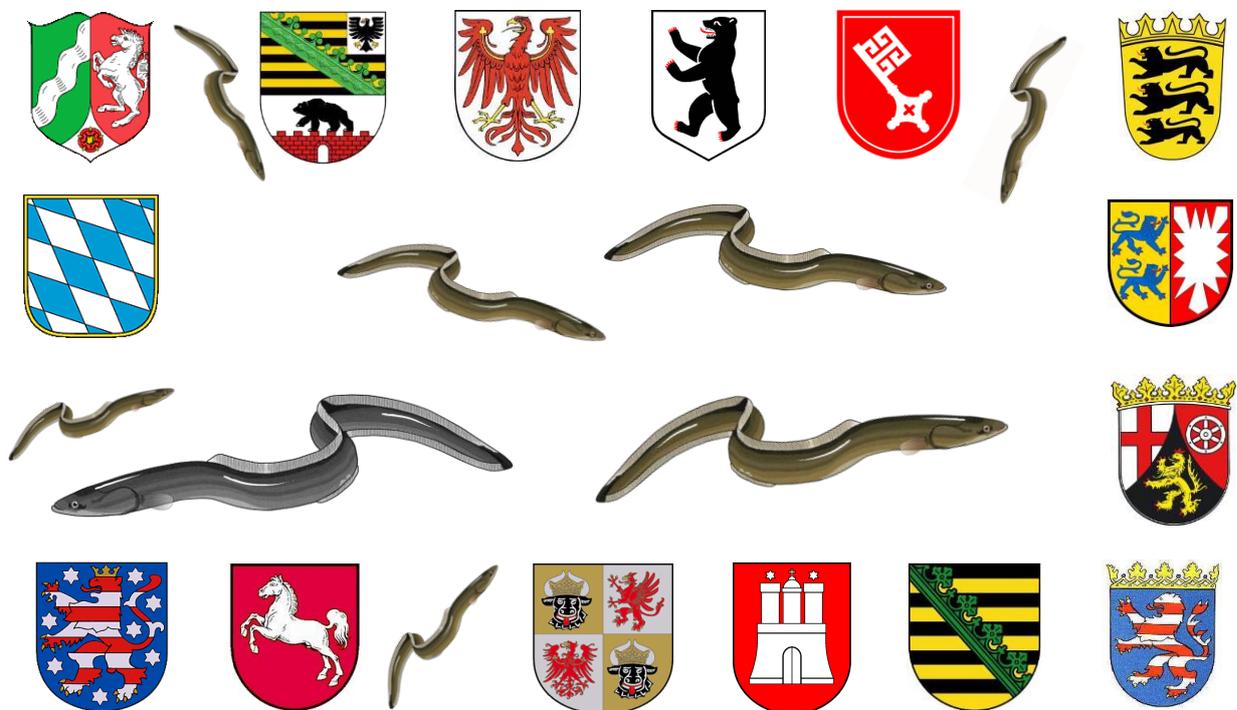




**Umsetzungsbericht 2021 zu den Aalbewirtschaftungsplänen
der deutschen Länder 2008**



Auftraggeber: Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes
Sachsen-Anhalt für die obersten Fischereibehörden der
deutschen Bundesländer
Leipziger Straße 58
39112 Magdeburg

Bearbeiter: Dipl.-Fischereiing. Erik Fladung
Dr. Uwe Brämick

Inhalt

1	Zusammenfassung / Summary	4
2	Einleitung / Introduction	6
3	Entwicklung des Aalbestandes und der Mortalitätsfaktoren in den deutschen EMUs / Trends in eel stock and mortality factors in German EMUs	7
3.1	<i>Material und Methoden / Material and methods</i>	7
3.1.1	<i>Aalbestandsmodell / German Eel Model (GEM IIIc)</i>	8
3.1.2	<i>Datengrundlagen / Data</i>	8
3.1.3	<i>Kalkulation der Bestandsparameter / Calculation of stock indicators</i>	9
3.1.4	<i>Daten und Ergebnisse für den ICES Data Call / Data and results for ICES Data Call</i>	11
3.1.5	<i>Validierung der Modellergebnisse / Model validation</i>	12
3.2	<i>Ergebnisse / Results</i>	13
3.2.1	<i>Referenzwert (B_0), aktuelle Blankaalabwanderung ($B_{current}$), summarische anthropogene Sterblichkeitsrate (ΣA) und Abwanderung ohne anthropogene Einflüsse (B_{best}) / Pristine (B_0), current ($B_{current}$), and best possible (B_{best}) silver eel escapement as well as Sum of anthropogenic mortalities (ΣA)</i>	13
3.2.2	<i>Fischereiaufwand / Fishing effort</i>	16
3.2.3	<i>Fischereiliche Sterblichkeit / Fishing mortality (B_F, ΣF)</i>	18
3.2.4	<i>Sonstige anthropogene Sterblichkeit / Anthropogenic mortality outside fishery (B_H, ΣH)</i>	20
3.2.5	<i>Summarische anthropogene Sterblichkeit / Sum of anthropogenic mortalities (ΣA)</i>	22
3.2.6	<i>Natürliche Sterblichkeit im Aalbestand / Natural mortality within the eel stock</i>	23
3.2.7	<i>Fangmenge von Aalen < 12 cm (Glasaalerei) und ihre Verwendung / Amount of eel less than 12 cm in length caught, and the amount of this used for different purposes ($R_{(emu)}$)</i>	24
4	Stand der Umsetzung der Aalbewirtschaftungspläne / Implementation of management measures	24
4.1	<i>Umsetzung geplanter Managementmaßnahmen und Abschätzung des Effektes auf die Blankaalabwanderung / Implementation of planned measures and estimation of effects on silver eel escapement</i>	25
4.2	<i>Umsetzung zusätzlicher Maßnahmen / Implementation of additional measures</i>	32
4.3	<i>Nicht erfolgte Umsetzung von geplanten Managementmaßnahmen und aufgetretene Probleme / Planned measures not implemented and difficulties encountered</i>	32
4.4	<i>Effekte von Besatzmaßnahmen auf die abwandernde Blankaalmenge / Effects of stocking on silver eel escapement</i>	34
5	Empfehlungen und Vorschläge für Änderungen der EU-Aalverordnung und zur Sicherung einer Bestandserholung des Aals / Recommendations and proposals for an amendment of the Regulation to ensure recovery of the species eel	36

6	Berichtspflichten nach Artikel 7 (5) der Verordnung (EG) 1100/2007 / <i>Annual report required in line with Article 7 (5) of the Regulation</i>	36
7	Literatur / <i>Literature</i>.....	37
8	Anlagen / Attachment	
	Anlage 1 Begriffsdefinitionen für Bestandsindikatoren und Mortalitätsraten nach ICES	
	Anlage 2 Übersicht verschiedener Datenreihen und Modellierungsergebnisse mit dem GEM IIIc für die deutschen EMUs mit Stand 2019	
	Anlage 3 Stand der Umsetzung der im AMP 2008 vorgesehenen sowie Übersicht der alternativ bzw. zusätzlich vorgenommenen Managementmaßnahmen in den einzelnen deutschen EMUs	

1 Zusammenfassung / Summary

Gemäß Artikel 9 der Verordnung (EG) Nr. 1100/2007 mit Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestandes des Europäischen Aals sowie der „Joint Declaration“ (EUROPÄISCHE UNION 2018b) wird der vierte Umsetzungsbericht für den Zeitraum 2017-2019 für Deutschland vorgelegt.

Unter Anwendung des deutschen Aalbestandsmodells (GEM IIIc) beträgt die aktuelle Blankaalabwanderung (B_{current}) für die Jahre 2017-19 aus allen deutschen Aaleinzugsgebieten (EMUs) 35 %, gemessen an der Blankaalabwanderung im Referenzzustand (B_0) für die jeweiligen EMU. Damit wird die in Art. 2 Abs. 4 der Verordnung (EG) 1100/2007 benannte Mindestzielgröße von 40 % Blankaalabwanderung bei deutschlandweiter Betrachtung unterschritten. Zwischen den einzelnen EMUs gibt es mit Abwanderungsraten von 1 % (Maas) bis 79 % (Warnow/Peene) eine hohe Spannweite. Sieben der neun deutschen EMUs (entspricht 56 % der Gesamtfläche aller deutschen EMUs) unterschreiten im Betrachtungszeitraum des vorliegenden Umsetzungsberichtes die Zielgröße einer Abwanderungsrate von 40 %. Damit sind sowohl die deutschlandweite Blankaalabwanderung als auch die Anzahl der EMUs, die den Zielwert für die Blankaalabwanderung erreichen, gegenüber dem Betrachtungszeitraum des vorangegangenen Umsetzungsberichtes (FLADUNG & BRÄMICK 2018) weiter rückläufig. Diese Entwicklung war erwartet worden, da die Mehrzahl der ergriffenen Maßnahmen hauptsächlich zugunsten jüngerer Altersklassen des Aalbestandes in den jeweiligen EMUs wirkt. Durch diese Maßnahmen konnten die Aalbestände vorrangig in Binnengewässern stabilisiert und teilweise erhöht werden. Eine daraus resultierende merkliche Erhöhung der Blankaalabwanderung ist nach den derzeitigen Prognoserechnungen aufgrund des langen Generationsintervalls erst ab dem Jahr 2024 zu erwarten.

Die von der Berufs- und Angelfischerei in den letzten Jahrzehnten durchgeführten und teilweise auch mit nationalen und EU-Mitteln geförderten, umfangreichen Besatzmaßnahmen in deutschen Binnengewässern führen zu der Besonderheit, dass die aktuelle Abwanderung an Blankaalen (B_{current}) die potenzielle aktuelle Blankaalabwanderung auf Basis des natürlichen Aalaufstiegs und unter Abwesenheit aller anthropogenen Einflüsse (B_{best}) in sechs der neun deutschen EMUs übersteigt.

Die zweite wesentliche Zielgröße der Verordnung 1100/2007 bezieht sich auf die Mortalitätsrate, deren Grenzwert von der aktuellen Blankaalabwanderung im Vergleich zum 40 %-Ziel abhängt und daher für jedes EMU eine spezifische Größe aufweist (ICES 2013). Im Berichtszeitraum wiesen 3 der 9 deutschen EMUs eine Mortalitätsrate auf, die über dem jeweiligen Grenzwert liegt.

Mit der Umsetzung der in den Aalbewirtschaftungsplänen (AMP 2008) der deutschen Länder vorgesehenen Maßnahmen wurde mehrheitlich nach deren Genehmigung im April 2010 begonnen. Diese umfassen fischereiwirtschaftliche Maßnahmen wie Besatz und eine Reduzierung der Aalentnahme durch Erwerbs- und Freizeitfischerei (z.B. durch Erhöhung der Schonmaße, temporäre und/oder lokale Fangverbote und weitere Entnahmebeschränkungen). Hinzu kommen außerfischereiliche Maßnahmen wie die Verbesserung der Durchgängigkeit von Flüssen im Zusammenhang mit der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (RICHTLINIE 2000/60/EG) und die Reduktion der durch die Turbinen von Wasserkraftanlagen bedingten Verluste bei Blankaalen durch die Verbringung in Flussunterläufe mit freien Abwanderungsmöglichkeiten und ein angepasstes Turbinenmanagement. Während der überwiegende Teil der Maßnahmen planmäßig umgesetzt wurde bzw. noch wird, sind bei einigen Maßnahmen Abweichungen gegenüber der Planung festzustellen. Dies betrifft vorrangig den Umfang des Besatzes sowie die Anpassung von fischereirechtlichen Regelungen in einigen Bundesländern. Zur Kompensation wurden - insbesondere im Zusammenhang mit der „Joint Declaration“ (EUROPÄISCHE UNION 2018b) - alternative Maßnahmen ergriffen (BRÄMICK & FLADUNG 2018). Auch die Schaffung von Bedingungen für eine erfolgreiche Passage von Wasserkraftanlagen durch abwandernde Aale weist noch zum Teil erhebliche Defizite auf, ebenso wie die Umsetzung von Maßnahmen für die Verringerung von Verlusten durch den Kormoran.

Im Zeitraum 2017-2019 konnten durch wissenschaftliche Untersuchungen und gezielte Datenerhebungen weitere Daten- und Kenntnislücken geschlossen sowie die Berechnung der Mortalitätsraten auf Grundlage des aktuellen WGEEL-Reports 2020 (ICES 2020a) erheblich präzisiert werden. Damit hat sich die Aussagekraft der hier vorgestellten Ergebnisse und Berechnungen weiter verbessert.

Summary

Corresponding to article 9 of Council Regulation (EC) No 1100/2007 „Establishing measures for the recovery of the stock of European eel“ and the „Joint Declaration on strengthening the recovery for European eel“ (EUROPÄISCHE UNION 2018b) the fourth implementation report for the period 2017-2019 is provided.

Using the German Eel Model GEM IIIc the current silver eel escapement for the period 2017-19 (B_{current}) summed over all German EMU`s is calculated with 35 % in comparison to the reference value (B_0). Accordingly, the minimum silver eel escapement target set in the Council Regulation is currently not met when combining all EMU`s. With respect to single EMU`s, silver eel escapement rates as compared to the respective reference values show high variations between 1 % for EMU Maas and up to 79 % for EMU Warnow/Peene. Seven of the nine German EMU`s (equal to 56 % of the total water area of all EMU`s) fall short of the escapement target. In conclusion, both the number of EMU`s meeting their respective silver eel escapement target as well as the escapement rate summed over all EMU`s have seen a decline since the last implementation report (see FLADUNG & BRÄMICK 2018). This was expected due the fact that most of the management measures applied effect the youngest age groups of the eel stock. However, while silver eel escapement declined, management measures resulted in growing eel abundance in inland waters. Due to the long generation interval of eel, this is expected to materialise in increasing silver eel escapement from the year 2024 onwards.

Extensive stocking measures in inland waters conducted in the last decade by fishermen and angler partially supported by government EU funding resulted in a current silver eel escapement volume (B_{current}) exceeding the potential silver eel escapement without anthropogenic impacts (B_{best}) in six out of nine German EMU`s.

The second main target of Council regulation (EC) No 1100/2007 is a confinement of anthropogenic mortality to a maximum threshold value (A_{lim}) allowing to reach the escapement target (ICES 2013). For the period 2017-19 in three of nine German EMU`s this threshold value was exceeded.

The implementation of management measures specified in the eel management plans (AMP) of the German Federal States (AMP 2008) started in April 2010. The actions contain fishery measures like stocking and limitation of commercial and recreational fishery (e.g. by increasing minimum size, temporarily and/or local closure). Moreover, measures outside the fishery like improvement of the longitudinal connectivity of rivers with regard to the implementation of Directive 2000/60/EC or reducing the silver eel mortality at hydropower plants by an adjusted turbine management and trap & transport are scheduled. Meanwhile, most measures have been fully implemented, but some remain to be fulfilled. This mainly concerns the amount of stocked young eels and the adjustment of fisheries legislations in some German Federal States. For compensation, both additional and alternative measures have been taken (BRÄMICK & FLADUNG 2018), especially in accordance with the „Joint Declaration“ (EUROPÄISCHE UNION 2018b). Nevertheless, efforts to improve the passage of hydropower facilities by migrating silver eels and the implementation of measures to control cormorants are rated currently insufficient by Fishery authorities.

In the period 2017-19 knowledge and data gaps could partially be closed. Furthermore, calculation of mortality rates could be improved considerably by using approaches laid out in the latest report of EIFAAC/ICES WGEEL (ICES 2020a). In conclusion, quality and comparability of results published in this report could be increased.

2 Einleitung / Introduction

Mit der Erstellung des vierten Umsetzungsberichts gemäß der „Joint Declaration“ (EUROPÄISCHE UNION 2018b) wurde das Institut für Binnenfischerei Potsdam-Sacrow (IfB) von den obersten Fischereibehörden der Bundesländer beauftragt. Die im vorliegenden Bericht dargestellten Ergebnisse und Bewertungen basieren auf Daten und Informationen aus den deutschen Aaleinzugsgebieten (Eel Management Units – EMUs), die im Zuge einer Abfrage von den jeweils verantwortlichen Bearbeitern zur Verfügung gestellt wurden (s. Tab. 2.1). Dies gilt auch für die Ergebnisse der Modellrechnungen zur Dynamik des Bestandes und zur Höhe der heutigen Blankaalabwanderung sowie zur Abwanderung im Referenzzustand. Auf Quellenverweise innerhalb des Dokuments wurde verzichtet.

Aufgabe des Auftragnehmers war es, die zur Verfügung gestellten Informationen und Daten im nachfolgenden Bericht nach den Vorgaben der Europäischen Kommission darzustellen sowie die geforderten Bestandsindikatoren und Mortalitätsraten zu berechnen.

Tab. 2.1: Übersicht der federführenden Bearbeiter bzw. Institutionen, von denen Informationen, Daten und Modellierungsergebnisse zusammengestellt und übermittelt wurden

Aaleinzugsgebiet	Bearbeiter / Institution
Eider	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) Schleswig-Holstein
Elbe	E. Fladung, Institut für Binnenfischerei (IfB) Potsdam-Sacrow
Ems	Dr. M. Diekmann, Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES), Dezernat Binnenfischerei
Maas	K. Camara, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) Nordrhein-Westfalen
Oder	E. Fladung, Institut für Binnenfischerei (IfB) Potsdam-Sacrow
Rhein	K. Camara, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) Nordrhein-Westfalen
Schlei/Trave	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) Schleswig-Holstein
Warnow/Peene	Dr. M. Dorow & Dr. J. Frankowski, Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LFA) Mecklenburg-Vorpommern
Weser	Dr. M. Diekmann, Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES), Dezernat Binnenfischerei

Der Inhalt des nachfolgenden Berichts orientiert sich an den Vorgaben des „Background Document“ im Anhang des Schreibens der EU-Kommission vom 05.04.2018 (Ref. Ares (2018) 1830726), wurde jedoch anders strukturiert, um bestimmte Zusammenhänge gezielter darstellen zu können und so die Umsetzung und Kommunikation in Deutschland zu unterstützen. Nachfolgende Übersicht soll ein Auffinden der im zitierten Schreiben geforderten Angaben im vorliegenden Bericht erleichtern. Weitere, detailliertere Angaben finden sich in den Tabellen zum „ICES Data Call 2021“, die dem Bericht als CD beigefügt sind. Die im „Background Document“ aufgeführten und nachfolgend verwendeten Begriffe für Bestandsindikatoren und Mortalitätsraten sind in Anlage 1 näher erläutert.

Angaben gemäß Background Document (Ref. Ares (2018)1830726)	Abschnitt im vorliegenden Bericht
1. Stock indicators and associated information	3
Parameters B_0 , $B_{current}$, B_{best} , B_x	3.2.1, 3.2.3, 3.2.4
Mortality rates ΣF , ΣH , ΣH_x , ΣA	3.2.3, 3.2.4, 3.2.5
amount of eel <12 cm caught and proportions of utilization - $R_{(emu)}$	3.2.7
2. Fishing effort	3.2.2
3. Implementation of management measures	4
Description of measures implemented and its effect on silver eel escapement biomass	4.1, 4.2, 4.4
Explanation for measures not implemented and difficulties encountered	4.3
4. Amount of glass eels caught	6

3 Entwicklung des Aalbestandes und der Mortalitätsfaktoren in den deutschen EMUs / Trends in eel stock and mortality factors in German EMUs

3.1 Material und Methoden / Material and methods

Für Deutschland wurden neun Flusseinzugsgebiete als natürliche Aallebensräume definiert, die jeweils eigenständige EMUs bilden und z.T. unterschiedliche Gewässertypen umfassen (Tab. 3.1, Abb. 3.1).

Tab. 3.1: Deutsche EMUs mit Gewässertypen und Gesamtgewässerfläche

NR	EMU	Gewässertypen	Gewässerfläche (ha)
1	Eider	Binnen-, Übergangs- und Küstengewässer	468.783
2	Elbe	Binnen- und Übergangsgewässer	201.019
3	Ems	Binnen- und Übergangsgewässer	44.088
4	Maas	Binnengewässer	892
5	Oder	Binnen- und Übergangsgewässer	80.366
6	Rhein	Binnengewässer	61.065
7	Schlei/Trave	Binnen- und Küstengewässer	333.790
8	Warnow/Peene	Binnen- und Küstengewässer	368.309
9	Weser	Binnen- und Übergangsgewässer	55.472

Bezüglich der genauen Lage und einer detaillierteren Beschreibung der Gebiete wird auf die AMP der deutschen Länder (ANONYMUS 2008) verwiesen. Der nachfolgende Bericht bezieht sich ausschließlich auf EMUs in der dort beschriebenen Ausdehnung.

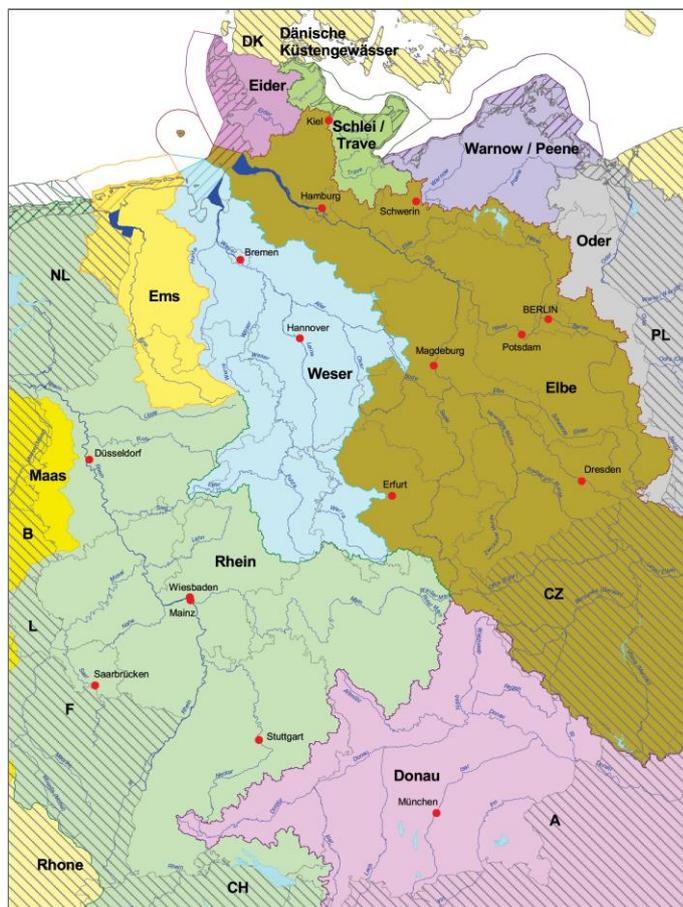


Abb. 3.1: Karte der Flussgebietseinheiten bzw. EMUs in Deutschland (Quelle: Umweltbundesamt)

3.1.1 Aalbestandsmodell / *German Eel Model (GEM IIIc)*

Die Aussagen zur Entwicklung des Aalbestandes in den deutschen EMUs basieren auf einer Modellierung der Bestandsdynamik. Das hierfür genutzte „German Eel Model“ (GEM) wurde 2007 in Zusammenarbeit zwischen dem Institut für Binnenfischerei e.V. (IfB) Potsdam-Sacrow und dem Institut für Ostseefischerei des Thünen-Institutes (TI) entwickelt und kam bei der Erarbeitung des AMP im Jahr 2008 bei sieben EMUs zum Einsatz (ANONYMUS 2008). Ausgehend von den Bestandseingangsgrößen (Besatz + natürlicher Aufstieg) schätzt das Modell unter Berücksichtigung verschiedener Mortalitätsfaktoren (natürliche Sterblichkeit, Erwerbs- und Freizeitfischerei, Wasserkraftanlagen) die abwandernde Blankaalmenge auf Basis von Stückzahlen. Die Umrechnung auf Biomasse erfolgt über Alters-Längen-Gewichts-Relationen. Das Modell wurde mit Modifizierungen für die Kalkulation sowohl des Referenzwertes, der aktuellen Abwanderung als auch der zukünftigen Blankaalabwanderung (Prognose) verwendet. Im Jahr 2011 erfolgte eine Überarbeitung verschiedener Parameter und Funktionen des Modells (GEM II, OEBERST & FLADUNG 2012). Die Weiterentwicklung des Modells zur Version GEM III im Jahr 2014 gestattete es, die erheblichen geschlechtsspezifischen Unterschiede bei Aalen z.B. im Hinblick auf Wachstum, Einfluss von Mortalitätsfaktoren und Überlebensraten sowie zusätzlich etwaige Blankaalfänge aus „Fang & Transport“-Aktionen zu berücksichtigen. Im Jahr 2017 wurde das Prognosemodul überarbeitet (GEM IIIb) und in diesem Jahr noch um ein spezielles Berechnungsmodul für Mortalitätsraten ergänzt (Version GEM IIIc). Die im vorliegenden Umsetzungsbericht dargestellten Ergebnisse und Schätzwerte aller neun deutschen EMUs basieren auf Modellierungen mit dieser Modellversion.

3.1.2 Datengrundlagen / *Data*

Die Ermittlung der für die Bestandsmodellierungen erforderlichen Eingangsgrößen basiert auf dem aktuellen Datenstand in den jeweiligen Flussgebietseinheiten. Bedingt durch die Einschränkungen infolge der COVID-19-Pandemie in den vergangenen zwei Jahren war es nicht immer möglich, alle für die Aalbestandsmodellierungen erforderlichen Eingangsdaten vollständig und in der bisherigen Qualität zu erheben. Es ist daher zu erwarten, dass durch Nachmeldungen und eine feinere Datenauflösung Veränderungen bei den Modellierungsergebnissen auftreten, die beim nächsten Umsetzungsbericht Berücksichtigung finden werden. Die rückwirkenden Korrekturen der Modellierungsergebnisse für den derzeitigen Berichtszeitraum dürften jedoch nur gradueller Natur und nicht wesentlich für die Ergebnisse und grundlegenden Aussagen dieses Berichtes sein.

Soweit die Datenlage lückenhaft war, wurden Annahmen, Hochrechnungen und Schätzungen vorgenommen. Detailliertere Beschreibungen dazu finden sich in den AMP 2008 sowie in den Umsetzungsberichten 2012 (FLADUNG et al. 2012c) und 2018 (FLADUNG & BRÄMICK 2018). Nachfolgend wird nur auf wesentliche Änderungen bei den Datengrundlagen und Schätzmethoden eingegangen, die sich seit der Erstellung des letzten Umsetzungsberichtes im Jahr 2018 ergeben haben.

Geschlechterverhältnis

Während für sieben EMUs (Eider, Elbe, Ems, Oder, Schlei/Trave, Warnow/Peene, Weser) gewässerspezifische Daten und Informationen verfügbar waren, wurden in den EMUs Maas und Rhein aufgrund einer noch unzureichenden Datenbasis der Männchenanteil bei der Rekrutierung mit 1 % vorläufig geschätzt und die Wachstumskurve männlicher Aale von der EMU Elbe übernommen. Innerhalb des nächsten Berichtszeitraums sollen im Rahmen des DCF-Programms und von Förderprojekten in Nordrhein-Westfalen jedoch auch hier gewässerspezifische Daten für männliche Aale erhoben werden, um die Abschätzung der Menge abwandernder Blankaale weiter zu präzisieren.

Natürliches Steigaalaufkommen

Das jährliche natürliche Steigaalaufkommen wird in allen deutschen EMUs sowohl für den Referenzzustand als auch für den Modellierungszeitraum 1985-2019 auf Basis von Daten zum

aktuellen natürlichen Aalaufstieg (Monitoringergebnisse) oder von Angaben zum historischen Aalaufstieg, die jeweils mit der bisherigen Entwicklung des Steigaalaufkommens an Flussmündungen entlang der europäischen Atlantikküste (ICES 2020a) in Bezug gesetzt wurden, geschätzt. Datenkorrekturen für einige europäische Monitoringstationen haben daher teilweise auch in den deutschen EMUs zu Veränderungen der Modellierungsergebnisse, insbesondere des Referenzwertes B_0 , geführt.

Umrechnung der Besatzfischgröße auf A_0 -Äquivalente

Basierend auf den natürlichen Sterblichkeitsraten für Altersklassen (BEVACQUA et al. 2011) wurde im deutschen Aalbestandsmodell für jede Altersklasse eine summarische natürliche Sterblichkeit berechnet. Bei Besatz von Aalen ab Altersklasse 0 (Glasaale) wurden deren Anzahl unter Anwendung der jeweiligen summarischen Sterblichkeitsrate in der betreffenden Altersklasse in Glasaaläquivalente zurückgerechnet und diese abschließend jahresweise aufsummiert

Abschätzung und Modellierung des Aalbestandes in der EMU Warnow/Peene

Ausgehend vom Ergebnis und den Einschätzungen im letzten Umsetzungsbericht zur Berechnung des Referenzwertes (B_0) im Küstenbereich Warnow/Peene wurde entschieden, diesen auf Basis der ursprünglichen Angaben im Managementplan Warnow/Peene (UBL & JENNERICH 2008) mit dem aktuellen GEM III neu zu berechnen. Im Zusammenhang mit der Evaluierung des AMP Warnow/Peene war vom ICES eine alternative Berechnungsmethode vorgegeben worden, die aus Sicht der Bearbeiter mit erheblichen Unsicherheiten behaftet ist und zu unplausiblen Ergebnissen führte (vgl. FLADUNG & BRÄMICK 2018). Deshalb wurde im vorliegenden Umsetzungsbericht diese alternative Methode nicht mehr angewendet. Gleichzeitig wird dadurch abgesichert, dass die Berechnung der Blankaalabwanderung im Referenzzustand für alle deutschen EMUs einheitlich erfolgt.

Im Abgleich zur Modellierung von B_{current} und B_{best} im Umsetzungsbericht 2018 wurden im Küstenmodell Warnow/Peene einige Anpassungen der Eingangsdaten vorgenommen, die in der Summe die Realität besser als zuvor abbilden. Dies betrifft die Berechnung des Rekrutierungsaufkommens, welches ab dem Jahr 2009 basierend auf dem ICES Rekrutierungsindex Nordsee geschätzt wurde. Ebenfalls erfolgte eine Anpassung der Schätzung der kormoranbedingten Sterblichkeit mit Hilfe der Funktion im GEM III (Anpassung des Aalanteils in der Kormorannahrung entsprechend der Größe des Aalbestandes) sowie eine Neuberechnung der jährlichen Aalfräsmenge durch Kormorane. Analog zum Vorgehen im Küstenbereich wurden auch für die Binnengewässer der EMU Warnow/Peene der Referenzzustand mit dem GEM III neu berechnet und die kormoranbedingte Mortalität für B_{current} und B_{best} neu geschätzt. Bei allen die EMU Warnow/Peene betreffenden Modellen wurden die entsprechend notwendigen Modellanpassungen vorgenommen.

3.1.3 Kalkulation der Bestandsparameter / Calculation of stock indicators

Blankaalbiomassen (B_0 , B_{current} , B_{best} , B_{-x})

Die Ermittlung der Blankaalabwanderung im aktuellen Zustand (B_{current}), im Referenzzustand (B_0), im aktuellen Zustand bei Abwesenheit anthropogener Einflüsse (B_{best}) sowie der Verluste an potenzieller Blankaalbiomasse durch anthropogene Mortalitätsfaktoren (B_{-x}), erfolgte für alle neun deutschen EMUs auf Grundlage des GEM IIIc (siehe Abschnitt 3.1.1). Eine detaillierte Beschreibung der Methodik findet sich in den AMP der deutschen Länder (ANONYMUS 2008).

Zur Kalkulation des Parameters B_{best} wurden die Modelleingangsgrößen fischereiliche Sterblichkeit (Fischer und Angler), Sterblichkeit durch Wasserkraftanlagen, Aalfänge im Rahmen von Fang & Transport-Aktionen sowie der Besatz als anthropogene Einflussgrößen über den gesamten Modellierungszeitraum (1985-2019) gleich Null gesetzt. Als verbleibender Mortalitätsparameter wirkt hier nur die natürliche Sterblichkeit; die Rekrutierung bemisst sich ausschließlich durch Schätzung des natürlichen Aufstiegs.

Die Abschätzung der Verluste an potenzieller Blankaalbiomasse durch die anthropogenen Mortalitätsfaktoren Erwerbsfischerei (B_{FC}), Angler (B_{FR}), Wasserkraftanlagen (B_H) bzw. der entsprechenden Zugewinne durch den Rekrutierungsfaktor Besatz (B_S) erfolgte nach der in den „Guidance electronic tables“ bei FLADUNG & BRÄMICK (2018) beschriebenen Vorgehensweise mit Hilfe speziell adaptierter Aalbestandsmodelle, wie nachfolgend erläutert:

Für die Schätzung der Verluste durch Erwerbsfischerei (B_{FC}) und Angler (B_{FR}) wurden aus dem aktuellen Bestandsmodell $B_{current}$ alle anthropogen bedingten Sterblichkeiten eliminiert (entspricht B_{best} mit Besatz) und eine natürliche Sterblichkeitsrate im Aalbestand von 0,14 (entspricht 13 % pro Jahr) nach Dekker (2000) zugrunde gelegt. Anschließend wurden die im jeweiligen Berichtsjahr gefangenen bzw. getöteten Aale separat für jedes Jahr und für jeden Mortalitätsfaktor in das Modell integriert. Die sich jeweils ergebenden Differenzen der Blankaalabwanderung im Vergleich zum Szenario ohne jegliche anthropogene Sterblichkeiten wurden anschließend über alle Modelljahre aufsummiert und als Verlust durch diesen Faktor im entsprechenden Jahr ausgewiesen.

Da technische Anlagen wie Wasserkraftanlagen und Kühlwasserentnahmestellen in den Bestandsmodellen annahmebedingt ausschließlich auf Blankaale einwirken, konnte die entsprechende Blankaalsterblichkeit (B_H) im jeweiligen Jahr direkt aus den Modellen abgelesen und dargestellt werden.

Für die Kalkulation der Zugewinne an potenzieller Blankaalbiomasse durch Besatz (B_S) wurde das Modell B_{best} (ohne Besatz) verwendet und darin ebenfalls eine natürliche Sterblichkeitsrate im Aalbestand von 0,14 nach Dekker (2000) zugrunde gelegt. Anschließend wurden die im jeweiligen Berichtsjahr besetzten Aale separat für jedes Jahr in das Modell integriert. Die sich jeweils ergebenden Differenzen der Blankaalabwanderung im Vergleich zum Szenario ohne Besatz wurden anschließend über alle Modelljahre aufsummiert und als Zugewinn an potenzieller Blankaalbiomasse ausgewiesen.

Bei den - auf die beschriebene Art und Weise - ermittelten Verlusten bzw. Zugewinnen an potenzieller Blankaalbiomasse handelt es sich (mit Ausnahme der Sterblichkeit durch Wasserkraftanlagen) um rein kalkulatorische Werte, die für vergleichende Betrachtungen zwischen verschiedenen EMUs sowie zwischen einzelnen Mortalitätsfaktoren geeignet sind.

Mortalitätsraten (ΣF_C , ΣF_R , ΣF , ΣH , ΣM , ΣG)

Die Abschätzung der jährlichen Mortalitätsraten ΣF_C (kommerzielle Fischerei), ΣF_R (Freizeitfischerei), ΣH (außerfischereiliche anthropogene Sterblichkeit) und ΣM (natürliche Sterblichkeit) wurde nach einer verbesserten Berechnungsmethode vorgenommen. Der Berechnungsmodus basiert auf der im WGEEL-Report 2020 (ICES 2020a, Pkt. 3.7.1) beschriebenen und im Annex 9 des „ICES Data Call 2021“ empfohlenen, jahresweise summarisch berechneten Gesamtsterblichkeitsrate (pseudo-cohort Methode). Die Berechnungen wurden mit Hilfe eines speziellen Kalkulationstools im deutschen Aalbestandsmodell Version GEM IIIc vorgenommen.

Ausgangspunkt für die Kalkulation der Gesamtsterblichkeit in einem Jahr ist der Aalbestand jeder Alterskohorte am Anfang des Jahres in Stück. Dieser setzt sich zusammen aus der Stückzahl in der Kohorte zum Ende des Vorjahres + Besatz + natürlicher Rekrutierung. Parallel dazu wurde die Gesamtsterblichkeit pro Kohorte im betrachteten Jahr (Sterblichkeitsfaktoren Fischer, Angler, nat. Sterblichkeit, Sterblichkeit durch Wasserkraftanlagen) in Stück ermittelt. Anschließend wurde die Gesamtsterblichkeitsrate für jede Kohorte durch folgenden Term berechnet:

$$Y = -\text{LN}(\text{Endbestand der Kohorte} / \text{Anfangsbestand der Kohorte})$$

Die Sterblichkeitsraten der einzelnen Sterblichkeitsfaktoren ΣF_C , ΣF_R , ΣH und ΣM wurden entsprechend der stückzahlmäßigen Anteile dieser Faktoren an der Gesamtsterblichkeit in der jeweiligen Altersgruppe ermittelt.

Nach der bei ICES (2020a) beschriebenen, weiteren Vorgehensweise wären nunmehr die ermittelten Sterblichkeitsraten für die einzelnen Kohorten jahresweise zu einer Gesamtsterblichkeitsrate für den jeweiligen Mortalitätsfaktor zu summieren. Daraus ergäbe sich de facto eine Gesamtsterblichkeitsrate für die älteste, noch in der EMU vorhandene Kohorte. Dieses Vorgehen

berücksichtigt allerdings nicht, dass nicht alle Blankaale die maximal beobachtete Zeit (in deutschen EMUs und daher im GEM III beträgt diese 21 Jahre) im System verbleiben und damit der summarischen Sterblichkeit von 20 Jahren unterliegen. Stattdessen wandern die ersten Blankaale bereits im Alter von fünf Jahren (Weibchen) bzw. sieben Jahren (Männchen) ab und unterliegen dadurch einer wesentlich geringeren Gesamtsterblichkeit. Das bei ICES (2020a) dargestellte Beispiel geht hingegen von einer ausschließlichen Blankaalabwanderung im letzten Modelljahr aus.

Aus diesem Grund wurden abweichend von ICES (2020a) die Gesamtsterblichkeitsraten pro Altersgruppe und Jahr über den Anteil der aus der betreffenden Altersgruppe abwandernden Blankaale an der Gesamtzahl der im betreffenden Jahr abwandernden Blankaale zu einer gewichteten Gesamtsterblichkeitsrate pro Jahr und Mortalitätsfaktor zusammengefasst (Σ_x). Diese beschreibt die Sterblichkeitsrate, der alle im betreffenden Jahr abwandernden Blankaale unter Berücksichtigung ihres unterschiedlichen Alters unterliegen.

Die fischereiliche Sterblichkeitsrate ΣF wurde als Summe der Sterblichkeitsraten ΣF_C (Fischer) und ΣF_R (Angler) sowie die anthropogene Sterblichkeitsrate ΣA als Summe der Sterblichkeitsraten ΣF und ΣH (außerfischereiliche anthropogene Sterblichkeit) berechnet.

3.1.4 Daten und Ergebnisse für den ICES Data Call / *Data and results for ICES Data Call*

Mit Schreiben des ICES vom 21.05.2021 werden die bislang parallel über den „ICES Data Call“ und die „Guidance electronic tables“ erfragten Daten vereinheitlicht und zukünftig ausschließlich in Form des „ICES Data Call“ abgefragt. Zudem gibt es Signale der EU-Kommission, den ICES data call zeitlich mit den Umsetzungsberichten zu synchronisieren. Bestandteil des diesjährigen Umsetzungsberichtes ist daher die Datensammlung für den ICES Data Call 2021, der die bisherigen „Guidance electronic tables“ ersetzt.

Der „ICES Data Call 2021“ umfasst sowohl Erfassungsdaten als auch Berechnungs- und Modellierungsergebnisse, die in 15 verschiedenen EXCEL-Dateien (Annex) aufzubereiten und zu übermitteln sind (Tab. 3.1.4). Die geforderten Datenreihen und Ergebnisse wurden in Zusammenarbeit mit dem Thünen-Institut für Fischereiökologie Bremerhaven zusammengestellt und diesem Bericht als CD beigelegt.

Tab. 3.1.4: Erforderliche Daten und Berechnungsergebnisse für den ICES Data Call 2021

ANNEX	Inhalt
1	Time Series Recruitment
2	Time Series Yellow Standing Stock
3	Time Series Silver
4	Landings Commercial
5	Landings Recreational
6	Landings Other
7	Releases
8	Aquaculture
9	Mortality Rates
10	Biomass Indicators
11	Recreational Fishers
12	Effort
13	EMP Overview
14	Less than 12 cm Eel Utilisation
15	Measures

3.1.5 Validierung der Modellergebnisse / *Model validation*

Zur Validierung der erzielten Modellierungsergebnisse wurden in der Elbe und der Havel (Nordsee-einzugsgebiet) sowie in der Schwentine (Ostsee-einzugsgebiet, Teilgebiet der EMU Schlei/Trave) parallele Abschätzungen der abwandernden Blankaalmengen mittels Markierung-Wiederfang-Versuchen durchgeführt. In allen drei durchgeführten Studien ergaben sich größenordnungsmäßig gute Übereinstimmungen der Modellierungsergebnisse mit den Schätzungen der real abwandernden Blankaalmenge (FLADUNG et al. 2012a, 2012b, PRIGGE et al. 2013b, BRÄMICK et al. 2016). Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Blankaalabwanderung aus den deutschen EMUs mit Hilfe des GEM realitätsnah modelliert wird, wenn die Modellfunktionen und -eingangsgrößen die einzugsgebietstypischen Verhältnisse widerspiegeln.

Im Einzugsgebiet Warnow/Peene erfolgt eine getrennte Modellierung des Aalbestands im Küsten- und Binnenbereich. Zur Überprüfung der Modellergebnisse finden verschiedene Monitoringprogramme statt. Im Binnenbereich wird seit dem Jahr 2008 standardisiert die Blankaalabwanderung mit einem Hamensystem überwacht (RECKORDT et al 2014; FRANKOWSKI et al. 2018). Die im Modell ausgewiesene Stabilisierung bzw. der leichte Anstieg der jährlichen Abwanderungsrate der Blankaale ab dem Jahr 2017 wird durch die beobachtete Abwanderung seit dem Jahr 2016 bestätigt (FRANKOWSKI et al. 2018).

Von 2020-2022 wird das sogenannte „BALANCE“-Projekt durchgeführt, in dem unter Leitung des Thünen-Instituts für Fischereiökologie Bremerhaven die Blankaal-Abwanderung in der niedersächsischen Ems untersucht wird. Im Focus von „BALANCE“ steht die Erhebung der Menge abwandernder Blankaale, die jährlich das Ems-System verlassen. Mit den erhobenen Daten soll das genutzte Aalbestandsmodell GEM IIIc für die Ems validiert und auf diese Weise zu einer Verbesserung des Bestandsmanagements beigetragen werden.

Für den Küstenbereich gibt es Anzeichen eines stabilisierten bzw. anwachsenden Gelbaalbestandes. Basierend auf der Dokumentation von Gelbaalfängen der Berufsfischerei (DOROW & LILL 2014) hat sich der Einheitsfang bei den Gelbaalfängen mit Aalkorbketten im Zeitraum 2016-2018 gegenüber den Vorjahren erhöht (DOROW et al. 2021). Ebenso deutet die standardisierte fischereiunabhängige Erfassung des Gelbaalbestands (UBL & DOROW 2015) auf eine Erholung des Gelbaalbestands in den Küstengewässern der Ostsee innerhalb der letzten Jahre hin (BUCK & KULLMANN 2020). Entsprechend werden die modellierten Abwanderungsraten für den Zeitraum 2017-2019 durch diese Beobachtungen bestätigt.

3.2 Ergebnisse / Results

3.2.1 Referenzwert (B_0), aktuelle Blankaalabwanderung ($B_{current}$), summarische anthropogene Sterblichkeitsrate (ΣA) und Abwanderung ohne anthropogene Einflüsse (B_{best}) / *Pristine (B_0), current ($B_{current}$), and best possible (B_{best}) silver eel escape-ment as well as Sum of anthropogenic mortalities (ΣA)*

Die ermittelten Referenzwerte (B_0) für die Abwanderung von Blankaalen unter unbeeinflussten Bedingungen vor 1980 belaufen sich nach Aktualisierung auf 2,5 – 12,6 kg/ha für die in die Ostsee entwässernden Flüsse Oder, Schlei/Trave, Warnow/Peene und auf 3,6 – 10,1 kg/ha für die in die Nordsee entwässernden Flüsse Eider, Elbe, Maas und Rhein. Für die EMUs Weser und Ems (Nordsee) werden auf Basis historischer Referenzzahlen (Ems, Glasaalfänge bei Herbrum) bzw. früherer Einschätzungen (Weser, TESCH et al. 1967) nunmehr Werte von 14,9 bzw. 21,0 kg/ha mit dem GEM IIIc geschätzt. Die für die deutschen EMUs ermittelten Referenzwerte liegen im Rahmen von Angaben aus anderen mitteleuropäischen Flusseinzugsgebieten (ICES 2018). Insgesamt ergibt sich für alle deutschen EMUs ein summarischer Wert für B_0 von 11.186 t, was im Mittel 6,9 kg/ha Aaleinzugsgebietsfläche entspricht.

Im Vergleich dazu wird die aktuelle Blankaalabwanderung ($B_{current}$) aus den deutschen EMUs auf 3.877 t bzw. 2,4 kg/ha Aaleinzugsgebietsfläche geschätzt (Tab. 3.2.1).

Tab.3.2.1: Referenz*, Zielgröße* und aktuelle Bilanzierung der Blankaalabwanderung aus den deutschen EMUs

EMU	Bereich	Referenz (B_0) (t)	Zielgröße 40 % (t)	aktuelle Blankaalabwanderung ($B_{current}$, Ø 2017-19)	
				Blankaalmenge (t)	im Vergleich zum Referenzwert (%)
Eider	Binnen-, Übergangs- u. Küstengewässer	1.708	683	455	27
Elbe	Binnen- u. Übergangsgewässer	1.623	649	194	12
Ems	Binnen- u. Übergangsgewässer	925	370	101	11
Maas	Binnengewässer	9	4	0,1	1
Oder	Binnen- u. Übergangsgewässer	445	178	92	21
Rhein	Binnengewässer	540	216	190	35
Schlei/Trave	Binnen- u. Küstengewässer	4.205	1.682	1.998	48
Warnow/Peene	Binnen- u. Küstengewässer	903	361	710	79
Weser	Binnen- u. Übergangsgewässer	828	331	137	17
Gesamt		11.186	4.474	3.877	35

* teils erheblich veränderte Werte infolge verbesserter Datengrundlagen und veränderter Berechnungsmethoden (s. Pkt. 3.1.1., 3.1.2)

Gemessen am Referenzzustand ohne anthropogene Beeinflussung (B_0) beträgt die aktuelle Blankaalabwanderung aus den deutschen EMUs 35 %. Damit wird die in der Verordnung (EG) 1100/2007 genannte Mindestzielgröße von 40 % unterschritten. Im vorherigen Berichtszeitraum 2014-2016 wurde dieser Wert noch auf 43 % geschätzt. Der aktuell ermittelte Wert ist sowohl auf einen weiteren leichten Rückgang der Blankaalabwanderung in einigen deutschen EMUs (Abb. 3.2.1), darüber hinaus aber auch auf methodische Gründe zurückzuführen: Bei zwei Drittel der deutschen EMUs veränderten sich durch nachträgliche Korrekturen bei einigen europäischen Langzeitdatenreihen sowie eine veränderte Schätzmethode (Warnow/Peene) die Annahmen für

den natürlichen Aalaufstieg im Zeitraum 1985-2019. Dies hat zu deutlichen Veränderungen in der Bilanzierung der Blankaalabwanderung in diesem Zeitraum sowie im Referenzzustand geführt (z.B. Elbe, Oder, Warnow/Peene). Insofern sind Vergleiche mit den in den vorherigen Umsetzungsberichten genannten Werten nur sehr bedingt möglich. Aus diesem Grund wurde für alle bisherigen Berichtszeiträume auf Grundlage der veränderten Daten und Methodik eine erneute Bilanzierung der Blankaalabwanderung für die deutschen EMUs vorgenommen und in der Anlage 2 dargestellt.

Die Erreichung der Zielvorgaben für die Blankaalabwanderung unterscheidet sich sehr deutlich zwischen den einzelnen EMUs (Tab. 3.2.1). In sieben von neun deutschen EMUs (Eider, Elbe, Ems, Maas, Oder, Rhein, Weser) bzw. auf insgesamt 56 % der betrachteten Gewässerflächen wird der Zielwert der Blankaalabwanderung unterschritten. Die EMUs Schlei/Trave und Warnow/Peene erfüllen aktuell mit einer Abwanderungsquote von 48 bzw. 79 % die Mindestvorgabe von 40 %. Letztere EMUs umfassen größere Küstengewässerbereiche, die von einwandernden Glasaalen besiedelt werden und nach den Ergebnissen eines speziellen Monitoringprogramms (DOROW & LILL 2014, UBL & DOROW 2015, FIUM 2019) einen vergleichsweise hohen Aalbestand mit einer entsprechenden Blankaalabwanderung aufweisen.

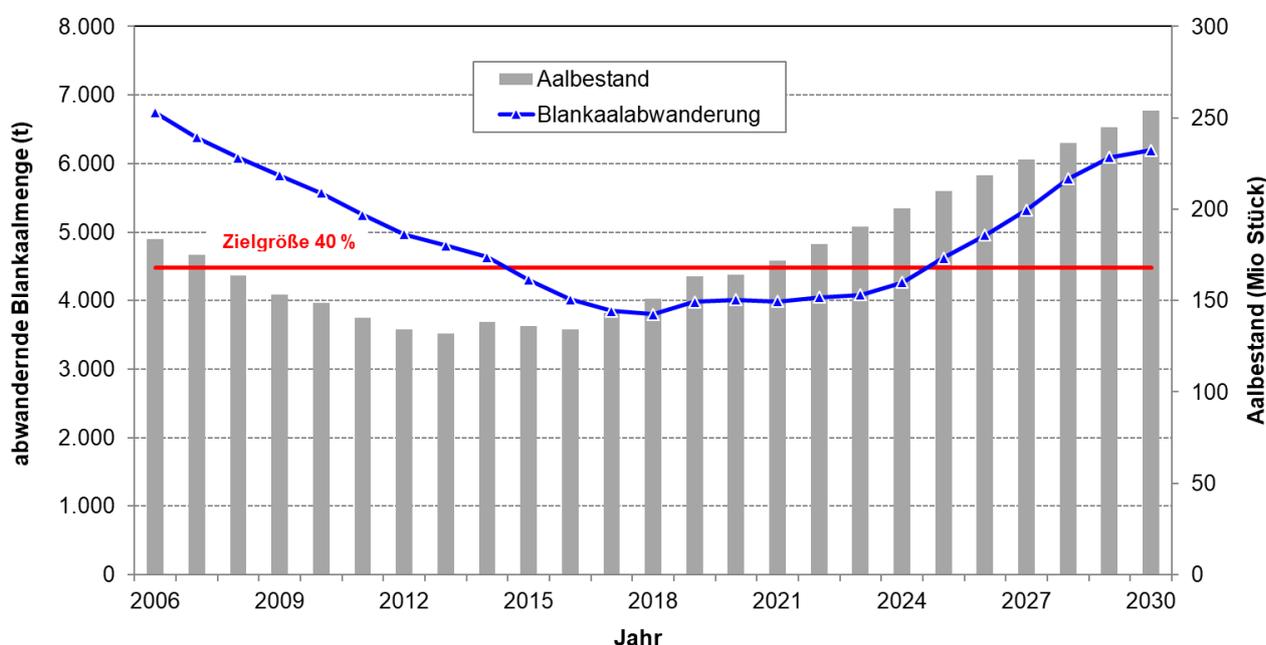


Abb. 3.2.1: Modellierungsergebnisse der bisherigen (2006-2019) und der prognostizierten (2020-2030) Entwicklung des Aalbestandes und der Blankaalabwanderung aller deutschen EMUs (Deutschland gesamt)

Die Modellierungen der aktuellen Situation und zukünftigen Entwicklung in allen deutschen EMUs (Deutschland gesamt, Abb. 3.2.1) verdeutlichen, dass durch die seit 2006 (anfänglich im Rahmen von Pilotprojekten) ergriffenen Managementmaßnahmen und hier insbesondere durch den Aalbesatz der Rückgang der Aalbestände in den EMUs seit dem Jahr 2013 gestoppt und nach einer Stagnationsphase mittlerweile ein Wiederanstieg erreicht werden konnte. Dieser Bestandszuwachs wird zumeist von jungen Kohorten getragen, die derzeit kaum einer fischereilichen Sterblichkeit unterliegen. Die Blankaalabwanderung folgt der Bestandsentwicklung mit zeitlichem Abstand. Nach aktueller Datenlage hat sie im Jahr 2018 ihren Tiefpunkt erreicht und wird laut Modellprognose zukünftig wieder allmählich anwachsen. Ein Wiedererreichen der Mindestzielgröße von 40 % Abwanderungsrate von Blankaalen wird in den nächsten 3-5 Jahren erwartet.

Voraussetzung für eine zukünftige Erholung des Aalbestandes und der Erreichung der Mindestzielgröße von 40 % ist jedoch, dass die anthropogene Sterblichkeitsrate ΣA im Aalbestand den nach ICES (2013) anzusetzenden Grenzwert nicht überschreitet. In Tabelle 3.2.2 sind die unter Pkt. 3.2.5 dargestellten anthropogenen Aalsterblichkeitsraten der deutschen EMUs für den Zeitraum 2017-2019 den nach ICES (2013) berechneten Maximalgrenzwerten gegenübergestellt.

Tab.3.2.2: Aktuelle anthropogene Aalsterblichkeitsraten (ΣA) in den neun deutschen EMUs sowie für Deutschland insgesamt im Vergleich mit den maximalen Sterblichkeitsraten nach ICES (2013) zur Erreichung der Zielabwanderung 40 %

EMU	Summarische anthropogene Sterblichkeitsrate ΣA		
	\varnothing 2017-19	max. Grenzwert ΣA	Bewertung
Eider	0,03	0,61	im Bereich
Elbe	0,64	0,27	überschritten
Ems	0,12	0,25	im Bereich
Maas	0,29	0,02	überschritten
Oder	0,21	0,47	im Bereich
Rhein	0,74	0,81	im Bereich
Schlei/Trave	0,04	0,92	im Bereich
Warnow/Peene	0,17	0,92	im Bereich
Weser	0,43	0,38	überschritten
Gesamt	0,20	0,79	im Bereich

Demnach übersteigen die aktuellen anthropogenen Sterblichkeitsraten in den EMUs Elbe, Maas und Weser die maximalen Grenzwerte, die für eine Wiedererreichung des Abwanderungsziels von 40 % Blankaalen erforderlich wären. In allen anderen deutschen EMUs sowie für Deutschland insgesamt betrachtet liegen die aktuellen anthropogenen Sterblichkeitsraten hingegen im Bereich, der mittelfristig eine Erreichung der Zielabwanderung gewährleistet.

Die potenzielle aktuelle Blankaalabwanderung ohne anthropogene Einflüsse (B_{best}) kann für alle deutschen EMUs im Mittel der Jahre 2017-2019 auf 3.287 t bzw. 2,0 kg/ha geschätzt werden (Tab. 3.2.3). Dieser Wert liegt rund 590 t bzw. 15 % niedriger als die derzeitige aktuelle Blankaalabwanderung in Höhe von 3.877 t. Der Hauptgrund dafür ist in der Tatsache zu suchen, dass in den deutschen EMUs in den letzten Jahrzehnten Besatzmaßnahmen auf beträchtlichem Niveau in den Binnengewässern durchgeführt wurden. In der Konsequenz führt das zu einer real höheren aktuellen Blankaalabwanderung im Vergleich zu einem Szenario ohne anthropogene Einflüsse (kein Besatz, keine direkten anthropogen bedingten Sterblichkeiten = B_{best}) und bei ausschließlich natürlicher Rekrutierung. Für ein Teileinzugsgebiet der Elbe (Havel) konnte durch eine Studie belegt werden, dass ohne Besatzmaßnahmen, selbst bei Abwesenheit aller anthropogenen Sterblichkeiten, auch mittel- und längerfristig das Abwanderungsziel von 40 % B_0 nicht erreicht werden kann (BRÄMICK et al. 2016).

Tab.3.2.3: Schätzung der aktuell (\varnothing 2017-19) abwandernden Blankaalmenge bei Abwesenheit aller anthropogenen Einflüsse (B_{best}) im Vergleich zur aktuellen Blankaalabwanderung ($B_{current}$)

EMU	Bereich	B_{best} (t)	$B_{current}$ (t)	Differenz (t) $B_{best} - B_{current}$
Eider	Binnen-, Übergangs- u. Küstengewässer	478	455	23
Elbe	Binnen- u. Übergangsgewässer	31	194	-163
Ems	Binnen- u. Übergangsgewässer	63	101	-38
Maas	Binnengewässer	<1	<1	<1
Oder	Binnen- u. Übergangsgewässer	88	92	-4
Rhein	Binnengewässer	7	190	-183
Schlei/Trave	Binnen- u. Küstengewässer	1.801	1.998	-197
Warnow/Peene	Binnen- u. Küstengewässer	761	710	51
Weser	Binnen- u. Übergangsgewässer	58	137	-79
Gesamt		3.287	3.877	-590

Da sich die natürliche Rekrutierung von Glas- und jungen Gelbaalen an europäischen Küsten trotz des seit dem Jahr 2012 nicht mehr abnehmenden Trends nach wie vor auf sehr niedrigem Niveau bewegt (ICES 2020a), bleibt Besatz auch in Zukunft ein entscheidendes Instrument zur Erhöhung der Aalbestände in Binnen- und ggf. auch Übergangs- und ausgewählten Küstengewässern. Im Ergebnis wird sich auch in den kommenden Jahren für die deutschen EMUs in der Summe unverändert ein Verhältnis $B_{\text{best}} < B_{\text{current}}$ ergeben.

3.2.2 Fischereiaufwand / *Fishing effort*

Fischereiaufwand der Erwerbsfischerei

Hauptfanggerät der Erwerbsfischerei auf Aal in den deutschen EMUs sind Reusen (passives Fanggerät), die in verschiedenen Konstruktionen und Größen zum Einsatz kommen. Rund 97 % aller Fanggerätetage für den Aalfang entfallen auf diese Gerätegruppe (Tab. 3.2.3). Im Rahmen der Erfassung des Fischereiaufwands gemäß Art. 9 der VO (EG) 1100/2007 werden dabei Groß- und Kleinreusen unterschieden.

Langleinen, Aalschnüre und Aalpuppen finden regional v.a. in den EMUs Elbe, Oder und Warnow/Peene Verwendung. In deutlich geringerem Umfang werden in einigen deutschen EMUs auch Hamen zur Aalfischerei eingesetzt. Darüber hinaus sind in einigen kleineren Nebenflüssen fest installierte Vorrichtungen unterschiedlicher Bauart zum Fang abwandernder Aale vorhanden, die nachfolgend als „stationäre Aalfänge“ bezeichnet werden. Der Betrieb solcher stationären Aalfänge basiert in der Regel auf besonderen Fischereirechten. Gegenüber der historischen Situation sind heute jedoch nur noch wenige dieser Anlagen vorhanden. Die Verwendung von Elektrofischereigeräten zum Fang von Aalen ist auf eine vergleichsweise geringe Zahl von Betrieben und Einsatztagen im Jahr beschränkt. Beim Einsatz weiterer Geräte, wie Zugnetze und Baumkurren, können Aale in sehr geringer Menge als Beifang auftreten, sind aber nicht die Zielart dieser Fischerei. Daher werden diese beiden Fanggeräte in Deutschland nicht zu den Geräten für den Aalfang gezählt.

Der aktuelle Fischereiaufwand der Erwerbsfischerei auf Aal ist im Vergleich zum Jahr 2008 (Ersterhebung nach EU-Verordnung 1100/2007) bei allen eingesetzten Fanggeräten zurückgegangen (Tab. 3.2.3). Besonders bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang ein Rückgang der Fanggerätetage um 25 % in der Gerätegruppe der Kleinreusen, die mit derzeit etwa 4,68 Mio. Fanggerätetagen das mit Abstand bedeutendste Aalfanggerät in Deutschland darstellen. Aber auch bei anderen, speziell oder ausschließlich auf Aal eingesetzten Fanggerätetypen wie Aalpuppen, Hamen, Elektrofischfanggeräten und stationären Aalfängen ist nach Einführung der Aalmanagementpläne mit 63-96 % ein starker Rückgang hinsichtlich des Fangaufwandes zu verzeichnen. Im Vergleich zum Zeitraum des vorangegangenen Umsetzungsberichts (FLADUNG & BRÄMICK 2018) hat sich der Rückgang beim Einsatz von Aalpuppen, Hamen, stationären Aalfängen und Elektrofischfanggeräten weiter fortgesetzt, bei den Großreusen ist der Fangaufwand annähernd gleichgeblieben und bei den Kleinreusen sowie den Langleinen/Aalschnüren sogar wieder angestiegen.

Die Gründe für den z.T. markanten Rückgang des Befischungsaufwands bei vielen Fanggeräten der Erwerbsfischerei sind vielfältig. Angesichts sich stetig verschlechternder Rahmenbedingungen für die Fischerei und mangelhafter ökonomischer Rentabilität geht die Zahl an Betrieben der Erwerbsfischerei im Binnenbereich von Deutschland seit Jahren beständig zurück (BRÄMICK 2019). Ein ähnlicher Trend ist ebenfalls für die Erwerbsfischerei im Küstenbereich zu beobachten. Beispielsweise hat sich die Anzahl der Betriebe im Haupterwerb in der Küstenfischerei von Mecklenburg-Vorpommern von 341 Betrieben im Jahr 2008 auf 216 Fischereibetrieb im Jahr 2019 verringert (LALLF 2021). Bei einer repräsentativen Befragung von Fischereiunternehmen in Berlin und Brandenburg wurden die Gewinnung von geeignetem fischereilichen Nachwuchs und die Absicherung der Betriebsnachfolge unter den größten Problempunkten genannt (FLADUNG & EBELING 2016). Zudem führen regionale, zum Teil ganzjährige Schonzeiten und Vermarktungsverbote für Aale und auch Veränderungen in der betriebswirtschaftlichen Ausrichtung der Fischereiunternehmen zu einer Verringerung des Fischereiaufwandes.

Tab. 3.2.3: Fischereiaufwand („Fanggerätetage“ = Anzahl der Aalfanggeräte multipliziert mit der Anzahl der Einsatztage je Jahr) der Haupt- und Nebenerwerbsfischerei in den deutschen EMUs im Jahr 2019 sowie prozentuale Veränderung im Vergleich zum Jahr 2008

EMU	Kleinreusen	Großreusen	Langleinen / Aalschnur (à 100 Haken)	Aalpuppen	Hamen	Stationäre Aalfänge	Elektrofisch- fanggeräte
Eider	15.531	7.052	0		167	0	0
Elbe ^{1,2}	308.933	301.124	8	1.340	950	0	40
Ems	2.064	4.591	0		1.636	0	0
Maas	0	0	0		0	0	0
Oder	177.430	15.776	6.514	300	124	4	16
Rhein	150.654	4.317	45		340	0	78
Schlei/Trave	973.536	15.115	482		0	0	0
Warnow/Peene	2.877.108	41.358	165.354	300	0	241	2
Weser	171.524	5.698	0	0	583	0	0
Gesamt	4.676.780	395.031	172.403	1.940	3.800	245	136
Veränderung ^{1,3} zu 2008 (%)	-25	-7	-7	-96	-63	-80	-83

¹ ohne Freie Hansestadt Hamburg, da keine Daten übermittelt wurden

² veränderte Angaben zu Klein- und Großreusen infolge einer verbesserten Datenbasis

³ ohne Land Brandenburg, da hier keine Vergleichszahlen aus dem Jahr 2008 vorlagen

Fischereiaufwand der Angelfischerei

In der Angelfischerei gibt es keine generelle Verpflichtung zur Dokumentation des Fischereiaufwands (z.B. Angeltage) und des Fanges. Konform zu Art. 11 der Verordnung (EG) 1100/2007 sind von den Mitgliedsstaaten jedoch die Zahl der Freizeitfischer (zu denen die Angler gehören) und ihre Fänge zu schätzen. Die Abschätzung des Fischereiaufwands der Angler in Deutschland erfolgt in Ermangelung direkter Erhebungen oder Statistiken zumeist über die Anzahl der Inhaber eines gültigen Fischereischeins, welcher über die Grenze der EMUs hinaus gültig ist. In den meisten Bundesländern ist dieser eine zwingende Voraussetzung für die Ausübung des Angelns und damit auch der Freizeitfischerei und Angeleri auf Aal.

Gemäß einer aktuellen Erhebung im Rahmen des vorliegenden Berichtes verfügen in den deutschen EMUs insgesamt rund 1,03 Mio. Personen über einen gültigen Fischereischein. Diese Zahl ist im Vergleich zum Zeitraum vor Inkraftsetzung des AMP 2008 deutschlandweit um 12 % gestiegen (Tab. 3.2.4).

Aus verschiedenen Studien in Deutschland (DOROW & ARLINGHAUS 2008, DOROW & ARLINGHAUS 2009, FLADUNG et al. 2012b) ist bekannt, dass nur ein vergleichsweise kleiner Teil der aktiven Angler gezielt auf Aal angelt. Zudem unterscheiden sich die Angler hinsichtlich ihrer Angelaktivitäten und ihrer Angelerfolge außerordentlich, was die Aussagekraft der Anzahl gültiger Fischereischeine für den Befischungsaufwand und Angelerfolg auf Aal zusätzlich stark einschränkt.

Tab. 3.2.4: Anzahl der Personen mit gültigem Fischerei- bzw. Erlaubnisschein in den deutschen EMUs in den Jahren 2008 und 2017-2019 sowie prozentuale Veränderung der aktuellen Zahl (2019) im Vergleich zum Jahr 2008

EMU	Bezugsfläche	2008	2017	2018	2019	Veränderung 2019 zu 2008
Eider ²	Binnen-, Übergangs- u. Küstengewässer	22.000	13.000	12.000	14.000	-36
Elbe ²	Binnen- u. Übergangsgewässer	373.433	425.166	415.125	424.439	+14
Ems ²	Binnen- u. Übergangsgewässer	66.687	69.694	69.449	68.291	+2
Maas ²	Binnengewässer	24.871	19.584	19.273	19.569	-21
Oder	Binnen- u. Übergangsgewässer	32.009	36.471	34.625	35.020	+9
Rhein ¹	Binnengewässer	180.614	204.849	203.788	207.315	+15
Schlei/Trave ²	Binnen- u. Küstengewässer	22.000	54.000	55.000	59.000	+168
Warnow/Peene	Binnen- u. Küstengewässer	72.611	74.993	72.281	74.514	+3
Weser ²	Binnen- u. Übergangsgewässer	126.235	129.674	129.619	128.739	+2
Gesamt		920.460	1.027.431	1.011.160	1.030.887	+12

¹ in der EMU Rhein wurde die Anzahl aktiver Angler mit gültigem Fischereischein zugrunde gelegt

² veränderte Werte aufgrund einer aktuelleren Datenbasis bzw. veränderter Abschätzungen für das Einzugsgebiet

3.2.3 Fischereiliche Sterblichkeit / *Fishing mortality* (B_F , ΣF)

Die Ermittlung der Aalerträge durch die Erwerbsfischerei erfolgte auf Basis der Fangmeldungen der Fischer bzw. Fischereibetriebe.

Für die Angelfischerei wurden die Aalerträge in einigen Bundesländern in Ermangelung direkter Fangmeldungen durch Multiplikation der Anzahl der Inhaber von Fischereischein mit einem Einheitsfang von 0,2 - 0,7 kg/Angler und Jahr (nach regional vorliegenden Fangstatistiken und Studien) hochgerechnet. Nur in wenigen Bundesländern, so z.B. in Niedersachsen, lagen umfassende Fangstatistiken im Rahmen von Jahresmeldungen vor. Insbesondere kurzfristige Veränderungen des Fangaufwandes und der Aalfangmengen durch sich verändernde Einflussfaktoren können in Ermangelung kontinuierlicher Studien und Erfassungen so nur unzureichend abgebildet werden.

Im Vergleich zum Zeitraum vor Implementierung der AMP ist der Gesamtaalertrag der Erwerbs- und Angelfischerei in Deutschland im Mittel der Jahre 2017-2019 um 41 % zurückgegangen (Tab. 3.2.5). Diese Entwicklung war in allen deutschen EMUs zu beobachten, insbesondere aber in Eider, Ems, Maas und Rhein mit Rückgängen > 50 %. In den meisten Gebieten sind für die rückläufigen Erträge die oben erwähnte Abnahme der Zahl der Erwerbsfischereibetriebe und die Umsetzung von Maßnahmen zur Beschränkung der Fang- bzw. Entnahmemengen durch Fischer und Angler verantwortlich (siehe Abschnitt 4.1, Anlage 3). Bei einem Vergleich ist jedoch auch zu beachten, dass z.T. frühere Werte durch aktualisierte Daten und präzisere Schätzmethode ersetzt wurden.

Die in Tabelle 3.2.5 aufgeführten Aalerträge der Erwerbs- und Angelfischerei entsprechen nach den Modellierungsergebnissen einer potenziellen Blankaalmenge (B_F) von etwa 571 t jährlich (Mittel der Jahre 2017-2019, Tab. 3.2.6). Die aktuelle Aalentnahme - ausgedrückt als sogenannte „Blankaaläquivalente“ - ist dabei in allen EMUs im Vergleich zum Zeitraum vor der Implementierung der AMP sehr deutlich (um durchschnittlich 42 %) zurückgegangen (Tab. 3.2.6). Detaillierte

Angaben zu den durch Erwerbs- und Angelfischerei jährlich entnommenen „Blankaaläquivalenten“ finden sich in der Anlage 2.

Tab. 3.2.5: Aalerträge (t) der Erwerbs- und Angelfischerei* in den deutschen EMUs in den Jahren 2005-2007 und 2017-2019 sowie prozentuale Veränderung der aktuellen Fangmengen (Ø 2017-2019) im Vergleich zum Zeitraum vor Implementierung des AMP (Ø 2005-2007)

EMU	2005	2006	2007	2017	2018	2019	Veränderung (%)
Eider	29	28	25	7	6	6	-76
Elbe	297	313	299	210	201	188	-34
Ems	34	32	25	14	11	11	-60
Maas	0,4	0,4	0,4	0,1	0,1	0,1	-81
Oder	28	28	28	26	25	23	-11
Rhein	139	141	139	66	64	67	-53
Schlei/Trave	80	78	61	42	42	46	-41
Warnow/Peene	144	151	129	90	96	87	-36
Weser	100	100	94	62	53	57	-41
Gesamt	853	871	799	517	498	485	-41

* Erträge der Erwerbsfischerei über Fangstatistiken ermittelt, Erträge der Angelfischerei in einigen Bundesländern über Anzahl von Fischereischeinern/Erlaubnisscheinern und Durchschnittsfänge hochgerechnet, z.T. veränderte Werte aufgrund aktualisierter Daten und veränderter Schätzmethoden

Tab. 3.2.6: Aalentnahme (ausgedrückt als Blankaaläquivalente = **B_f** in t) durch Erwerbs- und Angelfischerei in den deutschen EMUs in den Jahren 2005-2007 und 2017-2019 sowie prozentuale Veränderung der aktuellen Werte (Ø 2017-2019) im Vergleich zum Zeitraum vor Implementierung des AMP (Ø 2005-2007)

EMU	2005	2006	2007	2017	2018	2019	Veränderung (%)
Eider	34	32	29	7	7	7	-77
Elbe	334	354	340	236	223	208	-35
Ems	46	42	33	17	14	14	-63
Maas	0,5	0,4	0,5	0,1	0,1	0,1	-78
Oder	31	31	31	28	27	25	-15
Rhein	155	155	153	72	71	73	-53
Schlei/Trave	122	119	87	57	57	62	-46
Warnow/Peene	148	155	132	90	97	87	-37
Weser	139	139	129	83	72	77	-43
Gesamt	1.008	1.028	934	591	567	553	-42

Aus den Aalerträgen der Erwerbs- und Angelfischerei resultiert bei einer Bestandsmodellierung mit dem GEM IIIc eine mittlere jährliche fischereiliche Mortalitätsrate (ΣF) in Höhe von durchschnittlich 0,15 für den Zeitraum 2017-2019 (Tab. 3.2.7). Die Unterschiede zwischen den verschiedenen EMUs bezüglich der Höhe der Sterblichkeitsraten sind v.a. auf unterschiedliche Fischereintensitäten sowie der teilweisen Einbeziehung von Küstengewässern mit - im Vergleich zu den Binnengewässern - geringerer fischereilicher Mortalität zurückzuführen. Aktuell weist die Elbe die höchste in Deutschland ermittelte fischereiliche Mortalitätsrate auf. Sehr geringe Mortalitätsraten sind hingegen in Eider, Ems und Schlei/Trave zu verzeichnen. Weitere, detailliertere Angaben zur Entwicklung der jährlichen fischereilichen Mortalitätsraten in den deutschen EMUs im Zeitraum 2005-2019 finden sich in den beigefügten Tabellen des ICES Data Call 2021 sowie

in der Anlage 2. Im Vergleich zum Zeitraum vor der Implementierung der AMP der deutschen Bundesländer ergibt sich im Zusammenhang mit geringeren Aalerträgen (Tab. 3.2.5) ein Rückgang der fischereilichen Mortalitätsrate am Gesamtbestand um 14 % (Tab. 3.2.7). Einen solchen Rückgang weisen alle deutschen EMUs mit Ausnahme von Warnow/Peene auf. Der im Vergleich zum Rückgang der Aalerträge der Erwerbsfischer und Angler (um 41 %) geringere Rückgang der fischereilichen Mortalitätsrate um 14 % resultiert aus der Tatsache, dass die modellierte Höhe des Aalbestandes in diesem Zeitraum schneller gesunken ist als die gemeldeten fischereilichen Erträge. Eine solche Entwicklung legt den Schluss nahe, dass die Fangeffektivität bzw. Fängigkeit gestiegen ist.

Tab.3.2.7: Jährliche fischereiliche Aalsterblichkeitsraten (ΣF) * in den deutschen EMUs in den Jahren 2005-2007 und 2017-2019 sowie prozentuale Veränderung der aktuellen Schätzung (\varnothing 2017-2019) im Vergleich zum Zeitraum vor Implementierung des AMP (\varnothing 2005-2007)

EMU	2005	2006	2007	2017	2018	2019	Veränderung (%)
Eider	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	-22
Elbe	0,69	0,92	1,07	0,55	0,49	0,43	-45
Ems	0,12	0,12	0,10	0,14	0,10	0,08	-4
Maas	0,80	0,88	1,24	0,33	0,21	0,11	-78
Oder	0,19	0,22	0,24	0,24	0,22	0,18	-3
Rhein	0,29	0,32	0,34	0,24	0,23	0,25	-24
Schlei/Trave	0,08	0,08	0,06	0,04	0,03	0,03	-51
Warnow/Peene	0,15	0,15	0,13	0,15	0,18	0,18	+19
Weser	0,30	0,31	0,31	0,38	0,27	0,26	-1
Gesamt	0,17	0,19	0,18	0,17	0,15	0,13	-14

* veränderte Werte aufgrund einer veränderten Berechnungsmethode (s. Pkt. 3.1.3)

3.2.4 Sonstige anthropogene Sterblichkeit / *Anthropogenic mortality outside fishery* ($B_H, \Sigma H$)

Sonstige anthropogen bedingte Sterblichkeiten treten in den deutschen EMUs durch technische Anlagen (Wasserkraftanlagen, Kühlwasserentnahmen und Schöpfwerke) auf, da insbesondere Blankaale stromab mit der Hauptströmung wandern und dabei in Turbinen und Pumpen gelangen. Gelbaale sind zumindest an Wasserkraftanlagen weniger stark von Verlusten betroffen, wenngleich auch während der Wachstumsphase potamodrome Wanderungen stattfinden und damit auch Gelbaale einer gewissen Mortalität an Wasserkraftanlagen unterliegen (FLADUNG 2019). Abhängig vom individuellen Verhaltensmuster sind jedoch die Wahrscheinlichkeit einer Passage von Wasserkraftanlagen und Kühlwasserentnahmestellen und die daraus resultierenden Sterblichkeiten in der Gelbaalphase sehr verschieden und beim derzeitigen Erkenntnisstand nicht repräsentativ quantifizierbar. Ferner stellen Kühlwasserentnahmen und Schöpfwerke auch für aufwärts wandernde Aale ein potenzielles Mortalitätsrisiko dar. Speziell für Kühlwasserentnahmestellen liegen nur wenige Untersuchungen zu konkreten Mortalitätsraten vor, die dazu noch sehr standort- und betriebsspezifisch und damit kaum verallgemeinerbar sind. Aus diesen Gründen wurden im Zuge der Bestandsmodellierung aus der Literatur bekannte, mittlere Mortalitäten für Wasserkraftanlagen und ausgewählte Kühlwasserentnahmestellen ausschließlich für den abwandernden Blankaalbestand in Ansatz angebracht.

Der höchsten absoluten Mortalität durch technische Anlagen unterlagen Blankaale den Modellberechnungen für das Jahr 2019 zufolge im Rhein (166 t), gefolgt von Elbe und Weser. In den EMUs Maas, Oder und Warnow/Peene liegen die kalkulierten Verluste bei Blankaalen aktuell unter 1 t pro Jahr (Tab. 3.2.8).

Die geschätzte Aalmortalität an Wasserkraftanlagen und ausgewählten Kühlwasserentnahmestellen summierte sich über alle deutschen EMUs im Mittel der Jahre 2017-2019 auf 271 t. Dieser Wert liegt etwa 57 % unter dem Ausgangswert vor Inkrafttreten des AMP (Tab. 3.2.8). Primäre Ursache für den Rückgang der absoluten Menge der durch Wasserkraftanlagen und Kühlwasserentnahmestellen getöteten Aale ist jedoch nicht die Abnahme der Anzahl solcher Anlagen oder eine Verringerung der Aalsterblichkeit durch Schutzmaßnahmen, sondern die Abnahme der abwandernden Blankaalmenge. Daher kommt es selbst bei insgesamt unveränderten Sterblichkeitsraten für Blankaale (siehe Tab. 3.2.9) automatisch zu verringerten absoluten Verlustmengen.

Tab. 3.2.8: Schätzung der Blankaalsterblichkeit* (B_H in t) durch Wasserkraftanlagen und ausgewählte Kühlwasserentnahmen in den deutschen EMUs in den Jahren 2005-07 und 2017-2019 sowie prozentuale Veränderung der aktuellen Schätzung (\varnothing 2017-19) im Vergleich zum Zeitraum vor Implementierung des AMP (\varnothing 2005-07)

EMU	2005	2006	2007	2017	2018	2019	Veränderung (%)
Eider	25	22	18	5	4	4	-81
Elbe	173	124	90	47	58	73	-54
Ems	6	5	5	1	1	1	-77
Maas	<1	<1	<1	≈0	≈0	≈0	-88
Oder	3	3	2	0	0	0	-93
Rhein	388	398	395	187	178	166	-55
Schlei/Trave	4	4	4	2	2	2	-58
Warnow/Peene	<1	<1	<1	≈0	≈0	≈0	-76
Weser	84	79	73	23	27	31	-66
Gesamt	684	635	588	264	271	277	-57

* z.T. veränderte Werte aufgrund veränderter Modelleingangsgrößen

Die Sterblichkeitsrate durch technische Anlagen (ΣH) liegt im Mittel der Jahre 2017-2019 bei 0,05 (Tab. 3.2.9). Die aktuell höchsten Sterblichkeitsraten durch technische Anlagen weisen die EMUs Rhein, Elbe und Weser auf, die geringsten Raten hingegen Oder, Schlei/Trave und Warnow/Peene.

Allerdings ist die Sterblichkeitsrate ΣH nur eingeschränkt geeignet, die Entwicklung der durch Wasserkraftanlagen und Kühlwasserentnahmen verursachten Sterblichkeiten bei Blankaalen zu beurteilen. Einen realistischeren Eindruck von ihrer Entwicklung erhält man durch einen Bezug der Verluste ausschließlich auf den Blankaalbestand. Aus den in Tabelle 3.2.9 dargestellten Ergebnissen wird deutlich, dass die so berechnete prozentuale Sterblichkeitsrate in sechs von neun EMUs gleichgeblieben ist und sich in drei EMUs durch Fang & Transport (Rhein, Weser) sowie Optimierung der Besatzstrategie (Oder) leicht verringert hat. Bezogen auf alle neun deutschen EMUs ist die Sterblichkeitsrate im Blankaalbestand nach derzeitigem Datenstand insgesamt nahezu konstant geblieben.

Sofern es nicht gelingt, die Sterblichkeit insbesondere durch Wasserkraftanlagen in den großen Flüssen der deutschen EMUs deutlich zu verringern, ist in den nächsten Jahren aufgrund der bereits eingetretenen Bestandszunahme in den Binnengewässern und des zu erwartenden Anstiegs der Blankaalabwanderung (Abb. 3.2.1) mit höheren Verlusten an Blankaalen durch Wasserkraftanlagen zu rechnen.

Generell ist davon auszugehen, dass es bei konsequenter Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) und Realisierung von geeigneten Fischabstiegsmaßnahmen mittel- und langfristig zu einer Verringerung der Aalsterblichkeit durch Wasserkraftanlagen und Kühlwasserentnahmen kommen wird (siehe Abschnitt 4.1). Die in den letzten Jahren konstant gebliebene Sterblichkeitsrate für Blankaale an diesen Anlagen ist v.a. darauf zurückzuführen, dass bei der Verbesserung der Durchgängigkeit von Querverbauungen häufig der Schwerpunkt

auf Fischaufstiegs- und weniger auf für abwandernde Blankaale geeignete Fischabstiegsanlagen gelegt wird. Es erweist sich in vielen Flusseinzugsgebieten als schwierig, aktuelle Informationen beispielsweise zu neuen Fischabstiegsanlagen zeitnah zu berücksichtigen. Letzteres soll im nächsten Berichtszeitraum verstärkt angegangen und die Datenqualität sowie die Genauigkeit der Abschätzung der Wasserkraftsterblichkeit u.a. durch die Entwicklung eines speziellen Berechnungstools signifikant verbessert werden.

Zu den sonstigen anthropogenen Mortalitätsfaktoren zählt weiterhin die Kontamination von Aalen mit unterschiedlichsten potenziell schädigenden Substanzen. Informationen zur Belastungssituation von Aalen in deutschen EMUs mit PCB, Dioxinen oder PAHs finden sich bei SCHÜTZE (2008), BAER et al. (2011), IKSR (2011), NAGEL et al. (2012), FREESE et al. (2016), BELPAIRE et al. (2019) und FREESE (2020). Infolge der Veröffentlichung der EG-Richtlinie 2008/105/EG und insbesondere mit Inkrafttreten der Bundesverordnung zum Schutz der Oberflächengewässer im Juli 2011 sind BIOTA-Untersuchungen zum Bestandteil der Arbeiten gemäß WRRL geworden - hier werden prioritäre Stoffe und andere Stoffgruppen auch in Fischen einschließlich Aalen regelmäßig untersucht (z. B. NLWKN 2016, RADERMACHER et al. 2018, SCHAFFER & SCHMID 2018). Die Belastung von Aalen und anderen Fischen mit Umweltschadstoffen wird jedoch vorrangig mit Blick auf das Lebensmittel Fisch und damit vor dem Hintergrund des Verbraucherschutzes untersucht. Die Wirkung der unterschiedlichen Kontaminanten auf die Sterblichkeit von Aalen bzw. den Reproduktionserfolg kann daher weiterhin nicht belastbar quantifiziert werden und blieb bei der aktuellen Modellierung des Aalbestandes außer Betracht.

Tab.3.2.9: Außerfischereiliche, anthropogen bedingte Sterblichkeitsraten (ΣH) und prozentuale Sterblichkeiten im Blankaalbestand* der neun deutschen EMUs durch technische Anlagen (bezogen auf Stückzahl) sowie prozentuale Veränderung der aktuellen Schätzung ($\bar{\varnothing}$ 2017-19) im Vergleich zum Zeitraum vor Implementierung des AMP ($\bar{\varnothing}$ 2005-07)

EMU	Sterblichkeitsrate (ΣH)			Sterblichkeitsrate (%) im Blankaalbestand*		
	$\bar{\varnothing}$ 2005-07	$\bar{\varnothing}$ 2017-19	Veränderung (%)	$\bar{\varnothing}$ 2005-07	$\bar{\varnothing}$ 2017-19	Veränderung (%)
Eider	0,01	0,01	-25	35,0	35,0	0
Elbe	0,25	0,15	-40	23,5	23,5	0
Ems	0,01	0,01	-7	1,2	1,2	0
Maas	0,08	0,07	-12	10,2	10,2	0
Oder	0,02	0,00	-90	1,8	0,2	-88
Rhein	0,50	0,50	+1	51,3	48,2	-6
Schlei/Trave	<0,01	<0,01	-48	4,6	4,6	0
Warnow/Peene	<0,01	<0,01	-51	0,8	0,8	0
Weser	0,16	0,13	-22	17,1	16,3	-4
Gesamt	0,06	0,05	-27	18,4	18,3	-1

* ohne Küstengewässer, jedoch unter Berücksichtigung von Blankaalen aus Fang & Transport

3.2.5 Summarische anthropogene Sterblichkeit / *Sum of anthropogenic mortalities* (ΣA)

Die fischereiliche Sterblichkeitsrate ΣF (Fischer + Angler) und die sonstige anthropogene Sterblichkeitsrate ΣH (in Deutschland nur Wasserkraftanlagen und z.T. Kühlwasserentnahmen) summieren sich zu der in Tabelle 3.2.10 dargestellten anthropogenen Gesamtsterblichkeitsrate ΣA .

Aktuell beträgt die anthropogene Gesamtsterblichkeitsrate für alle deutschen EMUs 0,20. Die höchsten Sterblichkeitsraten weisen dabei die EMUs Rhein, Elbe, Weser und Maas, die niedrigsten Eider und Schlei/Trave auf. Im Vergleich zum Zeitraum vor der Inkraftsetzung der AMP ist die anthropogene Gesamtsterblichkeit aller neun deutschen EMUs im Mittel um 17 % gesunken. Weitere, detailliertere Angaben zur Entwicklung der jährlichen anthropogenen Sterblichkeitsraten in den deutschen EMUs finden sich in den beigefügten Tabellen zum „ICES Data Call 2021“.

Tab.3.2.10: Anthropogene Aalsterblichkeitsrate (ΣA) * in den neun deutschen EMUs und für Deutschland insgesamt (bezogen auf Stückzahl) sowie prozentuale Veränderung der aktuellen Schätzung (\emptyset 2017-19) im Vergleich zum Zeitraum vor Implementierung des AMP (\emptyset 2005-07)

EMU	Summarische anthropogene Sterblichkeitsrate (ΣA)		
	\emptyset 2005-07	\emptyset 2017-19	Veränderung (%)
Eider	0,04	0,03	-23
Elbe	1,15	0,64	-44
Ems	0,13	0,12	-4
Maas	1,05	0,29	-73
Oder	0,24	0,21	-10
Rhein	0,81	0,74	-9
Schlei/Trave	0,07	0,04	-51
Warnow/Peene	0,15	0,17	+19
Weser	0,47	0,43	-8
Gesamt	0,24	0,20	-17

* veränderte Werte aufgrund einer verbesserten Berechnungsmethode (s. Pkt. 3.1.3)

3.2.6 Natürliche Sterblichkeit im Aalbestand / *Natural mortality within the eel stock*

Wie bereits im vorherigen Umsetzungsbericht (FLADUNG & BRÄMICK 2018) ausgeführt, ist die natürliche Sterblichkeit des Aalbestandes neben den anthropogen bedingten Mortalitäten eine wesentliche Einflussgröße für die Bestandsgröße und Populationsdynamik des Aals. Ihr kommt mit einer aktuellen natürlichen Sterblichkeitsrate für alle deutschen EMUs von 1,35 die höchste Bedeutung unter den Mortalitätsfaktoren zu.

Wie in FLADUNG & BRÄMICK (2018) dargestellt, wirken die verschiedenen Verlustursachen zu unterschiedlichen Zeitpunkten auf den Aalbestand: In den ersten Lebensjahren einer Aalkohorte dominiert zunächst die natürliche Sterblichkeit, die in der kleinsten Altersgruppe fast 100 % der Verluste im Aalbestand ausmacht. Während die natürliche Sterblichkeit mit zunehmendem Alter der Aale sinkt, kommen in den Folgejahren verschiedene Sterblichkeitsfaktoren hinzu. Der Aalfraß durch Kormorane wirkt sich v.a. auf die jüngeren Altersgruppen 2-4 aus. Bedingt durch unterschiedliche Wachstumsgeschwindigkeiten der Aale und verschiedene fischereiliche Mindestmaße in den deutschen EMUs setzt die fischereiliche Sterblichkeit (Erwerbsfischerei und Angler) verstärkt ab der Altersgruppe 6 im Aalbestand ein. Mit der einsetzenden Blankaalabwanderung gewinnt die Sterblichkeit durch Wasserkraftanlagen zunehmend an Bedeutung, die nach den Modellannahmen ausschließlich auf Blankaaale wirkt. In den höheren Altersgruppen stellt sie die größte anthropogen bedingte Verlustursache im Aalbestand dar.

Über den gesamten Lebensweg einer Aalkohorte betrachtet ist jedoch die natürliche Sterblichkeit der mit Abstand bedeutsamste Verlustfaktor. Im Ergebnis der Modellierungen mit dem GEM IIIc beläuft sich die Schätzung der jährlichen natürlichen Sterblichkeit in den deutschen EMUs (im Mittel der Jahre 2014-2016) auf 24,2 Mio. Aale, was einem Anteil von 74 % an den jährlichen Gesamtverlusten im Aalbestand über alle Altersgruppen entspricht.

Trotz verschiedenter Untersuchungen zur Verbreitung und Entwicklung von Parasiten und Krankheitserregern (z.B. THIESER et al. 2012, WYSUJACK et al. 2014, JAKOB et al. 2016, KULLMANN et al. 2017) können die dadurch verursachten Mortalitäten in den Aalbeständen der deutschen EMUs nach wie vor nicht quantifiziert werden. Sie sind daher nicht als separate Parameter in die Modellierung des Bestandes eingeflossen, sondern wurden als Bestandteil der summarischen natürlichen Mortalität betrachtet.

3.2.7 Fangmenge von Aalen < 12 cm (Glasaalfischerei) und ihre Verwendung / Amount of eel less than 12 cm in length caught, and the amount of this used for different purposes ($R_{(emu)}$)

In den deutschen EMUs existiert keine Fischerei auf Aale < 12 cm Länge. Insofern ist ein Preisbeobachtungs- und Berichterstattungssystem für Glasaale nach Maßgabe der Verordnung (EG) 1100/2007 nicht erforderlich und auch nicht existent. Im Rahmen von Monitoringprogrammen zum natürlichen Aalaufstieg gefangene Jungaale werden nach ihrer Erfassung umgehend, scho-nend und lebend in das jeweilige Gewässer zurückgesetzt.

4 Stand der Umsetzung der Aalbewirtschaftungspläne / Implementation of management measures

Die Aalbewirtschaftungspläne der deutschen Länder (ANONYMUS 2008) wurden zum 31.12.2008 fristgerecht bei der Europäischen Kommission eingereicht und am 8. April 2010 genehmigt. Dieses Datum markiert den Beginn der flächendeckenden Umsetzung der im Plan verankerten Managementmaßnahmen. In einigen Teileinzugsgebieten der Elbe wurden jedoch schon seit dem Jahr 2006 im Zuge von Pilotprojekten spezielle Maßnahmen (insbesondere die Verstärkung des Besatzes von Binnengewässern mit Jungaalen) zur Stabilisierung des Aalbestandes ergriffen und entsprechend des AMP auch im Zeitraum zwischen dessen Einreichung und Genehmigung umgesetzt.

Die Mehrzahl der in den AMP 2008 verankerten Managementmaßnahmen kann bzw. konnte in vollem Umfang umgesetzt werden. Bei einigen Maßnahmen gab es jedoch auch Abweichungen (Tab. 4.1, Anlage 1). Die Gründe dafür sind unterschiedlich und werden detailliert unter Pkt. 4.3 dargelegt. Zur Kompensation wurden teilweise alternative Maßnahmen zusätzlich umgesetzt.

Tab. 4.1: Übersicht über die Umsetzung der im AMP 2008 sowie im Ergänzungsbericht zur „Joint Declaration“ (BRÄMICK & FLADUNG 2018) konkret vorgesehenen Managementmaßnahmen in den deutschen EMUs (Stand 2019)

Kurzbeschreibung der Maßnahmen	Eider	Elbe	Ems	Maas	Oder	Rhein	Schlei/ Trave	Warnow/ Peene	Weser
Aufrechterhaltung bzw. Steigerung des Besatzes	grün	gelb	grün	grün	grün	grün	gelb	gelb	grün
Erhöhung des Schonmaßes	grün	gelb	gelb	grün	grün	grün	grün	grün	gelb
Einrichtung / Ausweitung einer Schonzeit	grün	gelb	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
Fangmengenbegrenzung für Angler	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
Reduzierung Fangaufwand für Hobbyfischerei	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
Beschränkung der Aalfischerei in Küstengewässern	grün	gelb	gelb	grün	grün	grün	grün	grün	gelb
Wiederherstellung der Durchgängigkeit	grün	gelb	grün	grün	grün	grün	gelb	grün	grün
Fang & Transport (catch & carry)	rot	grün	grün	grün	grün	grün	gelb	grün	grün
Reduzierung stationärer Aalfänge	grün	gelb	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
Abwendung von Schäden durch Kormorane	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	gelb	grün
Wissenschaftliche Untersuchungsprogramme	grün	grün	grün	grün	grün	grün	gelb	grün	grün
Datenerhebungen	grün	gelb	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
Umsetzung Rechtsvorschriften	grün	gelb	gelb	grün	grün	gelb	grün	grün	gelb

Farblegende: grau: nicht geplant grün: geplant und entsprechend Zeitplan umgesetzt gelb: geplant und teilweise umgesetzt
 bzw. derzeit in Umsetzung rot: geplant und nicht umgesetzt

4.1 Umsetzung geplanter Managementmaßnahmen und Abschätzung des Effektes auf die Blankaalabwanderung / Implementation of planned measures and estimation of effects on silver eel escapement

Aalbesatz

Der Besatz mit Jungaalen zum Ausgleich des bestehenden Rekrutierungsdefizits ist in den meisten deutschen EMUs die wichtigste Managementmaßnahme. Eine Erhöhung der Blankaalabwanderung auf mindestens 40 % des Referenzwertes bzw. deren Absicherung setzt eine Erhöhung der Aalbestände in den Binnengewässern voraus. Aufgrund des geringen natürlichen Aalaufstiegs und der Verbauung der Wanderwege kann aus heutiger Sicht die mittelfristige Erreichung und Absicherung der Zielvorgabe ohne den Rückgriff auf Besatz nicht erreicht werden (ANONYMUS 2008, BRÄMICK et al. 2016).

Für den Zeitraum 2017-2019 war ein Besatz deutscher EMUs mit insgesamt 11,7 Mio. Glasaalen, 42,6 Mio. vorgestreckten Aalen und 1,3 Mio. Satzaalen geplant. Der Grad der Realisierung des geplanten Besatzes ist in den einzelnen EMUs unterschiedlich. Auf rund 56 % der deutschen Aaleinzugsgebietsfläche wurden die Zielgrößen erreicht oder überboten, auf der verbleibenden Fläche gab es jedoch Unterschreitungen (Tab. 4.2). Insgesamt wurden im hier betrachteten Zeitraum 2017-2019 rund 54,2 Mio. Glasaale, 19,5 Mio. vorgestreckte Aale und 0,2 Mio. Satzaale besetzt. Somit ergab sich bei Glasaalen eine erhebliche Steigerung des Besatzes gegenüber den Planwerten, bei vorgestreckten und Satzaalen jedoch eine z.T. deutliche Verringerung. Bei summarischer Betrachtung über alle Größengruppen und ohne Umrechnungen der einzelnen Kategorien auf Äquivalente überstiegen die Besatzmengen im Berichtszeitraum die in den AMP dargestellten, geplanten Mengen um 18,4 Mio. Aale. Die verschiedenen Größen- bzw. Altersgruppen der Besatzaale unterliegen jedoch unterschiedlich hohen natürlichen Sterblichkeiten, die durch Umrechnung der Besatzmengen auf Glasaaläquivalente berücksichtigt werden. Beim Vergleich der im Zeitraum 2017-19 tatsächlich besetzten Glasaaläquivalente mit den geplanten Äquivalenten ergibt sich ein Erfüllungsgrad der Plansumme von 94 %. Es zeichnet sich ab, dass zumindest 2020 (wie schon im Jahr 2019) die geplanten Aalbesatzmengen, ausgedrückt als Glasaaläquivalente, deutlich übertroffen wurden.

Im Vergleich zum vorherigen Berichtszeitraum 2014-2016 konnten die Aalbesatzmengen im Durchschnitt der Jahre 2017-2019 um 61 % gesteigert werden (Abb. 4.1). Nicht zuletzt aufgrund der zunehmenden Umstellung von vorgestreckten Aalen auf Glasaalbesatz gelang es im aktuellen Berichtszeitraum 2017-19, die ursprünglich geplanten Besatzmengen erstmals annähernd zu erreichen. Im Jahr 2019 konnte damit auch das Besatzniveau von 1990 stückzahlmäßig wieder erreicht werden (Abb. 4.1).

Tab. 4.2: Besatz mit Glasaalen (A_0), vorgestreckten Aalen (A_V) und Satzaalen (A_S) in den deutschen EMUs im Zeitraum 2017-2019 sowie Höhe der Abweichung von den geplanten Besatzmengen (in Mio. Stück)

EMU	Besatzmengen 2017-19			Differenz IST-SOLL		
	A_0	A_V	A_S	A_0	A_V	A_S
Eider	0	0,027	0	0	+0,027	0
Elbe	31,411	11,704	0,095	+31,411	-15,296	-0,805
Ems	3,441	0,056	0	+3,441	-2,945	0
Maas	0,185	0,013	0	+0,155	-0,017	0
Oder	0,898	0,338	0,006	+0,898	+0,113	-0,129
Rhein	4,687	3,395	0,014	+2,437	+0,095	+0,014
Schlei/Trave	4,978	0,638	0,003	-4,397	+0,638	+0,003
Warnow/Peene	0,995	1,177	0,065	+0,995	-1,823	-0,235
Weser	7,619	2,193	0,040	+7,619	-3,807	+0,040
Gesamt	54,2	19,5	0,2	+42,6	-23,0	-1,1

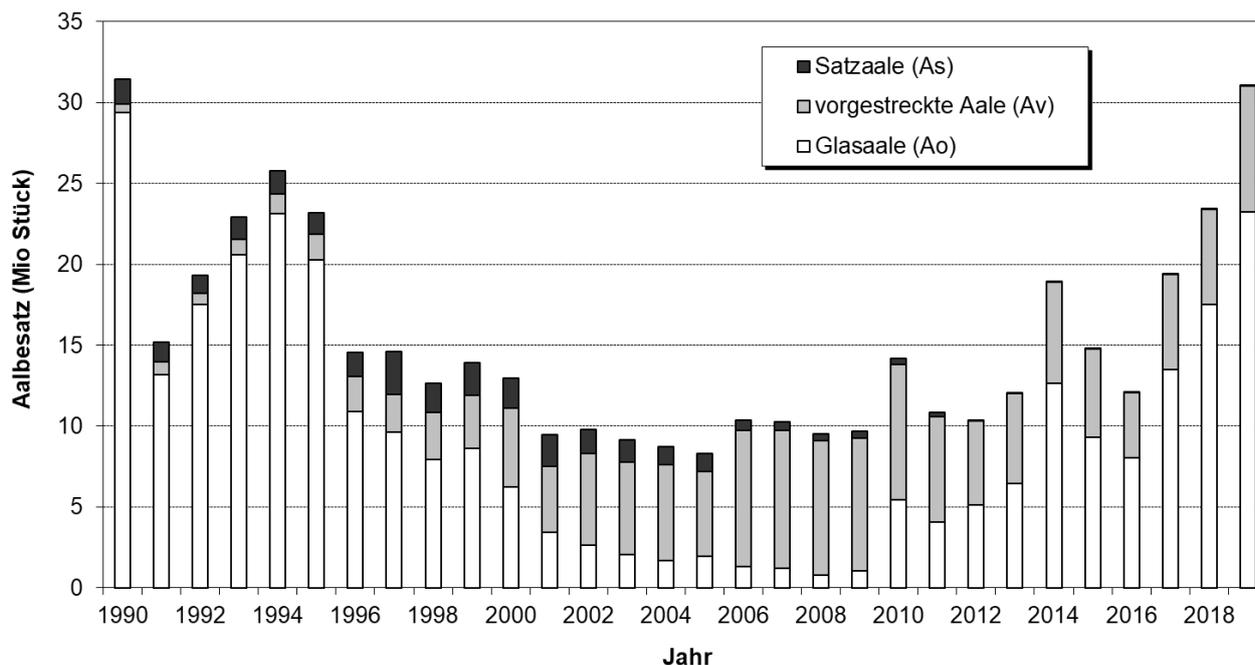


Abb.4.1: Aalbesatz in den deutschen EMUs im Zeitraum 1990-2019

Vor dem Hintergrund der Bewertung des Netto-Nutzens von Besatzmaßnahmen gab es innerhalb der letzten Jahre verschiedentliche Bemühungen in einzelnen Einzugsgebieten, mit Alizarinrot S markierte Besatzaale auszubringen. Für die Durchführung flächendeckender Besatzmaßnahmen mit markierten Fischen wurde das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) gebeten, die Verwendung von Alizarinrot S lebensmittelrechtlich zu bewerten. Eine erste Stellungnahme des BfR legte dar, dass die Datenlage für eine finale Bewertung der Verwendung dieses Markierungsfarbstoffs als nicht ausreichend beurteilt wird. Ausgehend davon wurde das Akkumulationsvermögen von Alizarinrot im Muskelgewebe von Aalen untersucht (KULLMANN et al. 2020). Die Studie zeigte, dass bereits ein Jahr nach der Markierung die Alizarinrot S-Konzentration bei den untersuchten Aalen unterhalb der Nachweisgrenze (8,9 µg/kg Muskelgewebe) lag. Demnach ist eine Bioakkumulation von Alizarinrot-S im verzehrbaren Muskelgewebe über den Vorsorgegrenzwert hinaus höchst unwahrscheinlich. Dennoch kann nach Ansicht des BfR eine mögliche gentoxische Wirkung von Alizarinrot-S nicht ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund ist eine Markierung mit Alizarinrot-S zur Bestimmung des Netto-Nutzens derzeit in Deutschland nicht möglich. Es werden jedoch Aktivitäten unternommen, die von BfR geforderten, ergänzenden Nachweise und Studien zeitnah durchzuführen, um perspektivisch ARS zur flächendeckenden Markierung von Besatzaalen einsetzen zu können.

Bezüglich der Durchführung von Besatzmaßnahmen wurde innerhalb der letzten Jahre der Umgang mit der Aal-Herpesvirose (HVA) verstärkt diskutiert. Auf Bundesebene wurde hierzu ein entsprechender Arbeitskreis mit dem Ziel gebildet, den aktuellen Kenntnisstand unter Einbeziehung von Veterinärbehörden zusammenzufassen. Im Mai 2021 wurde dazu eine erste Stellungnahme veröffentlicht (Ad hoc Arbeitsgruppe Aalbesatz/Aalgesundheit, 2021). Im Fazit wird eingeschätzt, dass hinsichtlich HVA in Deutschland derzeit eine noch unzureichende Datenlage und somit ein erheblicher Forschungsbedarf besteht. Um einen Besatz von natürlichen Gewässern mit erkrankten Tieren zu vermeiden, wird jedoch eine vorherige Untersuchung auf Krankheitssymptome empfohlen.

Einschränkungen der Erwerbs- und Angelfischerei

Auf rund 98 % der gesamtdeutschen Aaleinzugsgebietsfläche ist eine Erhöhung des für Erwerbsfischer und Angler gültigen Schonmaßes für den Fang von Aalen auf 45 bzw. 50 cm erfolgt; für 2 % der Gewässerfläche läuft derzeit noch immer das gesetzgeberische Umsetzungsverfahren (Tab. 4.1, Anlage 3). Weiterhin wurde auf 32 % des deutschen Aaleinzugsgebietes eine allgemein

gültige Schonzeit für den Aal eingeführt. Zusätzlich ist für die Erwerbsfischerei ab dem Jahr 2018 eine dreimonatige Aalschonzeit in Gemeinschaftsgewässern der europäischen Union inkraftgetreten (EUROPÄISCHE UNION 2018a), die ab 2019 auch auf die Freizeitfischerei erweitert wurde. Diese Schonzeit erstreckt sich in einigen EMUs ebenfalls auf die Übergangsgewässer, soweit diese im Geltungsbereich der Küstenfischereiordnung des jeweiligen Bundeslandes liegen.

In den Küstengewässern des Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern (EMUs Warnow/Peene, Oder) gilt seit 2006 ein Verbot der Schleppnetzfischerei auf Aal. Eine Aalfischerei seeseitig der definierten EMUs erfolgt im niedersächsischen Bereich der Nordseezuflüsse Ems, Weser und Elbe derzeit nicht, in den schleswig-holsteinischen Küstenbereichen der EMUs Eider, Elbe und Schlei/Trave ist sie seit 2009 vollständig verboten (EMU Elbe ab Basislinie, EMUs Eider und Schlei-Trave seewärts eines 1 Sm-Streifens ab Basislinie). In der EMU Rhein ist die Erwerbsfischerei erheblich reduziert, teilweise untersagt oder zum Erliegen gekommen - insbesondere in denjenigen Bereichen, aus denen eine barrierefreie Aalabwanderung möglich ist. Im hessischen Aaleinzugsgebiet gibt es praktisch keine Aalfänge aus Berufsfischerei mehr. Der Fang von Aalen zu Erwerbszwecken mit Hilfe der sehr effektiven Elektrofischerei gilt dort seit 2013 als nicht genehmigungsfähig. Traditionelle Fanggeräte (z.B. Reusen) sind in Hessen weiterhin erlaubt, wurden seit 2014 jedoch nicht mehr eingesetzt.

Stationäre Aalfänge

Die Bemühungen um die vorgesehene Reduzierung von stationären Aalfängen bzw. deren Stilllegung oder ausschließliche Nutzung für wissenschaftliche Zwecke wurden in den EMUs Elbe und Oder gemäß der jeweiligen AMP fortgesetzt. Mit Stand 2019 waren in der Elbe knapp zwei Drittel der bekannten 38 stationären Aalfänge stillgelegt oder wurden nicht betrieben. Für die EMU Oder wurden aktuell keine Aalerträge aus stationären Aalfängen gemeldet. Die stationären Aalfänge befinden sich allerdings zumeist in Nebengewässern am Rande der Aaleinzugsgebiete und haben in Bezug auf die Reduzierung der abwandernden Blankaalmenge eine untergeordnete Bedeutung.

Durchwanderbarkeit und Wasserkraftanlagen

Die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit in überregionalen Vorranggewässern im Zuge der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie ist ein langfristiges Projekt (s. ANONYMUS 2008). Seit Inkrafttreten der WRRL gibt es intensive Bemühungen, Wasserkraftanlagen mit Fischschutzvorrichtungen und Abstieghilfen nach dem Stand der Technik auszurüsten. Diese Arbeiten, die an die seit rund 100 Jahren bestehenden Bemühungen zum Schutz von Fischen anknüpfen, dürften an einigen Standorten auch zu einer Verringerung der Sterblichkeit für Blankaal geführt haben. So stellt das bundesweite „Forum Fischschutz und Fischabstieg“ des Umweltbundesamts seit 2012 regelmäßig Lösungen zur Herstellung der Durchgängigkeit in Fließgewässersystemen nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik zusammen (<https://forum-fischschutz.de>). Allerdings umfassen die im Rahmen der EG-WRRL geplanten Maßnahmen nicht nur Verbesserungen der Passierbarkeit von Wasserkraftanlagen und anderen Querbauwerken für Fische, sondern z.B. auch die Anbindung von Altgewässern, deren Auswirkungen auf den Aalbestand derzeit nicht quantifiziert werden können.

Deutschlandweit gibt es nach wie vor erhebliche Defizite bei der rechtlichen Durchsetzung der Forderungen der EG-WRRL und damit der praktischen Umsetzung von geeigneten Fischschutzmaßnahmen, insbesondere auch bei notwendigen Verbesserungen an Wasserkraftanlagen im Hinblick auf die Blankaalabwanderung. Eine Reduktion der Mortalität durch Wasserkraftanlagen bis nahe Null gemäß dem aktuellen ICES Advice (ICES 2020b) ist bislang nicht erreicht, auch wenn z.B. innovative Fischschutz- und Abstiegsstechniken an Querbauwerken im Fokus des aktuellen Masterplans Wanderfische Rhein stehen, zunehmend Fischabstiegsanlagen realisiert werden und sich internationale Experten zu entsprechenden Lösungsansätzen austauschen (IKSR 2018). Allerdings sind auch die Informationen zur Abschätzung der Verringerung der Aalsterblichkeit infolge durchgeführter Maßnahmen in den meisten EMUs nach wie vor nicht oder nur begrenzt verfügbar, so dass diese bislang bei der Berechnung der summarischen Blankaalsterblichkeit durch Wasserkraftanlagen nur unzureichend berücksichtigt werden können.

Zukünftig sollen im Zusammenhang mit der Entwicklung eines speziellen Berechnungstools für die Blankaalsterblichkeit durch Wasserkraftanlagen in allen deutschen EMUs der Informations- und Datenaustausch entscheidend verbessert und im Ergebnis die bisherige Abschätzung der Aalsterblichkeit an Wasserkraftanlagen wesentlich präzisiert und aktualisiert werden.

Neben Wasserkraftanlagen sind auch Schöpf- und Pumpwerke in nicht unerheblichem Maße für die Sterblichkeit von Blankaaalen während ihrer Abwanderung verantwortlich (BUYSSE et al. 2014). Zum einen sind hier jedoch keine belastbaren Informationen zum Umfang der Blankaalsterblichkeit verfügbar, zum anderen kam es erst in der jüngeren Vergangenheit zur Sensibilisierung für die Bedeutung effektiver Fischschutzeinrichtungen für solche Anlagen. In Niedersachsen wird beim Neu- und Umbau von Siel- und Schöpfwerken im Rahmen von notwendigen Maßnahmen zum Küstenschutz seit einigen Jahren auch verstärkt dem Tierschutz Rechnung getragen (z.B. Einbau fischschonender Pumpentechnik, Betriebsmanagement); dies gilt insbesondere für große, landeseigene Anlagen. Im Bundesland Schleswig-Holstein wurde auf Initiative der oberen Fischereibehörde bereits ein Prioritätenkonzept zur fischfreundlichen Umgestaltung der wichtigsten Schöpfwerke erarbeitet.

Neben der Umsetzung von praktischen Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit von Wasserkraftanlagen für Fische in den Vorranggewässern nach EG-WRRL wurden und werden die diesbezüglichen Rechtsvorschriften nach Angaben aus den EMUs schrittweise aktualisiert und angepasst. Da eine kurzfristige Umsetzung von Maßnahmen zur Durchgängigkeit an bestehenden Anlagen im Regelfall nicht möglich ist, können zumindest im Hinblick auf die Blankaalabwanderung kurz- bis mittelfristig das Verbringen von Blankaaalen in Gebiete ohne erhöhte anthropogene Mortalitäten (Fang & Transport) oder alternativ auch ein angepasstes Betriebsmanagement mit dem Ziel einer deutlichen Reduktion der Aalmortalität zu den Hauptwanderzeiten des Aals (Turbinenmanagement) sinnvoll sein.

Wie bereits im Umsetzungsbericht 2015 ausgeführt, könnte das Priorisierungskonzept des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung zur „Erhaltung und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen“ (BMVBS 2012, BMVI 2015) einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der aufwärts gerichteten Durchgängigkeit in den deutschen EMUs leisten. Letztlich ist aber ohne ein stärkeres Engagement der Wasserkraftbetreiber eine wirksame Verminderung der durch Wasserkraftanlagen bedingten Blankaalmortalität kaum zu erreichen. Insgesamt wird von den Fischereibehörden der Bundesländer eingeschätzt, dass es im Rahmen der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie und des deutschen Priorisierungskonzeptes zur Durchgängigkeit in Bundeswasserstraßen zu einer deutlichen Verbesserung der Durchwanderbarkeit der Gewässersysteme kommen wird. Allerdings ist dies ein mittel- bis langfristiger Prozess. Im Ergebnis der Umsetzung ist eine deutliche Verringerung der Blankaalsterblichkeit in den deutschen EMUs zu erwarten. Genehmigung und Bau weiterer Wasserkraftanlagen und Kühlwasserentnahmestellen oder auch der Neu- und Ersatzneubau von Schöpfwerken ohne fischschonende Technik und Betriebsweise würden hingegen die Bemühungen zur Verringerung der Aalsterblichkeit konterkarieren.

Turbinenmanagement

Seit 2011 gibt es in der Weser und ihren Nebenflüssen Fulda und Werra sowie in der Mosel (Nebenfluss des Rheins) zur Verbesserung einer schadlosen Abwanderung von Blankaaalen im Bereich von Wasserkraftanlagen Bestrebungen zur Etablierung eines entsprechenden Turbinenmanagements. An der Weser, Werra und Fulda erfolgt durch die Betreiberin an 8 Wasserkraftstandorten nach eigenen Angaben ein sogenanntes aalschonendes Betriebsmanagement (ASB) (STATKRAFT 2015). Während detektierter Abwanderungswellen werden nach Betreiberangaben während des ASB an den Wasserkraftanlagen Betriebsparameter so verändert, dass die zu erwartende Schädigung abwandernder Aale möglichst gering sein soll. Zur Wirksamkeit der Maßnahmen liegen jedoch bisher keine objektiv bewertbaren Daten vor. Grundsätzlich könnte ein Turbinenmanagement bzw. ASB geeignet sein, die Blankaalsterblichkeit an den betreffenden Wasserkraftstandorten zu verringern. Eine Quantifizierung der Effekte und entsprechende Berücksichtigung bei der Bilanzierung der Blankaalsterblichkeit in den Aalbestandsmodellen ist jedoch ohne belastbare Daten nicht möglich.

Fang & Transport

Der Fang von abwandernden Blankaalen oberhalb von Wasserkraftanlagen und der anschließende Transport in hindernisfreie Unterläufe bzw. Mündungsgebiete („Fang & Transport“) wird seit 1997 in verschiedenen Teileinzugsgebieten der EMUs Rhein, Schlei/Trave und Weser durchgeführt (Abb. 4.2). Die Zahl der in Gebiete ohne nennenswerte anthropogene Mortalität verbrachten Blankaale ist seit 1997 kontinuierlich von anfänglich 1,5 Tsd. Stück/Jahr auf aktuell 20,5 Tsd. Stück/Jahr bzw. 17,4 t/Jahr (Mittelwert 2017-2019) angestiegen. Die Hauptmengen stammen dabei aus dem Rhein, in dem seit über 20 Jahren regelmäßig Fang & Transport-Maßnahmen stattfinden. In der EMU Schlei/Trave erfolgte nur im Jahr 2012 versuchsweise eine Fang & Transport-Aktion mit einer kleineren Blankaalmenge. In der EMU Weser wurde im Jahr 2013 zunächst ebenfalls versuchsweise ein Transport von Blankaalen bis zur Nordsee durchgeführt. Ab 2017 erfolgten dann weitere Fang & Transport-Aktionen, die zunächst bis 2020 fortgesetzt wurden.

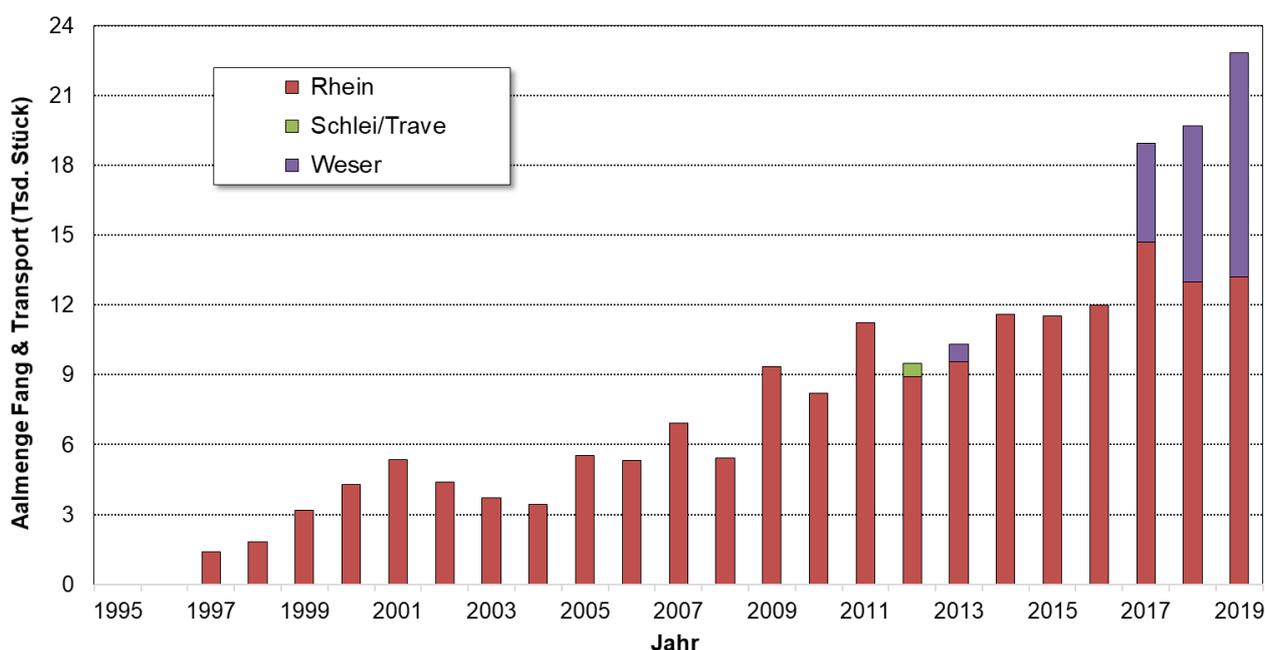


Abb.4.2: „Fang & Transport“ abwandernder Blankaale in deutschen EMUs im Zeitraum 1995-2019

Die Managementmaßnahmen „Fang & Transport“ und „Turbinenmanagement“ werden bis zur Umsetzung der WRRL als eine kurz- bis mittelfristige Übergangslösung angesehen, da sie sich nur auf abwandernde Blankaale auswirken. An der Weser wurde der Einfluss des Fangs mittels Hamen auf Blankaale untersucht, um die Fang & Transport-Maßnahmen bewerten zu können (FLADUNG et al. 2020). Im Ergebnis entstanden durch Fang und Hälterung nahezu ausnahmslos nur leichte, oberflächliche Haut- und Flossenschädigungen. Damit ist Fang & Transport abwandernder Aale als Maßnahme geeignet, die Blankaalmortalität durch Wasserkraftnutzung unmittelbar zu senken. Nach aktuellem Kenntnisstand setzen die transportierten Aale ihre Wanderungsaktivitäten ohne erkennbare Beeinträchtigungen oder Irritationen zeitnah fort (SIMON & Dorow 2015). Vorrangiges und langfristiges Ziel bleibt jedoch die Umsetzung der WRRL, für deren Zielerreichung die Herstellung der flussauf- und abwärts gerichteten Durchgängigkeit für alle Fischarten essenziell ist, sowie die flächendeckende Installation gesetzlich gebotener Fischschutzeinrichtungen.

Kormoran

Aktuell gibt es in 12 von 16 Bundesländern spezielle Regelungen zur Abwehr von erheblichen Schäden durch Kormorane an Fischbeständen einschließlich des Aalbestandes. Seit 2014 ist der Kormoranbrutpaarbestand in Deutschland annähernd stabil geblieben und bewegt sich seitdem bei 32.000 – 36.000 Brutpaaren pro Jahr. Lokale Managementmaßnahmen scheitern nach

Angaben aus den EMUs zumeist an der bestehenden Gesetzgebung, wobei die Wirkung eines lokalen Handelns angesichts der länderübergreifenden Dimension des Problems nach wie vor als fragwürdig angesehen wird. Neben der fortgesetzten Umsetzung der Verordnungen zur Abwehr fischereilicher Schäden durch Kormorane in den meisten Bundesländern werden die Bemühungen zur Koordinierung der Kormoranmanagements zwischen Bund und Ländern fortgesetzt.

Datenerhebungen und Weiterentwicklung des Aalbestandsmodells

Neben den - im deutschen AMP 2008 beschriebenen - eigentlichen Managementmaßnahmen wurden in den letzten Jahren zahlreiche Forschungsvorhaben und Monitoringprogramme begonnen bzw. fortgeführt, die schwerpunktmäßig auf die Erfassung und Untersuchung der Aalbestände in den einzelnen Einzugsgebieten abzielen:

- In insgesamt drei Bundesländern (Berlin, Brandenburg, Sachsen-Anhalt) werden seit 2006 standardmäßig und kontinuierlich Qualitätsuntersuchungen des Aalbesatzmaterials (z.B. Gesundheitszustand, Kondition, genetische Artbestimmung) durchgeführt. In Nordrhein-Westfalen werden seit 2012 im Rahmen besatzbegleitender Monitoringmaßnahmen nicht nur die Besatzaale, sondern turnusmäßig auch lokale Wildaalbestände auf parasitäre Belastungen sowie bakterielle und virusbedingte Infektionen untersucht. Der Einfluss von Besatzmaßnahmen auf die Aalbestandsstruktur wird speziell in den Gewässersystemen Nord-Ostsee-Kanal und Elbe-Lübeck-Kanal untersucht (NEUKAMM et al. 2019, 2021). Untersuchungen zur Eignung von Glas- und Farmaalen erfolgen seit Jahren in Brandenburg (z.B. SIMON et al. 2013, SIMON & DÖRNER 2014, FLADUNG et al. 2015b). Weitere Untersuchungen zur möglichen Optimierung der Besatzstrategie und wissenschaftlichen Begleitung des Aalbesatzprogramms an der Ostseeküste Schleswig-Holsteins wurden im Zeitraum 2015-2019 durchgeführt (KULLMANN & THIEL 2018, THIEL & KULLMANN 2019). In Mecklenburg-Vorpommern wurde ein Projekt zur Bewertung von Glasaalbesatz im Küstenbereich abgeschlossen (BUCK & KULLMANN 2020). Generell konnte dabei gezeigt werden, dass Besatzmaßnahmen zu einer lokalen Erhöhung der Gelbaaldichte führen. Seit dem Jahr 2019 wird zur Bewertung der angepassten Besatzstrategie eine standardisierte Befischung von fischereilich genutzten Seen in Mecklenburg-Vorpommern durchgeführt. Neben weiteren Fragestellungen soll dabei auch der potenzielle Unterschied bei der Verwendung von Glasaalen oder vorgestreckten Aalen auf die ausgebildeten Bestandsdichten näher untersucht werden.
- Steigaalmonitoringprogramme zur Abschätzung des aktuellen natürlichen Steigaalaufkommens wurden in folgenden EMUs durchgeführt:
 - Eider im Zeitraum 2010 - fortlaufend (LLUR 2014)
 - Elbe im Zeitraum 2005-09, 2012-14, 2018 (SIMON et al. 2006, BRÜMMER 2006, 2008, BRÄMICK et al. 2016)
 - Ems im Zeitraum 2013 - fortlaufend (LFV WESER-EMS 2013, SALVA et al. 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, LANUV 2015, SIMON et al., 2016a, 2017, KRUSE et al. 2019, LANUV 2021)
 - Maas im Zeitraum 2014-15 (LANUV 2015)
 - Oder im Zeitraum 2005-07, 2012-14 (UBL et al. 2007; UBL & DOROW 2010, RECKORDT & DOROW 2013)
 - Rhein im Zeitraum 2014-15, 2017-18 (LANUV 2015, 2021)
 - Warnow/Peene im Zeitraum 2001 - fortlaufend (UBL et al. 2007; UBL & DOROW 2010, RECKORDT & DOROW 2013, FRANKOWSKI 2015, FRANKOWSKI et al. 2018)
 - Weser und Ems im Zeitraum 2017-18 im Rahmen eines Monitorings der Fischdurchgängigkeit an Siel- und Schöpfbauwerken der niedersächsischen Nordseeküste nach niederländischem Vorbild (JÜRGENS 2018, FINCH 2019)
- Daten zu Gelbaalbeständen werden in allen deutschen EMUs überwiegend im Rahmen des operativen Fischmonitorings (EG-WRRL) laufend erhoben (z.B. LfU Rheinland-Pfalz 2015, 2018). Ergänzt werden diese Untersuchungen durch Monitoringmaßnahmen mit berufsfischereilichen Methoden (z.B. Rhein). Im Küstenbereich der Ostsee wird eine speziell entwickelte Monitoringmethode (UBL & DOROW 2015) zur Abschätzung der Bestandsgröße und zur weiteren Untersuchung der Habitatpräferenzen von Gelbaalen genutzt. In den zurückliegenden Jahren wurde die Fängigkeit des entwickelten Monitoringsystems evaluiert (DOROW et al.

2019, 2020), so dass nun beobachtete in reale Bestandsdichten umgerechnet werden können. In der Bille (Elbesystem) werden derzeit Untersuchungen zu Populationsstruktur, Gesundheitszustand und Ernährung der Aale durchgeführt. Darüber hinaus wurden in zwei Teileinzugsgebieten (Havel, Schwentine) im Zeitraum 2008-2012 Forschungsprojekte zur Quantifizierung von Mortalitätsfaktoren beim Aal durchgeführt (PRIGGE et al. 2013b, BRÄMICK et al. 2016). Im Rahmen mehrerer durch die jeweiligen EU-Fischereifonds geförderter Projekte am Nord-Ostsee-Kanal und Elbe-Lübeck-Kanal (Schleswig-Holstein) in der EMU Elbe wurden seit 2006 fortlaufend Daten zum Gelbaalbestand im Ergebnis umfangreicher Besatzmaßnahmen u.a. durch Markierungsexperimente erhoben (NEUKAMM et al. 2019, 2021). Zur Beurteilung der Entwicklung des Gelbaalbestandes im Küstenbereich von Mecklenburg-Vorpommern wurden - einen Zeitraum von 15 Jahren umfassende - fischereiabhängige Datensätze analysiert. Für verschiedene passive Fanggeräte wurden die Einheitsfänge in Abhängigkeit der Aalgrößenklassen kalkuliert. Ausgehend von einer Zeitreihenanalyse konnte eine leicht anwachsende Tendenz der Anzahl von Gelbaalen im Küstenbereich abgeleitet werden (DOROW et al. 2021).

- Blankaalmonitoringprogramme wurden in fünf EMUs (Elbe, Ems, Oder, Rhein, Warnow/Peene) durchgeführt und umfassten u.a. die Registrierung und Abschätzung der abwandernden Blankaalmengen (SIMON & FLADUNG 2009, FLADUNG et al. 2012a, RECKORDT & DOROW 2013, FRANKOWSKI 2015, BRÄMICK et al. 2016) sowie die Analyse der Abwanderungsdynamik von Blankaalen (RECKORDT et al. 2014, STEIN et al. 2015, FLADUNG et al. 2016, NOLTING 2016, FRANKOWSKI et al. 2017, WENDLING 2017, FRANKOWSKI et al. 2019). Die seit dem Jahr 2004 laufenden telemetrischen Studien zu Blankaalen im Rheinsystem werden in Zusammenarbeit mit niederländischen Institutionen fortgeführt (KLEIN BRETELER et al. 2007). Im Zeitraum 2014-2016 erfolgten telemetrische Untersuchungen abwandernder Blankaale an drei verschiedenen WKA (Einzugsgebiete Rhein, Weser), um Fischschutzkonzepte und Abstiegsmöglichkeiten bewerten zu können (ØKLAND et al. 2017). An der Ems erfolgten telemetrische Untersuchungen der Blankaalabwanderung sowohl im Hauptstrom als auch im Kanalsystem (NOLTING 2016, HUISMAN et al. 2016). Seit dem Jahr 2020 wird an der Ems im Rahmen des „BALANCE“-Projektes die Blankaalabwanderung untersucht.
- Im Rahmen eines großangelegten baltischen Telemetrieprojektes soll die Wanderung von Blankaalen aus der Ostsee in Richtung Nordsee untersucht werden. An diesem Vorhaben beteiligt sich das Thünen-Institut für Fischereiökologie Bremerhaven mit der Besenderung von Blankaalen, die aus den Einzugsgebieten von Schlei und Oder stammen. Ebenfalls ist seitens des Instituts für Fischerei der LFA Mecklenburg-Vorpommern geplant, Blankaale aus der Warnow im Rahmen dieser Untersuchungen mit akustischen Sendern zu markieren.

Das Aalbestandsmodell GEM IIIb wurde um ein Tool zur weitgehend automatisierten Berechnung der im ICES Data Call 2021 geforderten anthropogenen Sterblichkeitsraten erweitert (siehe Pkt. 3.1.1).

Insgesamt haben die vorgestellten Datenerhebungen und Forschungsprojekte die Datenlage zum Aalbestand und seiner Dynamik in deutschen Binnen- und Küstengewässern in den vergangenen Jahren erheblich verbessert und ermöglichen damit eine wesentlich präzisere Einschätzung der Auswirkungen von Managementmaßnahmen auf die Bestandssituation sowie die Blankaalabwanderung aus den deutschen EMUs. Gleichwohl bleibt weiter ungelöst, wie die Datenanforderungen nach der Aalverordnung im tidebeeinflussten Küstenbereich der Nordsee methodisch umgesetzt werden können. Bisherige Ansätze tragen diesen nur teilweise Rechnung bzw. stehen in keiner vertretbaren Kosten-Nutzen-Relation. Daher können z.B. in den Küstengewässern der Eider weiterhin nur diesbezügliche Schätzungen und Annahmen getroffen werden.

Umsetzung von Rechtsvorschriften zu Datenerhebungs- und -aufzeichnungspflichten

Die in der Verordnung (EG) Nr. 1100/2007 verankerten Datenerhebungs- und -aufzeichnungspflichten wurden in allen 16 deutschen Bundesländern umgesetzt. Darüber hinaus bestehen im Zusammenhang mit der Verordnung (EG) 338/97 (EUROPÄISCHE UNION 1997), dem Bundesnaturschutzgesetz und der Bundesartenschutzverordnung weitere Nachweis-, Melde- und Buchführungspflichten für kommerziell gefangene Aale.

4.2 Umsetzung zusätzlicher Maßnahmen / Implementation of additional measures

Neben den im AMP 2008 verankerten sowie im Rahmen der „Joint Declaration“ beschlossenen Maßnahmen wurden in allen deutschen EMUs auf freiwilliger Basis darüberhinausgehende, zusätzliche Managementmaßnahmen ergriffen (Tab. 4.3, Anlage 1). So existieren in allen Bundesländern am Rhein Regelungen zur Förderung des Aalbesatzes.

Tab. 4.3: Übersicht über die Umsetzung zusätzlicher (nicht im AMP 2008 bzw. der „Joint Declaration“ geplanter) Managementmaßnahmen in den deutschen EMUs (Stand 2019)

Kurzbeschreibung der Maßnahmen	Eider	Elbe	Ems	Maas	Oder	Rhein	Schlei/ Trave	Warnow/ Peene	Weser
Regelungen für die Förderung von Aalbesatz	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
Regionale Besatzverbote für abgeschlossene Gewässer	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
Beschränkungen der Aalentnahmemengen durch Angler und Hobbyfischer	grün	grün	grün	grün	grün	grün	gelb	grün	grün
Regionale Nachtangelverbote	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
Reduzierung stationärer Aalfänge	gelb	grün	grün	grün	grün	grün	gelb	gelb	grün
Regionale Limitierung oder Einstellung der Erwerbsfischerei auf Aal	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
Einrichtung bzw. Ausweitung von Schonzeiten	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
Festlegung besonderer Schutzbestimmungen für den Aal (z.B. Zielartenkulisse)	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
Fang & Transport (catch & carry)	grün	gelb	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
Turbinenmanagement an Wasserkraftanlagen	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
Verbesserung der Fischereiaufsicht	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün
Wiederherstellung bzw. Verbesserung der Durchgängigkeit an Wehren, Wasserkraftwerken, sonstigen Entnahmebauwerken, Schöpf- u. Pumpwerken	gelb	gelb	gelb	grün	gelb	grün	gelb	grün	gelb
Zusätzliche Datenerhebungen	grün	grün	grün	grün	grün	grün	gelb	grün	grün
Wissenschaftliche Untersuchungsprogramme	grün	gelb	grün	gelb	grün	grün	grün	grün	grün
Einrichtung von zusätzlichen Melde- und Erfassungssystemen	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün	grün

Farblegende: grau: nicht vorgesehen, gelb: in Umsetzung, grün: umgesetzt

4.3 Nicht erfolgte Umsetzung von geplanten Managementmaßnahmen und aufgetretene Probleme / Planned measures not implemented and difficulties encountered

Nicht alle der ursprünglich im AMP 2008 vorgesehenen Maßnahmen konnten wie geplant umgesetzt werden.

Im Vergleich zum Zeitraum 2014-16 konnten die Aalbesatzmengen in den deutschen EMUs in den vergangenen drei Jahren um durchschnittlich 61 % sehr deutlich gesteigert werden. Das Besatzziel von 90,3 Mio. Glasaaläquivalenten im Zeitraum 2017-2019 wurde mit 85,0 Mio. Äquivalenten (entspricht 94 %) nur knapp verfehlt. Durch die zunehmende Umstellung des Aalbesatzes von vorgestreckten Farmaalen auf Glasaale und unter der Voraussetzung eines ausreichenden Glasaalangebotes zu weiterhin moderaten Preisen wird es zukünftig möglich sein, die gesteckten Besatzziele in den deutschen EMUs insgesamt zu erreichen oder sogar zu überbieten.

Nach wie vor gibt es jedoch auch verschiedene Hemmnisse für die Realisierung des Besatzes: So waren z.T. keine privaten Mittel (Eigenanteil) oder Landesmittel zur Kofinanzierung zusätzlicher Besatzmengen verfügbar. In einigen Teileinzugsgebieten von Ems, Oder und Weser wurde der Aalbesatz angesichts der zu erwartenden Mortalitäten durch Wasserkraftanlagen nicht gesteigert oder sogar eingestellt. Die Verfügbarkeit von geeignetem Besatzmaterial (insbesondere von Glasaal) zu moderaten Preisen war im Berichtszeitraum 2017-2019 hingegen weitgehend gegeben. Glas- oder Farmaale mit Nachhaltigkeitszertifikat standen allerdings nur in begrenzten Mengen zur Verfügung. Obgleich es vielfach bereits gängige Praxis ist, streben verschiedene Bundesländer ein offizielles Besatzverbot für Aale in abgeschlossene Gewässer an bzw. haben dieses bereits erlassen (z.B. Hamburg, Hessen).

Mehrere Studien zum Besatzerfolg mit Glasaalen im Vergleich zu Farmaalen (SIMON 2013, SIMON & DÖRNER 2014, PEDERSEN & RASMUSSEN 2016, THIEL & KULLMANN 2019) legen nahe, unter bestimmten Umständen den Fokus auf möglichst kleine Besatzaale zu richten, die eine Erhöhung der besetzten Stückzahl und der Effektivität des Aalbesatzes bei gleichen finanziellen Mitteln gestatten. Zugleich gibt es bundesweite Bemühungen, die Effektivität der Besatzmaßnahmen durch Markierung des Besatzmaterials (NEUKAMM 2017) und den zusätzlichen Besatz von Küstengewässern in der Ostsee (DOROW & SCHAARSCHMIDT 2015, KULLMANN & THIEL 2018, THIEL & KULLMANN 2019, BUCK & KULLMANN 2020) zu überprüfen bzw. zu optimieren. Einer generellen Markierung des gesamten Aalbesatzmaterials, z.B. für die Unterscheidung von besetzten und natürlich aufgestiegenen Jungaalen und zur genauen Einschätzung der Effektivität von Aalbesatz, steht in Deutschland allerdings die kritische Bewertung von Markierungsstoffen (z.B. Alizarinrot S) vor dem lebensmittelrechtlichen Hintergrund entgegen. Im Hinblick auf ein ausreichendes Angebot an Besatzaalen kommt der Fortschreibung des Exportverbots für Glasaal in Staaten außerhalb der europäischen Gemeinschaft (EUROPEAN COMMISSION 2011) sowie der Bekämpfung des massiven, illegalen Glasaalhandels (ANONYMUS 2018a, 2018b, STEIN 2018) nach wie vor eine große Bedeutung zu.

Eine genaue Einschätzung des aktuellen und des zukünftigen Stands der Gewässerdurchgängigkeit für abwandernde Aale gestaltet sich weiterhin schwierig. Hauptursachen hierfür sind eine fehlende systematische Erfassung der für eine Reduzierung der Blankaalsterblichkeit geeigneten Maßnahmen, fehlende Datengrundlagen für eine valide Bewertung der Wirksamkeit umgesetzter Maßnahmen und teilweise auch eine unzureichende Aktualität der Datenbanken. Die Umsetzung von Maßnahmen an bestehenden Wasserkraftanlagen wird nach Angaben aus den EMUs teilweise durch deren Betreiber, fallweise auch durch längere Genehmigungs- und Umsetzungsverfahren bei der Nachrüstung verzögert. Erhebungen zu Querbauwerken und Wasserkraftanlagen werden oftmals nicht flächendeckend und nur in größeren zeitlichen Abständen durchgeführt. Von den Fischereibehörden der deutschen Bundesländer wird intensiv daran gearbeitet, die Erhebung und den Austausch von Daten zu bestehenden Wasserkraftanlagen zu verbessern und die positive Entwicklung bei der Verbesserung der Durchgängigkeit insbesondere für abwandernde Blankaale in den Aalbestandsmodellen realistischer abzubilden. Allerdings hat die Fischerei in Deutschland in Abhängigkeit von der jeweiligen Ländergesetzgebung nur sehr begrenzte rechtliche Handhabe, die Nachrüstung von Wasserkraftanlagen mit Fischschutzeinrichtungen bzw. Fischabstiegshilfen oder die zeitlich befristete Abschaltung von Kraftwerksturbinen durchzusetzen. Vielmehr wird die Energiegewinnung aus Wasserkraft als regenerative Energiequelle finanziell besonders gefördert, was den Anreiz zur Errichtung weiterer Anlagen erhöht. Oftmals erfolgt die Wasserkraftnutzung auf der Grundlage „alter“ Rechte, deren Be- oder Einschränkung rechtlich nicht als verhältnismäßig angesehen wird und daher auch in absehbarer Zeit auf Basis aktueller Rechtsgrundlagen nicht durchsetzbar erscheint.

Die Reduzierung von stationären Aalfängen bzw. deren Stilllegung oder ausschließliche Nutzung für wissenschaftliche Zwecke geht schrittweise voran. Von 77 derzeit bekannten stationären Aalfängen in den deutschen EMUs wurden mit Stand 2019 knapp zwei Drittel zurückgebaut oder nicht mehr betrieben. Zu beachten ist, dass die meisten stationären Aalfänge in kleineren Nebengewässern der Aaleinzugsgebiete liegen und daher nur eine untergeordnete Rolle bei der Reduzierung der abwandernden Blankaalmenge spielen.

Nicht zuletzt gestaltet sich die grenzüberschreitende Koordinierung der Programme und Maßnahmen in den internationalen Flussgebietseinheiten langwierig. Auf Ebene der Internationalen Flussgebietskommissionen findet zumindest ein stetiger Austausch von Informationen statt. Beispielsweise geben regelmäßige Berichte der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) aktuelle und detaillierte Übersichten über die jeweiligen unterschiedlichen nationalen Maßnahmen gemäß EG-Aalverordnung im Rheineinzugsgebiet der Anrainerländer (IKSR 2013, IKSR 2018). Der Masterplan für die „Wanderfische in der Maas“ der Internationalen Maas Kommission (IMK 2011) enthält internationale Karten und Maßnahmenvorschläge für den Aalschutz, die bereits im Rahmen grenzübergreifender EU-Projekte Berücksichtigung fanden (Anlage 3).

Innerhalb der Flussgebietseinheiten Ems und Weser erfolgte ein fachlicher Austausch zur Fischdurchgängigkeit von Siel- und Schöpfwerken an der niederländischen und niedersächsischen Küste. In den Jahren 2017 und 2018 wurde ein Monitoring nach niederländischem Vorbild an den Sielstandorten der Flussgebietseinheiten Ems und Weser durchgeführt, bei dem neben anderen Fischarten vor allem Glasaaale erfasst wurden (JÜRGENS 2018, FINCH 2019).

Die angestrebte Erarbeitung gemeinsamer Aalbewirtschaftungspläne für die internationalen EMUs Oder und Elbe ist auch im aktuellen Berichtszeitraum nicht über gelegentliche Kontakte zwischen den zuständigen Behörden in Deutschland, Polen und der Tschechischen Republik hinausgekommen.

4.4 Effekte von Besatzmaßnahmen auf die abwandernde Blankaalmenge / Effects of stocking on silver eel escapement

Wie schon im Umsetzungsbericht 2018 (FLADUNG & BRÄMICK 2018) ausgeführt, ist Aalbesatz in den deutschen EMUs aufgrund des aktuell geringen natürlichen Aalaufstiegs und der Verbauung der Wanderwege zumindest kurz- bis mittelfristig unverzichtbar für die Gewährleistung einer ausreichenden Blankaalabwanderung aus Binnengewässern, wie sie in der EU-Aalverordnung (EG) Nr. 1100/2007 gefordert wird. Exemplarisch wurde dies am Beispiel der Havel untersucht und quantifiziert. Schätzungen für die Höhe der Mortalitätsfaktoren besetzter Aale finden sich bei BRÄMICK et al. (2016). Da auch weitere Studien den Nutzen von Besatzmaßnahmen belegen bzw. sich für die Beibehaltung dieser Maßnahmen aussprechen (PEDERSEN et al. 2017, FÉLIX et al. 2020, NZAU MATONDO et al. 2021), wird nach Auskunft von Fischereibehörden der Bundesländer in Deutschland daher zumindest kurz- bis mittelfristig am Aalbesatz festgehalten.

Wegen des in den letzten zwei Jahrzehnten stark gesunkenen natürlichen Aalaufkommens hat Besatz derzeit eine große Bedeutung. Über alle deutschen EMUs gesehen trägt Aalbesatz aktuell zu etwa 85 % zur Gesamtrekrutierung bei (Abb. 4.4). Allerdings können auch die mittlerweile umfangreichen Aalbesatzmaßnahmen im Rahmen der deutschen Aalmanagementpläne den Rückgang der natürlichen Rekrutierung nicht vollständig ausgleichen. Derzeit erreicht die Gesamtrekrutierung (Summe aus natürlicher Zuwanderung und Besatz) nur knapp die Hälfte der Aalmenge im Zeitraum 1985-1988.

Der positive Effekt von Besatzmaßnahmen auf den Aalbestand und die Blankaalabwanderung beruht nicht nur auf Modellrechnungen, sondern wird durch lokale Untersuchungen bestätigt: So finden im Rahmen von geförderten Forschungsprojekten im Nord-Ostsee-Kanal, Elbe-Lübeck-Kanal und zugehörigen Nebengewässern seit 2006 umfangreiche Besatzmaßnahmen zur Förderung der Aalbestände statt. Wichtiger Bestandteil dieser Projekte war die Markierung der Besatzaale, mit deren Hilfe in Wiederfanguntersuchungen besetzte und auf natürlichem Wege zugewanderte Aale zuverlässig unterschieden werden können. Die Ergebnisse der Untersuchungen von im Jahr 2020 gefangenen Aalen zeigen, dass sich der Aalbestand im Gewässersystem des Nord-Ostsee-Kanals im Längenspektrum 17-30 cm zu 93 % und im Elbe-Lübeck-Kanal im Längenspektrum 21-30 cm zu 98 % aus Besatzaalen zusammensetzt (NEUKAMM et al. 2021). Im Zeitraum 2013-2016 hat der Anteil besetzter Aale im Bestand von Jahr zu Jahr kontinuierlich zugenommen, seitdem ist er stabil auf sehr hohem Niveau. Es zeigt sich, dass zumindest der Gelbaalbestand in den untersuchten Gewässern mittlerweile fast ausschließlich von Besatz abhängt.

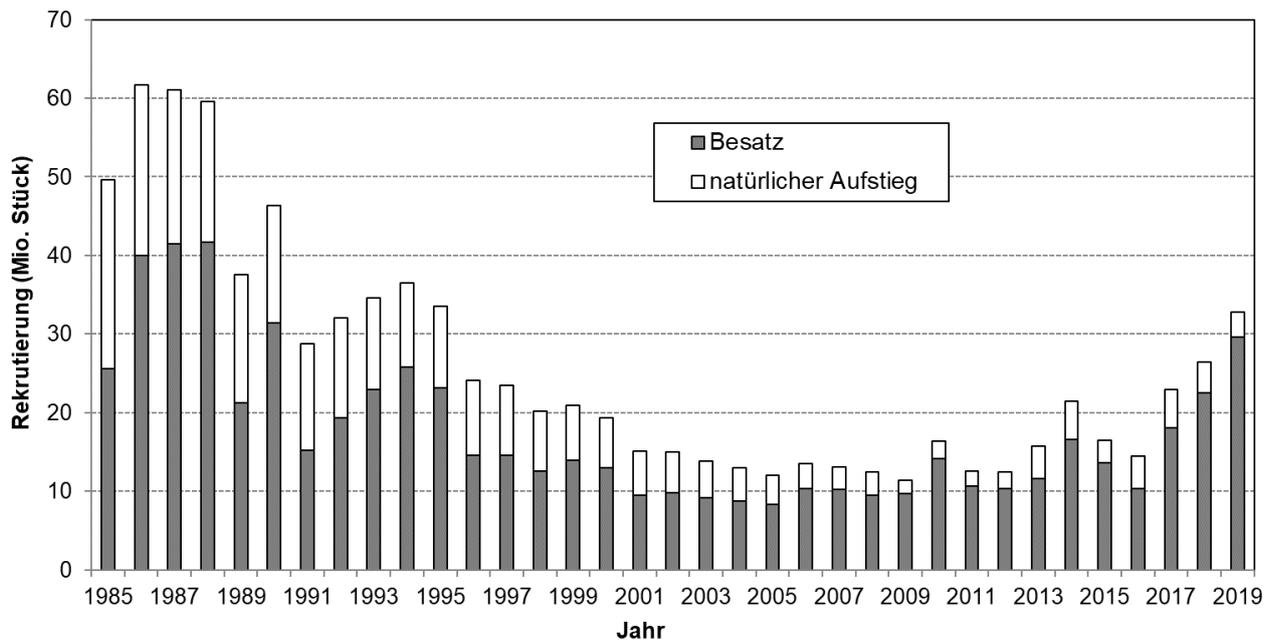


Abb. 4.4: Rekrutierung des Aalbestandes in den Binnen- und Übergangsgewässern der deutschen EMUs im Zeitraum 1985-2019, unterteilt nach Besatz (Besatzstatistiken) und natürlichem Aalauftieg (Schätzung, s. Pkt. 3.1.2)

Verschiedene Langzeituntersuchungen (z.B. aus dem Rhein) deuten darauf hin, dass die Besatzmaßnahmen zu einer Bestandsstützung beitragen. Im Oberrhein werden seit Inkrafttreten der Maßnahmen konstant steigende Aaldichten und ein Zuwachs in den jüngeren Altersklassen festgestellt (IKSR 2018). Neuere Untersuchungen lassen vermuten, dass dieser Trend anhält; auch werden in den großen Fischaufstiegsanlagen im Rhein seit 2018 um ein Vielfaches erhöhte Aalpassagen registriert. (LANUV 2021).

Die Qualität besetzter Aale steht dabei hinsichtlich Geschlechterverhältnis, Kondition und Gesundheit der von natürlich einwandernden Steigaalen in nichts nach (FLADUNG et al. 2012b, FLADUNG et al. 2015a, b).

Trotz der Notwendigkeit von Aalbesatz in den deutschen EMUs zur Erreichung der Ziele der VO 1100/2007 wird der Besatz von Binnengewässern mit Aalen im Hinblick auf seinen Nettonutzen für den Gesamtbestand des Europäischen Aals weiterhin kritisch diskutiert (z.B. ICES 2016). Bereits der Glasaalfang im Küstengebiet kann mit erheblichen Verlusten verbunden sein. Im Jahr 2007 erfolgten hierzu im Vilaine-Ästuar (Frankreich) Untersuchungen, bei denen - in Abhängigkeit von der verwendeten Fangmethode – durchschnittliche Mortalitäten von 0 % (Handnetze) und 42 % (Schleppnetze, Spanne 2-80 %) festgestellt wurden (BRIAND et al. 2012). Wie Aktivitäten zur Reduktion von Mortalitäten beim Fang von Glasaalen für Besatzmaßnahmen zeigen (siehe <http://www.sustainableeelgroup.org/segstandard>), ist in der Zwischenzeit eine Sensibilisierung erfolgt. In aktuellen Beobachtungen von Glasaalfängen in Frankreich lagen die Fangmortalitäten im Mittel unter 10 % (SIMON et al. 2021). Entsprechende Anpassungen der Fanggeräte sowie geringe Schleppgeschwindigkeiten und Schleppdauer waren hierfür entscheidend (SIMON et al. 2016b, 2021).

Auch der Transport zu den Besatzgebieten kann zu weiteren Verlusten führen. Dazu liegen derzeit keine Daten vor, exemplarische Untersuchungen wurden zwischenzeitlich begonnen. Besetzte Aale können in Binnengewässern bzw. bei ihrer Abwanderung aus diesen zusätzlichen Sterblichkeiten wie z.B. einer Wasserkraftmortalität unterliegen, die in Küstengewässern nicht auftreten. Wie aus einer Zusammenfassung der Ergebnisse aktueller Studien dazu hervorgeht, beträgt die durchschnittliche Mortalität von Aalen bei der Passage von unterschiedlichen Wasserkraftanlagen 41 %, bei einer Spannweite von 0 – 100 % (ICES 2019). Besatzmaßnahmen sollten daher bevorzugt in solchen Gewässern erfolgen, in denen die Gesamtsterblichkeit gering

und eine spätere Abwanderung der Blankaale gewährleistet ist. In einigen deutschen EMUs erfolgen im Rahmen der Umsetzung der AMP spezielle Eignungsprüfungen von Gewässern bzw. Gewässerabschnitten für Besatzmaßnahmen (z.B. EMU Elbe).

Darüber hinaus wurde in der Vergangenheit diskutiert, dass besetzte Aale Orientierungsschwierigkeiten nach dem Verlassen der Flussgebiete haben und deshalb den Weg zu ihrem Laichgebiet in der Sargassosee nicht finden könnten (WESTIN 2003; DURIF et al. 2013; PRIGGE et al. 2013a). Die bislang umfassendste Studie zu dieser Problematik ergab jedoch keine Hinweise auf Unterschiede im Wanderverhalten bzw. der Orientierungsfähigkeit zwischen besetzten und natürlich eingewanderten Aalen (WESTERBERG et al. 2014, SIMON et al. 2018).

5 Empfehlungen und Vorschläge für Änderungen der EU-Aalverordnung und zur Sicherung einer Bestandserholung des Aals / *Recommendations and proposals for an amendment of the Regulation to ensure recovery of the species eel*

Mit Blick auf das erfolgte Ausscheiden Großbritanniens aus der europäischen Union kommt zukünftig der Sicherung der Verfügbarkeit einer ausreichenden Menge an Besatzaalen, insbesondere an Glasaalen, entsprechend Artikel 7 der Verordnung (EG) Nr. 1100/2007 eine besondere Bedeutung zu.

6 Berichtspflichten nach Artikel 7 (5) der Verordnung (EG) 1100/2007 / *Annual report required in line with Article 7 (5) of the Regulation*

In den deutschen EMUs existiert keine Fischerei auf Aale < 12 cm Länge. Insofern ist ein Preisbeobachtungs- und Berichterstattungssystem für Glasaale nach Maßgabe von Artikel 7, Absatz 5 der Verordnung (EG) 1100/2007 nicht erforderlich und auch nicht existent.

7 Literatur / Literature

- AD HOC ARBEITSGRUPPE AALBESATZ/AALGESUNDHEIT (2021): Kenntnisstand zu Aalbesatzmaßnahmen in Verbindung mit dem Aal-Herpesvirus (Stand 05/2021), 13 S.
- ANONYMUS (2008): Aalbewirtschaftungspläne der deutschen Länder zur Umsetzung der EG - Verordnung Nr. 1100/2007 des Rates vom 18. September 2007 mit Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestands des Europäischen Aals für die Flusseinzugsgebiete Eider, Elbe, Ems, Maas, Oder, Rhein, Schlei/Trave, Warnow/Peene und Weser. www.portal-fischerei.de
- ANONYMUS (2018a): Quantifying the illegal trade in European glass eels (*Anguilla anguilla*): Evidences and Indicators. Sustainable Eel Group. SEG-Report 2018-1-V1.
- ANONYMUS (2018b): Evaluation of eel restocking across Europe and recommendations for improvement. Sustainable Eel Group. SEG-Report 2018-2-V1.
- BAER, J., BRÄMICK, U., DIEKMANN, M., KARL, H., UBL, C. & WYSUJACK, K. (2011): Fischereiliche Bewirtschaftung des Aals in Deutschland. Rahmenbedingungen, Status und Wege zur Nachhaltigkeit. Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V., Heft 16, 140 S.
- BELPAIRE C., HODSON P., PIERRON F. & FREESE M. (2019): Impact of chemical pollution on Atlantic eels: facts, research needs and implications for management. *Current Opinion in Environmental Science & Health* 11 (10), 26-36, DOI:10.1016/j.coesh.2019.06.008
- BEVACQUA, D., MELIÀ, P., DE LEO, G.A. & GATTO, M. (2011): Intra-specific scaling of natural mortality in fish: the paradigmatic case of the European eel. *Oecologia* 165, 333-339, DOI 10.1007/s00442-010-1727-9
- BMVBS (2012): Erhaltung und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen. Priorisierungskonzept des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), www.bmvbs.de/goto?id=79908.
- BMVI – BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (2015): Erhaltung und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen. Bundesweites Priorisierungskonzept und Maßnahmenpriorisierung für den Fischaufstieg – 1. Fortschrittsbericht. 15 S.
- BRÄMICK, U. (2019): Jahresbericht zur Deutschen Binnenfischerei und Binnenaquakultur 2019. www.portal-fischerei.de und www.ifb-potsdam.de, 61 S.
- BRÄMICK, U. & FLADUNG, E. (2018): Umsetzung von zusätzlichen Managementmaßnahmen in den deutschen Aaleinzugsgebieten im Rahmen der „Joint Declaration on strengthening the recovery for European eel“. Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen für die obersten Fischereibehörden der deutschen Bundesländer, Potsdam, 16 S.
- BRÄMICK, U., FLADUNG, E. & SIMON, J. (2016): Stocking is essential to meet the silver eel escapement target in a river system with currently low natural recruitment. *ICES Journal of Marine Science, Journal du Conseil* 73 (1), 91-100.
- BRIAND, C., SAUVAGET, B., GIRARD, P., FATIN, D. & BEAULATON, L. (2012): Push net fishing seems to be responsible for injuries and post fishing mortality in glass eel in the Vilaine estuary (France) in 2007. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 404, 1-13.
- BRÜMMER, I. (2006): Untersuchungen zum natürlichen Aufstieg von Glas- und Steigaalen im Fischweg am Stauwehr von Geesthacht. Im Auftrag des Niedersächsischen Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Abteilung Binnenfischerei – Fischereikundlicher Dienst, 1-45.
- BRÜMMER, I. (2008): Monitoring des natürlichen Aufstiegs von Glas- und Steigaalen im Fischweg am Stauwehr Geesthacht 2008. Im Auftrag des Niedersächsischen Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Abteilung Binnenfischerei – Fischereikundlicher Dienst, 1-43.

- BUCK, M. & KULLMANN, L. (2020): Glasaalbesatz in Küstengewässern als Managementoption - Evaluierung eines großskaligen Besatzversuches. Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft & Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Rostock, Abschlussbericht, 27 S.
- BUYSSE, D., MOUTON, A. M., STEVENS, M., VAN DEN NEUCKER, T. & COECK, J. (2014): Mortality of European eel after downstream migration through two types of pumping stations. *Fisheries Management and Ecology* 21, 13-21.
- DEKKER W. (2000): A Procrustean assessment of the European eel stock. *ICES Journal of Marine Science* 57, 938-947.
- DOROW, M. & ARLINGHAUS, R. (2008): Ermittlung der Aalentnahme durch die Angelfischerei in Binnen- und Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns. Projektendbericht; Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) Berlin, 150 S.
- DOROW, M. & ARLINGHAUS, R. (2009): Angelbegeisterung und anglerische Fischerträge in Binnen- und Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns unter besonderer Berücksichtigung des Aals (*Anguilla anguilla*). *Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern* 9 (2), 36-46.
- DOROW, M. & LILL, D. (2014): Entwicklung der berufsfischereilichen Aalfänge in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns. *Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern* 14 (1), 22-27.
- DOROW, M. & SCHAARSCHMIDT, T. (2015): Besatz mit Glasaalen in Küstengewässern. *Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern* 15 (1), 64-65.
- DOROW, M., SCHULZ, S., FRANKOWSKI, J. & UBL, C. (2019): Using a telemetry study to assess the boundary net efficiency of enclosure system utilized for yellow eel density monitoring. *Fisheries Management and Ecology* 26, 70-75.
- DOROW, M., JÜNGER, J. FRANKOWSKI, J. & UBL, C. (2020): Application of a 3-pass removal experiment to assess the yellow eel specific capture efficiency of a 1-ha enclosure. *Fisheries Research* 221, 105409.
- DOROW, M., LEWIN, W.-C., LILL, D., C. UBL. C. & FRANKOWSKI, J. (2021): Using logbook-based catch-rate data to detect yellow eel population trends in the southern Baltic Sea. *Fisheries Management & Ecology*, im Druck.
- DURIF, C. M. F., BROWMAN, H. I., PHILLIPS, J. B., SKIFTESVIK, A. B., VØLLESTAD, L. A. & STOCKHAUSEN, H. H. (2013): Magnetic Compass Orientation in the European Eel. *PLoS ONE* 8, e59212.
- EUROPÄISCHE UNION (1997): Verordnung (EG) Nr. 338/97 des Rates vom 9. Dezember 1996 über den Schutz von Exemplaren wildlebender Tier- und Pflanzenarten durch Überwachung des Handels. *Amtsblatt der Europäischen Union* L 061 vom 03.03.1997, 1-90.
- EUROPÄISCHE UNION (2007): Verordnung (EG) Nr. 1100/2007 des Rates vom 18. September 2007 mit Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestands des Europäischen Aals. *Amtsblatt der Europäischen Union* L 248 vom 22.09.2007, 17-23.
- EUROPÄISCHE UNION (2018a): Verordnung (EU) Nr. 2018/120 des Rates vom 23. Januar 2018 zur Festsetzung der Fangmöglichkeiten für 2018 für bestimmte Fischbestände und Bestandsgruppen in den Unionsgewässern sowie für Fischereifahrzeuge der Union in bestimmten Nicht-Unionsgewässern und zur Änderung der Verordnung (EU) 2017/127. *Amtsblatt der Europäischen Union* L 27 vom 31.1.2018, 168 S.
- EUROPÄISCHE UNION (2018b): Joint Declaration on strengthening the recovery for European eel. Dokument 5382/18 vom 16. Januar 2018, ANNEX zur Verordnung (EU) Nr. 2018/120 des Rates vom 23. Januar 2018, 9 S.
- EUROPEAN COMMISSION (2011): Implementation of Appendix II listing of *Anguilla anguilla* within the European Union - publication of a zero export quota until the end of 2012 for EU Member States, Ref. Ares(2011)1180250 - 07/11/2011.
- FÉLIX, P.M., COSTA, J.L., MONTEIRO, R., CASTRO, N., QUINTELLA, B.R., ALMEIDA, P.R. & DOMINGOS, I. (2020): Can a restocking event with European (glass) eels cause early changes in local biological communities and its ecological status? *Global Ecology and Conservation* 21, e00884. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00884>

- FINCH, O.-D. (2019): Fischmonitoring an niedersächsischen Siel- und Schöpfwerken – Ergebnisse 2017 & 2018. NLWKN - Betriebsstelle Aurich.
- FIUM (2019): Erfassung des Aalaufkommens (*Anguilla anguilla* L.) in den Küstengewässern des Landes Schleswig-Holstein 2019. Bericht des Instituts für Fisch und Umwelt (FIUM) im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR), Abt. 3: Fischerei, 48 S.
- FLADUNG, E. (2019): Wanderbewegungen von Gelbaalen in Fließgewässern und potentielle Sterblichkeit an Wasserkraftanlagen. Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow im Auftrag des Rheinischen Fischereiverbandes von 1880 e.V., Potsdam, 35 S.
- FLADUNG, E. & BRÄMICK, U. (2018): Umsetzungsbericht 2018 zu den Aalbewirtschaftungsplänen der deutschen Länder 2008. Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Potsdam, 62 S.
- FLADUNG, E. & EBELING, M. W. (2016): Struktur und betriebswirtschaftliche Situation der Seen- und Flussfischerei Brandenburgs. Schriften des Instituts für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow, Band 43, 78 S.
- FLADUNG, E., SIMON, J., HANNEMANN, N. & KOLEW, J. (2012a): Untersuchung der Blankaalabwanderung in der niedersächsischen Mittelelbe bei Gorleben. Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow im Auftrag des LAVES Niedersachsen, Projektabschlussbericht, Potsdam, 21 S.
- FLADUNG, E., SIMON, J., BRÄMICK, U., DOERING-ARJES, P., STEIN, F., WOLF, P., WEICHLER, F., KOLEW, J. & HANNEMANN, N. (2012b): Quantifizierung der Sterblichkeit von Aalen in deutschen Binnengewässern am Beispiel der Havel. Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow., Projektabschlussbericht, Potsdam, 135 S.
- FLADUNG, E., SIMON, J. & BRÄMICK, U. (2012c): Umsetzungsbericht 2012 zu den Aalbewirtschaftungsplänen der deutschen Länder 2008. Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung, Potsdam, 53 S.
- FLADUNG, E., SIMON, J., BRÄMICK, U., STEIN, F., DOERING-ARJES, P., WOLF, P., WEICHLER, F., KOLEW, J. & HANNEMANN, N. (2015b): Wissenschaftliche Begleitung des Aalprojektes zur Laicherbestandserhöhung im Einzugsgebiet der Elbe sowie Umsetzung und Weiterentwicklung der Aalbesatzpläne im Land Brandenburg. Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow., Projektabschlussbericht, Potsdam, 108 S.
- FLADUNG, E., SIMON, J., BRÄMICK, U., DOERING-ARJES, P., STEIN, F., WOLF, P., HANNEMANN, N., KOLEW, J. & WEICHLER, F. (2015a): Erfassung und Bewertung der Bestandssituation des Aals im Einzugsgebiet der Elbe in Sachsen-Anhalt. Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow., Projektabschlussbericht, Potsdam, 77 S.
- FLADUNG, E., ARLT, E., SIMON, J. & WEICHLER, F. (2016): Wissenschaftliche Begleitung des Projektes „Laicherbestandserhöhung beim Europäischen Aal im Einzugsgebiet der Elbe“ im Land Berlin 2016. Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow., Ergebnisbericht, Potsdam, 22 S.
- FLADUNG, E., SIMON, J., JUNG-SCHROERS, V., HENNICKE M., ARLT, E. & WITKOWSKI, J. (2020): Abschätzung der fischereibedingten Schädigung von Blankaalen beim Fang mittels Aalschokker. Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow im Auftrag des Niedersächsischen Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES), Potsdam, 59 S.
- FRANKOWSKI, J. (2015): Umsetzung der Aalmanagementpläne in den Aaleinzugsgebieten Mecklenburg-Vorpommerns 2012-2015. Abschlussbericht, 23 S.
- FRANKOWSKI, J., DOROW, M., JÜNGER, J., RECKORDT, M., SCHULZ, S., UBL, C. & WINKLER, H. (2017): Evaluierung des Wanderverhaltens weiblicher Blankaale in der Warnow. Mitt. der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei M-V 58, 102-114.
- FRANKOWSKI, J., DOROW, M. & FEHLING, F. (2018): Aalbestandsmonitoring im Binnen- und Küstenbereich des Landes Mecklenburg-Vorpommern sowie managementbegleitende Untersu-

- chungen im Zuge der Umsetzung der Europäischen Aal-Verordnung. Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft & Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Abschlussbericht, 35 S.
- FRANKOWSKI, J., DOROW, M., JÜNGER, J., RECKORDT, M., SCHULZ, S., UBL, C. & WINKLER, H. (2019): Behaviour, escapement and mortality of female European silver eels within a regulated lowland river draining into the Baltic Sea. *Fisheries Management and Ecology* 26, 86-96.
- FREESE, M. (2020): Impacts of chemical pollution during the continental life of the European eel (*Anguilla anguilla* L.). Dissertation, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, 213 S.
- FREESE, M., SÜHRING, R., POHLMANN, J.-D., WOLSCHKE, H., MAGATH, V., EBINGHAUS, R. & HANEL, R. (2016): A question of origin: dioxin-like PCBs and their relevance in stock management of European eels. *Ecotoxicology* 25, 41-55. DOI 10.1007/s10646-015-1565-y
- HUISMAN, J., VERHELST, P., DENEUDT, K., GOETHALS, P., MOENS, T., NAGELKERKE, L., NOLTING, C., REUBENS, J., SCHOLLEMA, P.P., WINTER, H. & MOUTON, A. (2016): Heading south or north: novel insights on European silver eel *Anguilla anguilla* migration in the North Sea. *Marine Ecology Progress Series* 554, 257-262.
- ICES (2013): Report of the Joint EIFAAC/ICES Working Group on Eels (WGEEL), 18-22 March 2013, Sukarietta, Spain; 4-10 September 2013, Copenhagen, Denmark, ICES CM 2013/ACOM:18, 251 pp.
- ICES (2016): Report of the Workshop on Eel Stocking. 20.-24.6.2016, Toomebridge, Northern Ireland, 75 pp.
- ICES (2018): Report of the Workshop for the Review of Eel Management Plan Progress Reports (WKEMP). 17-19 July and 13-16 November 2018, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2018/ACOM:46, 100 pp.
- ICES (2019): Joint EIFAAC/ICES/GFCM Working Group on Eels (WGEEL). ICES Scientific Reports. 1:50. 177 pp., <http://doi.org/10.17895/ices.pub.5545>
- ICES (2020a): Report of the Joint EIFAAC/ICES/GFCM Working Group on Eels (WGEEL). ICES Scientific Reports 85 (2), 223 pp., <http://doi.org/10.17895/ices.pub.5982>
- ICES (2020b): ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort for Ecoregions in the North-east Atlantic, ele.2737.nea, doi.org/10.17895/ices.advice.5898, 17 pp.
- IKSR (2011): Bericht zur Kontamination von Fischen mit Schadstoffen im Einzugsgebiet des Rheins. Nr. 195 der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR), 67 S.
- IKSR (2013): Nationale Maßnahmen gemäß EU-Aalverordnung (EG-Verordnung Nr. 1100/2007) im Rheineinzugsgebiet 2010-2012. Bericht Nr. 207, www.iksr.de, 18 S.
- IKSR (2018): Nationale Maßnahmen für den Europäischen Aal im Rheineinzugsgebiet 2014-2016. Nr. 264 der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR), 34 S.
- IMK (2011): Wanderfische in der Maas. Bericht der Internationalen Maas Kommission (IMK), www.meuse-maas.be, 46 S.
- JAKOB, E., WALTER, T. & HANEL, R. (2016): A checklist of the protozoan and metazoan parasites of European eel (*Anguilla anguilla*): checklist of *Anguilla anguilla* parasites. *J. Appl. Ichthyol.* 32, 757-804.
- JÜRGENS, K. M. (2018): Fischmonitoring an Sielen und Schöpfwerken zwischen Ems und Jade 2017. Bachelorarbeit, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg.
- KLEIN BRETELER, J., VRIESE, T., BORCHERDING, J., BREUKELAAR, A., JÖRGENSEN, L., STAAS, S., DE LAAK, G. & INGENDAHL, D. (2007): Assessment of population size and migration routes of silver eel in the River Rhine based on a 2-year combined mark-recapture and telemetry study. *ICES Journal of Marine Science* 64, 1450-1456.
- KRUSE, J., POLL, K.-H., WILKENS, H.-J., ZAUDTKE, B., DEULING, H. & DIEKMANN, M. (2019): Glas- und Steigaalaufstieg an der Ems an den Stauwehren Herbrum und Bollingerfähr sowie in der Goldfischdever am Stauwehr Herbrum/Lehe im Jahr 2019. Gemeinsamer Abschlussbericht der Projekte: „Glas- und Steigaalmonitoring am Standort Herbrum/Ems“, „Glas- und Steigaalmonitoring am Standort Bollingerfähr/Ems“ und „Glas- und Steigaalmonitoring am Standort

- Herbrum/Lehe/Goldfischdever“, Landesfischereiverband Weser-Ems - Sportfischerverband, im Auftrag des LAVES.
- KULLMANN, B. & THIEL, R. (2018): Bigger is better in eel stocking measures? Comparison of growth performance, body condition, and benefit-cost ratio of simultaneously stocked glass and farmed eels in a brackish fjord. *Fisheries Research* 205, 132-140. DOI: 10.1016/j.fishres.2018.04.009
- KULLMANN, B., ADAMEK, M., STEINHAGEN, D., & THIEL, R. (2017): Anthropogenic spreading of anguillid herpesvirus 1 by stocking of infected farmed European eels, *Anguilla anguilla* (L.), in the Schlei fjord in northern Germany. *Journal of fish diseases* 40 (11), 1695-1706.
- KULLMANN, L., HABEDANK, F., KULLMANN, B., TOLLKÜHN, E., FRANKOWSKI, F., DOROW, M., & THIEL, R. (2020): Evaluation of the bioaccumulation potential of alizarin red S in fish muscle tissue using the European eel as a model. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 412, 1181-1192.
- LALLF – LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, LEBENSMITTELSICHERHEIT UND FISCHEREI MECKLENBURG-VORPOMMERN (2021): Statistik zur Anzahl der Betriebe der kleinen Hochsee- und Küstenfischerei. www.lallf.de/fischerei/statistik/fischer-und-fahrzeuge/.
- LANUV (2015): EMFF-Projekt NW-647, Projekt C: Ausarbeitung und Umsetzung von weiteren Maßnahmen im Einklang mit der EG-Aalverordnung und den deutschen Aalbewirtschaftungsplänen in Nordrhein-Westfalen (2012-2015), Abschlussbericht, unveröff.
- LANUV (2021): EMFF-Projekt NW-702: Umsetzung und Monitoring von Aal-Besatzmaßnahmen im Einklang mit der EG-Aalverordnung und den deutschen Aalbewirtschaftungsplänen in Nordrhein-Westfalen (2015-2021), Abschlussbericht, unveröff.
- LFU - LANDESAMT FÜR UMWELT RHEINLAND-PFALZ (2015): Aalmonitoring in den großen Flüssen von Rheinland-Pfalz Bericht 2013, interner Fachbericht, 56 S.
- LFU - LANDESAMT FÜR UMWELT RHEINLAND-PFALZ (2018): Aalmonitoring in den großen Flüssen von Rheinland-Pfalz Bericht 2015, interner Fachbericht, im Druck.
- LFV WESER-EMS (2013): Monitoring des Glas- und Steigaalaufkommens in der niedersächsischen Ems am Stauwehr Bollingerfähr/Ems, Zeitraum April 2013 - Oktober 2013. Sportfischerverband im Landesfischereiverband Weser-Ems, Abschlussbericht im Auftrag des LAVES, Dez. Binnenfischerei - Fischereikundlicher Dienst (Hannover).
- LLUR - LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME SCHLESWIG-HOLSTEIN (2014): Steigaalmonitoring in der FGE Eider. unveröffentlichter Zwischenbericht der Abt. Fischerei des LLUR Schleswig-Holstein, 13 S.
- NAGEL, F., WAGNER, C., HANEL, R. & KAMMANN, U. (2012): The silvering process in European eel (*Anguilla anguilla*) influences PAH metabolite concentration in bile fluid - consequences for monitoring. *Chemosphere* 87 (1), 91-96.
- NEUKAMM, R., HEMPEL, M., BEHRENS, M. & KULLMANN, B. (2019): Der Einfluss von Aalbesatzmaßnahmen auf die Bestandsstruktur in den Gewässersystemen Nord-Ostsee-Kanal und Elbe-Lübeck-Kanal. EMFF Forschungsprojekt, Abschlussbericht Projektzeitraum 2016-2018, Bericht des Landessportfischerverbandes Schleswig-Holstein e.V. an das Land Schleswig-Holstein, 55 S.
- NEUKAMM, R., HEMPEL, M., BEHRENS, M. (2021): Der Einfluss von Aalbesatzmaßnahmen auf die Bestandsstruktur in den Gewässersystemen Nord-Ostsee-Kanal und Elbe-Lübeck-Kanal, Zwischenbericht 2020. Bericht des Landessportfischerverbandes Schleswig-Holstein e.V. an das Land Schleswig-Holstein, Kiel, 39 S.
- NLWKN - NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2016): Biota-Schadstoffuntersuchungen in niedersächsischen Gewässern entsprechend der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Hildesheim, 15 S.
- NOLTING, C. (2016): Untersuchung zum Wanderverhalten und Abwanderungspotenzial des Aals im Kanalsystem und der Ems. Ergebnisbericht zum EFF-Projekt NW 636. Schriftenreihe des Landesfischereiverbandes Westfalen und Lippe e. V., Band 9.

- NZAU MATONDO, B., BENITEZ, J.-P., DIERCKX, A., RENARDY, S., ROLLIN, X., COLSON, D., BALTUS, L., ROMAIN, V.R.M. & OVIDIO, M. (2021): What are the best upland river characteristics for glass eel restocking practice? *Science of The Total Environment* 784, 147042. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147042>.
- OEBERST, R. & FLADUNG, E. (2012): German Eel Model (GEM II) for describing eel, *Anguilla anguilla* (L.), stock dynamics in the river Elbe system. *Informationen aus der Fischereiforschung = Information on Fishery Research* 59, pp. 9-17. DOI: 10.3220/Inf59_09-17_2012
- ØKLAND, F., TEICHERT, M.A.K., HAVN, T.B., THORSTAD, E.B., HEERMANN, L., SÆTHER, S.A., TAMBETS, M. & BORCHERDING, J. (2017): Downstream migration of European eel at three German hydropower stations. *NINA Report* 1355, 53 S.
- PEDERSEN, M.I. & RASMUSSEN C.J. (2016): Yield per recruit from stocking two different sizes of eel (*Anguilla anguilla*) in the brackish Roskilde Fjord. *ICES Journal of Marine Science* 73, 158-164.
- PEDERSEN, M.I., JEPSEN, N. & RASMUSSEN, G. (2017): Survival and growth compared between wild and farmed eel stocked in freshwater ponds. *Fisheries Research* 194, 112-116. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2017.05.013>.
- PRIGGE, E., MAROHN, L. & HANEL, R. (2013a): Tracking the migratory success of stocked European eels *Anguilla anguilla* in the Baltic Sea. *Journal of Fish Biology* 82, 686–691.
- PRIGGE, E., MAROHN, L., OEBERST, R. & HANEL, R. (2013b): Model prediction vs. reality – testing the predictions of a European Eel (*Anguilla anguilla*) stock dynamics model against the *in situ* observation of silver eel escapement in compliance with the European eel regulation. *ICES Journal of Marine Science*, DOI: 10.1093/icesjms/fss188.
- RADERMACHER, G., FLIEDNER, A. & RÜDEL, H. (2018): Konzept zur Implementierung der neuen Umweltqualitätsnormen für prioritäre Stoffe in Fischen (Richtlinie 2013/39/EU), im Auftrag des Umweltbundesamt, Texte 96/2019, Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Nukleare Sicherheit, Forschungskennzahl 3715222000, FB000069, 180 S.
- RECKORDT, M. & DOROW, M. (2013): Dokumentation des Status quo des Aalbestands in den Binnen- und Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns. *Mitteilungen der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei* 51, 5-15.
- RECKORDT, M., UBL, C., WAGNER, C., FRANKOWSKI, J. & DOROW, M. (2014): Downstream migration dynamics of female and male silver eels (*Anguilla anguilla* L.) in the regulated German lowland Warnow River. *Ecology of Freshwater Fish* 23, 7-20.
- RICHTLINIE 2000/60/EG (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik – Wasserrahmenrichtlinie. *Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften* (L 327), 1-72.
- RIGHTON, D., WESTERBERG, H., FEUNTEUN, E., ØKLAND, F., GARGAN, P., AMILHAT, E., METCALFE, J., LOBON-CERVIA, J., SJÖBERG, N., SIMON, J., ACOU, A., VEDOR, M., WALKER, A., TRANCART, T., BRÄMICK, U. & AARESTRUP K. (2016): Empirical observations of the spawning migration of European eels: The long and dangerous road to the Sargasso Sea. *Science Advances* 2 (10), e1501694., DOI 10.1126/sciadv.1501694
- SALVA, J., BRÖRING, H., POLL, K.-H., WILKENS, H.-J., ZAUDTKE, B. & DIEKMANN, M. (2014): Glas- und Steigaalaufstieg an der Ems an den Stauwehren Herbrum und Bollingerfähr im Jahr 2014. *Gemeinsamer Abschlussbericht der Projekte: „Glas- und Steigaalmonitoring am Standort Herbrum/Ems“ und „Glas- und Steigaalmonitoring am Standort Bollingerfähr/Ems“*, Landesfischereiverband Weser-Ems – Sportfischerverband, im Auftrag des LAVES.
- SALVA, J., POLL, K.-H., WILKENS, H.-J., ZAUDTKE, B. & DIEKMANN, M. (2015): Glas- und Steigaalaufstieg an der Ems an den Stauwehren Herbrum und Bollingerfähr im Jahr 2015. *Gemeinsamer Abschlussbericht der Projekte: „Glas- und Steigaalmonitoring am Standort Herbrum/Ems“ und „Glas- und Steigaalmonitoring am Standort Bollingerfähr/Ems“*, Landesfischereiverband Weser-Ems – Sportfischerverband, im Auftrag des LAVES.

- SALVA, J., POLL, K.-H., WILKENS, H.-J., ZAUDTKE, B. & DIEKMANN, M. (2016): Glas- und Steigaalaufstieg an der Ems an den Stauwehren Herbrum und Bollingerfähr im Jahr 2015. Gemeinsamer Abschlussbericht der Projekte: „Glas- und Steigaalmonitoring am Standort Herbrum/Ems“ und „Glas- und Steigaalmonitoring am Standort Bollingerfähr/Ems“, Landesfischereiverband Weser-Ems – Sportfischerverband, im Auftrag des LAVES.
- SALVA, J., POLL, K.-H., WILKENS, H.-J., ZAUDTKE, B., DEULING, H. & DIEKMANN, M. (2017): Glas- und Steigaalaufstieg an der Ems an den Stauwehren Herbrum und Bollingerfähr sowie in der Goldfischdever am Stauwehr Herbrum/Lehe im Jahr 2017. Gemeinsamer Abschlussbericht der Projekte: „Glas- und Steigaalmonitoring am Standort Herbrum/Ems“, „Glas- und Steigaalmonitoring am Standort Bollingerfähr/Ems“ und „Glas- und Steigaalmonitoring am Standort Herbrum/Lehe/Goldfischdever“, Landesfischereiverband Weser-Ems - Sportfischerverband, im Auftrag des LAVES.
- SALVA, J., PELZ, T., POLL, K.-H., WILKENS, H.-J., ZAUDTKE, B., DEULING, H. & DIEKMANN, M. (2018): Glas- und Steigaalaufstieg an der Ems an den Stauwehren Herbrum und Bollingerfähr im Jahr 2018. Gemeinsamer Abschlussbericht der Projekte: „Glas- und Steigaalmonitoring am Standort Herbrum/Ems“ und „Glas- und Steigaalmonitoring am Standort Bollingerfähr/Ems“, Landesfischereiverband Weser-Ems - Sportfischerverband, im Auftrag des LAVES.
- SCHAFFER, M. & SCHMID, R. (2018): Vergleich der Gehalte ausgewählter organischer und prioritärer Stoffe in Filet und Leber von Fischen aus niedersächsischen Fließgewässern. Vortrag, Fachgespräch Biota-Monitoring nach WRRL – praktische Erfahrungen und Ergebnisse am 16.- 17.01.2018 in Berlin, <https://www.nlwkn.niedersachsen.de/download/171343/>.
- SCHÜTZE, A. (2008): Untersuchungen von Fischen aus niedersächsischen Flüssen auf perfluorierte Tenside. Abschlussbericht im Auftrag des LAVES Niedersachsen, 36 S.
- SIMON, J. (2013): Neue Ergebnisse zur Effektivität von Aalbesatzmaterial: Glasaal oder Farmaal? Wertermittlungsforum 31 (3), 105-107.
- SIMON, J. & DÖRNER, H. (2014): Survival and growth of European eels stocked as glass and farm sourced eels in five lakes in the first years after stocking. *Ecology of Freshwater Fish* 23 (1), 40-48. DOI: 10.1111/eff.12050.
- SIMON, J. & DOROW, M. (2015): Untersuchungen zum Orientierungsvermögen von Blankaalen bei der Abwanderung durch die Nordsee. *Fischer & Teichwirt* 66, 449-451.
- SIMON, J. & FLADUNG, E. (2009): Untersuchungen zur Blankaalabwanderung aus Oberhavel, Rhin und Mittelelbe. *Fischer & Teichwirt* 60, 288-289.
- SIMON, J., FLADUNG, E. & SCHAARSCHMIDT, T. (2006): Steigaalmonitoring in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern im Jahr 2005. *Fischer & Teichwirt* 57 (12), 452-455.
- SIMON, J., DÖRNER, H., SCOTT, R. D., SCHRECKENBACH, K. & KNÖSCHE, R. (2013): Comparison of growth and condition of European eels stocked as glass and farm sourced eels in lakes in the first 4 years after stocking. *Journal of Applied Ichthyology* 29, 323-330.
- SIMON, J., ZAUDTKE, B., POLL, K.-H., WILKENS, H.-J., DEULING, H. & DIEKMANN, M. (2016a): Quantifizierung des Glas- und Steigaalaufkommens an der Ems im Jahr 2016. Gemeinsamer Abschlussbericht der Projekte: „Markierung von Steigaalen an der Ems (Herbrum)“ und „Untersuchung von Steigaalen an der Ems (Bollingerfähr) auf Farbmarkierung der Otolithen“, Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow, im Auftrag des LAVES.
- SIMON, J., BRÄMICK, U., SCHAARSCHMIDT, T., LILL, D., GLEISBERG, J. & DOROW, M. (2016b): Glasaaufstieg, Glasaalbesatz und Steigaalmonitoring in Frankreich – Ein Exkursionsbericht. *Fischer & Teichwirt* 67, 446-450.
- SIMON, J., ARLT, E., POLL, K.-H., WILKENS, H.-J. & DIEKMANN, M. (2017): Untersuchung von Steigaalen an der Ems (Stauwehr Bollingerfähr) auf Farbmarkierung der Otolithen. Abschlussbericht, Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow, im Auftrag des LAVES.
- SIMON, J., WESTERBERG, H., RIGHTON, D., SJÖBERG, N.B. & DOROW, M. (2018): Diving activity of migrating silver eel with and without *Anguillicola crassus* infection. *Journal of Applied Ichthyology* 34, 659-668, DOI 10.1111/jai.13626.

- SIMON, J., CHARRIER, F., DEKKER, W. & BETHAMITI, N. (2021): The commercial push net fisheries for glass eel in France and its handling mortality. *Fisheries Research* (eingereicht).
- STATKRAFT (2015): Aalschonendes Betriebsmanagement. Informationsbroschüre der Statkraft Markets GmbH, 33 S., www.statkraft.de/Nachhaltigkeit/engagement/umwelt/fischschutz
- STEIN, F. (2018): Die Sustainable Eel Group (SEG) veröffentlicht neuen Bericht zum illegalen Handel mit Glasaalen. *AFZ-Fischwaid* Heft 1, 18-20.
- STEIN, F., DOERING-ARJES, P., FLADUNG, E., BRÄMICK, U., BENDALL, B. & SCHRÖDER, B. (2015): Downstream migration of the European eel (*Anguilla anguilla*) in the Elbe River, Germany: Movement patterns and the potential impact of environmental factors. *River Research and Application*, DOI: 10.1002/rra.2881.
- TESCH, F.W., KÖBKE, C. & NOLTE, W. (1967): Die Aalwirtschaft der Länder Niedersachsen und Bremen. *Archiv für Fischereiwissenschaft* 18 (1), 361-404.
- THIEL, R. & KULLMANN, B. (2019): Untersuchung zur möglichen Optimierung der Besatzstrategie und wissenschaftlichen Begleitung des Aalbesatzprogramms an der Ostseeküste Schleswig-Holsteins. Abschlussbericht der Universität Hamburg (Centrum für Naturkunde) an das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, 162 S.
- THIESER, T., DOROW, M., FRANKOWSKI, J. & TARASCHEWSKI, H. (2012): Der Befall des Europäischen Aals (*Anguilla anguilla*) und des Amerikanischen Aals (*A. rostrata*) mit *Anguillicola crassus* in zwei norddeutschen Seen. *Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern* 12 (3), 39-43.
- UBL, C. & DOROW, M. (2010): Aktuelle Ergebnisse des Glas- und Jungaalmonitorings in Mecklenburg-Vorpommern. *Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern* 10 (1), 31-37.
- UBL, C. & DOROW, M. (2015): A novel enclosure approach to assessing yellow eel (*Anguilla anguilla*) density in non-tidal coastal waters. *Fisheries Research* 161, 57-63.
- UBL, C. & JENNERICH, H. J. (2008): Aalmanagementplan - Flussgebietseinheit Warnow/Peene. Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Institut für Fischerei Rostock, Bericht im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern, 27 S.
- UBL, C., SCHAARSCHMIDT, T. & LEMCKE (2007): Glas- und Jungaalmonitoring in Mecklenburg-Vorpommern. In: *Arbeiten des Deutschen Fischereiverbandes e. V. - Der Aal im Spannungsfeld von Fischerei, Wissenschaft und Recht* (Eds. VON LUKOWICZ, M., HILGE, V. & WYSUJACK, K.), 117-138.
- WENDLING, D. (2017): Entwicklung eines EDV-basierten Frühwarnsystems für die Blankaalabwanderung an der Mosel. Dissertation, Université du Luxembourg.
- WESTERBERG, H., SJÖBERG, N., LAGENFELT, I., AARESTRUP, K. & RIGHTON, D. (2014): Behaviour of stocked and naturally recruited European eels during migration. *Marine Ecology progress Series* 496, 145-157.
- WESTIN, L. (2003): Migration failure in stocked eels *Anguilla anguilla*. *Marine Ecology progress Series* 254, 307-311.
- WYSUJACK, K., DOROW, M. & UBL, C. (2014): The infection of European eel with the parasitic nematode *Anguillicoloides crassus* in inland and coastal waters of northern Germany. *Journal of Coastal Conservation, Planning and Management* 18, 121-130.

Begriffsdefinitionen für Bestandsindikatoren und Mortalitätsraten nach ICES

Parameter	Begriffsdefinition in Anlehnung an ICES
B_0	Biomasse an abwandernden Blankaalen, die ohne anthropogene Einflüsse auf den Aalbestand und bei einem entsprechenden natürlichen Aalaufstieg (vergleichbar den Jahren vor 1980) für die jeweilige EMU zu erwarten wäre (Referenz)
$B_{current}$	Aktuell aus der EMU abwandernde Biomasse an Blankaalen
B_{best}	Biomasse an abwandernden Blankaalen, die bei heutigem natürlichem Aalaufstieg und ohne anthropogen verursachte Sterblichkeiten und Besatzmaßnahmen für die jeweilige EMU zu erwarten wäre
B_{-x}	Biomasse an Blankaalen (oder Blankaaläquivalenten), die durch das Wirken des spezifischen anthropogenen Sterblichkeitsfaktors X jährlich in der betreffenden EMU verloren geht
ΣF	Fischereiliche Sterblichkeitsrate, gewichtet summiert über alle Altersgruppen im Aalbestand (year-wise approach)
ΣH	Anthropogen verursachte Sterblichkeitsrate außerhalb der Fischerei, gewichtet summiert über alle Altersgruppen im Aalbestand (year-wise approach)
ΣH_x	Anthropogen verursachte Sterblichkeitsrate für den spezifischen Mortalitätsfaktor X außerhalb der Fischerei, gewichtet summiert über alle Altersgruppen im Aalbestand (year-wise approach)
ΣA	anthropogen verursachte Gesamtsterblichkeitsrate ($\Sigma A = \Sigma F + \Sigma H$)
$R_{(emu)}$	Menge der Aale < 12 cm (Glasaale), die in der jeweiligen EMU gefangen und für verschiedene Zwecke (z.B. Besatz, Konsum, Aquakultur) verwendet wurde

Übersicht verschiedener Datenreihen und Modellierungsergebnisse mit dem GEM IIIc für die deutschen EMUs mit Stand 2019

Schätzung des natürlichen Aalaufstieges für den Zeitraum 1985-2019 (in Mio. Stück)

	Eider	Elbe	Ems	Maas	Oder	Rhein	Schlei/ Trave	Warnow/ Peene	Weser	Gesamt
1985	50,362	9,141	5,219	0,008	1,755	0,675	17,980	10,342	3,728	99,211
1986	45,325	8,313	4,746	0,008	1,614	0,688	11,992	10,165	3,390	86,242
1987	40,793	7,595	4,336	0,005	1,518	0,374	9,037	10,301	3,097	77,056
1988	36,714	6,962	3,975	0,005	1,427	0,422	10,476	10,326	2,839	73,146
1989	33,042	6,395	3,651	0,004	1,341	0,289	6,691	10,242	2,608	64,264
1990	29,738	5,883	3,359	0,004	1,255	0,296	6,556	10,031	2,399	59,520
1991	26,764	5,415	3,092	0,001	1,252	0,109	6,440	10,686	2,208	55,967
1992	24,088	4,985	2,846	0,004	1,219	0,314	6,476	10,896	2,033	52,862
1993	21,679	4,587	2,619	0,003	1,166	0,211	6,338	10,768	1,871	49,240
1994	19,511	4,216	2,407	0,004	1,066	0,326	5,870	10,026	1,719	45,145
1995	17,560	3,869	2,209	0,008	1,042	0,669	5,865	10,105	1,578	42,904
1996	15,804	3,543	2,023	0,009	1,022	0,754	5,869	10,188	1,445	40,656
1997	14,224	3,236	1,847	0,009	1,002	0,760	5,855	10,229	1,320	38,482
1998	12,801	2,945	1,681	0,002	0,971	0,148	5,749	10,093	1,201	35,592
1999	11,521	2,669	1,524	0,003	1,011	0,223	6,096	10,768	1,089	34,903
2000	10,369	2,407	1,374	0,002	0,983	0,169	5,987	10,611	0,982	32,883
2001	9,332	2,157	1,232	0,000	0,916	0,036	5,614	9,971	0,880	30,138
2002	8,399	1,918	1,095	0,001	0,951	0,072	5,897	10,512	0,782	29,627
2003	7,559	1,689	0,964	0,001	0,905	0,078	5,640	10,072	0,689	27,598
2004	6,803	1,470	0,839	0,002	0,948	0,127	5,959	10,671	0,599	27,418
2005	6,123	1,259	0,719	0,001	0,937	0,096	5,921	10,621	0,513	26,190
2006	5,511	1,056	0,603	0,000	0,818	0,036	5,176	9,286	0,431	22,917
2007	4,959	0,861	0,491	0,001	0,821	0,072	5,220	9,380	0,351	22,157
2008	4,464	0,947	0,540	0,000	0,881	0,030	5,573	5,033	0,386	17,854
2009	3,999	0,330	0,188	0,001	0,867	0,054	5,538	5,033	0,134	16,145
2010	3,525	0,575	0,328	0,002	0,844	0,133	4,447	5,024	0,234	15,113
2011	3,284	0,445	0,254	0,001	0,844	0,066	4,447	5,014	0,181	14,537
2012	3,002	0,566	0,323	0,001	0,844	0,061	4,441	5,014	0,231	14,482
2013	2,235	1,351	0,771	0,004	0,883	0,296	4,502	5,048	0,551	15,642
2014	2,843	1,542	0,880	0,003	1,265	0,276	4,536	5,107	0,629	17,082
2015	3,275	0,868	0,496	0,000	0,934	0,014	4,465	5,031	0,354	15,438
2016	3,864	1,270	0,725	0,001	1,406	0,058	4,474	5,059	0,518	17,375
2017	4,959	1,347	0,769	0,002	1,877	0,138	4,449	5,045	0,549	19,135
2018	4,004	1,123	0,641	0,001	1,417	0,078	4,558	5,066	0,458	17,346
2019	3,898	0,747	0,427	0,001	1,468	0,071	4,633	5,048	0,305	16,599

Aalbesatz im Zeitraum 1985-2019 (in Mio. Stück)

	Eider	Elbe	Ems	Maas	Oder	Rhein	Schlei/ Trave	Warnow/ Peene	Weser	Gesamt
1985	0	7,132	1,575	0	0,942	10,324	0,832	0,505	4,308	25,618
1986	0	20,951	2,129	0	1,463	10,324	0,932	1,483	2,679	39,963
1987	0	19,035	3,604	0	2,029	10,324	0,807	1,537	4,160	41,496
1988	0	24,296	1,024	0	1,643	8,952	0,793	1,419	3,560	41,687
1989	0	10,474	0,269	0	0,838	6,105	0,704	0,647	2,208	21,245
1990	0	16,777	2,192	0	1,193	7,007	0,559	1,275	2,418	31,421
1991	0	3,777	1,132	0	0,476	5,510	0,380	0,023	3,895	15,194
1992	0	7,038	0,862	0	0,954	6,305	0,381	0,040	3,738	19,317
1993	0	9,357	1,260	0	0,819	6,752	0,349	0,044	4,344	22,924
1994	0	10,403	2,674	0	0,617	7,011	0,403	0,399	4,265	25,772
1995	0	7,576	2,512	0	0,617	7,104	0,466	0,473	4,454	23,202
1996	0	2,099	1,672	0	0,453	6,194	0,247	0,373	3,502	14,539
1997	0	3,209	1,737	0	0,234	5,287	0,341	0,470	3,320	14,598
1998	0	2,187	1,736	0	0,257	4,911	0,323	0,341	2,867	12,621
1999	0	3,098	2,413	0	0,251	4,408	0,551	0,504	2,694	13,919
2000	0	3,639	1,714	0,003	0,272	3,785	0,530	0,349	2,668	12,960
2001	0	2,753	1,260	0	0,278	1,990	0,508	0,381	2,319	9,490
2002	0	2,624	1,067	0	0,218	2,190	0,511	0,778	2,418	9,805
2003	0	2,696	1,131	0	0,190	2,198	0,511	0,375	2,062	9,163
2004	0	2,440	1,188	0	0,164	2,130	0,510	0,345	1,954	8,731
2005	0	2,611	1,277	0	0,131	2,066	0,439	0,151	1,637	8,313
2006	0	5,350	0,812	0	0,086	2,082	0,123	0,329	1,582	10,365
2007	0	5,345	0,825	0	0,071	2,075	0,127	0,448	1,367	10,257
2008	0,003	6,122	0,343	0,003	0,168	1,407	0,221	0,399	0,841	9,507
2009	0	6,290	0,292	0,001	0,149	1,512	0,253	0,339	0,854	9,690
2010	0	10,359	0,399	0,016	0,163	1,520	0,439	0,505	0,796	14,197
2011	0	6,139	0,484	0,016	0,151	2,332	0,479	0,321	0,905	10,826
2012	0,001	5,754	0,577	0,020	0,102	2,161	0,271	0,268	1,241	10,394
2013	0	6,686	0,453	0,025	0,219	2,182	0,643	0,405	1,451	12,063
2014	0,002	9,515	1,188	0,045	0,386	1,851	2,292	0,895	2,742	18,918
2015	0	6,343	1,173	0,083	0,367	1,844	1,265	1,099	2,630	14,803
2016	0	3,553	0,841	0,038	0,322	1,803	2,158	0,810	2,606	12,131
2017	0,005	10,825	0,902	0,060	0,411	1,931	2,162	0,420	2,708	19,425
2018	0,017	12,903	1,257	0,070	0,382	3,122	1,544	1,124	3,033	23,454
2019	0,005	19,481	1,337	0,068	0,449	3,042	1,913	0,692	4,111	31,099

Aalerträge der Erwerbsfischerei im Zeitraum 1985-2019 (in t)

	Eider	Elbe	Ems	Maas	Oder	Rhein	Schlei/ Trave	Warnow/ Peene	Weser	Gesamt
1985	54	530	45	0,03	66	81	125	150	46	1.097
1986	42	562	41	0,03	68	81	140	133	52	1.119
1987	24	506	35	0,03	47	81	131	145	62	1.031
1988	39	498	28	0,03	43	90	144	115	61	1.018
1989	31	473	22	0,03	40	83	161	97	55	964
1990	18	424	25	0,03	42	65	116	70	71	830
1991	13	322	19	0,03	35	73	117	89	56	725
1992	11	319	18	0,03	34	70	112	151	47	762
1993	13	315	23	0,03	34	81	100	180	43	790
1994	13	340	51	0,03	34	77	97	173	49	833
1995	11	286	22	0,03	30	82	89	212	46	778
1996	10	239	11	0,03	32	77	49	139	45	603
1997	16	227	12	0,03	36	80	63	145	38	616
1998	11	215	17	0,03	30	62	41	160	30	567
1999	13	240	14	0,03	32	94	51	167	35	645
2000	8	250	13	0,03	26	67	53	134	42	591
2001	8	233	11	0,03	26	68	45	135	43	569
2002	7	221	11	0,03	24	76	47	122	36	544
2003	7	216	7	0,03	16	53	49	115	36	498
2004	7	201	9	0,03	16	53	39	111	39	475
2005	6	184	9	0,03	17	52	42	110	34	455
2006	6	199	9	0,03	17	48	41	117	34	472
2007	4	186	9	0,03	17	48	33	94	32	424
2008	4	190	6	0,03	15	39	35	95	24	408
2009	3	205	6	0,03	14	22	18	82	24	375
2010	3	191	7	0,03	13	16	30	88	19	367
2011	3	130	6	0,00	9	15	26	64	26	279
2012	2	114	5	0,00	10	21	20	50	23	245
2013	2	126	5	0,00	10	20	24	55	22	265
2014	2	102	4	0,00	11	17	23	54	19	233
2015	2	105	4	0,00	11	18	23	49	15	226
2016	1	87	4	0,00	9	23	22	46	15	207
2017	2	96	4	0,00	16	21	26	54	24	242
2018	2	91	1	0,00	15	18	24	62	15	227
2019	2	75	1	0,00	13	20	26	51	20	209

Schätzung der Aalerträge der Freizeitfischerei im Zeitraum 1985-2019 (in t)

	Eider	Elbe	Ems	Maas	Oder	Rhein	Schlei/ Trave	Warnow/ Peene	Weser	Gesamt
1985	43	124	98	0,24	14	103	49	44	107	582
1986	38	126	92	0,24	14	103	61	45	83	563
1987	28	126	80	0,01	14	103	55	45	94	546
1988	37	129	75	0,01	14	100	63	47	95	558
1989	32	122	71	0,01	14	107	74	47	76	543
1990	21	107	59	0,04	13	113	68	41	80	501
1991	21	94	56	0,06	9	109	70	28	110	498
1992	20	79	59	0,06	7	113	68	16	126	489
1993	30	83	69	0,10	7	109	66	16	106	486
1994	25	80	84	0,08	7	116	59	21	101	493
1995	24	81	55	0,17	7	109	59	26	91	452
1996	22	83	45	0,31	7	105	36	29	89	416
1997	26	85	40	0,12	7	102	48	30	86	424
1998	24	103	42	0,07	10	107	31	30	82	430
1999	27	105	35	0,11	11	96	38	30	81	425
2000	24	106	35	0,64	10	98	39	32	83	429
2001	24	115	34	0,68	11	88	39	33	81	426
2002	18	117	31	0,66	11	91	33	33	83	417
2003	27	116	25	0,69	11	98	41	34	75	428
2004	24	115	26	0,40	11	100	31	33	74	414
2005	23	113	25	0,41	11	87	38	34	66	398
2006	22	114	22	0,37	11	93	37	34	66	399
2007	20	113	16	0,40	11	92	28	35	62	375
2008	16	114	12	0,09	11	64	31	35	45	326
2009	14	116	13	0,08	11	60	22	35	38	310
2010	13	104	13	0,09	10	49	23	35	31	277
2011	10	106	11	0,08	10	45	21	37	32	272
2012	9	105	11	0,08	10	41	18	37	30	263
2013	8	105	12	0,08	10	43	16	35	36	265
2014	7	112	12	0,06	10	42	15	36	36	270
2015	6	112	9	0,06	11	41	15	37	39	270
2016	5	116	10	0,06	11	41	16	37	40	275
2017	5	114	10	0,08	11	45	17	36	38	276
2018	5	111	10	0,08	10	46	18	34	38	271
2019	4	112	10	0,08	10	47	19	35	37	276

Abwandernde Blankaalmenge (B_{current}) für den Zeitraum 2005-2019 (in t)

	Eider	Elbe	Ems	Maas	Oder	Rhein	Schlei/ Trave	Warnow/ Peene	Weser	Gesamt
2005	1.841	561	469	1	174	367	2.362	1.033	410	7.218
2006	1.652	404	433	1	151	376	2.318	1.025	383	6.743
2007	1.482	291	414	1	131	377	2.314	1.018	357	6.385
2008	1.330	218	396	1	115	358	2.316	1.014	340	6.088
2009	1.194	154	358	1	101	335	2.343	1.011	330	5.827
2010	1.072	106	322	<1	94	304	2.355	1.004	317	5.574
2011	963	78	301	<1	96	282	2.237	999	293	5.249
2012	864	64	282	<1	98	259	2.137	1.001	259	4.965
2013	776	62	253	<1	96	240	2.164	1.004	212	4.806
2014	696	73	214	<1	92	226	2.173	1.002	160	4.636
2015	625	95	169	<1	90	214	2.008	983	121	4.304
2016	562	123	126	<1	91	206	1.873	929	105	4.015
2017	505	153	102	<1	90	201	1.855	834	112	3.852
2018	454	190	97	<1	90	190	1.937	703	138	3.799
2019	407	239	105	<1	95	179	2.201	593	162	3.981

Potenzielle Blankaalabwanderung ohne anthropogene Einflüsse (B_{best}) für den Zeitraum 2005-2019 (in t)

	Eider	Elbe	Ems	Maas	Oder	Rhein	Schlei/ Trave	Warnow/ Peene	Weser	Gesamt
2005	1.922	286	298	2	131	51	2.403	1.140	200	6.432
2006	1.727	223	270	2	120	62	2.345	1.124	179	6.051
2007	1.551	171	243	2	111	67	2.325	1.111	159	5.740
2008	1.393	130	218	2	103	61	2.323	1.103	140	5.472
2009	1.251	101	195	2	96	47	2.343	1.099	121	5.255
2010	1.124	81	172	1	93	32	2.357	1.090	105	5.055
2011	1.010	67	151	1	92	21	2.240	1.076	90	4.746
2012	907	57	131	<1	90	14	2.147	1.067	76	4.489
2013	814	49	112	<1	87	10	2.189	1.063	64	4.389
2014	731	42	95	<1	83	9	2.205	1.058	53	4.278
2015	657	37	81	<1	82	9	2.027	1.038	43	3.973
2016	590	33	68	<1	82	8	1.854	983	40	3.657
2017	530	31	59	<1	84	7	1.811	887	44	3.452
2018	476	30	59	<1	86	7	1.800	755	57	3.270
2019	427	32	69	<1	93	7	1.792	642	72	3.135

Fischereiliche Aalsterblichkeitsraten (ΣF) für den Zeitraum 2005-2019

	Eider	Elbe	Ems	Maas	Oder	Rhein	Schlei/ Trave	Warnow/ Peene	Weser	Gesamt
2005	0,03	0,69	0,12	0,80	0,19	0,29	0,08	0,15	0,30	0,17
2006	0,03	0,92	0,12	0,88	0,22	0,32	0,08	0,15	0,31	0,19
2007	0,03	1,07	0,10	1,24	0,24	0,34	0,06	0,13	0,31	0,18
2008	0,03	1,29	0,06	0,37	0,23	0,23	0,06	0,14	0,20	0,17
2009	0,03	1,63	0,07	0,46	0,22	0,20	0,04	0,12	0,19	0,15
2010	0,03	1,78	0,08	0,73	0,19	0,17	0,05	0,12	0,17	0,15
2011	0,03	1,54	0,07	0,68	0,16	0,17	0,05	0,10	0,22	0,14
2012	0,03	1,21	0,08	0,88	0,18	0,19	0,04	0,08	0,25	0,14
2013	0,02	1,10	0,10	1,12	0,19	0,20	0,03	0,09	0,35	0,14
2014	0,02	0,87	0,12	0,83	0,20	0,20	0,03	0,09	0,41	0,15
2015	0,02	0,78	0,13	0,50	0,20	0,21	0,03	0,10	0,43	0,16
2016	0,02	0,59	0,15	0,34	0,17	0,23	0,03	0,12	0,39	0,16
2017	0,02	0,55	0,14	0,33	0,24	0,24	0,04	0,15	0,38	0,17
2018	0,02	0,49	0,10	0,21	0,22	0,23	0,03	0,18	0,27	0,15
2019	0,03	0,43	0,08	0,11	0,18	0,25	0,03	0,18	0,26	0,13

Raten der Aalsterblichkeit durch Wasserkraftanlagen (ΣH) für den Zeitraum 2005-2019

	Eider	Elbe	Ems	Maas	Oder	Rhein	Schlei/ Trave	Warnow/ Peene	Weser	Gesamt
2005	0,01	0,25	0,01	0,07	0,02	0,49	<0,01	<0,01	0,16	0,07
2006	0,01	0,26	0,01	0,08	0,02	0,49	<0,01	<0,01	0,16	0,06
2007	0,01	0,24	0,01	0,09	0,02	0,51	<0,01	<0,01	0,16	0,06
2008	0,01	0,22	0,01	0,11	0,02	0,54	<0,01	<0,01	0,16	0,06
2009	0,01	0,20	0,01	0,12	0,02	0,56	<0,01	<0,01	0,16	0,05
2010	0,01	0,19	0,01	0,12	0,02	0,57	<0,01	<0,01	0,16	0,05
2011	0,01	0,18	0,01	0,13	<0,01	0,55	<0,01	<0,01	0,17	0,04
2012	0,01	0,17	0,01	0,15	<0,01	0,55	<0,01	<0,01	0,18	0,04
2013	0,01	0,15	0,01	0,16	<0,01	0,55	<0,01	<0,01	0,19	0,04
2014	0,01	0,13	0,01	0,13	<0,01	0,53	<0,01	<0,01	0,20	0,04
2015	0,01	0,13	0,01	0,09	<0,01	0,52	<0,01	<0,01	0,19	0,04
2016	0,01	0,14	0,01	0,08	<0,01	0,51	<0,01	<0,01	0,16	0,04
2017	0,01	0,15	0,01	0,07	<0,01	0,50	<0,01	<0,01	0,13	0,04
2018	0,01	0,15	0,01	0,07	<0,01	0,51	<0,01	<0,01	0,12	0,05
2019	0,01	0,16	0,01	0,07	<0,01	0,51	<0,01	<0,01	0,13	0,05

Stand der Umsetzung der im AMP 2008 vorgesehenen sowie Übersicht der alternativ bzw. zusätzlich vorgenommenen Managementmaßnahmen in den einzelnen deutschen EMUs

Umsetzung der im AMP 2008 konkret vorgesehenen Managementmaßnahmen in der **EMU Eider**

Kurzbeschreibung der geplanten bzw. alternativen Maßnahmen	Quantifizierung SOLL bis 2019	Quantifizierung IST 2019	Zeitplan SOLL	Umsetzungsstand
Erhöhung des Schonmaßes	45 cm	45 cm	mit Genehmigung AMP	umgesetzt
Abwendung von Schäden durch Kormorane	Fortführung der Aktivitäten zur Schadensabwehr auf Basis der Landesverordnung zur Abwendung von Schäden durch Kormorane	Fortführung der Aktivitäten zur Schadensabwehr auf Basis der KormoranV SH 2019 v. 04.07.2019 und der KorSchRL SH v. 20.02.2019	fortlaufend	umgesetzt
Proaktive Beteiligung an einem europäischen Kormoran-Management	keine Vorgabe	Teilnahme an Kormoran AG (BMEL/BMU), Schreiben der Landesregierung vom 22.03.2019 an KOM, Antwort der KOM vom 03.05.2019 (Ares (2019)2984724)	fortlaufend	schrittweise Umsetzung
Nachrüstung von Wasserkraftanlagen und (wo technisch möglich) von Schöpfwerken mit Fischschutzeinrichtungen und mit für die Passage geeigneten Fischwanderhilfen	keine Vorgabe	Umsetzung im Zusammenhang mit der WRRL und EU-Aal-Verordnung	fortlaufend	schrittweise Umsetzung
Fang & Transport	als Maßnahme im AMP vorgesehen	nicht umgesetzt und auch nicht mehr geplant, stattdessen soll ein Prioritätenkonzept zur fischfreundlichen Umgestaltung der wichtigsten Schöpfwerke aufgestellt werden	mittelfristig einzuführen	nicht umgesetzt, aber Ergreifung einer alternativen Maßnahme
Monitoringprogramme	Steigaalmonitoring Gelbaalmonitoring Blankaalmonitoring	Steigaalmonitoring seit 2010 etabliert Gelb- und Blankaalmonitoring wird im Rahmen des operativen Fischmonitoring (EG- WRRL) durchgeführt	fortlaufend	umgesetzt
Umsetzung Rechtsvorschriften	-Registrierung Aalfischerei zu Erwerbszwecken -Registrierung Fischereifahrzeuge Aalfischerei -Aufzeichnungspflicht Aalfischerei, Erstvermarkter und Aalbesatz - zeitliche und räumliche Beschränkung Aalfischerei	Landesverordnung über die Ausübung der Aalfischerei (Aalverordnung- Aal VO vom 19. April 2010)	mit Genehmigung AMP	umgesetzt

Umsetzung zusätzlicher (nicht im AMP 2008 geplanter) Managementmaßnahmen in der **EMU Eider**

Maßnahme	Kurzbeschreibung	Umsetzungsstand
Datenerhebung registrierte Aalfischerei	Aaldatenbank Schleswig-Holstein (Aal DB S-H)	umgesetzt
Datenerhebung Aalfischerei in hegeplanpflichtigen Gewässern	Hegeplandatenbank HDB SH (auch Angelfischerei)	schrittweise Umsetzung
Hauptamtliche Fischereiaufsicht in Binnengewässern	Einstellung einer hauptamtlichen Arbeitskraft zur Umsetzung der Aal VO	umgesetzt
Ehrenamtliche Fischereiaufsicht	Aufstockung auf 42 ehrenamtliche Fischereiaufseher	umgesetzt
Wissenschaftliche Untersuchungsprogramme	Feststellung der Belastungssituation abwandernder Blankaale hinsichtlich Parasiten, Viren und Schadstoffen	umgesetzt
Wiederherstellung der Durchgängigkeit	Umsetzung von Maßnahmen nach RL 2000/60/EG durch MELUND S-H	schrittweise Umsetzung
Reduzierung stationärer Aalfänge	Verbot der Errichtung neuer und der Erweiterung bestehender ständiger Fischereivorrichtungen in Binnengewässern (§ 18 (2) LFischG vom 26. Oktober 2011) Rückbau bestehender Anlagen im Rahmen der Wiederherstellung der Durchgängigkeit der Gewässer nach RL 200/60/EG	schrittweise Umsetzung

Umsetzung der im AMP 2008 sowie in der „Joint Declaration“ (ab 2019) konkret vorgesehenen Managementmaßnahmen in der **EMU Elbe**

Kurzbeschreibung der geplanten bzw. alternativen Maßnahmen	Quantifizierung SOLL bis 2019	Quantifizierung IST 2019	Zeitplan SOLL	Umsetzungsstand
Aufrechterhaltung bzw. Steigerung des Besatzes	Besatz von 27 Mio. vorgestreckten Aalen und 900 Tsd. Satzaalen im Zeitraum 2017-19	Besatz von 31,4 Mio. Glasaalen, 11,7 Mio. vorgestreckten Aalen und 95 Tsd. Satzaalen	ab Genehmigung AMP	nahezu vollständig (zu 96 %) umgesetzt
Erhöhung des Schonmaßes	45 cm (HH, NI, SH) 50 cm (BE, BB, MV, SN, ST, TH)	28 / 35 cm (NI Binnengewässer) 45 cm (NI (Küste), SH) 45 - 75 cm (Entnahmefenster, HH) 50 cm (BE, BB, MV, SN, ST, TH)	bis 2014 (AMP Elbe) ab 2019 (Joint Declaration)	teilweise umgesetzt
Beschränkung der Aalentnahmen durch Angler	-	maximal 3 Aale pro Fangtag (HH) maximal 2 Aale pro Fangtag (TH)	ab 2019	umgesetzt
Einrichtung einer Schonzeit	-	01.11.-28.02. (TH für Erwerbsfischer und Angler)	ab 2019	umgesetzt (TH) bzw. in Umsetzung (SH, NI)
Reduzierung des Fischereiaufwandes der Hobbyfischerei	-	Senkung zulässige Anzahl Reusen von 10 auf 3 pro Fischer (HH)	ab 2019	umgesetzt
Beschränkung der Aalfischerei in Küstengewässern	Reduktion des Fischereiaufwandes seeseitig der FGE Elbe um 50 %	Komplettverbot der Aalfischerei seeseitig der Basislinie (SH) Im Nationalpark Wattenmeer vor Neuwirk ist Aalfischerei nur für Freizeitangler in einem Priel erlaubt (HH) in NI noch in Arbeit	ab Genehmigung AMP	teilweise umgesetzt
Wiederherstellung der Durchgängigkeit an 138 Querbauwerken (QBW) in Vorranggewässern	keine konkreten Vorgaben	55 QBW durchgängig 20 QBW eingeschränkt durchgängig 3 QBW Durchgängigkeit unklar 60 QBW nicht durchgängig	bis 2015	teilweise umgesetzt
Stilllegung von 41 bekannten stationären Aalfängen	keine konkreten Vorgaben	27 Aalfänge rückgebaut oder nicht mehr betrieben	bis 2019	teilweise umgesetzt
Wiss. Untersuchungsprogramme	Steig- und Blankaalmonitoring in ausgewählten Nebenflüssen und im Hauptstrom Gelbaalmonitoring in ausgewählten Gewässern Quantifizierung von Sterblichkeiten in Binnengewässern Weiterentwicklung des GEM II	<u>Zeitraum 2017-19:</u> Steig-, Gelb- und Blankaalmonitoring in Nord-Ostsee-Kanal und Elbe-Lübeck-Kanal, Steigaaalmonitoring in der Elbe b. Dömitz, Gelbaalmonitoring in Havel und Spree Wissenschaftliche Begleitung der Aalbesatzmaßnahmen (BE, BB, ST, MV) Erweiterung des GEM IIIb um Tool zur Berechnung Mortalitätsraten	ab Genehmigung AMP	umgesetzt (laufend)

Umsetzung der im AMP 2008 sowie in der „Joint Declaration“ (ab 2019) konkret vorgesehenen Managementmaßnahmen in der **EMU Elbe**
 (Fortsetzung)

Datenerhebungen	Vollständige Erfassung Besatz Erhebung Daten zu nat. Sterblichkeit Erfassung / Schätzung Aalfänge und Fischereiaufwand Fischer + Angler Präzisierung Abschätzung Aalent- nahme Kormoran Vollständige Erfassung relevanter Wasserkraftanlagen Bewertung pot. Mortalitätsfaktoren (Schadstoffe, Parasiten, Krankheiten)	Vollständige Erfassung Besatz Erhebung Daten zu nat. Sterblichkeit Erfassung / Schätzung Aalfänge Er- werbsfischerei + Angler Erfassung Fischereiaufwand	laufend	schrittweise Umsetzung
Umsetzung Rechtsvorschriften	Anpassungen fischereirechtlicher Re- gelungen der Länder in Bezug auf die Aal-VO, AMP und Joint Declaration	In HH vollständig, in den anderen Bundesländern zu großen Teilen (Aal-VO und AMP) erfolgt	ab Genehmigung AMP	teilweise umgesetzt

Umsetzung zusätzlicher (nicht im AMP 2008 geplanter) Managementmaßnahmen in der **EMU Elbe**

Maßnahme	Kurzbeschreibung	Umsetzungsstand
Förderung des Aalbesatzes	Förderprogramme für Aalbesatz unter Bedingungen (z.B. Anbindung der besetzten Gewässer, Absicherung der genetischen Artzugehörigkeit)	umgesetzt
Fang & Transport	seit 2017 im Bille-System (Elbe)	schrittweise Umsetzung
Qualitätsmanagement Aalbesatz	Qualitätsuntersuchungen des Aalbesatzmaterials (Geschlechtsbestimmung, Gesundheitszustand, Kondition, genetische Artbestimmung, z.T. Rückstandsmonitoring) im Zusammenhang mit der wissenschaftlichen Begleitung des Aalbesatzes in BE, BB, ST Untersuchung der Besatzeffizienz und der Eignung von Alizarinrot S zur Markierung von Besatzfischen (BB, MV)	umgesetzt
Beschränkung der Aalentnahmemengen durch Angler	Beschränkung der Aalentnahmemengen durch Angler auf maximal 3 Aale pro Fangtag in BE und BB sowie auf 2 Aale pro Fangtag in SN	umgesetzt
Nachtangelverbot	Lokale Nachtangelverbote im Land Berlin	umgesetzt
Einrichtung einer Schonzeit	Schonzeit: 1.12.-28.2. in Binnengewässern Mecklenburg-Vorpommern	umgesetzt
Wiederherstellung /Verbesserung der Durchgängigkeit an weiteren Wasserkraftwerken, technischen Anlagen etc.	Inbetriebnahme von 2 Fischaufstiegs- und einer Fischabstiegsanlage am Oblitzwehr (Saale), Bau einer neuen Fischaufstiegsanlagen am Wehr Staßfurt (Bode), neue Sohlgleiten im Unterlauf der Rossel (Ölmühle Roßlau, Mühlwehr Mühlstedt), im Wipperunterlauf (Ruschemühle Güsten) und im Selkeunterlauf (Gatersleben, Reinstedt), alle ST	umgesetzt
Identifizierung & Nachrüstung von weiteren Wasserkraftanlagen, technischen Anlagen und Schöpfwerken mit Fischschutzeinrichtungen und Fischaufstiegshilfen	Initiative der oberen Fischereibehörde Schleswig-Holstein zur Verbesserung des Fischschutzes an Wasserkraftwerksstandorten, Prioritätenkonzept zur fischfreundlichen Umgestaltung der wichtigsten Schöpfwerke	schrittweise Umsetzung
zusätzliche wissenschaftliche Untersuchungsprogramme	1) Blankaalmonitoring an Kleiner Spree (2007-10) und Spree (2014) in SN 2) Schadstoffmonitoring u.a. beim Aal in den Berliner Gewässern 3) Durchführung bzw. Fortsetzung der Projekte zum „Einfluss von Aalbesatzmaßnahmen auf die Bestandsstruktur in den Gewässersystemen Nord-Ostsee-Kanal und Elbe-Lübeck-Kanal“ (2016-18) und zum „Einfluss von Aalbesatzmaßnahmen auf die Bestandsentwicklung in den Gewässersystemen Nord-Ostsee-Kanal und Elbe-Lübeck-Kanal“ (2019-21) 4) Untersuchung der Laicherqualität und individueller Aalparameter, Betrachtung der sozio-ökonomischen Dimension des Aalmanagements (MV) 5) Untersuchung der Auswirkung des Fangs mit Hamen auf Blankaaale vor dem Hintergrund von Fang & Transport-Maßnahmen an der Weser (NI)	1) umgesetzt 2) umgesetzt 3) umgesetzt / in Umsetzung 4) in Umsetzung 5) umgesetzt

Umsetzung der im AMP 2008 sowie in der „Joint Declaration“ (ab 2019) konkret vorgesehenen Managementmaßnahmen in der **EMU Ems**

Kurzbeschreibung der geplanten bzw. alternativen Maßnahmen	Quantifizierung SOLL bis 2019	Quantifizierung IST 2019	Zeitplan SOLL	Umsetzungsstand
Aufrechterhaltung bzw. Steigerung des Besatzes	Besatz von 3,0 Mio. vorgestreckten Aalen im Zeitraum 2017-19	Besatz von 3,44 Mio. Glasaalen und 56 Tsd. vorgestreckten Aalen im Zeitraum 2017-19	ab Genehmigung AMP sowie ab 2019 entsprechend „Joint Declaration“	teilweise umgesetzt
Erhöhung des Schonmaßes	45 cm (NI), 50 cm (NW)	35 cm (NI Binnengewässer), 45 cm (NI Küstengewässer), 50 cm (NW)	ab Genehmigung AMP	teilweise umgesetzt / in Umsetzung
Beschränkung der Aalfischerei see-seitig der definierten EMU (entspricht den Küstengewässern gemäß EG-WRRL)	Reduktion um mindestens 50 %	bislang keine offizielle Beschränkung, eine Aalfischerei erfolgt jedoch derzeit nicht	ab Genehmigung AMP	in Umsetzung
Umsetzung Rechtsvorschriften	Anpassungen fischereirechtlicher Regelungen der Länder in Bezug auf die Aal-VO und AMP	in NW erfolgt, in NI in Arbeit, Umsetzung aber bereits auf freiwilliger Basis	ab Genehmigung AMP	teilweise umgesetzt / in Umsetzung

Umsetzung zusätzlicher (nicht im AMP 2008 geplanter) Managementmaßnahmen in der **EMU Ems**

Maßnahme	Kurzbeschreibung	Umsetzungsstand
Begrenzung der Mortalität durch Kormorane	Im Rahmen der Evaluierung der Kormoran-VO wurde eine größere Prädation durch Kormorane erkennbar als bisher angenommen. Die Kormoran-VO wurde verlängert, womit die Bejagung an Gewässern außerhalb von Schutzgebieten weiterhin erlaubt ist. Zugleich wurde ein Erlass des MU an die UNB verabschiedet, der die Genehmigung der Bejagung von Kormoranen in Schutzgebieten vereinfacht, wobei als zu schützende Arten neben FFH-Arten auch der Aal explizit aufgeführt ist.	umgesetzt
Begrenzung der Mortalität durch Wasserkraftanlagen (WKA)	WKA haben derzeit nur eine untergeordnete Bedeutung in der FGE Ems. Allerdings bestehen Überlegungen zum Ausbau an mehreren Stellen, so dass sich dieses Bild zukünftig ändern kann.	derzeit kein Handlungsbedarf
Verbesserung der Durchgängigkeit (ohne Wasserkraft)	Arbeiten im Kontext der EG-WRRL sollten sich positiv auf den Aal auswirken, z.B. Festlegung einer Gewässerkulisse für den Aal als katadrome Zielart im WRRL-BWP, in der für den Aal besondere Schutzbestimmungen gelten (NW)	schrittweise Umsetzung
Regelungen für die Förderung von Aalbesatz	Förderung von Aalbesatz zur Umsetzung der Maßnahme "Besatzsteigerung" mit Landes- und meistens auch EU-Mitteln; hierzu Etablierung von Förderstrukturen in den Ländern (z.B. Förderrichtlinien, Etablierung von Antragsverfahren etc.) notwendig	umgesetzt
Wissenschaftliche Untersuchungsprogramme	Unterstützung des TI bei Datensammlung im Rahmen des DCR Blankaal-, Gelbaal- und Steigaalmonitoring in Ems und Dortmund-Ems-Kanal ab 2012 bis 2014/2015 (NW), ab 2013 Steigaalmonitoring in NI, ab 2020 Blankaalmonitoring durch TI	umgesetzt
Melde- und Erfassungssysteme	Einführung von Melde- und Erfassungssystemen für Aalfänge, Aalbesatz und Fischerei-aufwand der Erwerbsfischerei sowie gebietsweise für Aalfänge und Aalbesatz der Angelfischer ab 2010 (teilweise ab 2008)	umgesetzt

Umsetzung der im AMP 2008 konkret vorgesehenen Managementmaßnahmen in der **EMU Maas**

Kurzbeschreibung der geplanten bzw. alternativen Maßnahmen	Quantifizierung SOLL bis 2019	Quantifizierung IST 2019	Zeitplan SOLL	Umsetzungsstand
Besatzmaßnahmen	Besatz von 30 Tsd. Glasaalen und 30 Tsd. vorgestreckten Aalen im Zeitraum 2017-19	Besatz von 185 Tsd. Glasaalen und 13 Tsd. vorgestreckten Aalen im Zeitraum 2017-19	ab 2009	umgesetzt
Erhöhung des Schonmaßes	50 cm	50 cm	ab Genehmigung AMP	umgesetzt
Umsetzung Rechtsvorschriften	Anpassung / Änderung der Fischereirechtlichen Vorschriften gemäß Aal-VO und AMP	erfolgt	ab Genehmigung AMP	umgesetzt

Umsetzung zusätzlicher (nicht im AMP 2008 geplanter) Managementmaßnahmen in der **EMU Maas**

Maßnahme	Kurzbeschreibung	Umsetzungsstand
Blankaalmortalität an Kraftwerken	keine neuen WKA-Standorte im deutschen Maas-Einzugsgebiet zulassen	derzeit kein Handlungsbedarf
Einbau / Planung von Abwanderungshilfen an geeigneten Standorten	<u>2008-13</u> : Schwalm, Niers (Maas): Bau einer Fischtreppe an der Schwalm und Entfernung von Wehranlagen und Anschluss von Nebengewässern an der Niers sowie weiteren Renaturierungsmaßnahmen im Rahmen des INTERREG IVa-Projekts „Natürliche Grenzgewässer (Nagrewa)“ <u>2014-16</u> : Eifel-Rur (Maas): Ersatzlose Beseitigung eines festen Wehres an der Mündung des Wehebaches in die Inde	umgesetzt
Wissenschaftliche Untersuchungsprogramme	1) Erfassung von Gelbaalbeständen in den deutschen Maaszufüssen (2008, 2012) 2) Besatzbegleitendes Aalbestandsmonitoring (Blank-Gelb- und Steigaale) im Rahmen von Projekten zur Ausarbeitung und Umsetzung von Maßnahmen für eine effiziente Wiederauffüllung der Aalbestände (2012-2015) 3) Besatzbegleitendes Aalbestandsmonitoring im Einklang mit Maßnahmen nach EU-Aalverordnung und der deutschen Aalbewirtschaftungspläne in NRW (2016-21)	1) umgesetzt 2) umgesetzt 3) in Umsetzung
Einrichtung von Melde- und Erfassungssystemen	Einführung von Melde- und Erfassungssystemen für Aalfänge und Aalbesatz ab 2010	umgesetzt
Festlegung einer Zielartenkulisse für den Aal	Festlegung einer Gewässerkulisse für den Aal als katadrome Zielart im WRRL-BWP, in der für den Aal besondere Schutzbestimmungen gelten	umgesetzt
Rechtliche Regelungen zum Aalbesatz	Einrichtung von Förderinstrumenten für den Aalbesatz Besatzförderung nach Kulissensystem, in dem barrierefreie und barrierearme Gewässerbereiche bevorzugt berücksichtigt werden (seit 2010)	umgesetzt

Umsetzung der im AMP 2008 konkret vorgesehenen Managementmaßnahmen in der **EMU Oder**

Kurzbeschreibung der geplanten bzw. alternativen Maßnahmen	Quantifizierung SOLL bis 2019	Quantifizierung IST 2019	Zeitplan SOLL	Umsetzungsstand
Aufrechterhaltung des Besatzes	Besatz von 225 Tsd. vorgestreckten Aalen und 135 Tsd. Satzaalen im Zeitraum 2017-19	Besatz von 898 Tsd. Glasaalen, 338 Tsd. vorgestreckten Aalen und 6 Tsd. Satzaalen im Zeitraum 2017-19	ab Genehmigung AMP	umgesetzt
Erhöhung des Schonmaßes	50 cm (BB, MV)	50 cm (BB, MV)	bis 2014	umgesetzt
Stilllegung von 6 derzeit bekannten stationären Aalfängen	keine konkreten Vorgaben	keine Aalfänge stillgelegt	bis 2019	nicht umgesetzt
Wiss. Untersuchungsprogramme	Steig- und Blankaalmonitoring in Teil-einzugsgebieten der Oder wissenschaftl. Begleitung Aalbesatz Weiterentwicklung des GEM II	Steigaalmonitoring in der Uecker Gelbaalmonitoring Kleines Haff Blankaalmonitoring in der Westoder wissenschaftl. Begleitung Aalbesatz Weiterentwicklung des GEM IIIb	ab Genehmigung AMP	umgesetzt
Datenerhebungen	Vollständige Erfassung Besatz Erfassung / Schätzung Aalfänge Erwerbsfischerei + Angler Erfassung Fischereiaufwand	Vollständige Erfassung Besatz Erfassung / Schätzung Aalfänge Erwerbsfischerei + Angler Erfassung Fischereiaufwand	laufend	umgesetzt
Umsetzung Rechtsvorschriften	Anpassungen fischereirechtlicher Regelungen der Länder in Bezug auf die Aal-VO und AMP	Anpassungen fischereirechtlicher Regelungen der Länder in Bezug auf die Aal-VO	ab Genehmigung AMP	umgesetzt

Umsetzung zusätzlicher (nicht im AMP 2008 geplanter) Managementmaßnahmen in der **EMU Oder**

Maßnahme	Kurzbeschreibung	Umsetzungsstand
Förderung des Aalbesatzes	Förderprogramm für Aalbesatz unter Bedingungen (z.B. Anbindung der besetzten Gewässer, Absicherung der genetischen Artzugehörigkeit, Förderanteil teilweise an Einhaltung einer Mindestbesatzmenge gebunden) Bewertung der Besatzeffektivität (MV)	umgesetzt
Beschränkung der Aalentnahmehmengen durch Angler	Beschränkung der Aalentnahmemengen durch Angler auf maximal 3 Aale pro Fangnacht in BB sowie maximal 2 Aale pro Fangnacht in SN	umgesetzt
Einrichtung einer Schonzeit	MV: allgemeine Schonzeit 1.12.-28.2.	umgesetzt
Verbesserung der Fischereiaufsicht	Leistungsanreiz für Fischereiaufsicht (mind. 3 nachgewiesene Verstöße pro Jahr)	umgesetzt
Identifizierung & Nachrüstung von weiteren Wasserkraftanlagen, technischen Anlagen und Schöpfwerken mit Fischschutzeinrichtungen und Fischaufstiegshilfen	Umsetzung von Maßnahmen im Rahmen der WRRL	schrittweise Umsetzung
zusätzliche wissenschaftliche Untersuchungsprogramme	Untersuchung der Laicherqualität und individueller Aalparameter (MV) Betrachtung der sozio-ökonomischen Dimension des Aalmanagements (MV) Untersuchung der Besatzeffizienz (MV)	umgesetzt / in Umsetzung

Umsetzung der im AMP 2008 konkret vorgesehenen Managementmaßnahmen in der **EMU Rhein**

Kurzbeschreibung der geplanten bzw. alternativen Maßnahmen	Quantifizierung SOLL bis 2019	Quantifizierung IST 2019	Zeitplan SOLL	Umsetzungsstand
Aufrechterhaltung des Besatzes auf dem Niveau der Jahre 2006/07	Besatz von 2,25 Mio. Glasaalen und 3,3 Mio. vorgestreckten Aalen im Zeitraum 2017-19	Besatz von 4,69 Mio. Glasaalen, 3,39 Mio. vorgestreckten Aalen und 14 Tsd. Satzaalen im Zeitraum 2017-19	ab 2009	umgesetzt
Erhöhung des Schonmaßes	50 cm	50 cm	ab Genehmigung AMP	umgesetzt
Einrichtung einer Schonzeit	Schonzeit 1.10. bis 1.3. im Rheinhauptstrom (NW, RP, HE, BW) Schonzeit 1.11. bis 28.2. im Aal-EZG (BY)	Schonzeit 1.10. bis 1.3. im Rheinhauptstrom (NW, RP, HE, BW), Schonzeit 1.11. bis 28.2. im Aal-EZG (BY)	ab Genehmigung AMP	umgesetzt
Fischereiliche Regelungen	Grundsätzliche Beibehaltung bestehender fischereilicher Regelwerke	Grundsätzliche Beibehaltung bestehender fischereilicher Regelwerke	ab 2009	umgesetzt
Gesetzliche Regelungen zum Aalschutz (Fang & Transport)	Erteilung von Ausnahmegenehmigungen	Erteilung von Ausnahmegenehmigungen	ab 2009	umgesetzt
Begrenzung der Mortalität durch Kormorane	Fortführung der Aktivitäten zur Schadensabwehr	Es existieren Kormoran-VO (RP, BW, BY, NI, NW) und ein Kormoran-Erlass (HE), die Möglichkeiten für ein Kormoranmanagement bieten	ab Genehmigung AMP	umgesetzt
Umsetzung Rechtsvorschriften	Anpassung/Änderung der fischereirechtlichen Vorschriften gemäß Aal-VO und AMP	in NW, RP, HE, BW, BY erfolgt, in NI in Arbeit, Umsetzung aber bereits auf freiwilliger Basis	ab Genehmigung AMP	überwiegend umgesetzt

Umsetzung zusätzlicher (nicht im AMP 2008 geplanter) Managementmaßnahmen in der **EMU Rhein**

Maßnahme	Kurzbeschreibung	Umsetzungsstand
Schonzeit	gesetzliche Schonzeit (1.10.-1.3) für den Rheinhauptstrom wurde in einigen Ländern räumlich (auf Nebengewässer) und/oder zeitlich (ganzjährig) erweitert (RP, HE, BW)	umgesetzt
Besatzverbot in abgeschlossene Gewässer	seit 2016 ist in Teilen der EMU Rhein (HE) der Besatz mit Aalen in stehenden Gewässern, die ständig gegen einen Fischwechsel abgesperrt sind, verboten.	umgesetzt
Mindestanforderungen bei Errichtung neuer Wasserkraftanlagen (funktionfähige Auf- und Abstiegsanlagen)	es wurden nach derzeitigem Datenstand vereinzelt Querbauwerke mit WKA-Nutzung umgebaut und mit sicheren Fischwegen ausgestattet	umgesetzt

Umsetzung zusätzlicher (nicht im AMP 2008 geplanter) Managementmaßnahmen in der **EMU Rhein** (Fortsetzung)

Nachrüstung von WKA mit Schutzeinrichtung & funktionierendem Bypass	in Rheinzufüssen wurden seit 2008 insgesamt ca. 100 Querbauwerke mit Schutzeinrichtungen und/oder Bypässen versehen	umgesetzt
Fang & Transport	Insgesamt belaufen sich die Fang- und Transportmaßnahmen in der EMU Rhein innerhalb der Zeitraums 2008-2019 auf rund 137 t	umgesetzt
Reduzierung der Blankaalmortalität an WKA, Erforschung von Meldesystemen für die Hauptabwanderungszeiten	1) Maßnahmen zum Fischschutz an Wasserkraftanlagen 2) Forschungsprojekte zur Untersuchung der Blankaalabwanderung in Rhein (NW, mit Niederlande) und Mosel (RP mit Universität Luxemburg) mittels Transpondertechnologie 3) Einführung eines fischangepassten bzw. aalschonenden Turbinenbetriebs in verschiedenen Zuflüssen des Rheins (Main: BY, HE, Mosel: RP) 4) Test und Optimierung fischangepasster Betriebsweisen der WKA (Meldesystem, Umschaltkonzept, Steuerungshandbuch) in der Mosel im Zeitraum (2013-16)	1) in Umsetzung 2) umgesetzt 3) in Umsetzung 4) umgesetzt
Inspektion stationärer Aalfänge	1) Erfassung aller vorhandenen stationären Aalfänge und Erhebung von Bewirtschaftungsform und -umfang (BY) 2) Stilllegung von drei stationären Aalfängen (Lahn, HE)	1) in Umsetzung 2) umgesetzt
Wissenschaftliche Untersuchungsprogramme	1) jährliche Erfassung von Gelbaalbeständen an den Überblicksmessstellen (RP) 2) Besatzbegleitendes Aalbestandsmonitoring (Steig-, Gelb- und Blankaale) im Rahmen von Projekten zur Ausarbeitung und Umsetzung von Maßnahmen und für eine effiziente Wiederauffüllung der Aalbestände (2012-15; NW) 3) Besatzbegleitendes Aalbestandsmonitoring im Einklang mit Maßnahmen nach EG-Aalverordnung und den deutschen Aalbewirtschaftungsplänen in Nordrhein-Westfalen (2016-21) 4) Blankaalmonitoring RP: Mosel (seit 1997), Rhein (seit 2013) 5) Pilotprojekt zum Fischschutz (Unkelmühle Sieg, NW) 6) Untersuchungen zur Aalmortalität beim Turbinendurchgang und teilweise zur Funktion der Fischaufstiegs- und Fischabstiegshilfen an den Staustufen Mühlheim, Offenbach und Kesselstadt sowie an der Wasserkraftanlage Kostheim am Main (HE, unveröff. Studien) 7) Optimiertes Aalbesatzmanagement im Ober- und Mittellauf der Lahn mit Maßnahmen zur Steigerung des Besatzerfolgs seit 2012 (HE) 8) Untersuchungen zum fischangepassten Betrieb der Mosel-Wasserkraftanlagen (RP 2011)	1) in Umsetzung 2) umgesetzt 3) in Umsetzung 4) in Umsetzung 5) umgesetzt 6) umgesetzt 7) umgesetzt 8) umgesetzt
Melde- und Erfassungssysteme	Einführung von Melde- und Erfassungssystemen für Aalfänge und Fischereiaufwand (ab 2010) sowie zum Aalbesatz (NW, RP)	umgesetzt
Festlegung einer Zielartenkulisse	Festlegung einer Gewässerkulisse für den Aal als katadrome Zielart im WRRL-BWP, in der für den Aal besondere Schutzbestimmungen gelten (NW)	umgesetzt
Rechtliche Regelungen zum Aalbesatz	1) Einrichtung von Förderinstrumenten für den Aalbesatz 2) Besatzförderung nach Kulissensystem, in dem barrierefreie und barrierearme Gewässerbereiche bevorzugt berücksichtigt werden (NW, seit 2010)	umgesetzt

Umsetzung der im AMP 2008 konkret vorgesehenen Managementmaßnahmen in der **EMU Schlei/Trave**

Kurzbeschreibung der geplanten bzw. alternativen Maßnahmen	Quantifizierung SOLL bis 2019	Quantifizierung IST 2019	Zeitplan SOLL	Umsetzungsstand
Aufrechterhaltung bzw. Steigerung des Besatzes	2017: 1.250 kg Glasaaläquivalente 2018: 1.250 kg Glasaaläquivalente 2019: 1.250 kg Glasaaläquivalente	2017: 896 kg Glasaaläquivalente 2018: 640 kg Glasaaläquivalente 2019: 786 kg Glasaaläquivalente	ab Genehmigung AMP	teilweise umgesetzt
Erhöhung des Schonmaßes	45 cm	45 cm	Novellierungen von BiFO und KüFO in 2013	umgesetzt
Reduzierung des Fangaufwandes in Küstengewässern	max. 60 Bundgarnfangstellen (Großreusen) im Küstenbereich	max. 60 Bundgarnfangstellen (Großreusen) im Küstenbereich	ab Genehmigung AMP	umgesetzt
Abwendung von Schäden durch Kormorane	Fortführung der Aktivitäten zur Schadensabwehr auf Basis der Landesverordnung zur Abwendung von Schäden durch Kormorane	Fortführung der Aktivitäten zur Schadensabwehr auf Basis der KormoranV SH 2019 v. 04.07.2019 und der KorSchRL SH v. 20.02.2019	fortlaufend	umgesetzt
Proaktive Beteiligung an einem europäischen Kormoran-Management	keine Vorgabe	Teilnahme an Kormoran AG (BMEL/BMU), Schreiben der Landesregierung vom 22.03.2019 an KOM, Antwort der KOM vom 03.05.2019 (Ares (2019)2984724)	fortlaufend	schrittweise Umsetzung
Nachrüstung von Wasserkraftanlagen und Schöpfwerken mit Fischschutzeinrichtungen und Fischwanderhilfen	keine Vorgabe	Umsetzung im Zusammenhang mit der WRRL und EU-Aal-Verordnung	fortlaufend	schrittweise Umsetzung
Fang & Transport	keine Vorgabe	Programm in 2011/12 versuchsweise aufgelegt und 2013 wieder eingestellt, da nur geringe Blankaalmengen verfügbar	-	-
Monitoringprogramme	Steigaalmonitoring Gelbaalmonitoring Blankaalmonitoring Optimierung Besatzstrategie	- kein Steigaalmonitoring - Aalmonitoring in Küstengewässern (2014, 2016, 2017, 2019) - Gelb-/Blankaalmonitoring im Rahmen des operativen Fischmonitorings (EG- WRRL) - Optimierung der Besatzstrategie und wissenschaftlichen Begleitung des Aalbesatzprogramms an der Ostseeküste Schleswig-Holsteins	ab Genehmigung AMP	schrittweise Umsetzung

Umsetzung der im AMP 2008 konkret vorgesehenen Managementmaßnahmen in der **EMU Schlei/Trave** (Fortsetzung)

Kurzbeschreibung der geplanten bzw. alternativen Maßnahmen	Quantifizierung SOLL bis 2019	Quantifizierung IST 2019	Zeitplan SOLL	Umsetzungsstand
Umsetzung Rechtsvorschriften	-Registrierung Aalfischerei zu Erwerbszwecken -Registrierung Fischereifahrzeuge Aalfischerei -Aufzeichnungspflicht Aalfischerei und Aalbesatz -Aufzeichnungspflicht Erstvermarkter -Beschränkung Aalfischerei in Küstengewässern, zeitliche und räumliche Beschränkung Aalfischerei	Landesverordnung über die Ausübung der Aalfischerei (Aalverordnung- Aal VO vom 19. April 2010)	ab Genehmigung AMP	umgesetzt

Umsetzung zusätzlicher (nicht im AMP 2008 geplanter) Managementmaßnahmen in der **EMU Schlei/Trave**

Maßnahme	Kurzbeschreibung	Umsetzungsstand
Aufzeichnungspflicht Aalfischerei	2009 Formblatt zur freiwilligen Registrierung Aalfischerei zu Erwerbszwecken	umgesetzt
Datenerhebung registrierte Aalfischerei	Aaldatenbank Schleswig-Holstein (Aal DB SH)	umgesetzt
Datenerhebung Aalfischerei in hegeplanpflichtigen Gewässern	Hegeplandatenbank HDB SH (auch Angelfischerei)	schrittweise Umsetzung
Hauptamtliche Fischereiaufsicht in Binnengewässern	Einstellung einer hauptamtlichen Arbeitskraft zur Umsetzung der Aal VO	umgesetzt
Ehrenamtliche Fischereiaufsicht	Aufstockung auf 42 ehrenamtliche Fischereiaufseher	umgesetzt
Wissenschaftliche Untersuchungen	Feststellung der Belastungssituation abwandernder Blankaale hinsichtlich Parasiten, Viren und Schadstoffen	umgesetzt
Wiederherstellung der Durchgängigkeit	Umsetzung von Maßnahmen nach RL 2000/60/EG durch MELUND SH	schrittweise Umsetzung
Reduzierung stationärer Aalfänge	Verbot der Errichtung neuer und der Erweiterung bestehender ständiger Fischereivorrichtungen in Binnengewässern (§ 18 (2) LFischG vom 26. Oktober 2011) Rückbau bestehender Anlagen im Rahmen der Wiederherstellung der Durchgängigkeit der Gewässer nach RL 200/60/EG	schrittweise Umsetzung
Einschränkung der Langleinenfischerei	Keine Genehmigung von Langleinen für die Hobbyfischerei, Langleinen sind ausschließlich der Erwerbsfischerei vorbehalten (§ 31 LFischG vom 26. Oktober 2011)	umgesetzt

Umsetzung der im AMP 2008 konkret vorgesehenen Managementmaßnahmen in der **EMU Warnow/Peene**

Kurzbeschreibung der geplanten bzw. alternativen Maßnahmen	Quantifizierung SOLL bis 2019	Quantifizierung IST 2019	Zeitplan SOLL	Umsetzungsstand
Aufrechterhaltung bzw. Steigerung des Besatzes	Besatz mit 3 Mio. vorgestreckten Aalen und 300 Tsd. Satzaalen im Zeitraum 2017-19	Besatz mit 995 Tsd. Glasaalen, 1,18 Mio. vorgestreckten Aalen und 65 Tsd. Satzaalen	ab Genehmigung AMP	teilweise umgesetzt
Erhöhung des Schonmaßes	50 cm	50 cm	ab Genehmigung AMP	umgesetzt
Einrichtung einer Schonzeit	Halbjähriges Fangverbot der Aalfischerei außerhalb der 3-Drei-See-meilen-Zone Verbot der Fischerei auf Aal mit der Handangel im Zeitraum 1.12.-28.2.	Binnen- und Küstengewässer für Angler: 1.12.-28.2. Binnengewässer für Berufsfischerei: 1.12.-28.2. Küstengewässer für Berufsfischerei: 1.10.-31.3. außerhalb sowie 1.11.-31.1. innerhalb der Drei-See-meilen-Zone	ab Genehmigung AMP	umgesetzt
Beschränkung der Aalfischerei in Küstengewässern	Verbot der Schleppnetzfisherei	Verbot der Schleppnetzfisherei	ab Genehmigung AMP	umgesetzt
Abwendung von Schäden durch Kormorane	Einführung eines Bestandsmanagements zur Populationsbegrenzung Minderung des Bruterfolges	Durchführung von wissenschaftlichen Studien, Verabschiedung einer Kormoranverordnung	fortlaufend	teilweise umgesetzt
Wiss. Untersuchungsprogramme	Erfassung der Entwicklung aller Lebensstadien im Binnen- und Küstenbereich und populationsbeschreibender Parameter; Wissenschaftliche Begleitung des Besatzprogramms, managementrelevante Begleituntersuchungen	Fortsetzung des Monitorings zur Entwicklung des Aalbestandes, wissenschaftliche Begleitung des Aalbesatzes sowie Bewertung der sozio-ökonomischen Dimension des Aalmanagements in der EMU Warnow/Peene Überprüfung Besatzmanagement	ab Genehmigung AMP	umgesetzt
Datenerhebungen	Dokumentation berufsfischereilicher Aalfang und Fischereiaufwand	Umfangreiche Dokumentation im Binnen- und Küstenbereich erfolgt	ab Genehmigung AMP	umgesetzt
Umsetzung Rechtsvorschriften	Kontroll- und Fangüberwachung der Aalfischerei; Umsetzung von Maßnahmen zur Kennzeichnung des Aalverkaufs und Registrierung von Fischereifahrzeugen; Einführung Ein- und Ausgangsbuch für den Aalhandel	Kennzeichnungs- und Registrierungspflichten beim Fang und Handel mit Aal sind umgesetzt	ab Genehmigung AMP	umgesetzt

Umsetzung zusätzlicher (nicht im AMP 2008 geplanter) Managementmaßnahmen in der **EMU Warnow/Peene**

Maßnahme	Kurzbeschreibung	Umsetzungsstand
Qualitätsmanagement Aalbesatz	Wissenschaftliche Begleitung der geförderten Aalbesatzmaßnahmen	umgesetzt
Einführung Schonzeit Küstengewässer	vom 1.11. bis 31.1. – basierend auf Quotenverordnung für Hering und Dorsch	umgesetzt
Förderung des Aalbesatzes	1) Förderprogramm für Aalbesatz unter Bedingungen (z.B. Anbindung der besetzten Gewässer, Absicherung der genetischen Artzugehörigkeit) 2) Besatzerexperiment mit Glasaalen in Küstenbereichen der Ostsee 2014-2016, wissenschaftliches Projekt zur Evaluierung der Besatzeffizienz 3) Ab 2018 erfolgt im Zuge des geförderten Besatzprogramms eine gewässerspezifische Vorgabe des Besatzzumfangs, verbunden mit einer wissenschaftlichen Überprüfung der angepassten Besatzstrategie (Untersuchungen hierzu laufen seit 2019)	umgesetzt
Reduzierung stationärer Aalfänge	vorhandene stationäre Aalfänge im Einzugsgebiet auf Grund der geringen Fangmengen kaum noch fischereilich genutzt, im Rahmen Umsetzung WRRL teilweise Rückbau bestehender Anlagen	schrittweise Umsetzung
Wiederherstellung der Durchgängigkeit an Querbauwerken in Vorranggewässern	Umsetzung der WRRL auf Landesebene MV	schrittweise Umsetzung
Wiederherstellung/Verbesserung der Durchgängigkeit an weiteren Wasserkraftwerken, technischen Anlagen etc.	im Zusammenhang mit der Umsetzung der WRRL oder basierend auf Eigeninitiativen von Betreibern / Verbänden	schrittweise Umsetzung
Überwachung der Laicherqualität von Blankaalen	kontinuierliche Überwachung der Kondition, Parasitierung und Schadstoffbelastung von Blankaalen, bspw. Masterarbeit zur Laicherqualität	umgesetzt
Prüfung alternativer Managementoptionen	Bewertung des großskaligen Besatzversuchs im Küstenbereich von Mecklenburg-Vorpommern abgeschlossen (BUCK & KULLMANN 2020)	umgesetzt
Stärkung des Stakeholder-Dialogs	Erstellung eines Kommunikationskonzepts zur Weitergabe von wissenschaftlichen Informationen sowie Stärkung des Dialogs zwischen den eingebundenen Stakeholder zur Schaffung einer Basis für eine gemeinsam getragene Entwicklung des Aalmanagements. Versendung eines regelmäßig erscheinenden Newsletters sowie gemeinsame Workshops	schrittweise Umsetzung

Umsetzung der im AMP 2008 sowie in der „Joint Declaration“ (ab 2019) konkret vorgesehenen Managementmaßnahmen in der **EMU Weser**

Kurzbeschreibung der geplanten bzw. alternativen Maßnahmen	Quantifizierung SOLL bis 2019	Quantifizierung IST 2019	Zeitplan SOLL	Umsetzungsstand
Aufrechterhaltung bzw. Steigerung des Besatzes	Besatz mit 6,0 Mio. vorgestreckten Aalen im Zeitraum 2017-19	Besatz von 7,62 Mio. Glasaalen, 2,19 Mio. vorgestreckten Aalen und 40 Tsd. Satzaalen im Zeitraum 2017-2019	ab Genehmigung AMP sowie ab 2019 entsprechend „Joint Declaration“	umgesetzt
Erhöhung des Schonmaßes	45 cm (HB, NI) 50 cm (HE, NW, ST, TH)	35 cm (NI Binnengewässer) 45 cm (HB, NI Küstengewässer) 50 cm (HE, NW, ST, TH)	ab Genehmigung AMP	teilweise umgesetzt / in Umsetzung
Beschränkung der Aalfischerei see-seitig der definierten EMU (Küstengewässer gemäß EG-WRRL)	Reduktion um mindestens 50 %	bislang keine offizielle Beschränkung, eine Aalfischerei erfolgt jedoch derzeit nicht	ab Genehmigung AMP	in Umsetzung
Umsetzung Rechtsvorschriften	Anpassungen fischereirechtlicher Regelungen der Länder in Bezug auf Aal-VO und AMP	in HE, HB, NW, ST sowie 2020 in TH erfolgt, in NI in Arbeit, Umsetzung in NI aber bereits auf freiwilliger Basis	ab Genehmigung AMP	teilweise umgesetzt / in Umsetzung

Umsetzung zusätzlicher (nicht im AMP 2008 geplanter) Managementmaßnahmen in der **EMU Weser**

Maßnahme	Kurzbeschreibung	Umsetzungsstand
Kurz- und mittelfristige Maßnahmen zur Begrenzung der Mortalität durch Wasserkraftanlagen (WKA)	Turbinenmanagement (TM) Fang & Transport (F & T)	TM umgesetzt seit 2011/12 F & T umgesetzt seit 2017
Langfristige Maßnahmen zur Begrenzung der Mortalität durch Wasserkraftanlagen (WKA)	Bauliche Verbesserung an WKA zur dauerhaften Verringerung der Mortalität beginnend ab 2012/13.	in Umsetzung
Verbesserung der Durchgängigkeit (ohne Wasserkraft)	Arbeiten im Kontext der EG-WRRL	schrittweise Umsetzung
Begrenzung der Mortalität durch Kormorane	Im Rahmen der Evaluierung der Kormoran-VO wurde eine größere Prädation durch Kormorane erkennbar als bisher angenommen. Die Kormoran-VO wurde verlängert, womit die Bejagung an Gewässern außerhalb von Schutzgebieten weiterhin erlaubt ist. Zugleich wurde ein Erlass des MU an die UNB verabschiedet, der die Genehmigung der Bejagung von Kormoranen in Schutzgebieten vereinfacht, wobei als zu schützende Arten neben FFH-Arten auch der Aal explizit aufgeführt ist.	umgesetzt
Förderung von Aalbesatz	Förderung von Aalbesatz zur Umsetzung der Maßnahme "Besatzsteigerung" mit Landes- und meistens auch EU-Mitteln; hierzu Etablierung von Förderstrukturen in den Ländern (z.B. Förderrichtlinien, Etablierung von Antragsverfahren etc.) notwendig	umgesetzt
Beschränkung der Aalentnahmemengen durch Angler	maximal 2 Aale pro Fangtag (Thüringen)	umgesetzt
Einrichtung einer Schonzeit	für Teileinzugsgebiete der Weser im Rahmen der allgemeinen, landesweit geltenden Schonzeiten: Thüringen (01.11.-28.02.), Hessen (01.10.-01.03.)	umgesetzt
Wissenschaftliche Untersuchungsprogramme	Unterstützung des TI bei der Datensammlung im Rahmen des DCR	umgesetzt
Melde- und Erfassungssysteme	Einführung von Melde- und Erfassungssystemen für Aalfänge, Aalbesatz und Fischereiaufwand der Erwerbsfischerei sowie gebietsweise für Aalfänge und Aalbesatz der Angelfischer ab 2010 (teilweise ab 2008)	umgesetzt