome Art kann das Meerneunaige nur in solchen Gewässern vorkommen, die für aufwandernde Laichtieren vom Meer aus erreichbar sind. Die Mehrzahl der „Verbandsangaben“ hingegen bezieht sich auf durch unpassierbare Wanderhindernisse isolierte Gewässerstrecken an Eder und Lahn, deren Erreichbarkeit mit absoluter Gewißheit auszuschließen ist.

3.2 Dokumentation der Eingabe in die ■natis-Datenbank

Zum Stichtag 01. 12. 2003 waren mehr als 4.000 Probestellen in der ■natis-Datenbank verzeichnet, für die ca. 24.000 Datensätze zur Fischfauna hessischer Gewässer vorliegen. Dies sind im wesentlichen Daten aus Fischbestandsaufnahmen und Gutachten des Institutes für angewandte Ökologie (Kirtorf-Wahlen) des Büros für Fischerei- und Gewässer-

beratung FISHCALC[®] (Lorsch) sowie des Büros für Fisch- & Gewässerökologische Studien (Riedstadt), das insbesondere die Daten des Senckenberg-Institutes zur Fischfauna des Rheins und seiner Nebengewässer in die Datenbank eingegeben hat.

4 Ergebnisse der Literaturrecherche

4.1 Historische Verbreitung

Das Meerneunaige trat bis ins 19. Jahrhundert im hessischen Teil des Wesersystems auf, wird jedoch - vor allem im Vergleich mit dem Flußneunaige (*Lampetra fluviatilis*) - immer als selten geschildert. So schreibt LANDAU (1865): „*Sie kommen überhaupt selten vor. Nachdem im Mai 1586 der Graf Josias von Waldeck zu Eisenberg mehrere Lampreten in der Eder gefangen hatte, schickte er eine davon an den Hof zu Marburg. In der Werra sind etliche von 4 - 5 Pfd. und 1846 bei Melsungen eine von 3 Pfd. Gewicht gefangen worden*“.

METZGER (1878) berichtet: „*Obschon dieselben bereits im Herbst aus der Nordsee in die Weser treten, so erscheinen sie bei uns doch erst im Frühling [...] immer nur sehr vereinzelt*“. Auch BORNE (1882) und andere Autoren erwähnen das Meerneunaige für die Fulda, beziehen sich hierbei jedoch auf die Angaben der obengenannten Autoren. Immerhin läßt sich aus diesen Quellen ableiten, daß die Art ursprünglich in der hessischen Werra, in der Unteren Fulda mindestens bis Melsungen sowie in der Eder vertreten war.

Auch im gesamten Gewässersystem des Rheins war das Meerneunaige ursprünglich weit verbreitet. Für den Rhein ist es bis Basel belegt (LEUTHNER 1877), für den Neckar bis Heilbronn (KLUNZINGER 1881) und für den Main bis Würzburg (FRAISSE 1880, ZENK 1889). Das Meerneunaige war nach ZENK (1889) im Main und seinen Nebenflüssen jedoch immer sehr selten. Die Bestände gingen schon um die Jahrhundertwende stark zurück und spätestens seit den 1920er Jahren fehlen jegliche Nachweise aus dem Main.

4.2 Aktuelle Verbreitung

Nachdem jahrzehntelang keinerlei Nachweise mehr im Binnenland zu verzeichnen waren, mehren sich seit Mitte der 1980er Jahre die Meerneunaigenfunde im Rheinsystem:

- PELZ (1985) registrierte 3 Exemplare bei Fischpaßkontrollen am untersten Moselwehr in Koblenz (Rheinland-Pfalz).

- KINZELBACH (1985) meldete einen Totfund bei Rhein-km 476,9.
- Im Rechengut von Kühlwassereinläufen am Oberrhein wies WEIBEL (1991) insgesamt 11 Exemplare nach.
- Nach ersten Funden Anfang der 90er Jahre (SCHWEVERS & ADAM 1993) mehren sich die Nachweise aus der Sieg (Nordrhein-Westfalen), wo das Meerneunauge inzwischen regelmäßig ablaicht (FELDHAUS 2000).
- Auch in der Ahr (Rheinland-Pfalz) wurden inzwischen ablaichende Meerneunaugen beobachtet (SCHWEVERS & ADAM 2002).

Über ein Ablichten im Rhein liegen keine Hinweise vor (KORTE 1999). Eine Aufwanderung in die Zuflüsse beschränkt sich aufgrund unpassierbarer Wanderhindernisse in der Regel auf den unmittelbaren Mündungsbereich. So wurde 1999 an der untersten Main-Staustufe in Kostheim ein Exemplar im Rahmen von Aufstiegskontrollen nachgewiesen (SCHWEVERS & ADAM 1999). Trotz ununterbrochen fortgesetzter Reusenkontrollen gelang dort bis Ende 2003 kein weiterer Nachweis (BAUER, 2003), was allerdings primär auf die mangelnde Funktionsfähigkeit der Fischaufstiegsanlage zurückzuführen ist. In der Weser konzentriert sich die Verbreitung auf die küstennahen Bereiche (GAUMERT & KÄMMEREIT 1993). Die Aufwanderung bis in den hessischen Teil des Flußgebietes ist aufgrund der mangelhaften Funktionsfähigkeit der Fischpässe in der Weser stark behindert und bislang noch nicht nachgewiesen (SCHWEVERS et al. 2002).

5 Auswertung und Diskussion

5.1 Flächige Verbreitung der Art in Hessen

Das Meerneunauge ist in Hessen nach derzeitigem Kenntnisstand nicht in reproduktiven Populationen vertreten. In der ■natis-Datenbank dokumentierte Nachweise beschränken sich auf den Einzelfund eines adulten Exemplars im Jahr 1999 bei Fischaufstiegskontrollen am unterstem Mainwehr in Kostheim sowie insgesamt 20 Nachweise zwischen 1994 und 2002 an der Siebbandanlage des Kernkraftwerks Biblis (Abb. 1).

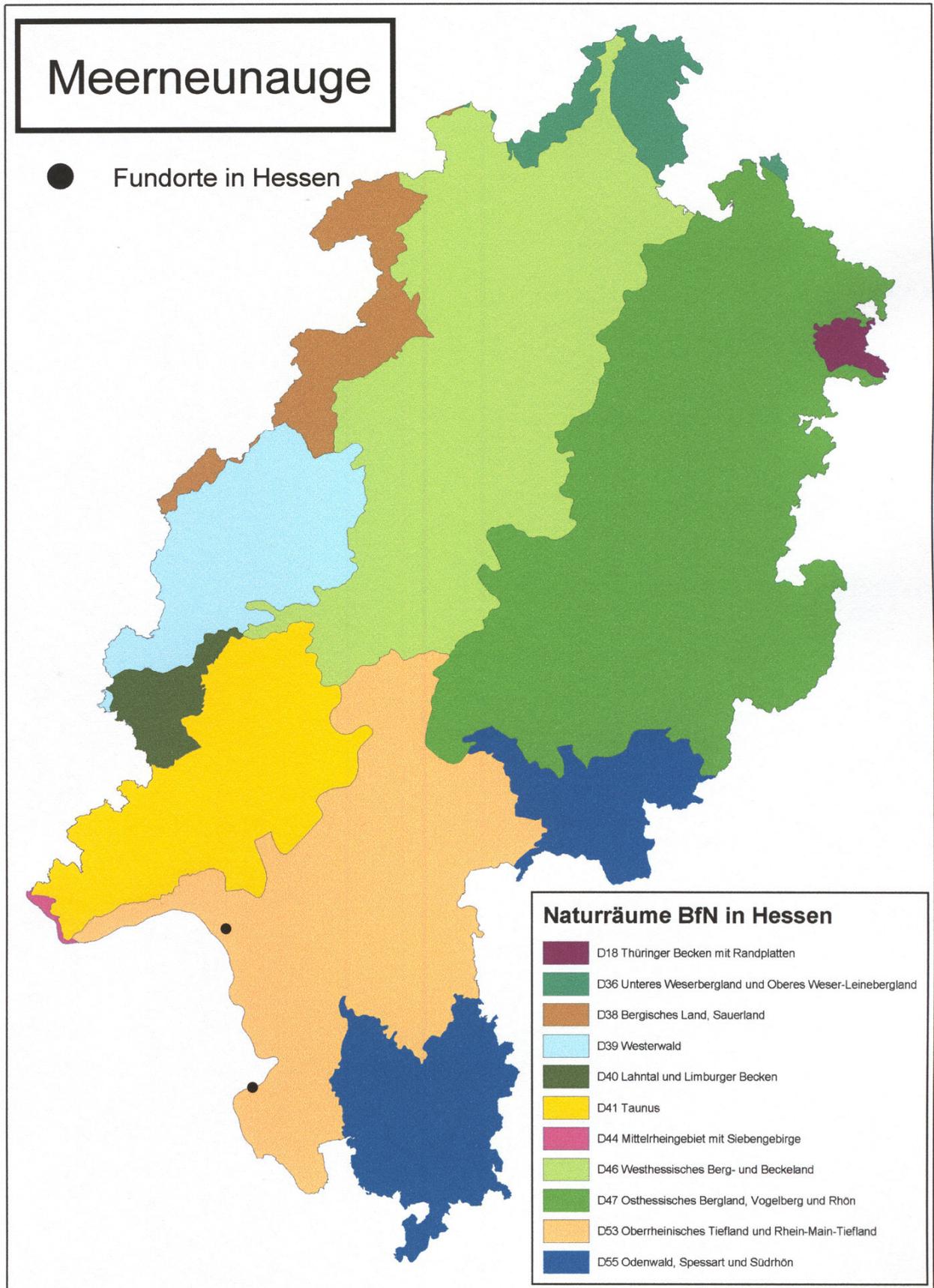


Abb. 1: In der ■natis-Datenbank dokumentierte aktuelle Fundorte des Meerneunauges

5.2 Bewertung der Gesamtpopulation in Hessen

Das Meerneunauge ist diejenige heimische Neunaugenart mit dem größten Verbreitungsgebiet. Dieses erstreckt sich von Island und Nordnorwegen entlang der Küsten von Nordmeer, Nord- und Ostsee, Atlantik und Mittelmeer bis ins südliche Griechenland und nach Nordafrika. Darüber hinaus besiedelt es die gesamte amerikanische Ostküste von Labrador bis Florida (HARDISTY 1986).

Während in französischen Flüssen wie Seine, Dordogne und Garonne beispielsweise noch umfangreiche, fischereilich genutzte Bestände existieren, waren die Populationen der deutschen Flußsysteme in den vergangenen Jahrzehnten u.a. infolge der hochgradigen Gewässerbelastung kollabiert. Sie sind jedoch wieder in Ausbreitung begriffen, soweit die eingeschränkte Durchgängigkeit der Gewässer dies zuläßt.

Die natürliche Verbreitung des Meerneunauges konzentriert sich in den Küstenbereichen und die Häufigkeit nimmt mit zunehmender Entfernung vom Meer ab. Insofern befanden sich in hessischen Gewässer ursprünglich wichtige Laich- und Aufwuchsgebiete, doch repräsentieren diese nicht unbedingt das Kerngebiet der ehemaligen Verbreitung.

Während das Meerneunauge in zahlreichen nordrhein-westfälischen und rheinland-pfälzischen Rheinzufüssen in stetig zunehmender Häufigkeit auftritt, existieren in Hessen nach derzeitigem Kenntnisstand keine reproduktiven Populationen. Insofern leistet Hessen aktuell keinen Beitrag zum Erhalt der europäischen Populationen, doch kann die Wiederherstellung der Erreichbarkeit geeigneter Laich- und Aufwuchsgewässer wesentlich zur Sicherung der Bestände des Rhein- und Wesersystems beitragen.

5.3 Naturraumbezogene Bewertung der Vorkommen

In keinem der Naturräume Hessens existieren nach derzeitigem Kenntnisstand Populationen des Meerneunauges.

Als Wanderweg fungiert der Rhein in den Naturräumen D44 Mittelrheingebiet und D53 Oberrheinebene, der folglich als signifikantes Teilhabitat einzustufen ist. Eine erfolgreiche Reproduktion ist jedoch auch dort bislang nicht nachgewiesen.

Einen Überblick über sämtliche in der ■natis-Datenbank dokumentierten Vorkommen in Hessen und die Bewertung ihres Erhaltungszustandes gibt Tab. 1.

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

Gewässer	Abschnitt	Erhaltungszustand	Bemerkung
Naturraum BfN: Oberrheinisches Tiefland und Rhein-Main-Tiefland (D 53)			
Main	Mündungsbereich bei Kostheim	C	ein Exemplar bei Fischaufstiegskontrollen 1999
Rhein	Kraftwerk Biblis	C	Siebbandanlage (1994 + 1999-2002), insg. 20 Tiere

5.4 Bemerkenswerte Einzelvorkommen der Art in Hessen

Einzelfunde im hessischen Rhein sind Bestandteil der Gesamtpopulation des Rheinsystems, deren derzeit bekannte Reproduktionsgebiete sich auf außerhessische Rheinzuflüsse beschränken. Insofern lassen sich für Hessen keine bemerkenswerten Einzelvorkommen benennen.

5.5 Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Die aktuelle Verbreitung des Meerneunauges in Hessen dürfte durch die vorliegenden Befunde relativ exakt dokumentiert sein, zumal die Laichgruben so charakteristisch und auffällig sind, daß sie vor allem in kleineren Gewässern kaum unentdeckt bleiben. Auch die nach der Reproduktion verendeten Laichtiere ergeben zuverlässige Hinweise auf die Präsenz dieser Art. Aufsteigende Laichfische allerdings, die den hessischen Rhein nur als Wanderkorridor nutzen, lassen sich methodisch bedingt kaum nachweisen. Nicht auszuschließen ist, das im Rhein selbst sowie in den Mündungsbereichen seiner Zuflüsse bislang unbekannte Laichplätze existieren. Für alle übrigen Gewässer Hessens aber läßt sich dies mit großer Sicherheit ausschließen.

5.6 Herleitung und Darstellung des Bewertungsrahmens

Der Bewertungsrahmen für den Erhaltungszustand von Meerneunaugenpopulationen basiert auf den praktischen Erfahrungen bei Fischbestandsuntersuchungen und Fischaufstiegskontrollen in Zuflüssen des Rheins. Er wurde mit den anderen hessischen Autoren von FFH-Artgutachten abgestimmt. Dies betrifft insbesondere das Büro für Fischökologische Studien, Riedstadt, von dem sämtliche Nachweise im hessischen Rhein stammen. Darüber hinaus flossen die Erfahrungen des Instituts für Umweltstudien,

Kandel, aus dem rheinland-pfälzischen und baden-württembergischen Rhein in die Bewertung des Erhaltungszustandes ein.

Die Größe und Bestandsentwicklung von Meerneunaugenpopulationen läßt sich anhand der aufsteigenden Laichtiere ermitteln, sofern auf dem Wanderweg geeignete Kontrolleinrichtungen vorhanden sind. Hierbei ist die Nachweiszahl in Relation zur Flußgebietsgröße zu setzen. Als grober Anhaltspunkt können die Ergebnisse von Aufstiegskontrollen in den französischen Gewässern Dordogne und Garonne dienen, die bezüglich Abfluß und Einzugsgebiet in etwa mit Oberweser oder Main vergleichbar sind. Seit die Laichgebiete dort durch den Bau von Fischaufstiegsanlagen in den 1980er Jahren wieder zugänglich sind, hat sich der Laichtierbestand auf 4.000 bzw. 11.500 Exemplaren im Jahr 2002 erhöht (TRAVADE et al. 1998, MI.GA.DO 2003). Vor diesem Hintergrund wären im Wesersystem unter natürlichen Bedingungen weit mehr als 10.000 aufsteigende Laichtiere pro Jahr zu erwarten; im Rhein ein Vielfaches davon. Für die hessischen Subsysteme der Stromgebiete des Rheins und der Weser müßte eine Population bei sehr gutem Erhaltungszustand also mindestens mehrere 100 aufsteigende Laichtiere pro Jahr umfassen.

Die Reproduktionsgebiete befinden sich typischerweise in Fließgewässern der Äschen- und Barbenregion mit einer ausgeprägten Pool-Riffle-Struktur, wobei sich die Laichplätze unmittelbar oberhalb von Rauschen konzentrieren. Sind derartige Strukturen in ausreichender Dichte vorhanden (etwa eine Pool-Riffle-Sequenz auf einer Strecke der 5-fachen Gewässerbreite) und im Frühsommer an der Mehrzahl derartiger Strukturen tatsächlich Laichgruben festzustellen, kann von einem sehr guten Erhaltungszustand der Population gesprochen werden. Die Laichgruben sind so charakteristisch und gut erkennbar, daß die Tiere nicht direkt nachgewiesen oder beobachtet werden müssen, um eine Abschätzung der Populationsdichte und -größe vornehmen zu können.

Die Substrate von Meerneunaugen-Laichplätzen bestehen nach Angaben von MAITLAND (2003) größtenteils aus Grob- und Mittelkies (63 bis 6,3 mm), während Sand und Schluff nur in geringem Umfang vertreten sein dürfen. Larvalhabitate bestehen aus Feinsedimenten mit einer optimalen Korngröße von ca. 0,063 bis 0,63 mm (Fein- und Mittelsand). Dies sind typischerweise Ablagerungen im Uferbereich mit einem mehr oder weniger hohen organischen Anteil. Entscheidend ist hierbei eine ausreichende Sauerstoffversorgung des Sedimentes. Unter optimalen Bedingungen werden an den Aufwuchsbiotopen Besiedlungsdichten von 100 bis 150 Larven pro m² erreicht (MAITLAND 2003).

Tab. 2: Bewertung des Erhaltungszustandes von Populationen der FFH-Anhang-II-Art Meerneunauge (*Petromyzon marinus*), Entwurf)

Bewertungskriterium			
Populationsgröße	A - sehr gut	B - gut	C - mittel bis schlecht
beim Aufstieg in Subsysteme von Rhein und Weser	mehrere 100 bis > 1.000 aufsteigende Laichtiere pro Jahr	mehr als 100 aufsteigende Laichtiere pro Jahr	weniger als 100 aufsteigende Laichtiere pro Jahr
an den Laichplätzen	hohe Dichte von Laichplätzen (etwa einer je 5-facher Gewässerbite), von der die Mehrzahl Laichgruben aufweist	reduzierte Dichte von Laichplätzen bzw. verringerte Nutzungsfrequenz	geringe Dichte von Laichplätzen und/oder geringe Nutzungsfrequenz
in den Aufwuchshabitaten, bei Nachweis durch Elektrofischerei	Larven verschiedener Jahrgänge mit einer Dichte von mehr als 10 Individuen pro m ² und Nachweise in mehr als 50 % der potentiellen Larvallebensräume und Nachweise an mehreren benachbarten Probestellen	Larven verschiedener Jahrgänge mit einer Dichte von weniger als 10 Individuen pro m ² und/oder Nachweise in weniger als 50 % der potentiellen Larvallebensräume und/oder isolierte Nachweise an wenigen Probestellen	Larven einzelner Jahrgänge und/oder in geringer Dichte und/oder Nachweise nur in wenigen der potentiellen Larvallebensräume und/oder isolierte Nachweise an einzelnen Probestellen
Habitatstruktur / Lebensnotwendige Requisiten	A - hervorragende Ausprägung	B - gute Ausprägung	C - durchschnittliche bis deutlich eingeschränkte Ausprägung
	Fließgewässer der Barben- und Äschenregion mit hoher Pool-Riffle-Frequenz, kiesigen und feinsandigen Substraten mit guter Sauerstoffversorgung	Fließgewässer der Barben- und Äschenregion mit reduzierter Pool-Riffle-Frequenz, kiesigen und feinsandigen Substraten mit geringfügig beeinträchtigt Sauerstoffversorgung	Fließgewässer der Barben- und Äschenregion mit geringer Pool-Riffle-Frequenz, kiesigen und feinsandigen Substraten mit deutlich beeinträchtigt Sauerstoffversorgung
Beeinträchtigungen und Gefährdungen	A - keine bis gering	B - mittel	C - deutlich
	weitgehend ohne: <ul style="list-style-type: none"> Behinderung der stromauf- und abwärts gerichteten Wanderung Sauerstoffdefizite im Sediment Veränderung der Gewässerstruktur und Substratzusammensetzung 	geringfügige: <ul style="list-style-type: none"> Behinderung der stromauf- und abwärts gerichteten Wanderung Sauerstoffdefizite im Sediment Veränderung der Gewässerstruktur und Substratzusammensetzung 	deutliche: <ul style="list-style-type: none"> Behinderung der stromauf- und abwärts gerichteten Wanderung Sauerstoffdefizite im Sediment Veränderung der Gewässerstruktur und Substratzusammensetzung

6 Gefährdungsfaktoren und -ursachen

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

Potentielle Laichgebiete wurden in großem Umfang durch die Stauregulierung und den Ausbau von Fließgewässern vernichtet, so daß der Art trotz der Verbesserung der Wasserqualität im Verlauf der letzten Jahrzehnte in Hessen nur noch in stark verringertem Umfang geeignete Laichgewässer zur Verfügung stehen. Diese sind in den meisten Fällen von aufsteigenden Laichfischen nicht erreichbar, so daß die eingeschränkte lineare Durchgängigkeit der Gewässer aktuell den Hauptgefährdungsfaktor für das Meerneunauge darstellt. Dies belegt nicht zuletzt die starke Konzentration von Nachweisen auf den Rhein und die Mündungsbereiche seiner Zuflüsse. Darüber hinaus ist bei der Abwanderung mit beträchtlichen Verlusten zu rechnen, weil Wasserkraftwerke und Wasserentnahmebauwerke ohne wirksame Fischschutz- und -abstiegsanlagen betrieben werden (ATV-DVWK 2004).

7 Grundsätze für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen

Entscheidend für einen Wiederaufbau von Meerneunaugenpopulationen ist die Wiederherstellung der Erreichbarkeit geeigneter Laichhabitats. Dies sind frei fließende Bach- und Flußabschnitte der Äschen- und Barbenregion, in denen sowohl kiesige Substrate für die Anlage von Laichgruben als auch aerobe Feinsedimentablagerungen als Aufwuchsbiotop für die Larven zur Verfügung stehen.

Um zielgerichtet die Lebensbedingungen des Meerneunauges in Hessen zu verbessern und die Etablierung reproduktiver Populationen zu ermöglichen, sollte zunächst die Lage und Ausdehnung potentiell geeigneter Laich- und Aufwuchshabitats ausgewiesen werden. Hieraus ergibt sich der Bedarf an funktionsfähigen Fischauf-, Fischschutz- und -abstiegsanlagen, um sowohl die Aufwanderung der Laichtiere als auch die meerwärts gerichtete Abwanderung der Jugendstadien zu gewährleisten. Hierbei ist konsequent der Stand der Technik bzw. des Wissens anzuwenden (DVWK 1996, ATV-DVWK 2004), denn nur so läßt sich die Gesamtdurchgängigkeit der Flußsysteme in ausreichendem Umfang wiederherstellen und damit die Etablierung von Meerneunaugenpopulationen in Hessen ermöglichen.

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

a) Populationsgröße und -struktur

Erfahrungsgemäß werden adulte Meerneunaugen im Rahmen der Elektrofischerei nicht oder nur zufallsweise registriert. Diese fischereibiologische Standardmethode scheidet für ein Monitoring adulter Exemplare dieser Art somit aus. Statt dessen stehen folgende Verfahren zur Verfügung,

1. Direkte **Sichtbeobachtungen** sind während der Anlage der Laichgruben sowie während des Ablachens möglich. Allerdings beschränkt sich die Anwendbarkeit dieser Nachweismethode räumlich auf die Laichgebiete und zeitlich auf wenige Tage im Frühjahr, wobei sich der exakte Zeitpunkt je nach Wassertemperatur von Jahr zu Jahr um mehrere Wochen verschieben kann.
2. Die Laichgruben sind über einen längeren Zeitraum deutlich sichtbar und unverwechselbar. Die **Kartierung der Laichgruben** ermöglicht deshalb eine standardisierte, annähernd quantitative Erfassung. Regelmäßige Wiederholungen erlauben darüber hinaus die Dokumentation von Bestandsentwicklungen.
3. Eine bewährte Methode ist auch die **Beprobung des Rechengutes** von Wasserentnahmebauwerken (WEIBEL 1991, KORTE 1999). Die Nachweiszahlen sind allerdings von einer Mehrzahl verschiedener Faktoren abhängig, so daß sie keine Abschätzung der Gesamtpopulation erlauben. Ebensowenig erlauben derartige Befunde quantitative Aussagen zur Bestandsentwicklung.
4. Das zuverlässigste Monitoringverfahren sind **Kontrolluntersuchungen in Fisch-aufstiegsanlagen**, da hierdurch der jeweilige Laichtierbestand quantitativ erfaßt werden kann und sich die Bestandsentwicklung durch regelmäßige Beprobungen exakt darstellen läßt. Derartige Untersuchungen werden beispielsweise seit 1998 permanent an der untersten Main-Staustufe ehrenamtlich vom Verband Hessischer Sportfischer durchgeführt (BAUER 2003). Allerdings schränkt bislang die mangelhafte Funktionsfähigkeit des dortigen Fischpasses den Wert der Befunde im Sinne eines Monitorings gemäß FFH-Richtlinie erheblich ein, so daß auch aus diesem Grunde der Bau einer funktionsfähigen Aufstiegsanlage mit optimierten Kontrollmöglichkeiten notwendig erscheint. Entsprechende Kontrollmöglichkeiten sind auch im Wesersystem, insbesondere in Diemel, Fulda und Werra notwendig.

Der Nachweis erfolgt wie bei Bachneunaugen (HDLGN 2003) mit Gleichstromgeräten; Impulsstromgeräte sind jedoch mindestens mit gleicher Effizienz einsetzbar. Hierbei wird die Anode wenige Zentimeter über das Substrat gehalten und langsam entlang der Oberfläche bewegt. Die Larven verlassen das Sediment erst nach längerer Einwirkung des elektrischen Feldes, können dann aber erfaßt sowie ggf. zur näheren Untersuchung mit einem Kescher entnommen werden. Bei der im „Leitfaden Gutachten zum FFH-Monitoring“ (HDLGN 2003) für Bachneunaugen empfohlenen Methode, die Spannung mindestens 10 min anzulegen besteht die Gefahr, daß andere Organismen, insbesondere Groppen- und Bachforellenbrütlinge geschädigt oder gar getötet werden. Insofern empfiehlt es sich insbesondere dann, wenn sich Fischbrut im Fangbereich des Elektrofängergerätes befindet, die Beprobung von Feinsubstraten nach spätestens 2 Minuten abubrechen und statt dessen benachbarte Ablagerungen zu beproben. Auf diese Weise sollten nach Möglichkeit alle potentiellen Larvallebensräume innerhalb einer Probestelle zumindest so lange bearbeitet werden, bis ein Nachweis erbracht wurde.

Die vom HDLGN (2003) für das Bachneunauge geforderte Erfassung der Populationsstruktur scheitert auch im Falle des Meerneunauges daran, daß die Larven nicht über äußere Geschlechtsmerkmale verfügen und die Querder so langsam und ungleichmäßig wachsen, daß sich die einzelnen Jahrgänge anhand der Längenfrequenz in aller Regel nicht deutlich trennen lassen.

Auch die Quantifizierung der Larvenbestände ist methodisch bedingt nicht mit vertretbarem Aufwand möglich. Insofern liefern die Größe des besiedelten Areals sowie der Anteil von Probestellen mit Nachweisen von Meerneunaugenquerdern wichtigere Hinweise auf die Populationsgröße als die Nachweiszahl an einer Probestelle.

Entgegen der Empfehlung von RÜCKRIEM & ROSCHER (1999), Monitoringuntersuchungen von Neunaugenpopulationen je nach Gewässergröße 2 bis 4 mal jährlich durchzuführen, reicht für die Erfassung der Larvenbestände aufgrund deren geringer Wachstumsrate ein jährlicher Beprobungsturnus vollkommen aus. Statt dessen sollte in potentiellen Larvallebensräumen eine möglichst große Dichte von mindestens einer Probestelle pro Gewässerkilometer angestrebt werden.

b) Habitate und Lebensraumstrukturen

Bei Meerneunaugen handelt es sich um Kieslaicher, die zur Anlage von Laichgruben auf Substrate angewiesen sind, die von Grob- und Mittelkies dominiert werden und nur geringe Feinsedimentanteile aufweisen. Die Larven hingegen sind obligat an Feinsubstrate gebunden. Voraussetzung für eine Besiedlung ist somit die Existenz von kiesigen Substraten (63 bis 6,3 mm) sowie von homogenen Mittel- und Feinsandablagerungen (Korngröße 0,63 bis 0,063 mm). Auch Schluff und organische Schlämme werden besiedelt, allerdings setzt dies, wie auch im Falle von Sanden, eine gute Sauerstoffversorgung voraus. Die Eignung eines Gewässers als Laich- und Aufwuchsbiotop läßt sich somit zuverlässig anhand des Vorhandenseins von Kiesbänken sowie von aeroben Feinsedimenten ermitteln. Steigen bei Sondieren im Sediment Gasblasen auf, ist keine ausreichende Sauerstoffversorgung gegeben und eine Besiedlung durch Meerneunauge-larven auszuschließen. Die exakte Sedimentzusammensetzung und andere strukturelle Parameter sind in diesem Fall von untergeordneter Bedeutung.

Bei aeroben Substraten kann eine detaillierte Korngrößenanalyse Auskunft über die tatsächliche Eignung von Laich- und Aufwuchsbiotopen geben. Hierzu werden an geeigneten Probestellen Substratproben mit einem Gewicht von jeweils ca. 5 bis 20 kg entnommen. Das dabei aufgewirbelte und von der Strömung verdriftete Feinmaterial wird in einem Netzsack mit einer Maschenweite von maximal 0,05 mm aufgefangen und der übrigen Probe zugegeben. Die nassen Sedimentproben werden im Labor mit genormten Analysesieben entsprechend DIN 4188 in die in Tab. 3 aufgeführten Substratfraktionen aufgetrennt und gewogen.

Tab. 3: Korngrößenfraktionen der Sedimentanalyse gemäß DIN 4188

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

Die vom HDLGN (2003) für das Bachneunaue vorgeschlagene Auswertung der Gewässergütekarte kann insofern wenig zur Abschätzung der Habitatqualität beitragen, als Güteklasse II, die eine Besiedlung grundsätzlich ermöglicht, inzwischen in nahezu 95 % des hessischen Fließgewässernetzes erreicht bzw. überschritten wird (HLUG 2000).

Die Gewässerstrukturgüte gemäß HMULF (2000) ist in Hinblick auf Neunaugenbiotope völlig irrelevant. Einerseits wird die Lebensraumqualität der aquatischen Biotope mit diesem Verfahren ohnehin nur sehr unzureichend erfaßt, so daß nur eine schwache Korrelation zwischen der Strukturgüte und der Artenzahl der Fischfauna besteht; Ein Einfluß auf die Besiedlungsdichte ist gar nicht nachweisbar (SCHWEVERS & ADAM 1999). Andererseits bleibt die Sauerstoffversorgung der Substrate, der entscheidende Parameter für das Überleben der Meerneunaugenlarven, bei der Bewertung der Gewässerstrukturgüte vollkommen unberücksichtigt.

c) Artspezifische Beeinträchtigungen und Gefährdungen

Die primäre Gefährdung des Meerneunauges und der einzige Grund für das mutmaßliche Fehlen reproduktiver Populationen in Hessen ist die mangelnde Durchgängigkeit der Gewässer: Im Durchschnitt werden z.B. die Fließgewässer des Lahn- und des Fulda-systems alle 1,7 km durch Querbauwerke unterbrochen, die den Fischwechsel in mehr oder weniger starkem Umfang beeinträchtigen oder vollkommen unterbrechen (SCHWEVERS & ADAM 1996, SCHWEVERS et al. 2001). Insofern ist es zur Bewertung der Beeinträchtigungen und Gefährdungen von Meerneunaugenpopulationen erforderlich, sämtliche Querbauwerke im Verlauf der (potentiellen) Wanderwege zu erfassen und z.B. nach dem Verfahren von SCHWEVERS & ADAM (1996) hinsichtlich ihrer Passierbarkeit zu bewerten.

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

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

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

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

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

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

Auch bei der Bewertung von Gefährdungen abwandernder Meerneunaugen durch Wasserkraftwerke und Wasserentnahmebauwerke ist die Summierung der Verluste im Verlauf des gesamten Wanderweges zu berücksichtigen.

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

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

9 Offene Fragen und Anregungen

Nicht ausreichend geklärt erscheint derzeit die Frage, ob im Rhein selbst sowie in den Mündungsbereichen der Zuflüsse Laichplätze und Aufwuchshabitate von Meerneunaugen existieren. Hierzu wären Freilanduntersuchungen erforderlich, die sich einerseits auf nicht von der Schifffahrt genutzte Rheinarme sowie andererseits auf das Unterwasser unpassierbarer Querbauwerke in den Zuflüssen konzentrieren, die als Laichgewässer in Frage kommen. Dies sind vor allem Weschnitz, Winkelbach, Modau, Schwarzbach und Main.

Unsicherheiten bestehen weiterhin über das Schädigungsrisiko, dem die abwandernden Jugendstadien ausgesetzt sind. Diesbezüglich könnten systematische Kontrollen des Rechengutes bzw. der Siebbandanlagen von Wasserentnahmebauwerken am Rhein Auskunft geben. Die Frage nach der Mortalität bei der Passage von Wasserkraftwerken muß in Hessen so lange unbeantwortet bleiben, wie in den Zuflüssen des Rheins sowie im Wesersystem keine Populationen dieser Art existieren.

10 Literatur

- Adam, B. & U. Schwevers** (2001): Planungshilfen für den Bau funktionsfähiger Fischaufstiegsanlagen. - Solingen (Verlag Natur & Wissenschaft), Bibliothek Natur und Wissenschaft 17, 65 S..
- ATV-DVWK (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.)** (2004): Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen - Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. - ATV-DVWK-Themen. - Hennef (ATV-DVWK), 256 S..
- Bauer, N.** (2003): Fischaufstiegsuntersuchungen am Fischpaß Kostheim. - Rüsselsheim (Verband Hessischer Sportfischer e.V.), im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt, 52 S.
- Borne, M. von dem** (1882): Die Fischereiverhältnisse des Deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs. - Berlin (Moeser-Verlag), 306 S..
- DVWK (Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.)** (1996): Fischaufstiegsanlagen - Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. - Bonn (Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH), Merkblätter zur Wasserwirtschaft 232, 120 S..
- Ellwanger** (2003): Fachliche Hinweise zur nationalen Bewertung der FFH-Gebiete in Hessen. - Bonn (Bundesamt für Naturschutz), 54 S.
- Feldhaus, G.** (2001): In der Sieg laichen wieder Meerneunaugen. - LÖBF-Mitt. 25/3, 11.
- Fraisse** (1880): Die Fische des Maingebietes von Unterfranken und Aschaffenburg. - Würzburg (Stahel'sche Buch- und Kunsthandlung), 19 S..
- Gaumert, D. & M. Kämmereit** (1993): Süßwasserfische in Niedersachsen. - Hildesheim (Niedersächsisches Landesamt für Ökologie - Dezernat Binnenfischerei), 161 S..
- HDLGN** (2003): Leitfaden zur Erstellung der Gutachten FFH-Monitoring (Grunddatenerhebung / Berichtspflicht), Bereich Arten des Anhang II, Stand: 12. Juni 2003. - Gießen (Hessisches Dienstleistungszentrum für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz), 14 S..
- HLUG (2000)**: Biologische Gewässeruntersuchungen in Hessen 1999/2000. - Wiesbaden (Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie), 8 S..

- HMULF (2000):** Gewässerstrukturgüte in Hessen 1999. - Wiesbaden (Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten), 52 S.
- Hardisty, M. W.** (1986): *Petromyzon marinus* Linnaeus, 1758). - In: Holcik, J. (Hrsg.): The freshwater fishes of Europe 1/I: Petromyzontiformes. - Wiesbaden (Aula-Verlag), 94 - 116.
- Kinzelbach, R.** (1985): Ein Nachweis des Meerneunauges (*Petromyzon marinus*) am hessischen Oberrhein. - Hess. faun. Briefe 5, 56 - 58.
- Klunzinger, C. B.** (1881): Die Fische in Württemberg, faunistisch-biologisch betrachtet und die Fischereiverhältnisse daselbst. - Jahreshefte Verein vaterländische Naturkunde Württemberg 37, 172 - 304.
- Korte, E.** (1999): Bestandsentwicklung der Fischarten der hessischen Rheinaue 1994 - 1997 - Reproduktionsstrategien, Jungfischauftreten, Gefährdung, Entwicklungstendenzen. - Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt: Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz 268, 186 S.
- Landau, G.** (1865): Die Geschichte der Fischerei in beiden Hessen. - Z. Verein Hess. Geschichte Suppl. 10, 107 S..
- Leuthner, F.** (1877): Die mittelrheinische Fischfauna mit besonderer Berücksichtigung des Rheins bei Basel. - Basel (H. Georg's Verlag), 59 S..
- Maitland, P. S.** (2003): Ecology of the river, brook and sea lamprey. - Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series 5, Petersborough/GB, 52 S..
- Metzger, A.** (1878): Übersicht der im Regierungsbezirk Cassel im Flußgebiet der Werra, Fulda und oberen Weser einheimischen Fische. - Landwirtschaftliche Zeitung für den Regierungsbezirk Cassel, 164 - 169.
- MI.GA.DO. (Association Migrateurs Garonne Dordogne)** (2003): Visite technique bassin Garonne Dordogne. - Exkursionsführer, Le Passage, 28 S..
- Pelz, G. R.** (1985): Fischbewegungen über verschiedenartige Fischpässe am Beispiel der Mosel. - Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg 76, 1 - 190.
- Rückriem, C. & S. Roscher** (1999): Empfehlungen zur Umsetzung der Berichtspflicht gemäß Artikel 17 der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. - Angewandte Landschaftsökologie 22, 456 S..

- Schwevers, U. & B. Adam** (1993): Fischbestandsuntersuchungen im Unterwasser von Wehr und Kraftwerk Unkelmühle / Sieg. - Antrifftal-Ohmes (Institut für angewandte Ökologie), im Auftrag des DVWK, 18 S..
- Schwevers, U. & B. Adam** (1996): Wehrkataster der Lahn. - Wiesbaden (Hessisches Ministerium des Inneren und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz), 48 S..
- Schwevers, U. & B. Adam** (1999a): Fischaufstiegsuntersuchungen am hessischen Main. - Kirtorf-Wahlen (Institut für angewandte Ökologie), im Auftrag des RP Darmstadt - Obere Fischereibehörde, 269 S..
- Schwevers, U. & B. Adam** (1999b): Gewässerstrukturgüte und Fischfauna. - Natur und Landschaft 74, 355 - 360.
- Schwevers, U., B. Adam & O. Engler** (2001): Wehrkataster für das Fuldasystem. - Kirtorf-Wahlen (Institut für angewandte Ökologie), im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel, 4 Bände, zus. 1.930 S..
- Schwevers, U., B. Adam, O. Engler & K. Schindehütte** (2002): Fischökologische Untersuchungen im Gewässersystem der Fulda. - Kirtorf-Wahlen (Institut für angewandte Ökologie), im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel, 8 Bände, zus. 3.960 S..
- Schwevers, U. & B. Adam** (2002): Erfolgskontrolle von Besatzmaßnahmen mit Lachsen und Meerforellen in den Gewässersystemen der Ahr und der Lahn, III. Phase, 2. Zwischenbericht. - Kirtorf-Wahlen (Institut für angewandte Ökologie), im Auftrag der SGD Nord, Koblenz, 49 S..
- Travade, F., M. Larinier, S. Boyer-Bernard & J. Dartiguelongue** (1998): Performance of four fish pass installations recently built on two rivers in south-west France. - In: Jungwirth, M. et al. (Hrsg.): Fish migration and fish bypasses. - Oxford (Fishing News Books), 146 - 170.
- Weibel, U.** (1991): Neue Ergebnisse zur Fischfauna des nördlichen Oberrheins - ermittelt im Rechengut von Kraftwerken. - Fischökologie 5, 43 - 68.
- Zenk, F.** (1889): 6. Bericht des Kreisfischereivereins Würzburg. - Würzburg (Kgl. Universitätsdruckerei von H. Stürtz), 128 S..



HESSEN-FORST

Fachbereich Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA)

Europastr. 10 – 12, 35394 Gießen

Tel.: 0641 / 4991–264

E-Mail: naturschutzdaten@forst.hessen.de

Ansprechpartner Team Arten:

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

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

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

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

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

Betina Misch 0641 / 4991–211
Landesweite natis-Datenbank