

Äsche (*Thymallus thymallus*)

A. Beschreibung und Vorkommen

a) Biologie / Ökologie

Die Äsche ist Leitart der nach ihr benannten Fließgewässerregion. Diese Gewässerabschnitte sind sommerkühl, schnell fließend und sauerstoffreich (STEINMANN & BLESS 2004). Im Vergleich zur stromaufwärts liegenden Forellenregion ist die Äschenregion allerdings durch höhere sommerliche Wassertemperaturen, ein geringeres Gefälle, größere Wassertiefen und größere Gewässerbreiten gekennzeichnet. Typisch ist ein Wechsel aus flachüberströmten, schnell fließenden Bereichen und tieferen, strömungsberuhigten Abschnitten (EBEL 2000). Am Gewässergrund dominieren sandig-kiesige Substrate. Die Äsche lebt gesellig in kleinen Gruppen aus mehreren Individuen und ist standorttreu (BLOHM et al. 1994). Die Art ist ein typischer Kieslaicher. Auf Grund ihrer je nach Entwicklungsstadium unterschiedlichen Ansprüche, ist die Art auf strukturreiche, naturnahe ausgebildete Fließgewässer angewiesen. Zum Ablaichen werden meist kurze Wanderungen von wenigen Kilometern unternommen (STEINMANN & BLESS 2004). Der Aufstieg zu den Laichplätzen beginnt bei Wassertemperaturen zwischen 4–7 °C (EBEL 2000). Die Laichzeit liegt im Zeitraum März–Mai. Das Ablaichen erfolgt auf flach überströmten Kiesbänken. Die Wassertiefe der Laichhabitate liegt bei 0,1–0,67 m (vgl. EBEL 2000). In Laichplatznähe sind strömungsberuhigte Gewässerabschnitte als Ruhezonen und Versteckmöglichkeiten notwendig (z. B. Kolke, unterspülte Uferbereiche oder strömungsberuhigte Bereiche im Strömungsschatten von großen Steinen) (EBEL 2000). Der embryonale Lebensabschnitt verläuft im Lückensystem des Laichsubstrats. Nach Aufzehrung des Dottersacks steigen die Larven an die Oberfläche auf. Je nach Entwicklungsstadium werden dann unterschiedliche Gewässerabschnitte präferiert. Larven und Jungtiere bevorzugen langsam fließende (< 0,4 m/s) und flache Bereiche (0,2–0,6 m) in Ufernähe (BLOHM et al. 1994). Adulte Tiere präferieren tiefere Bereiche von 0,8–0,9 m und halten sich bevorzugt in schneller strömenden Gewässerabschnitten auf. Die Ernährung besteht hauptsächlich aus Kleintieren. Im larvalen Lebensabschnitt werden abdriftende Tiere konsumiert (v. a. Zuckmückenlarven). Adulte Tiere nehmen hauptsächlich benthische Wirbellose und im Sommer auch Anflugnahrung und selten kleine Fische und Fischlach zu sich (BLOHM et al. 1994, EBEL 2000).

b) Verbreitung / Vorkommen

Die Äsche ist in Deutschland vor allem in den Mittelgebirgen und den Voralpen weit verbreitet. In der atlantischen Region Deutschlands ist die Art in mittelgebirgsnahen Lagen in der Westfälischen Tieflandbucht, der Kölner Bucht und dem Nördlichen Harzvorland sowie in weiten Teilen der Lüneburger Heide verbreitet (vgl. Tab. 1, Abb. 1).

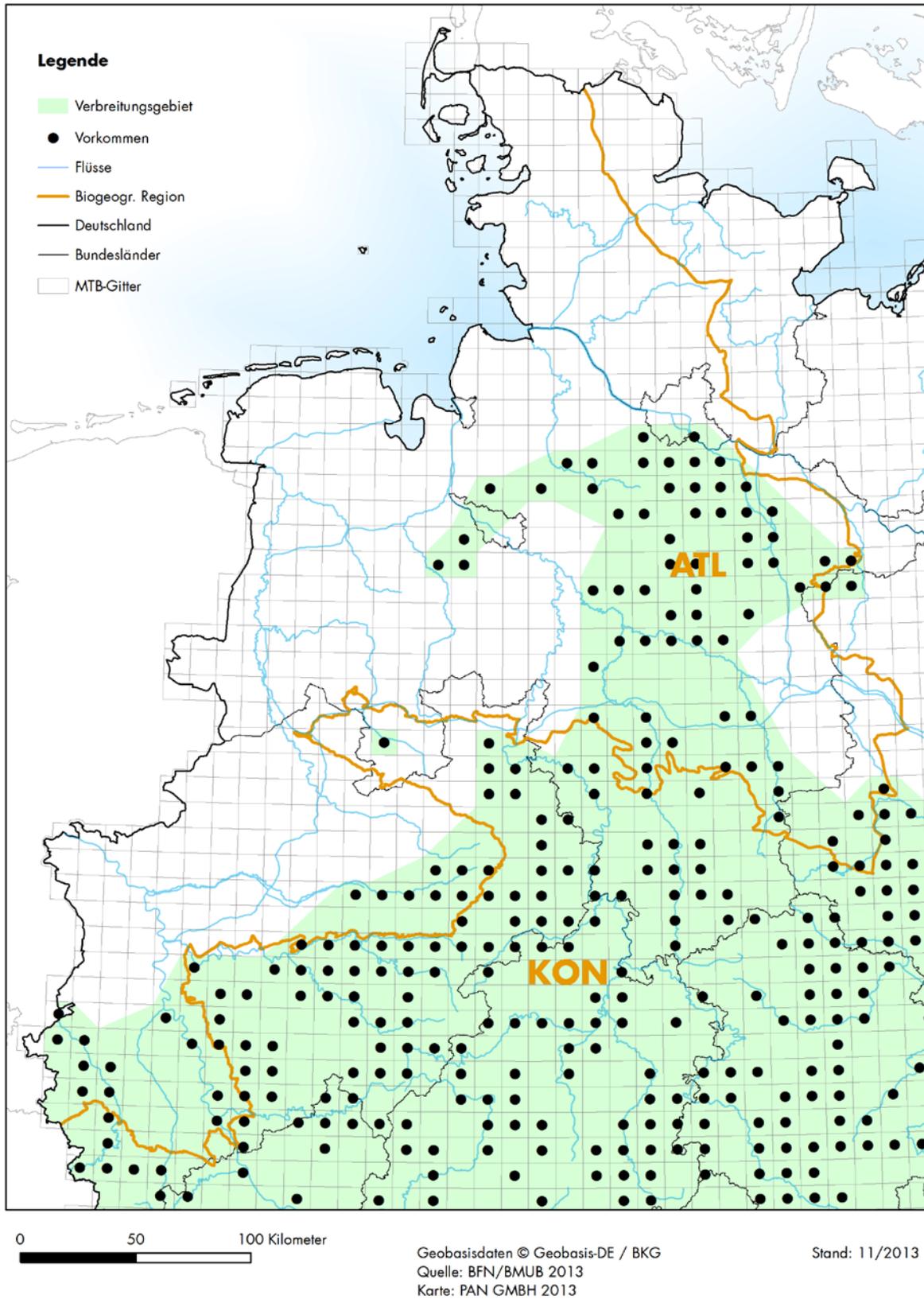


Abb. 1: Vorkommen und Verbreitung der Äsche (*Thymallus thymallus*) in der atlantischen Region gem. FFH-Bericht 2013

Tab. 1: Anteile der Bundesländer am Verbreitungsgebiet und der Population der Art in der atlantischen Region (BFN/BMUB 2013)

Bundesland	Anteil des Verbreitungsgebietes	Anteil der Population
HB	1 %	0 %
HH	1 %	0 %
NI	63 %	75 %
NW	30 %	20 %
SH	0 %	0 %
ST	5 %	4 %

B. Erhaltungszustand

a) Ergebnisse des Nationalen FFH-Berichts 2013

Erhaltungszustand in den biogeografischen Regionen (BGR) in Deutschland (BFN/BMUB 2013, in Klammern steht der Wert gem. FFH-Bericht 2007 (BFN/BMU 2007):

Atlantische BGR	Kontinentale BGR	Alpine BGR
U2 (U1)	U1 (U1)	U2 (U2)

Bewertung der Einzelparameter in der atlantischen Region in Deutschland (BFN/BMUB 2013), in Klammern zum Vergleich die Parameterbewertungen der EHZ gem. FFH-Bericht 2007 (BFN/BMU 2007):

Verbreitungsgebiet	Population	Habitat	Zukunftsaussichten	Gesamt	Trend
U1 (FV)	U1 (XX)	U1 (U1)	U2 (U1)	U2 (U1)	-

FV = günstig

+ = sich verbessernd

U1 = ungünstig-unzureichend

- = sich verschlechternd

U2 = ungünstig-schlecht

= = stabil

XX = unbekannt

x = unbekannt

Um eine Verbesserung des Gesamterhaltungszustandes zu erreichen, sind bei allen Parametern substantielle Verbesserungen nötig. Insbesondere ist es erforderlich, die Ursachen für die schlechten „Zukunftsaussichten“ zu beseitigen.

b) Erhaltungsgrad in den wichtigsten FFH-Gebieten

Da es sich bei der Äsche nicht um eine Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie handelt, gibt es hierzu keine verfügbaren Daten.

C. Gefährdungen und Beeinträchtigungen

a) Gefährdungsgrad und Bestandsentwicklung

In Deutschland gilt der Bestand der Äsche derzeit als stark gefährdet. Auch in den meisten Bundesländern der atlantischen Region wird die Art als stark gefährdet eingestuft. In Nordrhein-Westfalen ist die Art nur auf der Vorwarnliste geführt. Der Bestand hat in den letzten Jahren sehr stark abgenommen (vgl. Tab. 2).

Tab. 2: Übersicht über die internationale und nationale Gefährdungs- und Bestandssituation sowie den Bestandstrend

RL IUCN	RL EU	RL D ¹ Gesamt	Bestands-situation	Trend langfristig	Trend kurzfristig	RL NI ²	RL NW ³	RL ST ⁴	FFH
LC	LC	2	s	<<	↓↓	2	V	2	IV

RL IUCN/ EU (Rote Liste weltweit/ Europäische Union):

NE = not evaluated DD = data deficient LC = least concern
 NT = near threatened VU = vulnerable EN = endangered
 CR = critically endangered EW = extinct in the wild EX = extinct

RL D/Länder (Rote Liste Deutschland / Rote Listen der Bundesländer):

0 = ausgestorben oder verschollen 1 = vom Aussterben bedroht 2 = stark gefährdet
 3 = gefährdet V = Arten der Vorwarnliste D = Daten defizitär
 * = ungefährdet ◊ = nicht bewertet G = Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt

Aktuelle Bestandssituation:

ex = ausgestorben es = extrem selten ss = sehr selten s = selten
 mh = mäßig häufig h = häufig sh = sehr häufig ? = unbekannt

Bestandstrend langfristig:

<<< = sehr starker Rückgang << = starker Rückgang < = mäßiger Rückgang = = gleichbleibend
 (<) = Rückgang, Ausmaß unbek. > = deutliche Zunahme ? = Daten ungenügend

Bestandstrend kurzfristig:

↓↓↓ = sehr starke Abnahme ↓↓ = starke Abnahme (↓) Abnahme mäßig oder Ausmaß unbekannt
 = = gleichbleibend ↑ = deutliche Zunahme ? = Daten ungenügend

FFH (Anhang der FFH-Richtlinie, auf dem die Art geführt wird):

* prioritäre Art

b) Beeinträchtigungs- und Gefährdungsfaktoren

Die Äsche ist insbesondere durch Ausbau der Fließgewässer und den damit einhergehenden Veränderungen der hydrologischen und hydraulischen Verhältnisse bzw. die Verringerung der Strukturvielfalt bedroht (vgl. Tab. 3).

Ebenso relevant ist der Verlust an geeigneten Laichplätzen durch die hohe Feinsedimentbelastung der Fließgewässer als Folge der intensiven Landwirtschaft ; zudem ist die Äsche sehr empfindlich gegenüber Gewässerverschmutzung (STEINMANN & BLESS 1994). Weitere Gefährdungsfaktoren sind die Einschränkung der Durchgängigkeit durch Querbauwerke, klimabedingte Veränderungen der abiotischen Verhältnisse und Freizeitnutzung der Gewässer. Als Folge der Strukturarmut der Gewässer (geringe Versteckmöglichkeiten) kann zumindest lokal auch eine hohe Prädation (v. a. durch Kormorane) eine Gefährdung darstellen.

Tab. 3: Beeinträchtigungen und Gefährdungen gem. FFH-Bericht 2013 (BFN/BMUB 2013)

Code	Beeinträchtigung/Gefährdung	Bedeutung als Beeinträchtigung	Bedeutung als Gefährdung
G01.01.02	nicht motorisierter Wassersport	gering	gering
H01	Verschmutzung von Oberflächengewässern (limnisch, terrestrisch, marin & Brackgewässer)	mittel	mittel
J02	anthropogene Veränderungen der hydraulischen Verhältnisse	hoch	hoch

¹ Rote Liste Deutschlands (KÜHNEL et al. 2009)

² Rote Liste NI (GAUMERT & KÄMMEREIT 1993)

³ Rote Liste NW 2010 (KLINGER et al. 2010)

⁴ Rote Liste ST (KAMMERAD et al. 2004)

Code	Beeinträchtigung/Gefährdung	Bedeutung als Beeinträchtigung	Bedeutung als Gefährdung
J02.05	Änderung des hydrologischen Regimes und Funktionen	hoch	hoch
J03.02.01	Migrationsbarrieren	mittel	mittel
K03.04	Prädation	mittel	hoch
M01	klimainduzierte Veränderung der abiotischen Bedingungen		mittel

Tab. 3 gibt einen Überblick über alle Beeinträchtigungen und Gefährdungen, die im letzten Nationalen FFH-Bericht (BFN/BMUB 2013) für diese Art gemeldet wurden. Auf dieser Grundlage werden in Tab. 4 diejenigen Beeinträchtigungs- und Gefährdungsfaktoren genannt, für die bei der Literatur- und Projektrecherche geeignete gegensteuernde Maßnahmen ermittelt wurden. Fallweise wurden noch Beeinträchtigungs- und Gefährdungsfaktoren ergänzt. Diese Maßnahmen werden in Abschnitt E näher beschrieben und mit Angaben zu Beispielprojekten sowie weiterführender Literatur bzw. Internetlinks versehen.

Tab. 4: Ausgewählte Beeinträchtigungs- und Gefährdungsfaktoren mit Empfehlungen für gegensteuernde Maßnahmen

Ausgewählte Faktoren	Empfohlene Maßnahmen
Änderung des hydrologischen Regimes und Funktionen	M.3 , M.4
Anthropogene Veränderungen der hydraulischen Verhältnisse	M.2 , M.3 , M.4
Feinsedimenteintrag durch die Landwirtschaft	M.1
Verschmutzung von Oberflächengewässern	M.1 , M.3
Migrationsbarrieren	M.5 , M.6
Klimainduzierte Veränderung der abiotischen Bedingungen	M.1 , M.2 , M.3 , M.4 , M.5 , M.6

D. Zukunftsaussichten

Die Zukunftsaussichten des Äschenbestandes in der atlantischen Region Deutschlands werden als „ungünstig-schlecht“ eingestuft. Auf Grund des starken Rückgangs der Art in den letzten Jahren und des hohen anthropogenen Nutzungsdrucks an Fließgewässern ist eine positive Entwicklung der Art in naher Zukunft nicht zu erwarten. Umfangreiche Schutzbemühungen sind notwendig, um einen weiteren Rückgang der Bestände zu verhindern.

E. Handlungsempfehlungen

a) Schwerpunkträume für Maßnahmen aus Bundessicht

Prioritär ist zunächst die Sicherung isolierter Vorkommen. Angesichts der schlechten Zukunftsaussichten ist anschließend zu prüfen, ob für die mit „gut“ und „sehr gut“ bewerteten Vorkommen zukünftige Gefährdungsfaktoren erkennbar sind, die beseitigt werden müssen, um die jeweiligen Populationen langfristig zu sichern. Für die mit „mittel-schlecht“ bewerteten Vorkommen ist in einer Gefährdungsanalyse zu prüfen, ob eine Beseitigung der Gefährdungen auf absehbare Zeit realistisch ist. Anschließend sollten die verfügbaren Ressourcen dort konzentriert werden, wo eine Verbesserung des Erhaltungszustandes besonders aussichtsreich

ist. Diese sollten sich insbesondere auf die Beseitigung der Gefährdungsfaktoren, der Optimierung von Habitaten und Maßnahmen zur Förderung einer Ausbreitung der Art konzentrieren.

b) Übergeordneter Maßnahmen- und Entwicklungsbedarf

Für die nachhaltige Verbesserung des Erhaltungszustandes der Äsche in der atlantischen Region Deutschlands sind bei den Zukunftsaussichten substantielle Verbesserungen nötig. Da eine Beseitigung aller Gefährdungsursachen unwahrscheinlich ist, sind vor allem Maßnahmen zur Verbesserung der Habitatqualität und der Population erforderlich, um einem weiteren Verlust der Art entgegen zu wirken und den Erhaltungszustand zu verbessern. Folgende Faktoren sind dabei besonders relevant:

- Erhaltung bestehender Habitate und Verzicht auf einen weiteren Querverbau und Ausbau der Fließgewässer,
- Verbesserung der Durchgängigkeit von Fließgewässern,
- Anlage ausreichend großer Pufferzonen (Uferstrandstreifen) zur Vermeidung von Nährstoff- und Feinsedimenteinträgen im Grenzbereich zu landwirtschaftlich genutzten Flächen,
- Fließgewässerrenaturierung zur Schaffung neuer geeigneter Habitate und Förderung der Ausbreitung der Art,
- ggf. Wiederansiedlungsmaßnahmen zur Populationsstärkung.

c) Einzelmaßnahmen

Folgende Maßnahmen werden im Anschluss näher beschrieben:

[M.1 Reduzierung von Nährstoff-, Schadstoff- und Feinsedimenteinträgen](#)

[M.2 Extensivierung der Gewässerunterhaltung](#)

[M.3 Fließgewässerrenaturierung](#)

[M.4 Anlage von Kieslaichplätzen](#)

[M.5 Wiederherstellung der longitudinalen Durchgängigkeit](#)

[M.6 Flankierende Besatzmaßnahmen](#)

M.1 Reduzierung von Nährstoff-, Schadstoff- und Feinsedimenteinträgen

Zur Vermeidung negativer Schadstoff-, Nährstoff- und Feinsedimenteinträge sollten ungenutzte oder extensiv genutzte Uferstrandstreifen mit Verzicht auf Kalkung, Pestizid- und Düngemittelsatz entlang der Gewässerufer ausgewiesen werden. Zur Erzielung einer effektiven Pufferwirkung für Nähr- oder Schadstoffeinträge aus dem Umland muss der Uferstreifen eine Mindestbreite von 10 m haben (DRL 2009).

Uferstrandstreifen können entweder als Extensivgrünland, Staudenfluren oder als Gehölzstreifen mit standorttypischen heimischen Gehölzen, z. B. Erlen oder Weiden, entwickelt werden. Grundsätzlich binden Gehölzstreifen eine größere Menge an Nährstoffen in ihrer Biomasse, als es krautige Pflanzen vermögen (HOLSTEN et al. 2012). Zudem führt eine Beschattung der Gewässer durch Gehölze, in Kombination mit dem Nährstoffrückhalt, zu einem geringeren Wachstum von Wasserpflanzen und damit zu einem reduzierten Aufwand für den Gewässerunterhalt. Ufergehölze können, falls notwendig, als natürliche Uferbefestigung dienen. Ferner bieten sie Unterstand für die Äsche und andere Gewässerorganismen. Um

Arten des Offenlandes, z. B für den LRT 3260 (Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des *Ranunculion fluitantis* und *Callitriche-Batrachion*) typische Libellenarten, zu fördern, kann es aber auch sinnvoll sein, gehölzfreie oder nur teilweise mit Gehölzen bestandene Uferstrandstreifen zu schaffen. Zur Entwicklung von Uferstrandstreifen als Extensivgrünland ist auf vormals intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen eine Verminderung des Nährstoffvorrates im Boden (Aushagerung) durch eine mehrmalige Mahd und eine Abfuhr des Mahdgutes notwendig.

Die Funktionsfähigkeit von Uferstrandstreifen für den Nährstoffrückhalt ist abhängig vom Relief. So sind Uferstrandstreifen bei Hangneigungen > 10 % kaum wirksam; gleiches gilt für Geländeformen, bei denen die Uferstrandstreifen z. B bei Starkregenereignissen in wenigen konzentrierten Bereichen überströmt werden. Die erforderliche Breite kann also je nach Nutzungsart im Umfeld und Hangneigung unterschiedlich sein. Sind beispielsweise hohe Sedimenteinträge bei großer Hangneigung oder aufgrund intensiver Bodenbearbeitung (z.B. beim Maisanbau) zu erwarten, sollten die Streifen wesentlich breiter sein (HOLSTEN et al. 2012). Weitere Kriterien zur Ermittlung einer ausreichend breiten Pufferzone sind die Bodendurchlässigkeit und der Boden-Wasserhaushalt der angrenzenden Flächen.

Praktikabilität	Kosten/Nutzen	Zeithorizont	Durchführung
hoch	gut	mittelfristig	dauerhaft

Projekte und Quellen:

Naturschutzgroßprojekt „Obere Ahr – Hocheifel“. Laufzeit: 2007–2021; Quellen: Kreisverwaltung Ahrweiler (o. J.), Informationen und Kontaktdaten finden sich unter: <http://www.obere-ahr-hocheifel.de>. Aufgerufen am 11.01.2016.

DRL (DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE E.V.) (Hrsg.) (2009): Verbesserung der biologischen Vielfalt in Fließgewässern und ihren Auen. – Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflge 82: 1–160.

http://www.landespflge.de/aktuelles/BioDivAuen/H82_DRL-inhalt.pdf. Aufgerufen am 11.01.2016.

HOLSTEN, B., OCHSNER, S., SCHÄFER, A. & TREPPEL, M. (2012): Praxisleitfaden für Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoffausträgen aus dränierten landwirtschaftlichen Flächen. CAU Kiel, 99 S.

LAVES (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT) (Hrsg.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz von Fischarten in Niedersachsen. – Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie und weitere Fischarten mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Äsche (*Thymallus thymallus*). – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 13 S.

http://www.nlwkn.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=8083&article_id=46103&psmand=26.

Aufgerufen am 11.01.2016.

SCHNEIDER, J. & KORTE, E. (2005): Strukturelle Verbesserungen von Fließgewässern für Fische. Empfehlungen für die Lebensraumentwicklung zur Erreichung eines guten ökologischen Zustands gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. – Gemeinnützige Fortbildungsgesellschaft für Wasserwirtschaft und Landschaftsentwicklung (GFG) mbH, Mainz.

http://www.gfg-fortbildung.de/web/images/stories/gfg_pdfs/fische-broschuere.pdf. Aufgerufen am 11.01.2016.

M.2 Extensivierung der Gewässerunterhaltung

Zur Erhaltung der für die Reproduktion notwendigen Kieslaichhabitate ist die Gewässerunterhaltung in von der Äsche besiedelten Gewässern möglichst schonend durchzuführen. Die Gewässerunterhaltung sollte dabei auf ein Mindestmaß reduziert werden und sich auf die Beseitigung von Abflusshindernissen zur Sicherung eines ordnungsgemäßen Wasserabflusses (d.h. Erhaltung der Abflussleistung und der Mittelwasserspiegellage) beschränken. Auf

Sohlräumungen ist zu verzichten, und Totholz ist unbedingt im Gewässer zu belassen (s. GERHARD & REICH 2001, STÄDTLER 2005, vgl. www.totholz.de). Bei unvermeidbaren Sohlraumungen, z. B. zur Entfernung starker Geschiebeablagerungen aus Gründen des Hochwasserschutzes, darf die Sohlraumung nur außerhalb der Nutzungsdauer der Reproduktionshabitate (Mitte März bis Ende Juni) durchgeführt werden. Zudem sollten Sollsohlhöhen festgelegt werden, die bei Räumungsarbeiten nicht zu unterschreiten sind (EBEL 2000). Die Sollsohlhöhen müssen so ausgelegt sein, dass auch nach der Sohlraumung die Funktion der Gewässersohle als Laich- und Juvenilhabitat gewährleistet ist.

Praktikabilität	Kosten/Nutzen	Zeithorizont	Durchführung
mittel/hoch	sehr gut	mittelfristig	dauerhaft

Projekte und Quellen:

Naturschutzgroßprojekt „Obere Ahr – Hocheifel“. Laufzeit: 2007–2021; Quellen: Kreisverwaltung Ahrweiler (o. J.), Informationen und Kontaktdaten finden sich unter: <http://www.obere-ahr-hocheifel.de>. Aufgerufen am 11.01.2016.

EBEL, G. (2000): Habitatansprüche und Verhaltensmuster der Äsche *Thymallus thymallus* (LINNAEUS, 1758). Ökologische Grundlagen für den Schutz einer gefährdeten Fischart. – GF Büro für Gewässerökologie und Fischereibiologie, Halle (Saale).

GERHARD, M. & REICH, M. (2000): Die Bedeutung des Totholzes als Initiale zur Struktur- und Habitatverbesserung eines begradigten Fließgewässers. – *Angewandte Landschaftsökologie* 37: 81–90.

GERHARD, M. & REICH, M. (2001): Totholz in Fließgewässern. Empfehlungen zur Gewässerentwicklung. – GFGmbH & WBWmbH, Mainz, Heidelberg.

NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. – Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie und weitere Fischarten mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen: Äsche (Stand: November 2011). – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 13 S.

<http://www.nlwkn.niedersachsen.de/servlets/download?C=61914097&L=20>. Aufgerufen am 11.01.2016.

STÄDTLER, E. (2005): Die Bedeutung von Totholz für unsere Fließgewässer. – Veröffentlichung im BTB-Magazin (Bund der technischen Beamten NRW), 7 S.

http://fg8.btb-nrw.de/uploads/media/Totholz_07-2005_01.pdf. Aufgerufen am 11.01.2016.

M.3 Fließgewässerrenaturierung

Eine wichtige Maßnahme zur Förderung der Äsche ist die Renaturierung ausgebauter Fließgewässer. Ziel sollte dabei die Förderung gewässerdynamischer Prozesse sein, z. B. Erosion und Sedimentation, Umlagerungen, Krümmungen und Schwingungen sowie Laufverlagerungen. Voraussetzungen hierfür sind, dass genug Raum für gewässerdynamische Prozesse zur Verfügung steht und die Abflussdynamik des Gewässers noch relativ naturnah ist.

Um die Gewässerdynamik zu fördern, ist in einem ersten Schritt die Entfernung von Uferverbauungen notwendig. Meist ist die Herstellung von Lücken in der Uferverbauung in Kombination mit dem Einbringen von Strömungslenkern ausreichend, um eine Eigendynamik des Gewässers zu initiieren, die letztlich zu einer Restrukturierung der gesamten Ufer führt.

Es empfiehlt sich, die aus der Böschung entfernten Steine bzw. Bäume als Strukturelemente bzw. als Strömungslenker in das Gewässer einzubauen.

Ideal ist das Einbringen von Totholz. Dies führt zur Entwicklung von Sand- und Kiesbänken,

Kolken und Laufverlagerungen durch Strömungslenkung ans Ufer, wobei je nachdem, an welcher Stelle Totholz eingebracht wird, unterschiedliche Auswirkungen auf die Gewässermorphologie zu erwarten sind. Das Einbringen von Totholz gilt als optimale Maßnahme zur Förderung der Äsche, da es die Neubildung von Kieslaichplätzen (siehe [M.4](#)) und die Entwicklung von Kolken als Unterstand adulter Tiere fördert (vgl. GERHARD & REICH 2001, LEHRKE 1998).

Eine Alternative zum Totholz, die vor allem in größeren Gewässern mit starken Fließgeschwindigkeiten sinnvoll ist, ist das Einbringen von Störsteinen. Die Steine können meist leichter eingebracht werden und sind lagestabiler. Die strömungsberuhigten Bereiche hinter größeren Steinen dienen Äschen bevorzugt als Aufenthaltsort. Optimal ist die Kombination von Totholz und Störsteinen, z. B. über den Einsatz von Störsteinen als Totholzfänger.

Weitere Informationen und Maßnahmenempfehlungen für die Renaturierung von Fließgewässern finden sich im Handlungskonzept zum Lebensraumtyp 3260 (Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des *Ranunculus fluitantis*).

Im Hinblick auf durch den Klimawandel bedingte steigende Wassertemperaturen, die sich negativ auf die kälteadaptierten Salmoniden auswirken (z. B. durch Sauerstoffdefizite), sollte der Schwerpunkt der Renaturierungsmaßnahmen in Bereichen mit kühlen Wassertemperaturen liegen, z. B. an Quellaustritten oder in beschatteten Gewässern.

In Fließgewässern, in denen aufgrund der Rahmenbedingungen keine Wiederherstellung gewässerdynamischer Prozesse möglich ist, können zur Förderung der Äsche künstliche Kieslaichplätze angelegt werden.

Praktikabilität	Kosten/Nutzen	Zeithorizont	Durchführung
mittel	gut	mittel-/langfristig	einmalig

Projekte und Quellen:

Naturschutzgroßprojekt „Obere Ahr – Hocheifel“. Laufzeit: 2007–2021; Quellen: Kreisverwaltung Ahrweiler (o. J.), Informationen und Kontaktdaten finden sich unter: <http://www.obere-ahr-hocheifel.de>. Aufgerufen am 11.01.2016.

DAMM, C., DISTER, E., FAHLKE, N., FOLLNER, K., KÖNIG, F., KORTE, E., LEHMANN, B., MÜLLER, K., SCHULER, J., WEBER, A. & WOTKE, A. (2011): Auenschutz - Hochwasserschutz - Wasserkraftnutzung. Beispiele für eine ökologisch vorbildliche Praxis. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 112: 1–321.

GERHARD, M. & REICH, M. (2001): Totholz in Fließgewässern. Empfehlungen zur Gewässerentwicklung. – GFGmbH & WBWmbH, Mainz, Heidelberg.

JÄHNIG, S., HERING, D. & SOMMERHÄUSER, M. (2011) Fließgewässer-Renaturierung heute und morgen. EG-Wasserrahmenrichtlinie, Maßnahmen und Effizienzkontrolle. – Limnologie aktuell 13: 1–279.

LEHRKE, S. (1998): Uferstruktur und Uferfauna von eingetieften Mittelgebirgsbächen unter besonderer Berücksichtigung der Steilufer und Uferbänke. Unveröffentl. Diplom-Arbeit, Philipps-Universität Marburg, Fachbereich Biologie/Fachgebiet Naturschutz, Marburg/Lahn, 127 S. - Bibliothek des Bundesamtes für Naturschutz, Bonn.

NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2006): Beiträge zum Fließgewässerschutz II. Renaturierungsmaßnahmen und Erfolgskontrollen.– Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 2/2006: 74–148.

NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2008): Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer. Teil A Fließgewässermorphologie. – Wasserrahmenrichtlinie Band 2: 1–160.

http://www.nlwkn.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=8197&article_id=44019&psmand=26.

Aufgerufen am 11.01.2016.

NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. – Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie und weitere Fischarten mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen: Äsche (Stand: November 2011). – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 13 S.

<http://www.nlwkn.niedersachsen.de/servlets/download?C=61914097&L=20>. Aufgerufen am 11.01.2016.

PATT, H., JÜRGING, P. & KRAUS, W. (2009): Naturnaher Wasserbau. Entwicklung und Gestaltung von Fließgewässern. 3., bearbeitete und aktualisierte Auflage. – Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.

M.4 Anlage von Kieslaichplätzen

In ausgebauten und aufgestauten Fließgewässern mit hoher Feinsedimentfracht, in denen die Entwicklung bzw. Wiederherstellung von Kieslaichplätzen durch die Initiierung gewässerdynamischer Prozesse (siehe [M.3](#)) alleine nicht möglich ist, ist die Anlage künstlicher Laichplätze zu empfehlen.

Zur Herstellung von Laichplätzen für die Äsche ist in einem ersten Schritt die Schaffung geeigneter Strömungsgeschwindigkeiten mit 0,3–1 m³/s notwendig. Dies kann durch Buhnen oder das Einbringen von Totholz oder Störsteinen erreicht werden (siehe [M.3](#)). In einem zweiten Schritt wird die Kiesbank angelegt. Diese sollte mindestens 0,3 m hoch sein, die Gewässersohle überragen und sich in einer Wassertiefe von 0,1–1,5 m befinden (PULG 2007). Nach MADSEN & TENT (2002) empfiehlt es sich, die Kiesbänke möglichst über die gesamte Gewässerbreite hin anzulegen, um eine Übersandung zu verhindern. In größeren Gewässern wird empfohlen, die Kiesbetten in Abständen anzulegen, die mindestens viermal so lang sind wie die Länge der angelegten Kiesbetten, da zu nahe gelegene Kiesbetten eine Übersandung fördern. Wichtig ist zudem, dass in unmittelbarer Nähe zu den Kiesbänken strömungsberuhigte und deckungsreiche Ruhezone vorliegen bzw. angelegt werden (EBEL 2000). Der Kies sollte Korngrößen zwischen rund 1 mm und 100 mm aufweisen und locker und unverschlammt sein (PULG 2007). Sofern ausreichend geeigneter Kies im Gewässer vorhanden ist, kann dieser mechanisch durch Umlagerungen von Feinpartikeln gereinigt werden. Ist kein geeigneter Kies vorhanden, sollte dieser zugegeben werden, wobei je nach Größe und Hochwasserregime unterschiedliche Zugabemengen notwendig sind. Je nach Schwebstoffgehalt des Fließgewässers verschlammen Kieslaichplätze im Laufe der Zeit. Daher ist eine Pflege der angelegten Laichplätze, z. B. durch regelmäßige Zugabe von Kies bzw. Umlagerung des Materials notwendig.

Die Anlage und Pflege der Laichplätze sollte außerhalb der Laichzeit von Winter und Frühjahrslaichern, also bevorzugt in den Sommermonaten Juli und August, notfalls noch September / Oktober durchgeführt werden.

Weitere Informationen zur Ausführung der Anlage von Kieslaichplätzen siehe MADSEN & TENT (2002), PULG (2007) sowie <http://wuemme-meerforelle.de/96.html>.

Praktikabilität	Kosten/Nutzen	Zeithorizont	Durchführung
hoch	sehr gut	kurz-/mittelfristig	einmalig/dauerhaft

Projekte und Quellen:

AG DER ANGELVEREINE LAUENBRÜCK, FINTEL & WESTERVESEDE (o.J.): Leitfaden zur Anlage von Kiesbetten / Kieslaichplätzen.

<http://wuemme-meerforelle.de/96.html>. Aufgerufen am 20.04.2015.

EBEL, G. (2000): Habitatansprüche und Verhaltensmuster der Äsche *Thymallus thymallus* (LINNAEUS, 1758). Ökologische Grundlagen für den Schutz einer gefährdeten Fischart. – GF Büro für Gewässerökologie und Fischereibiologie, Halle (Saale).

NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. – Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie und weitere Fischarten mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen: Äsche (Stand: November 2011). – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 13 S.

<http://www.nlwkn.niedersachsen.de/servlets/download?C=61914097&L=20>. Aufgerufen am 11.01.2016.

MADSEN, B.L. & TENT, L. (2000): Lebendige Bäche und Flüsse. Praxistipps zur Gewässerunterhaltung und Revitalisierung von Fließgewässern. – Books on Demand GmbH, Norderstedt.

PULG, U. (2007): Die Restaurierung von Kieslaichplätzen. – Landesfischereiverband Bayern, München, 27 S.

<http://www.lfvbayern.de/media/files/kieslaichdownloadlow.pdf>. Aufgerufen am 20.04.2015.

SCHNEIDER, J. & KORTE, E. (2005): Strukturelle Verbesserungen von Fließgewässern für Fische. Empfehlungen für die Lebensraumentwicklung zur Erreichung eines guten ökologischen Zustands gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. – Gemeinnützige Fortbildungsgesellschaft für Wasserwirtschaft und Landschaftsentwicklung (GFG) mbH, Mainz.

http://www.gfg-fortbildung.de/web/images/stories/gfg_pdfs/fische-broschuere.pdf. Aufgerufen am 11.01.2016.

STÄDTLER, E. (2005): Die Bedeutung von Totholz für unsere Fließgewässer. – Veröffentlichung im BTB-Magazin (Bund der technischen Beamten NRW), 7 S.

http://fg8.btb-nrw.de/uploads/media/Totholz_07-2005_01.pdf. Aufgerufen am 11.01.2016.

M.5 Wiederherstellung der longitudinalen Durchgängigkeit

Aufgrund ihrer Wandertätigkeit stellen unüberwindbare Querbauten an Fließgewässern eine erhebliche Gefährdung der Äsche dar. Zum Schutz der Äsche ist demnach die Wiederherstellung der longitudinalen Durchgängigkeit eine besonders dringende Maßnahme. Am vorteilhaftesten ist der komplette Rückbau von Querbauwerken. Im Falle kleinerer Verrohrungen können diese durch Furten oder nach unten offenen U-Profilen aus Beton ersetzt werden. Wichtig ist eine absturzfremde und durchgehende Gewässersohle (SCHNEIDER & KORTE 2005). Ist ein Rückbau von Wehren oder sonstigen Querbauten nicht durchzuführen, müssen geeignete Fischwanderhilfen angelegt werden, z. B. gewässertypische Umgehungsgewässer, Tümpelpässe oder technische Bauwerke wie Beckenpässe, Schlitzpässe oder Borstenpässe.

Für die Funktionsfähigkeit von Fischauftiegsanlagen sind folgende Parameter von essentieller Bedeutung (LFV & LFU 2012):

- Der Einstieg im Unterwasser des Querbauwerkes muss für die flussaufwärts wandernden Fische gut auffindbar sein. Ausschlaggebend hierfür ist eine geeignete Position des Einstiegs. Dieser sollte sich direkt am Rande des Wanderkorridors oder innerhalb des Wanderkorridors und möglichst nah bzw. direkt am Querbauwerk an der flussabwärtigen Grenze der Turbulenzzone bzw. der Deckwalze befinden. Zudem sollte der Einstieg an der

Uferseite der Hauptströmung (Prallufer bei Flussbiegungen) angelegt werden. Bei kombinierten Wehr-/Wasserkraftanlagen ist der Einstieg an der Kraftwerksseite, bei Turbinenauslässen möglichst nahe am Ende des Saugschlauches zu bauen. Die Einstiegsöffnung sollte von der Gewässeroberfläche bis zum Grund reichen. Daneben dient auch die Leitströmung der leichteren Auffindbarkeit der Fischaufstiegsanlage. Sie sollte idealerweise parallel zur Hauptströmung verlaufen, möglichst frei von Turbulenzen sein und eine geeignete Strömungsgeschwindigkeit aufweisen. Für die Äsche liegt diese zwischen 1,0 und 1,7 m/s.

- Die Fischaufstiegsanlage sollte gut passierbar sein. Dazu muss die Strömungsgeschwindigkeit an das Schwimmvermögen der wandernden Fischarten angepasst sein. Für die Äsche sind dies max. 1,9 m/s an Engstellen. Zum anderen sollte die Anlage so dimensioniert sein, dass auch die Engstellen gut durchschwimmbar sind. Der maximale Absturz sollte für die Äsche bei 18 cm liegen. Um die bodennahen Fließgeschwindigkeiten zu reduzieren, sollte der Boden der Fischaufstiegsanlage mit einer mindestens 20 cm hohen Schicht aus lückenreichem Grobsubstrat bedeckt werden.

Detaillierte Ausführungen zur Anlage von Fischwanderhilfen geben z. B. das Praxishandbuch zu Fischaufstiegsanlagen des Bayerischen Landesfischereiverbandes und Bayerischen Landesamtes für Umwelt, die Bände der LUBW sowie die Merkblätter der DWA (s. Quellen).

Praktikabilität	Kosten/Nutzen	Zeithorizont	Durchführung
mittel	gut	mittelfristig	einmalig

Projekte und Quellen:

Naturschutzgroßprojekt „Obere Ahr – Hocheifel“. Laufzeit: 2007–2021; Quellen: Kreisverwaltung Ahrweiler (o. J.), Informationen und Kontaktdaten finden sich unter: <http://www.obere-ahr-hocheifel.de>. Aufgerufen am 11.01.2016.

DWA (DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E. V.) (Hrsg.) (2005): Fischschutz - und Fischabstiegsanlagen – Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. 2. Korrigierte Auflage. Juli 2005. – DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef.

DWA (DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E. V.) (Hrsg.) (2010): Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung – Entwurf (Februar 2010). – DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef.

LUBW (LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG) (Hrsg.) (2005): Durchgängigkeit für Tiere in Fließgewässern. Teil 1 – Grundlagen. – Karlsruhe, 52 S.

<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/9161/?shop=true>. Aufgerufen am 11.01.2016.

LUBW (LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG) (Hrsg.) (2006): Durchgängigkeit für Tiere in Fließgewässern. Teil 2 – Umgehungsgewässer und fischpassierbare Querbauwerke. – Karlsruhe, 247 S.

<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/9161/?shop=true>. Aufgerufen am 11.01.2016.

LUBW (LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG) (Hrsg.) (2006): Durchgängigkeit für Tiere in Fließgewässern. Teil 3 – Hochwasserrückhaltebecken und Talsperren. – Karlsruhe, 78 S.

<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/9161/?shop=true>. Aufgerufen am 11.01.2016.

LUBW (LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG) (Hrsg.) (2008): Durchgängigkeit für Tiere in Fließgewässern. Teil 4 – Durchlässe, Verrohrungen, sowie Anschluss Seitengewässer und Aue. – Karlsruhe, 109 S.

<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/9161/?shop=true>. Aufgerufen am 11.01.2016.

LFV (LANDESFISCHEREIVERBAND BAYERN E. V.) & LFU (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT) (2012): Praxishandbuch Fischaufstiegsanlagen in Bayern – Hinweise und Empfehlungen zu Planung, Bau und Betrieb, 150 S., München.

MUNLV (MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN)) (Hrsg.) (2005): Handbuch Querbauwerke. – Düsseldorf, 212 S.

http://igsvtu.lanuv.nrw.de/vtu/doc.app?USER_ID=357&DATEI=7/dokus/76006.pdf. Aufgerufen am 09.03.2015.

NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. – Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie und weitere Fischarten mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen: Äsche (Stand: November 2011). – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 13 S.

<http://www.nlwkn.niedersachsen.de/servlets/download?C=61914097&L=20>. Aufgerufen am 11.01.2016.

SCHNEIDER, J. & KORTE, E. (2005): Strukturelle Verbesserungen von Fließgewässern für Fische. Empfehlungen für die Lebensraumentwicklung zur Erreichung eines guten ökologischen Zustands gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. – Gemeinnützige Fortbildungsgesellschaft für Wasserwirtschaft und Landschaftsentwicklung (GFG) mbH, Mainz.

http://www.gfg-fortbildung.de/web/images/stories/gfg_pdfs/fische-broschuere.pdf. Aufgerufen am 11.01.2016.

WEITERBILDENDES STUDIUM WASSER UND UMWELT (Hrsg.) (2010): Durchgängigkeit und Habitatmodellierung von Fließgewässern. Wiederherstellung der Durchgängigkeit, Funktionskontrolle von Wanderhilfen, Habitate und ihre Besiedlung. – Verlag der Bauhaus-Universität Weimar.

M.6 Flankierende Besatzmaßnahmen

Zur Bestandsstützung der Art können Besatzmaßnahmen durchgeführt werden. Empfohlen wird ein Besatz mit Wildfängen oder nachgezüchteten Jungtieren von Elternfischen, die aus dem zu besetzenden Gewässer bzw. Gewässersystem entnommen wurden (BLOHM et al. 1994, HANFLAND et al. 2003, LIEBE et al. 2012). Auf einen Besatz mit fremden Tieren mit nicht an den Standort angepasstem genetischem Material ist zu verzichten. Dabei sollte, bei einer ausreichend großen Populationsgröße, eine möglichst hohe Zahl an Äschen zur Laichgewinnung entnommen werden, damit die genetische Vielfalt der Besatzäschen gewährleistet ist (HANFLAND et al. 2003). Besatzmaßnahmen sollten nur in Kombination mit Maßnahmen zur Verbesserung der Habitatbedingungen durchgeführt werden, um langfristig sich selbst erhaltende Populationen aufzubauen. Ein regelmäßiger Besatz sollte demnach nur so lange durchgeführt werden, bis sich der Bestand selbst erhalten kann.

Praktikabilität	Kosten/Nutzen	Zeithorizont	Durchführung
mittel	mittel	langfristig	einmalig/dauerhaft

Projekte und Quellen:

BLOHM, H.-P., GAUMERT, D. & KÄMMEREIT, M. (1994): Leitfaden für die Wieder- und Neuansiedlung von Fischarten. – Binnenfischerei in Niedersachsen, Heft 3, Hildesheim, 90 S.

http://www.laves.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=27438&article_id=93498&psmand=23.

Aufgerufen am 11.01.2016.

HANFLAND, S., BORN, O. & STEIN, H. (2003): Äschenbesatz in bayerischen Gewässern. Untersuchungen zum Erfolg von bestandsschützenden Besatzmaßnahmen. – Landesfischereiverband München e.V., München.

NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. – Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie und weitere Fischarten mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen: Äsche (Stand: November 2011). – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 13 S.

<http://www.nlwkn.niedersachsen.de/servlets/download?C=61914097&L=20>. Aufgerufen am 11.01.2016.

LIEBE, B., KRÄMER, D. & BEINLICH, B. (2012): Maßnahmen zur Erhaltung des autochthonen Bestands der Äsche (*Thymallus thymallus*) im FFH-Gebiet „Nethe“. – Beiträge zur Naturkunde zwischen Egge und Weser 23: 63–70. http://www.egge-weser.de/pdf/23_2012/063-070_LIEBE_KRAEMER_BEINLICH_Aeschenbestand_FFH_Nethe.pdf. Aufgerufen am 11.01.2016.

F. Allgemeine Literatur

BfN/BMUB (2013): Nationaler Bericht Deutschlands nach Art. 17 FFH-Richtlinie, 2013; basierend auf Daten der Länder und des Bundes. http://www.bfn.de/0316_bericht2013.html. Aufgerufen am: 25.03.2015.

BfN/BMU (2007): Nationaler Bericht Deutschlands nach Art. 17 FFH-Richtlinie, 2007; basierend auf Daten der Länder und des Bundes. http://www.bfn.de/0316_bericht2007.html. Aufgerufen am 17.12.2015.

BLOHM, H.-P., GAUMERT, D. & KÄMMEREIT, M. (1994): Leitfaden für die Wieder- und Neuansiedlung von Fischarten. – Binnenfischerei in Niedersachsen, Heft 3, Hildesheim, 90 S. http://www.laves.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=27438&article_id=93498&psmand=23. Aufgerufen am 20.04.2015.

EBEL, G. (2000): Habitatsprüche und Verhaltensmuster der Äsche *Thymallus thymallus* (LINNAEUS, 1758). Ökologische Grundlagen für den Schutz einer gefährdeten Fischart. – GF Büro für Gewässerökologie und Fischereibiologie, Halle (Saale).

FREYHOFF, J. (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Lurche (Amphibia) Deutschlands. – In: HAUPT, H., LUDWIG, G., GRUTTKKE, H., BINOT-HAFKE, M., OTTO, C., PAULY, A. (2009): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere. Naturschutz und Biologische Vielfalt, 70(1): BfN, Bonn-Bad Godesberg. 386 S.

GAUMERT, D. & KÄMMEREIT, M. (1993): Süßwasserfische in Niedersachsen. – Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Dezernat Binnenfischerei. Hildesheim.

KAMMERAD, B., WÜSTEMANN, O., ZUPPKE, U. (2004): Rote Liste der Fische und Rundmäuler (Pisces et Cyclostomata) des Landes Sachsen-Anhalt, unter Berücksichtigung der Wanderarten. In: Rote Listen Sachsen-Anhalt, Berichte des Landesamtes für Umweltschutz 39, 429 S.

KLINGER, H., SCHÜTZ, C., INGENDAHL, D., STEINBERG, L., JAROCINSKI, W., FELDHAUS, G. (2010): Rote Liste und Artenverzeichnis Fische und Rundmäuler - Pisces et Cyclostoma - in Nordrhein-Westfalen. Stand: Mai 2010. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) (Hrsg.) http://www2.lanuv.nrw.de/natur/arten/rote_liste/pdf/RL-NW11-Fische-Rundmaeuler-Pisces%20et%20Cyclostoma-endst.pdf. Aufgerufen am 02.03.2016.

NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. – Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie und weitere Fischarten mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen: Äsche (Stand: November 2011). – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 13 S. <http://www.nlwkn.niedersachsen.de/servlets/download?C=61914097&L=20>. Aufgerufen am 11.01.2016.

STEINMANN, I. & BLESS, R. (2004): *Thymallus thymallus* (LINNAEUS, 1758) – In: PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BLESS, R., BOYE, P., SCHRÖDER, E. & SSYMAN, A. (2004): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 2: Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69 (2), 320–322.