



Nationale Maßnahmen für den Europäischen Aal im Rheineinzugsgebiet 2017-2022

Internationale Kommission zum Schutz des Rheins

Fachbericht Nr. 314

Haftungsausschluss zur Barrierefreiheit

Die IKSР ist bemüht, ihre Dokumente so barrierearm wie möglich zu gestalten. Aus Gründen der Effizienz ist es nicht immer möglich, sämtliche Dokumente in den verschiedenen Sprachversionen vollständig barrierefrei verfügbar zu machen (z. B. mit Alternativtexten für sämtliche Grafiken oder in leichter Sprache). Dieser Bericht enthält ggf. Abbildungen und Tabellen. Für weitere Erklärungen wenden Sie sich bitte an das IKSР-Sekretariat unter der Telefonnummer 0049261-94252-0 oder per E-Mail an sekretariat@iksr.de.

Impressum

Herausgeberin:

Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR)
Kaiserin-Augusta-Anlagen 15, D-56068 Koblenz
Postfach: 20 02 53, D-56002 Koblenz
Telefon: +49-(0)261-94252-0
Fax: +49-(0)261-94252-52
E-Mail: sekretariat@iksr.de
www.iksr.org

Inhalt

Zusammenfassung	4
1. Einleitung	5
2. Beschreibung des gegenwärtigen Aalbestands	6
2.1 Beschreibung der Aalbestandsmodelle	6
2.2 Beschreibung des Aalbestands	7
3. Maßnahmen zur Stabilisierung und Überwachung der Aalbestände laut der EU-Aalverordnung	13
3.1 Reduzierung der kommerziellen Fangtätigkeit und Einschränkung der Sportfischerei	14
3.2 Besatzmaßnahmen	16
3.3 Verbesserung der Durchgängigkeit, Fischschutz und Habitatmaßnahmen	18
3.4 Fang- und Transportmaßnahmen	23
3.5 Fischangepasste Betriebsweise von Wasserkraftanlagen	27
3.6 Prädatorenmanagement	28
3.7 Maßnahmen bezüglich sonstiger Belastungen der Aalbestände	28
3.8 Besondere Maßnahmen im Rheineinzugsgebiet	29
4. Prognosen für die langfristige Erreichung einer Abwanderungsrate von 40 %	30
5. Empfehlungen und Ausblick	32
6. Referenzen	34
6.1 Nationale Aalbewirtschaftungspläne und dazugehörige Umsetzungsberichte für das Rheineinzugsgebiet	34
6.2 Sonstige Literatur	35
Anlage 1. Umsetzung der EU-Aalverordnung in nationales Recht	38
Anlage 2. Besatz mit Aalen im Rheinsystem in den Jahren 2017-2022	41
Anlage 3. Im Rahmen von Fang- und Transportmaßnahmen gefangene Aale im Rheineinzugsgebiet	42
Anlage 4. Aufsteigende Gelbaale (Videozählung Gamsheim, 2023).	43

Zusammenfassung

Zum Schutz und künftigen Management der gefährdeten Aalpopulationen in Europa hat die Europäische Union 2007 eine Verordnung mit Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestands des Europäischen Aals erlassen. Um im Sinne dieser Verordnung die Koordination der Maßnahmen im gesamten Rheineinzugsgebiet zu fördern, findet regelmäßig ein grenzüberschreitender Austausch über die nationalen Maßnahmen zur Stabilisierung der Aalbestände im Rahmen der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) statt.

Der vorliegende Bericht fasst die Situation des Aalbestandes und den Stand der Umsetzung der jeweiligen nationalen Maßnahmen zur Stabilisierung der Aalbestände im internationalen Rheineinzugsgebiet für den Zeitraum 2017-2022 zusammen.

Die im Rahmen der nationalen Aalbewirtschaftung ermittelten Mengen an abwandernden Blankaalen für den deutschen, französischen und niederländischen Teil des Rheineinzugsgebiets zeigen, dass das in der EU-Aalverordnung vorgegebene Ziel, einer Abwanderung von mindestens 40 % der Biomasse an Blankaalen ins Meer im Vergleich zum natürlichen Bestand, noch nicht erreicht wird.

Es sind jedoch einige positive Entwicklungstendenzen in den lokalen Beständen zu beobachten, die u. a. auf die in den Staaten umgesetzten Maßnahmen zur Stabilisierung der Aalbestände zurückzuführen sind. In den Niederlanden ist vor allem in den großen Flüssen sowie im IJsselmeer und im Markermeer die geschätzte Biomasse von Gelb- und Blankaalen gestiegen, u. a. aufgrund der durch die ergriffenen Maßnahmen reduzierten Mortalität von Blankaalen bei der Abwanderung an Wanderhindernissen. In deutschen Aalgewässern des Einzugsgebiets steigt durch die umgesetzten Besatzmaßnahmen der Anteil junger Aale und die Überalterung des Aalbestandes wurde unterbrochen. Durch den Besatz steigt außerdem, in Kombination mit verlängerten Schonzeiten und angehobenen Mindestmaßen, die Bestandsdichte weiter an. In Frankreich werden seit 2017 deutlich mehr aufsteigende Gelbaale im Fischpass Gamsheim am Oberrhein gezählt als im Zeitraum 2006-2016.

Der Zustand der Aalpopulationen im Rheineinzugsgebiet ist jedoch weiterhin kritisch und die Empfehlungen des vorangegangenen Fachberichts (vgl. IKS 2019) bleiben im Wesentlichen bestehen. Im Kern der Empfehlungen steht das Ziel, jegliche anthropogen bedingte Mortalität von Aalen im Rheingebiet zu reduzieren. Die Realisierung von geeigneten Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen zur Verringerung der Aalsterblichkeit durch Wasserkraftanlagen und Kühlwasserentnahmen sowie die Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) und der EU-Aalverordnung könnten dazu beitragen.

Nationale Maßnahmen für den Europäischen Aal im Rheineinzugsgebiet 2017-2022

1. Einleitung

Zum Schutz und künftigen Management der gefährdeten Aalpopulationen in Europa hat die Europäische Union 2007 die Verordnung (EG) Nr. 1100/2007 des Rates mit Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestands des Europäischen Aals (im Weiteren „EU-Aalverordnung“) erlassen, die auch eine Verringerung der anthropogen verursachten Mortalität der Aale in den Fokus stellt. Auf der Grundlage dieser Verordnung haben alle EU-Mitgliedstaaten mit natürlichen Aalvorkommen bis Ende 2008 nationale Aalbewirtschaftungspläne aufgestellt und der EU-Kommission zugeleitet (s. Anlage 1).

Artikel 6 der EU-Aalverordnung sieht vor, dass für grenzüberschreitende Aaleinzugsgebiete von den betreffenden Mitgliedstaaten ein gemeinsamer Aalbewirtschaftungsplan erstellt wird. Bedingt durch den hohen Zeitdruck bei der Erstellung der nationalen Aalbewirtschaftungspläne im Jahr 2008 war eine fristgerechte Ausarbeitung eines gemeinsamen Aalbewirtschaftungsplans der Rheinanliegerstaaten vor dem 31. Dezember 2008 nicht möglich.

Um im Sinne der EU-Aalverordnung die Koordination der Maßnahmen im gesamten Rheineinzugsgebiet zu fördern (vgl. Erwägungsgrund Nr. 10 der EU-Aalverordnung) tauscht sich die Expertengruppe FISH der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) regelmäßig über die nationalen Maßnahmen zur Stabilisierung der Aalbestände im Rheineinzugsgebiet aus.

Die Schweiz ist nicht zur Umsetzung der EU-Aalverordnung verpflichtet, tauscht sich jedoch im Rahmen der Fischereikommission Hochrhein und des IKSR "Masterplan Wanderfische Rhein" (vgl. IKSR 2018) regelmäßig zum Thema Aal mit den EU-Mitgliedsstaaten aus.

Der vorliegende Bericht fasst die Situation des Aalbestandes und den Stand der Umsetzung der nationalen Maßnahmen zur Stabilisierung der Aalbestände im Rheineinzugsgebiet für den Zeitraum 2017-2022 zusammen. Datengrundlage sind die nationalen Umsetzungsberichte für diesen Zeitraum, die gemäß EU-Aalverordnung an die EU-Kommission übermittelt wurden (s. Anlage 1) sowie ergänzende Angaben aus der Schweiz.

Bei dem Bericht handelt es sich somit um eine Fortschreibung der 2013 und 2019 publizierten IKSR-Fachberichte Nr. 207 und Nr. 264 über die nationalen Maßnahmen gemäß EU-Aalverordnung im Rheineinzugsgebiet für die Zeiträume 2010-2012 und 2014-2016 (vgl. IKSR 2013 und IKSR 2019).



Abbildung 1. Blankaal aus dem Main. Foto: BfG

2. Beschreibung des gegenwärtigen Aalbestands

Das Umweltziel gemäß EU-Aalverordnung ist die Sicherstellung der Abwanderung von mindestens 40 % der Biomasse an Blankaalen im Vergleich zum natürlichen Bestand ins Meer (Referenzwert).

Zur Beschreibung der Aalpopulation in den Teilgebieten des Rheineinzugsgebiets und zur Überprüfung der Zielerreichung in den jeweiligen Mitgliedsstaaten wird national mit verschiedenen Modellen gearbeitet.

2.1 Beschreibung der Aalbestandsmodelle

In den **Niederlanden** werden drei Modelle kombiniert, um die Gesamtbiomasse der abwandernden Blankaale zu berechnen. Eine detaillierte Beschreibung der Methodik findet sich in Van der Hammen et al. (2024). Im Vergleich zu den Vorjahren wurden die Modelle verbessert. Diese wurden auch nochmals angewandt mit den Daten der vergangenen Jahre. Dabei wurde ein 1) räumliches Modell, 2) demografisches Modell und 3) Migrationsmodell genutzt.

Das räumliche Modell basiert auf Aalfängen durch Elektrofischerei, wobei die Fangdichte auf die Gesamtfläche der Wasserkörper hochgerechnet wird. Hier wird die Blankaalbiomasse anhand eines "Reifungsschlüssels" berechnet. Dieses Modell wird für alle Binnengewässer außer dem IJsselmeer, dem Markermeer, den Randmeren und dem Grevelingenmeer genutzt.

Das Modell muss sich leicht auf den gesamten Wasserkörper übertragen lassen. Im IJsselmeer und im Markermeer wurde die fischereibedingte Aalmortalität daher anhand eines demografischen Modells geschätzt, das für Fänge mit dem elektrischen Schleppnetz angewandt wurde. Die geschätzte Mortalität wurde dabei in Verbindung mit den Anlandungen aus der Fischerei genutzt, um eine Schätzung des Aalbestands für die unterschiedlichen Seen zu erhalten. Die Bestandsschätzung für das IJsselmeer und das Markermeer wurde dabei genutzt, um eine Schätzung für die Randmeren und das Grevelingenmeer zu bekommen. Für eine Schätzung der Blankaale wurde erneut ein "Reifungsschlüssel" verwendet.

Zur Abschätzung der Mortalität von Blankaalen durch Wasserkraftanlagen und Pumpwerke wurde ein Migrationsmodell genutzt. Dabei handelt es sich um die Wanderung aus den Binnengewässern in die Nordsee. Das Modell beruht auf der Annahme, dass Blankaale je nach Startpunkt einem gewissen Mortalitätsrisiko ausgesetzt sind. Dieses Risiko hängt von der Anzahl und der Art der Wanderhindernisse ab, denen sie auf ihrer Wanderung begegnen.

Die Gesamtbiomasse der abgewanderten Blankaale wird berechnet in dem die Blankaalbiomasse aus dem räumlichen Modell mit den Ergebnissen des demografischen Modells und des Migrationsmodells kombiniert wird. In einem letzten Schritt werden die geschätzte ursprüngliche Blankaalbiomasse, die berechnete Blankaalabwanderung, die Anlandungen und das demografische Modell kombiniert, um die Bestandsindikatoren zu berechnen.

Das u. a. für das deutsche Rheineinzugsgebiet genutzte **deutsche Aalbestandsmodell** (German Eel Model -GEM) wurde ursprünglich im Jahr 2007 in Zusammenarbeit zwischen dem Institut für Binnenfischerei Potsdam-Sacrow und dem Thünen-Institut für Ostseefischerei Rostock entwickelt (vgl. Oeberst und Fladung 2012) und zwischenzeitlich mehrfach ergänzt bzw. überarbeitet. Zuletzt wurde im Jahr 2017 das Prognosemodul überarbeitet (GEM IIIb) und im selben Jahr noch um ein spezielles Berechnungsmodul für Mortalitätsraten ergänzt (Version GEM IIIc). Die im vorliegenden Bericht dargestellten

Ergebnisse und Schätzwerte des deutschen Aaleinzugsgebiets basieren auf Modellierungen mit der Modellversion GEM IIIC (vgl. Radinger et al. 2025).

Beim GEM IIIC handelt es sich um ein modular aufgebautes, altersbasiertes und geschlechtsspezifisches Aalbestandsmodell. Die an das deutsche Rheineinzugsgebiet adaptierte Modellvariante geht von einer Süßwasser-Lebensphase der Aale von maximal 20 Jahren aus und umfasst die Zeiträume 1985-2004 (Modellvorlaufphase), 2005-2022 (Schätzung der aktuellen Blankaalabwanderung) und 2022-2057 (Prognosezeitraum). Ausgehend von den Bestandseingangsgroßen (Besatz, natürlicher Aufstieg) schätzt das Modell unter Berücksichtigung verschiedener Mortalitätsfaktoren (natürliche Sterblichkeit inkl. Kormoran, Erwerbs- und Freizeitfischerei, Wasserkraftanlagen) die abwandernde Blankaalmenge auf Basis von Stückzahlen. Es bietet außerdem die Möglichkeit, etwaige Blankaalfänge aus „Fang & Transport“-Aktionen zu berücksichtigen.

Im Ergebnis der Modellierungen werden die durch verschiedene Sterblichkeitsfaktoren und Blankaalabwanderung aus dem Bestand ausscheidenden Aale getrennt für jedes Jahr, jeden Faktor, jede Altersgruppe und beide Aalgeschlechter in Stückzahl und Biomasse ausgewiesen. Die entsprechenden Umrechnungen der kalkulierten Stückzahlen erfolgen dabei über integrierte Alters-Längen-Gewichts-Relationen.

Das GEM IIIB für das rund 610 km² umfassende deutsche Teileinzugsgebiet des Rheins wird mit entsprechenden Modifizierungen sowohl für die Schätzung des Referenzwertes „B0“, der aktuellen Blankaalabwanderung „Bcurrent“, der bestmöglichen Blankaalabwanderung „Bbest“ als auch der zukünftigen Blankaalabwanderung (Prognose) verwendet.

Für die Bewertung der derzeitigen Blankaalbiomasse wird in **Frankreich** das Modell EDA¹ (Eel Density Analysis) angewandt. Es verwendet die für ganz Frankreich ab 1985 und bis 2023 verfügbaren Elektrofischungsdaten. Dieses Modell wird bei jeder

Berichterstattung aktualisiert (Version EDA 2.3.1 für die Berichterstattung 2024). Die erläuternden Variablen, die für das Modell EDA 2.3.1 ausgewählt wurden, sind zeitliche und räumliche Variablen (Aal-Bewirtschaftungseinheit, Jahr, Monat), das Protokoll der Elektrofischung, Umweltmerkmale (Höhe, Entfernung zum Meer, Temperatur), die Längensklasse und anthropogene Belastungen, insbesondere die kumulative Höhe der Hindernisse, die von flussabwärts überwunden werden müssen. Es handelt sich um ein verallgemeinertes additives Modell (GAM), welches ein Modell für Präsenz und Absenz (Δ) und Abundanz (Γ) kombiniert.

Das EDA-Modell ermöglicht es, anhand von Ergebnissen der Elektrofischerei Gelbaaldichten vorherzusagen und daraus die historische oder aktuelle Abwanderung von Blankaalen abzuleiten².

2.2 Beschreibung des Aalbestands

Der mit dem niederländischen Modell berechnete aktuelle Blankaalbestand (Bcurrent) beträgt 1.269 Tonnen. Das ist der gesamte Bestand an abwandernden Blankaalen in den **Niederlanden**, von denen ein Großteil über den Rhein abwandert. Während des gesamten Zeitraums ist eine Zunahme der abwandernden Blankaale zu verzeichnen, mit Ausnahme der Jahre 2018-2020. Vor allem in den großen Flüssen sowie im IJsselmeer und im Markermeer ist die geschätzte Biomasse von Gelb- und Blankaalen gestiegen. Die Mortalität von Blankaalen bei der Abwanderung ist an Wanderhindernissen zurückgegangen. Dies liegt zum einen daran, dass in den nationalen Gewässern, in

¹ Briand et al., 2018

² Für detailliertere Informationen, siehe Berichterstattung Aal 2024: https://pole-lagunes.org/wp-content/uploads/sites/4/2024/10/VDEF_Rapportage2024_PlandegestionAnguille_FRANCE.pdf

denen es weniger Hindernisse gibt als in den regionalen Gewässern, relativ viele Aale nachgewiesen wurden, zum anderen aber auch an den strengeren Maßnahmen gegen das Blankaalsterben in Wasserkraftanlagen. Dennoch ist der Status des Aalbestands in den Niederlanden im Zeitraum 2021-2023 weiterhin zu gering. Die derzeitige Biomasse der abwandernden Blankaaale beträgt 12,2 % im Vergleich zum natürlichen Bestand (<40 %). Diese Abstiigsquote ist jedoch höher als in den Vorjahren.

Die für den nationalen Aalbewirtschaftungsplan durchgeführten Analysen haben erneut gezeigt, dass für die Schätzung der Biomasse von Blankaaalen wichtige Annahmen getroffen werden müssen, die die Ergebnisse beeinflussen. Die Daten eignen sich nicht für sehr genaue Berechnungen. Vor diesem Hintergrund sollten die Bestandsindikatoren angesichts der erheblichen Unsicherheit mit Vorsicht interpretiert werden (Van Hammen et al., 2024).

In **Deutschland** wird gemäß Modell GEM IIIc die aus deutschen Aalgewässern des Rheineinzugsgebiets abwandernde Blankaalmenge für den Zeitraum 2017-2019 Jahresdurchschnitt auf 190 t, für den Zeitraum 2020-2022 auf 176 t geschätzt (s. Abbildung 2). Gemessen am Referenzzustand ohne anthropogene Beeinflussung (B0) beträgt die aktuelle Blankaalabwanderung 33 %. Die in der EU-Aalverordnung genannte Mindestzielgröße wird seit dem Jahr 2016 unterschritten.

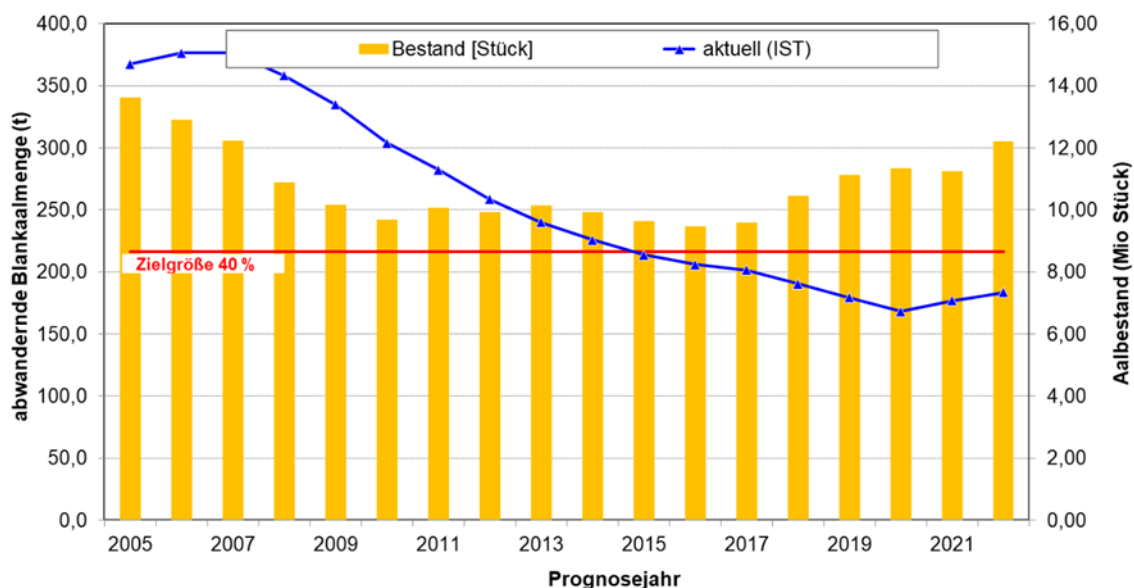


Abbildung 2. Modellierter Bestandsentwicklung und Blankaalabwanderung (blaue Linie: aktuell (IST) der Jahre 2005-2022 (GEM IIIc)

Die Modellierungen des Aalbestands und der Blankaalabwanderung sowie deren zukünftige Entwicklung im deutschen Rhein zeigen, dass parallel zu den ergriffenen Maßnahmen seit dem Jahr 2010 der Rückgang des Rheinaalbestands endete und sich bis 2017 in einer Stagnationsphase befand. Ein Wiederanstieg wird ab 2018 sichtbar. Dieser Bestandszuwachs wird überwiegend von jungen Kohorten getragen. Die Blankaalabwanderung folgt der Bestandsentwicklung mit zeitlichem Abstand. Nach aktueller Datenlage hat sie im Jahr 2020 ihren Tiefpunkt erreicht und wird laut Modellprognose wieder allmählich anwachsen. Ein Wiedererreichen der Mindestzielgröße von 40 % Abwanderungsrate an Blankaaalen wird nach aktuellem Stand für den Rhein in frühestens 10 Jahren erwartet. Die positive Entwicklung kommt dem Gesamtbestand nur zu Gute, wenn auch die Abwärtspassierbarkeit für zukünftig abwandernde Blankaaale gegeben ist.

Im deutschen Rhein gehört der Aal zu den dominanten Arten bei lokalen Bestandskontrollen mittels Elektrofischerei. Wie im letzten Berichtszyklus wurde die Art im Zeitraum 2017-2022 vom Niederrhein bis zum Bodensee regelmäßig nachgewiesen.

Für den nordrhein-westfälischen Rhein und dessen Auengewässer wurden in den Jahren 2016-2018 besonders hohe Fangzahlen und Biomassen im Rahmen eines Projekts zu Entwicklung eines fischereiökologischen Managementplans festgestellt (vgl. Scharbert et al. 2019). Hier war der Aal dritthäufigste nachgewiesene Art.

Dies wurde auch im Rahmen eines standardisierten fischereilichen Langzeitmonitorings des LANUV NRW am Niederrhein beobachtet: Im Untersuchungsjahr 2013 ergab sich hier ein Minimum, gefolgt von einem Anstieg in den Jahren 2014-2017 (s. Abbildung 3). In den Jahren 2018 und 2021 lagen die relativen Häufigkeiten des Aals am Gesamtfang auf einem niedrigeren Niveau. Möglicher Grund dafür könnten zum Befischungszeitpunkt trockengefallene Steinschüttungen entlang der Ufer sein.

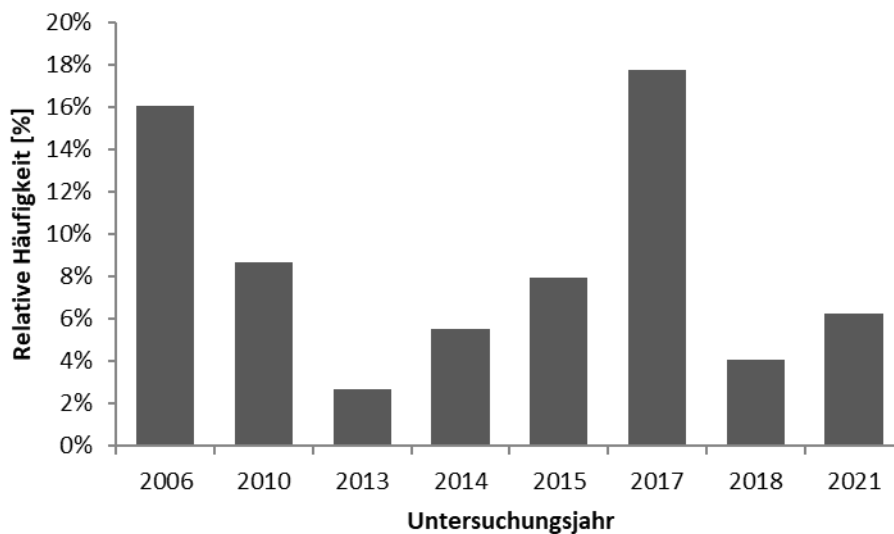


Abbildung 3. Entwicklung der relativen Häufigkeit des Europäischen Aals am Gesamtfang im Rahmen eines fischereilichen Langzeitmonitorings am Niederrhein (LANUV NRW, 32 Befischungsstrecken)

Im rheinland-pfälzischen Rheinabschnitt war der Aalbestand 2017 bis 2022 auf einem etwa gleich hohen Niveau. Unter Berücksichtigung der Schwankungen bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Untersuchungsjahren (s. Abbildung 4). Die mittlere Anzahl gefangener Aale betrug bei den mit Glas- und Farmaalen intensiv besetzten Rhein 12,0 (n=644) und Mosel 15,1 (n=548) Individuen pro Befischung. Hingegen wurden an den nicht oder nur wenig mit Aalen besetzten Flüssen Lahn, Sauer, Saar und Nahe nur zwischen 2,1 und 3,8 Individuen pro Befischung gefangen. Die Längen-Häufigkeitsverteilung der gefangenen Aale unterschied sich zwischen der Mosel und dem Rhein (s. Abbildung 5). Beim Rhein wurden bei den Elektrobefischungen Aale mit Längen bis zu 110 cm nachgewiesen, jedoch nicht in der Mosel. Dort wird diese Größenklasse durch die Reusenbefischungen im Rahmen des Blankaal-Transports (Aalschutzinitiative) dem Gewässer entnommen. An der Mosel wurden zudem deutlich mehr Aale in der Größenklasse von 80 bis 90 cm nachgewiesen als im Rhein, vermutlich da diese sich im Rhein schon weiter flussab bewegt haben. Diese Vermutung wird gestützt durch die Längenverteilung an der untersten Befischungsstrecke im Rhein, bei der diese Größenklasse überwiegt.

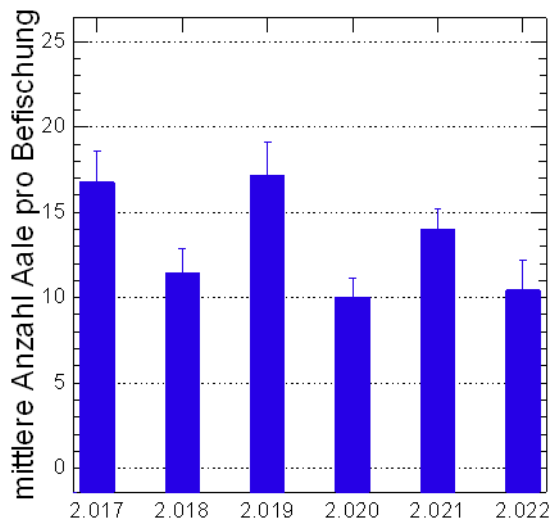


Abbildung 4. Mittlere Anzahl Aale pro elektrischer Uferbefischung im rheinland-pfälzischen Rhein von 2017 bis 2022 (n=644). Der Fehlerbalken indiziert den statistischen Standardfehler des Mittelwertes.

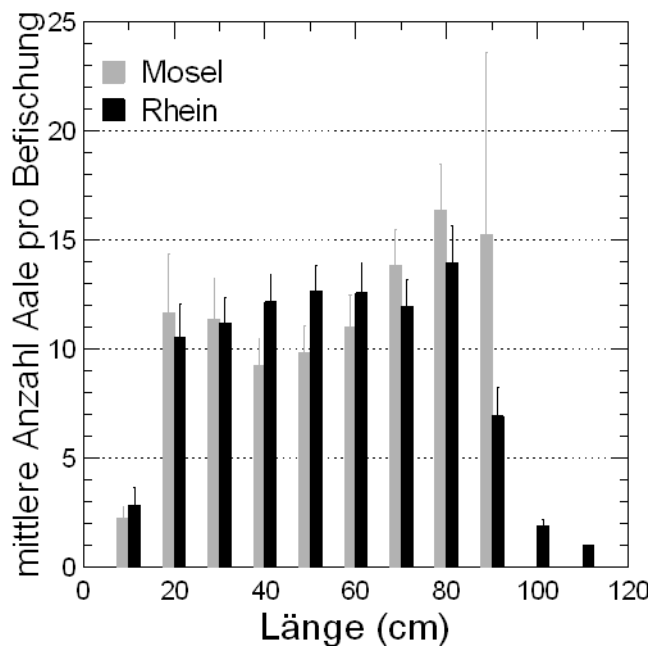


Abbildung 5. Längen-Häufigkeitsverteilung der bei Elektrofischungen gefangenen Aale in der Mosel und dem rheinland-pfälzischen Rhein von 2017 bis 2022 (Mittelwerte und Standardfehler).

In Hessen wird begleitend zu Besatzmaßnahmen im Rheinstrom seit dem Jahr 2020 ein Monitoring an zehn 300 Meter langen Probestrecken durchgeführt (vgl. Korte 2022). Die Untersuchungsergebnisse erlauben bisher keinen Aufschluss über die Bestandsentwicklung bzw. etwaige Bestandszunahmen. Grundsätzlich schwanken die Fangzahlen der verschiedenen Befischungsjahre sehr stark, was mit den Abflüssen im Befischungsjahr zu korrelieren scheint. Jahre mit hohen mittleren Abflüssen über einen längeren Zeitraum vor der Befischung führen offenbar zu einer höheren Besiedlungsdichte der Uferbereiche mit geringer Wassertiefe, in denen Aale noch effektiv mit der Methode der Elektrofischerei gefangen werden können. In Jahren mit niedrigen Abflüssen bzw. Wasserstands-Veränderungen kurz vor den Befischungen sind die Fangzahlen hingegen geringer.

Anhand von Stichproben wird der Ernährungszustand gefangener Aale ermittelt. Ein Vergleich der Ergebnisse der Jahre 2020 bis 2022 mit Untersuchungen an anderen Gewässersystemen (z. B. Elbe) zeigt, dass die Korpulenzfaktoren in einem für Aale „normalen“ Bereich liegen (s. Abbildung 6). Die Monitoringberichte sind veröffentlicht ([Link](#)).

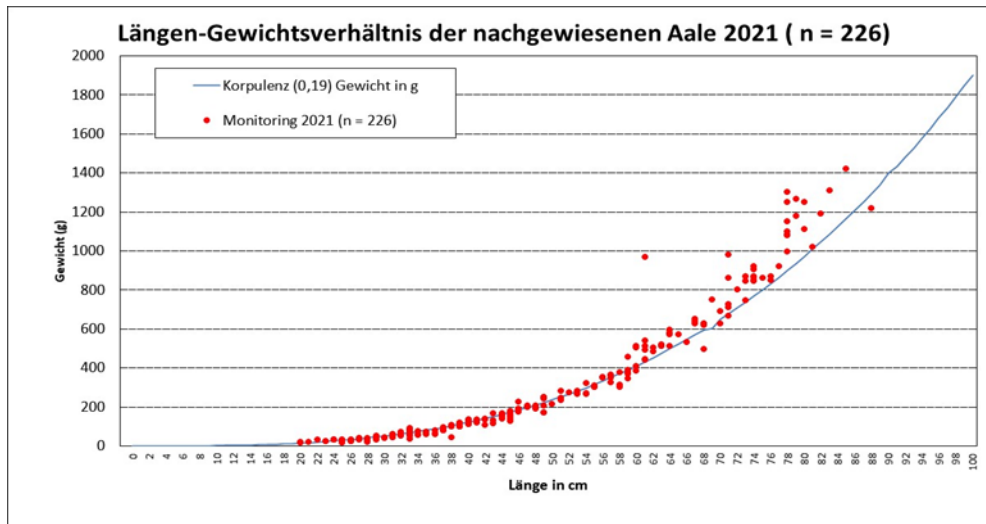


Abbildung 6. Beispielhafte Grafik der Längen-Gewichtsverteilung aller 2021 im hessischen Rheinstrom während des Monitorings gefangenen Aale.

Die für den letzten Berichtszeitraum gemeldeten positiven Bestandsentwicklungen des Aals im baden-württembergischen Oberrhein haben sich im aktuellen Berichtszeitraum von 2017 bis 2022 fortgesetzt: Die im Rahmen eines Aal-Monitorings betrachteten zwei 1 km langen Flussabschnitte (Rhein-km 328-329 und 408-409) zeigen weiterhin Bestandszunahmen (s. Abbildung 7).

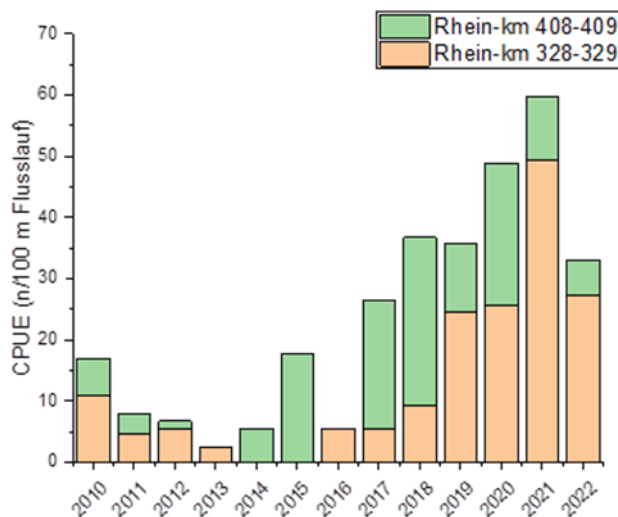


Abbildung 7. CPUE (gefangene Aale pro 100 m Flusslauf, Catch per unit effort) für die beiden Aal-Monitoringstrecken im Oberrhein

Aber nicht nur die Abundanz des Aals scheint sich in diesen Rheinabschnitten positiv zu entwickeln, sondern auch die Längenverteilung und damit die Altersklassenzusammensetzung. Kurz nach Implementierung des Aal-Managementplanes

überwog in den Jahren 2010-2013 noch in beiden betrachteten Rheinabschnitten der Anteil größerer Aale, zum Teil fehlten gar Aale unter 20 cm (s. Abbildung 8). Doch schon wenige Jahre nach der Umsetzung der verabredeten Schutz- und Besatzmaßnahmen in diesem Rheinabschnitt (siehe Kapitel 3.1 und 3.2) stieg der Anteil nachwachsender Jungaale, insbesondere in den Längenklassen zwischen 0-20 cm und 21-40 cm. Der Bestand ist daher heute bezüglich der Längenklassenverteilung deutlich ausgeglichener als noch zu Beginn der Aufzeichnung und nähert sich langsam einem natürlichen Aufbau.

Insgesamt sind somit weiterhin positive Bestandstendenzen zu erkennen: durch die umgesetzten Besatzmaßnahmen steigt der Anteil junger Aale und die Überalterung des Aalbestandes wurde unterbrochen. Durch den Besatz steigt außerdem, in Kombination mit verlängerten Schonzeiten und angehobenen Mindestmaßen, die Bestandsdichte weiter an. Werden beide Maßnahmen fortgeführt (Besatz in Kombination mit den bestehenden fischereilichen Regelungen), ist ein weiterer Bestandsanstieg wahrscheinlich.

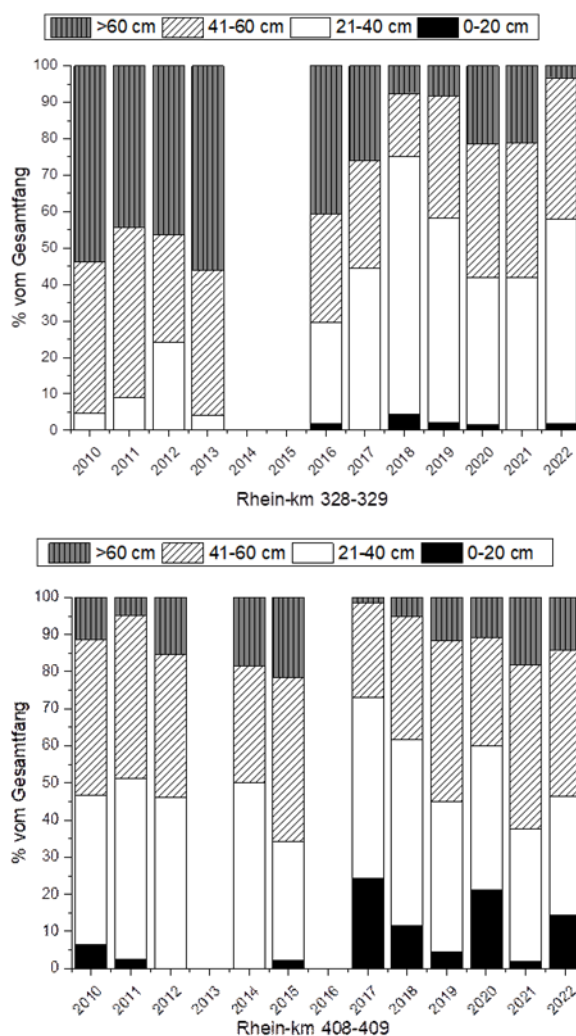


Abbildung 8. Prozentuale Anteile einzelner Längenklassen am Gesamtfang an Aalen in den Aal-Monitoringstrecken im Oberrhein bei Rhein-km 328-329 (oben) und 408-409 (unten)

Für das Rheineinzugsgebiet wird die Überwachung des Fischeaufstiegs in Gambsheim von der Association Rhin-Meuse Migrateurs unter Aufsicht des Office Français de la Biodiversité (OFB) durchgeführt (s. Abbildung 9 und Anlage 4).

Von 2017 bis 2019 wurde ein starker Anstieg von gezählten Gelbaalen im Fischpass Gamsheim verzeichnet, in den zwei Folgejahren nahm die Anzahl wieder ab, bevor sie 2022 erneut leicht anstieg.

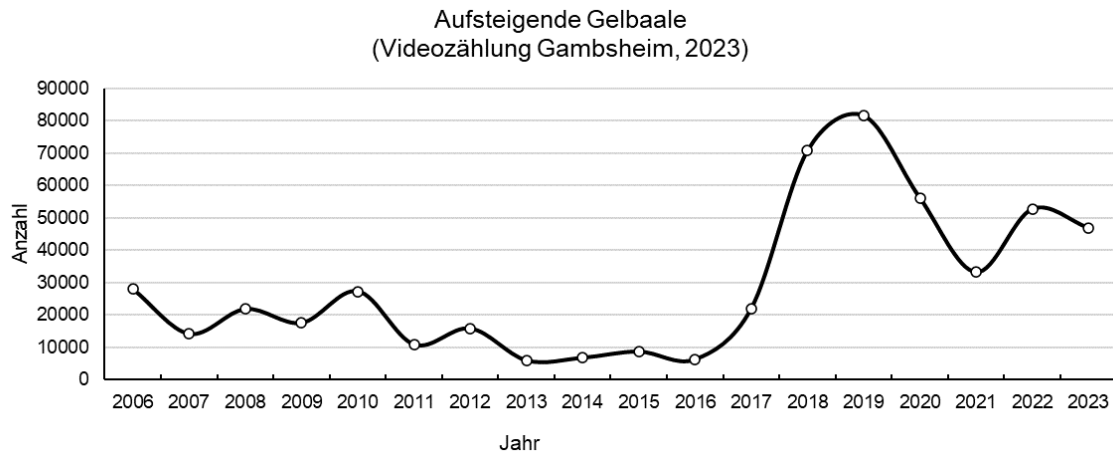


Abbildung 9: Aufsteigende Gelbaale (Videozählung Gamsheim, 2006-2023), Daten Rhin-Meuse Migrateurs. Details siehe Anlage 4.

Die in Abbildung 9 dargestellten Bestandszahlen sind die Bruttozahlen, die bei der Videozählung gezählt wurden. Bei einer spezifischen Zählung wurde festgestellt, dass etwa 5 % der Aale nicht registriert werden.

Im Rhein und in der Rhône waren die Studien zur Einführung relevanter Instrumente zur Überwachung der Aalabwanderung bislang nicht erfolgreich, was vor allem auf die Größe dieser Flüsse zurückzuführen ist.

Die potenzielle Biomasse ($B_{\text{potentiell}}$) für die Aal-Bewirtschaftungseinheit Rhein in Frankreich wird vom EDA-Modell für 2021 auf 1600 [700 - 3400] Blankaale oder 1,3 t [0,6 - 2,7] geschätzt, wobei die Konfidenzintervalle bei 95 % liegen.

Für den Zeitraum 2016-2021 (Aal-Bewirtschaftungseinheit Rhein) wird die Biomasse der Blankaale, die tatsächlich aus der Aal-Bewirtschaftungseinheit abwandert (B_{current}) auf 1 t Blankaale geschätzt, was einer Größenordnung von 1000 Individuen entspricht.

Die beste derzeit ohne anthropogene Einflüsse erreichbare Biomasse (B_{best}) wird auf 50.000 Aale (39 t) und die Referenzbiomasse ohne anthropogene Einflüsse (B_0) auf 290.000 Blankaale (225 t) geschätzt.

Das Verhältnis $B_{\text{current}}/B_{\text{best}}$ beträgt 2,4 % mit einer Summe der anthropogenen Mortalität von 3,71 (anthropogene Mortalität nahezu 98 %). Die berechnete Abwanderungsrate von Blankaalen ins Meer (B_{current}/B_0) beträgt 0,4 % für den UGA Rhein gegenüber 4,1 % auf nationaler Ebene.

3. Maßnahmen zur Stabilisierung und Überwachung der Aalbestände laut der EU-Aalverordnung

Die Maßnahmen zur Wiederherstellung des Aalbestandes, die im Rahmen der Implementierung der durch die EU vereinbarten Aalbewirtschaftungspläne getroffen werden, sollen gewährleisten, dass das Ziel von mindestens 40 % der Blankaalbiomasse, die im Verhältnis zur natürlichen Population (Referenzwert) ins Meer abwandern kann, langfristig erreicht wird.

Im Rheineinzugsgebiet setzen die EU-Staaten und die Schweiz auch im Rahmen des Masterplans Wanderfische Rhein verschiedene Maßnahmen um, die auch dem Aal zugutekommen (vgl. IKSr 2018 und IKSr 2025).

Maßnahmen in Bezug auf Aquakultur werden im Folgenden nicht aufgeführt, da sie am Rhein nicht relevant sind.

3.1 Reduzierung der kommerziellen Fangtätigkeit und Einschränkung der Sportfischerei

In den **Niederlanden** gilt seit 2009 ein landesweites Fangverbot für Aal in den Monaten September, Oktober und November. Eine Ausnahme bilden die Binnengewässer in der Provinz Friesland, wo eine dezentrale Aalbewirtschaftung auf Quotenbasis durchgeführt wird. Dies wurde 2018 in den nationalen Aalbewirtschaftungsplan aufgenommen. Seit April 2011 sind die großen Flüsse und einige große Kanäle in den Niederlanden für den Aalfang gesperrt. Dazu gehören u. A. die Waal, Nederrijn/Lek und die IJssel, aber auch der gesamte niederländische Mündungsbereich (einschließlich Haringvliet, Volkerak, Biesbosch, Hollandse IJssel und Nordseekanal). Grund dafür ist die Belastung dieser Gebiete mit Dioxinen. Dies bedeutet, dass in diesen Gebieten, die eine wichtige Wanderoute für absteigende Blankaale sind, keine Aalfischerei stattfindet. Seit 2009 gilt eine Rücksetzverpflichtung für Aale, die von Freizeitfishern in den Niederlanden gefangen werden.

In **Deutschland** reicht die Schonzeit für abwandernde Blankaale im gesamten Rheinhauptstrom vom 1. Oktober bis zum 1. März; in Hessen gilt seit 2023 eine Schonzeit vom 15. September bis zum 1. März für den Rhein sowie alle Rheinnebgewässer (s. Tabelle 1). In Baden-Württemberg gilt seit 2016 eine Schonzeit für den Aal vom 15. September bis zum 1. März und ein Schonmaß von 50 cm für den Rhein und sein Gewässersystem. Im Bodensee gibt es keine Schonzeit, es gilt jedoch das Mindestmaß von 50 cm. In Bayern (Aaleinzugsgebiet Rhein) gilt eine Schonzeit von 1. November bis 28. Februar. In Bayern (Flussgebietseinheiten Rhein, Elbe und Weser) gilt eine Schonzeit von 1. Oktober bis 31. Dezember.

Durch die Bekanntmachung von Überschreitungen der lebensmittelrechtlichen Summen-Höchstwerte für Dioxine, Furane und dl-PCB ist die Vermarktung von Aalen aus dem Rhein (Hauptstrom) länderübergreifend praktisch zum Erliegen gekommen; entsprechend werden fast keine Aale mehr professionell gefangen.

In **Frankreich** ist laut Ministererlass vom 5. Februar 2016 der Fang von Gelbaal außer im Zeitraum 15. April bis 15. September in allen Flussbereichen der Bewirtschaftungseinheit Rhein-Maas untersagt. Der Fang von Blankaal ist dort ganzjährig verboten.

Diese Bestimmungen werden in den Departements Haut-Rhin und Bas-Rhin durch jährliche Erlasse der Präfekten bestätigt. Diese Erlasse präzisieren das Nachtfangverbot und zulässige Fischereiverfahren und -arten.

Jeder, der einen Gelbaal mit der Angel oder Netzen fängt, ist gehalten, seine Fänge in einem gemäß französischem Umweltrecht pro Saison zu erstellenden Fangverzeichnis zu notieren. Fischer mit Fanggeräten und Netzen benötigen außerdem eine individuelle, von dem Präfekten erteilte Genehmigung und müssen ihre Aalfänge monatlich melden.

Per Ministererlass werden alle zwei Jahre die Fangquoten für europäischen Aal unter 12 cm für Berufs-Seefischer, sowie die Modalitäten für Management und Verteilung dieser Quote festgelegt. Dieser betrifft ausschließlich die Küstengebiete.

Auf Ebene der Fischerei im Rheineinzugsgebiet sind drei Berufsfischer im Elsass tätig. Die anderen Fischer bezeichnen sich als Amateure mit Fanggeräten und Angeln.

In der **Schweiz** gibt es keine ausgeprägte Tradition für den Fang und den Verzehr von Aalen. Im Fischatlas der Schweiz wurde der Aal bereits 2018 als „vom Aussterben bedroht“ eingestuft (Zaugg und Huguenin 2018). Mit der Revision der Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei vom 1.1.2021 wurde der Aal nun auch vom Gesetzgeber als „vom Aussterben bedroht“ eingestuft. In Folge gilt seit dem 1.1.2021 ein schweizweites Fangverbot auf Aale.

Tabelle 1. Maßnahmen zur Reduzierung der Fischerei auf Aal in den Rheinanliegerstaaten

Staat, Land	Schonzeiten	Mindestmaß e	Nacht- fang- verbot	Rück- setzungs- pflicht	Verbot bestimmter Fanggeräte
Niederlande	1. September bis 1. Dezember	28 cm	Nicht zutreffen d	Für kommerzielle Fischerei: 1. September bis 1. Dezember Für Freizeitfischer ei: ganzjährig	Vom 1. September bis 1. Dezember gilt ein Verbot für den Einsatz von Aalfanggeräte n. In den großen Flüssen gilt ganzjährig ein Verbot für den Einsatz von Aalfanggeräte n.
DE- Niedersachsen (Aal- Einzugsgebiet nur Rheinnebenflüss e)	keine	45 cm (in Umsetzung)	nein	für untermaßig oder während der Schonzeit gefangene Aale	nein
DE-Nordrhein- Westfalen	1.10. – 1.3. (Rheinhaupt- strom)	50 cm	nein		nein
DE-Rheinland- Pfalz	1.10. – 1.3.	50 cm	teilweise		stark reglementiert
DE-Hessen	15.9. – 1.3.	50 cm ³	nein		nein
DE-Baden- Württemberg	15.9.-1.3. (Rheinsystem)	50 cm	Ja		nein
DE-Bayern	1.10. - 31.12. (FGE Rhein / Elbe / Weser)	50 cm	nein		nein
Luxemburg	1.1. bis 31.3. (Binnengewässe r); In Grenzwässer n (allgemeine Schonzeiten): Our: 1.1. bis 31.3.; Sauer, Mosel: 1.3. bis 14.6.	50 cm (Binnen- und Grenzwäss er)	ja	nein	alle außer Handangel
Frankreich	15.9. - 15.4.	Nein	Ja	Nein	Ja
Schweiz	seit 1.1.2021 schweizweites Fangverbot (Ausnahmen in Grenzwässer n möglich)	Fangverbot	Fangverb ot	Fangverbot	Fangverbot

³ seit 2023 sind in Hessen auch Aale ab 70 cm Körperlänge zurückzusetzen (Einführung landesweites Entnahmefenster)

3.2 Besatzmaßnahmen

Seit Jahrzehnten werden bereits Glasaale und Farmaale in den **Niederlanden** ausgesetzt. Aufgrund des hohen Preises für Glasaale ging der kommerzielle Besatz jedoch zurück. Da der Besatz mit Glas- und Farmaal Teil des nationalen Aalbewirtschaftungsplans ist, werden dafür heutzutage finanzielle Mittel von Seiten des Staates zur Verfügung gestellt. Die Folge ist, dass der jährliche Besatz (für die Niederlande gesamt) von 818 kg im Zeitraum 2006-2008 auf 2.035 kg im Zeitraum 2021-2023 (ICES 2023) gestiegen ist. Im niederländischen Teil des Rheineinzugsgebiets wurden im Laufe der Jahre vor allem Glas- und Farmaale in den Friesischen Poldergewässern (wo dezentrales Aalmanagement stattfindet) und in den Randmeren besetzt. Dies sind stehende Gewässer. Zudem fand in der Vergangenheit Besatz von Glas- und Farmaalen im Markermeer und in der Overijsselse Vecht statt. In den großen Flüssen, einschließlich Waal und IJssel, werden keine Aale ausgesetzt. Für den Besatz mit Glas- und Farmaalen wurde mit einem sogenannten „Besatzprotokoll“ gearbeitet. Das Protokoll enthält Richtlinien für den Transport und die Art des Besatzes sowie die vorgeschriebenen Besatzdichten. Vor dem Besatz werden die Farmaale von einem EU-zertifizierten Labor (CVI Lelystad) auf Krankheiten untersucht. Glasaale werden von dem Unternehmen, das sie liefert, auf Krankheiten untersucht.



Abbildung 10. Glasaal, der bereits etwas pigmentiert ist. (Quelle: Bilddatenbank Rijkswaterstaat)

In **Deutschland** werden Aale im gesamten Rheineinzugsgebiet, mit Ausnahme des Hochrheins, von verschiedenen staatlichen Stellen und Fischereiverbänden seit vielen Jahrzehnten (Bodensee: seit über 120 Jahren) besetzt (s. Abbildung 11 und Anlage 2).

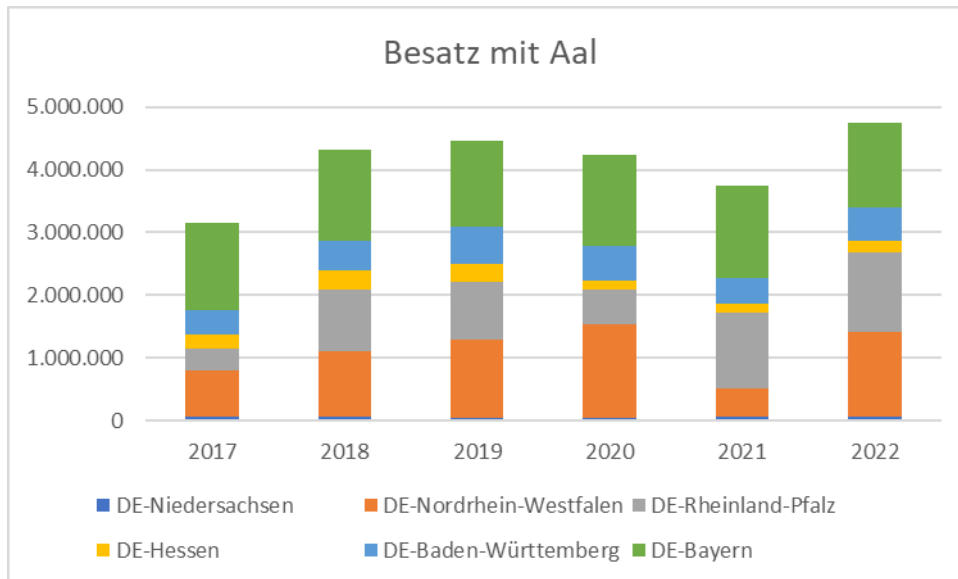


Abbildung 11. Anzahl besetzter Farmaale und Glasaale, dargestellt in Glasaaläquivalenten, im Rheineinzugsgebiet (ohne niederländische Angaben, da hier Besatz nur in stehende Gewässer). Details siehe Anlage 2.

Das Land Nordrhein-Westfalen besetzt barrierefreie Gewässerflächen von mehr als 10.000 ha. Es erfolgt eine Überprüfung der Qualität und des Gesundheitszustands der Besatztiere. Eine finanzielle Förderung von Aalbesatzmaßnahmen erfolgt im Rahmen einer regelmäßig aktualisierten, gestaffelten Förderkulisse aus Mitteln des Europäischen Meeres- und Fischereifonds und Landesmitteln (Fischereiabgabe, vgl. IKS 2013). Bis 2017 wurde mit bis zu 40 vorgestreckten Aalen/ha besetzt, seit 2018 treten an Stelle von vorgestreckten Aalen bis zu 124 Glasaalen/ha.

In Rheinland-Pfalz wird die Mosel insbesondere seit der Stauregulierung in den 1960er Jahren regelmäßig mit Aalen besetzt. Das entsprechende Fischereirecht liegt hier beim Land Rheinland-Pfalz. Ein zwischenzeitlich aufgegebener Besatz im Rhein wurde nach deutlich sichtbaren Bestandseinbrüchen ab 2004 durch das Land wiederaufgenommen. Der hessische Rheinabschnitt wird seit dem Jahr 2016 in Kooperation mit Fischereiverbänden und lokalen Fischereivereinen wieder regelmäßig mit Aalen besetzt. Im sonstigen hessischen Aal-Einzugsgebiet führen Fischereiausübungsberechtigte Aalbesatz in Eigenregie durch. Auf Antrag werden die Maßnahmen aus Mitteln der Fischereiabgabe finanziell gefördert. Eine wissenschaftliche Begleitung von Maßnahmen erfolgt an Rhein und Lahn (vgl. Korte 2022).

Am bayerischen Main wird der Besatz durch die Fischereiverbände organisiert.

In Baden-Württemberg wird seit den 70er Jahren Aalbesatz betrieben, zunächst mit Glasaalen, ab den 1990er Jahren auch mit Farmaalen. In Jahren mit geringer Glasaalverfügbarkeit wurden nur Farmaale besetzt (2015). In den letzten Jahren (ab 2016) werden sowohl Glas- als auch Farmaale besetzt.

Im Aalbewirtschaftungsgebiet des deutschen Rheins sind plangemäß Besatzmaßnahmen von jährlich rund 750.000 Glasaalen und 1,1 Millionen vorgestreckten Aalen vorgesehen.

Im **französischen Teil** des Rhein-Maas-Einzugsgebietes gibt es keine Besatzmaßnahmen. Dies wird damit begründet, dass im Besatz kein ökologischer Nutzen gesehen wird, da er bei Aalen ausgehend von wildlebenden Individuen erfolgt, welche aus ihrem natürlichen Lebensraum entnommen werden und nicht wie bei Lachsen ausgehend von in Zuchten produzierten Besatztieren. Der Wiederbesatz beeinträchtigt die Überwachung der Entwicklung des Aalbestandes im Einzugsgebiet: Bei Besatzmaßnahmen in einem Einzugsgebiet ist es schwierig zu beurteilen, ob steigende oder sinkende Trends in den Populationen ausschließlich auf den Besatz oder auf die Umsetzung anderer Aalmaßnahmen zurückzuführen sind. Da der französische Teil des Rheins schließlich weit vom Delta entfernt ist, kann es in diesem Bereich keine

Glasaalfischerei geben. Aus diesen Gründen wurde der Besatz von Frankreich nicht als notwendige Maßnahme zur Erhaltung der Art für die Aal-Bewirtschaftungseinheit Rhein ausgewählt.

Die **Schweiz** orientiert sich in diesem Zusammenhang an den Empfehlungen des Internationalen Rates für Meeresforschung (ICES) und steht daher dem Besatz von Aalen in den Schweizer Grenzgewässern kritisch gegenüber (ICES 2024).

Im Gegensatz zu den Empfehlungen der EU-Aalverordnung zur Wiederherstellung der Aalbestände durch Besatzmaßnahmen empfiehlt der ICES seit 2021, dass bei Anwendung des Vorsorgeprinzips in allen Lebensräumen keine Fänge getätigt werden sollten. Dies gilt sowohl für die Freizeitfischerei als auch für die kommerzielle Fischerei und schließt den Fang von Glasaalen für Besatz und Aquakultur ein. Diese Empfehlung wurde letztmals 2024 ausgesprochen (ICES 2024). Der ICES erkennt an, dass Aalbesatz als Erhaltungsmaßnahme vorgesehen ist und in vielen europäischen Aalbewirtschaftungsplänen durchgeführt wird. Die Bestandserholung hängt jedoch vom Fang von Glasaalen ab, was im Widerspruch zu den aktuellen Empfehlungen des ICES steht. Der ICES betont, dass die Wirkung des Besatzes für das Reproduktionspotenzial des Aalbestands nicht bekannt ist. Benötigt werden Informationen wie die effektive Aufnahmekapazität (carrying capacity) der Mündungsgebiete, aus denen die Glasaale stammen, zuverlässige Schätzungen der Sterblichkeit in jedem Teilabschnitt der Besatzgewässer und das Laichpotenzial von besetzten und unbesetzten Aalen. Aufgrund der oben genannten Unsicherheiten und möglichen negativen Auswirkungen sollte gemäß der ICES unter Berücksichtigung des Vorsorgeprinzips keine Besatzfischerei zugelassen werden (ICES 2024).

In **Luxemburg** finden keine Aalbesatzmaßnahmen statt. Aufgrund seiner geographischen und topographischen Lage im oberen Rheineinzugsgebiet, auf der europäischen Wasserscheide zwischen Rhein und Maas, wäre die Abwanderung mit erheblichen Mortalitätsraten verbunden. Somit wäre die Wirksamkeit dieser Maßnahme, den Erhalt der Population zu fördern sehr gering bzw. nicht gegeben.

Die erste klare Empfehlung der ICES im Jahr 2021, jegliche Aalfischereiaktivitäten – einschließlich Freizeitfischerei, Glasaalfischerei und Besatzmaßnahmen – vollständig einzustellen, bekräftigte den Verzicht auf den Glasaalbesatz in den Binnengewässern Luxemburgs.

3.3 Verbesserung der Durchgängigkeit, Fischschutz und Habitatmaßnahmen

Im gesamten Rheineinzugsgebiet setzen die Staaten Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit und der Habitate im Sinne des Masterplans Wanderfische Rhein sowie der Wasserrahmenrichtlinie und der 2024 in Kraft getretenen EU-Verordnung zur Wiederherstellung der Natur (EU-Verordnung 2024/1991) um, die auch dem Aal zugutekommen (vgl. IKSР 2018, IKSР 2021 und IKSР 2025).

Dem Thema Fischschutz und Fischabstieg haben sich die Staaten im Rheineinzugsgebiet in den letzten Jahren verstärkt gewidmet. Im Auftrag der 16. Rheinministerkonferenz 2020 in Amsterdam hat die IKSР 2024 Empfehlungen für den Fischschutz und Fischabstieg an Wasserkraftanlagen formuliert und mögliche Maßnahmen vorgeschlagen (vgl. IKSР 2024). Zu den allgemeinen Empfehlungen gehört u. a., dass aus fischbiologischer Sicht der Rückbau von Wasserkraftanlagen zu priorisieren ist und der Bau von neuen Wanderhindernissen, insbesondere in den Programmgewässern des Masterplans Wanderfische nicht zugelassen werden soll. Falls ein Rückbau bestehender Anlagen nicht möglich ist, sind Wanderhindernisse für den Fischaufstieg und den Fischabstieg mit gut funktionierenden Wanderhilfen auszustatten. Im Hinblick auf mögliche Maßnahmen besteht Konsens über die Empfehlung horizontaler oder vertikaler

Feinrechen mit Bypass. Dieser Maßnahmentyp ist bereits an zahlreichen Standorten realisiert. Erfahrungen zum Bau und Betrieb liegen vor (z. B. Cuchet et al. 2018, Ebel 2016, Ebel et al. 2018, Frey et al. 2020, Tomanova et al. 2018a, Tomanova et al. 2018b, Tomanova et al. 2021).

In den **Niederlanden** sind Habitatmaßnahmen kein fester Bestandteil des Aalbewirtschaftungsplans. Dies gilt jedoch schon für die Verbesserung der Durchgängigkeit und den Fischschutz an Wasserkraftanlagen.

Die Verbesserung der Fischdurchgängigkeit wird anhand der bis einschließlich 2021 aktualisierten nationalen Fischwegekarte dargestellt (Kroes & Philipsen, 2023). Bis einschließlich 2021 wurden landesweit 1.599 Wanderhindernisse in Angriff genommen; für den Zeitraum bis einschließlich 2027 ist die Beseitigung von 504 Wanderhindernissen geplant (Kroes & Philipsen, 2023). Dabei geht es sowohl um den Bau von Fischpässen, die „fischschonende“ Realisierung von Pumpwerken und möglicherweise ein angepasstes Management für die Fischwanderung.

Griffioen et al. (2025) haben jüngst speziell für den Glasaal einen ersten Entwurf einer nationalen Liste mit Knotenpunkten, Wanderhindernissen und Querbauwerken für Glasaale in den Niederlanden erstellt. Die Aufstiegsmöglichkeiten über die Nordsee und das Wattenmeer in das Rheinsystem stellen dabei wichtige prioritäre Knotenpunkte dar, werden jedoch nicht als prioritäre Problembereiche klassifiziert. Wichtige Problembereiche befinden sich im Rheineinzugsgebiet vor allem entlang des Nordseekanals und des Nieuwe Waterweg. Es handelt sich dabei um den Aufstieg von Glasaalen in Richtung der weiter flussaufwärts gelegenen Bereiche dieser Gewässer.

Glasaale, die aus den Küstengewässern einwandern, können dies teilweise durch "selektiven Gezeitentransport" tun. Die Glasaale halten sich während der Ebbe am Gewässergrund auf, um dann mit der Flut landeinwärts getragen zu werden. Seit 2018 strömt während der Öffnung der Haringvlietschleusen („kieren“) wieder Wasser ein, so dass Glasaale über den selektiven Gezeitentransport einwandern können.

Seit 2014 gilt die Politische Leitlinie Konzessionserteilung Wasserkraftanlagen in staatlichen Gewässern. Sie legt Regeln für die maximal zulässige Aalmortalität in Wasserkraftanlagen fest. Die kumulative Mortalität darf dabei nicht mehr als 10 % betragen. Um dies in der Praxis zu erreichen, wird häufig eine Maßnahmenkombination in Form von (zeitweise) Abschalten der Turbinen, angepasstes Turbinenmanagement und/oder der Fang und Transport von Blankaalen genutzt.

In **Deutschland** wurden für das Aaleinzugsgebiet des Rheins insgesamt 663 Wasserkraftstandorte als Wanderhindernisse für Blankaale gemeldet. In deutschen Rheinzufüssen wurden seit 2008 insgesamt rund 110 Querbauwerke mit Schutzeinrichtungen und/oder Bypässen nachgerüstet.

Im Zug der Erstellung des Fortschrittsberichts zu umgesetzten Maßnahmen für Wanderfische im Rheineinzugsgebiet (vgl. IKS 2025) wurden Ende 2021 verortete Daten zu großen Querbauwerken (Fallhöhe > 100 cm) zusammengestellt. Gemeldet wurden 16 große Querbauwerke im deutschen Oberrhein, 299 in den zum WRRL Teil A-Gewässernetz gehörigen größeren Zuflüssen (mit Einzugsgebietsgröße > 2500 km²) und 184 in weiteren Gewässerstrecken kleinerer Zuflüsse (mit Einzugsgebietsgröße < 2500 km², Programmgewässer für Wanderfische).

Insgesamt wurde der Status der Fischdurchgängigkeit für 211 große Querbauwerke mit Wasserkraftanlagen gemeldet.

Von diesen Standorten verfügten 38 über einen passierbaren, 42 über einen eingeschränkt passierbaren Fischaufstieg. 64 Standorte verfügten über Fischaufstiege, die entweder nicht ausreichend funktionstüchtig waren oder deren Funktionstüchtigkeit unbekannt war. An weiteren 5 Standorten war die Errichtung einer Aufstiegsanlage in Planung, an den übrigen 62 Standorten gab es weder einen Fischaufstieg noch einen aktuellen Planungsstand.

Fischschutz- und Fischabstiegsmöglichkeiten waren für 65 der Standorte gemeldet. Für 7 dieser Standorte waren hier zusätzlich Fang- und Transportmaßnahmen, für 4 Anlagen zusätzlich Turbinenmanagement angegeben. Für 4 Standorte gab es Planungen für Fischschutz- und Abstiegsanlagen, an zwei Standorten war der Datenstand unbekannt. An den übrigen 140 Standorten gab es weder Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen noch aktuelle Planungen dafür. An 40 dieser Standorte ohne Fischschutz- und Abstiegsanlagen wird die Abwärtspassierbarkeit für Aale durch Trap- und Truck Maßnahmen und/oder Turbinenmanagement verbessert. 46 Standorte verfügten weder über Fischaufstiegsanlagen noch Fischschutz und Fischabstiegsanlagen. Die Zahlen wurden mittlerweile nochmals aktualisiert und gingen in den Fortschrittsbericht nebst zugehörigen Kartendarstellungen ein (vgl. IKSr 2025).



Abbildung 12. „Knickaal“ am Ufer des Niederrheins mit mutmaßlichen Schäden durch Turbinen oder Schiffsschrauben. Foto: BfG

Nachdem vorrangige Standorte in den Zielartengewässern Aal in Nordrhein-Westfalen mit Schutz- und Abstiegsvorrichtungen ausgerüstet wurden (vgl. IKSr 2013 und IKSr 2019) werden in der aktuellen Berichtsphase auch im Hauptlauf der staugeregelten Ruhr an verschiedenen Standorten Fischwechsel und -schutzanlagen geplant (z.B. Ruhrwehr Duisburg, Wehr Raffelberg, Stauanlage Kettwig). An der Stauanlage Baldeney ist seit 2020 für aufsteigende Fische ein Fischlift in Betrieb. Fischschutz und Abstieg sind hier ebenfalls in Planung.

In Hessen ist das Umgehungsgerinne an der untersten Mainstaustufe Kostheim Ende 2009 fertig gestellt worden, Funktionskontrollen wiesen jedoch Defizite an den Fischaufstiegs- und Fischabstiegshilfen auf. Zwischenzeitlich wurde am Standort Kostheim ein zweiter Einstieg in das Umgehungsgerinne in der Nähe des Saugschlauchs der Wasserkraftanlage realisiert. Die Dotationswassermenge des Fischaufstiegs wurde ferner von 1,5 m³/s auf bis zu 4 m³/s erhöht. Es sind verschiedene Steuerungsmöglichkeiten vorhanden. Eine erneute Funktionskontrolle ist vorgesehen. Die nächste Mainstaustufe Eddersheim ist eine Pilotanlage zur Realisierung des Fischaufstiegs unter Leitung des Wasserstraßen-Neubauamtes Aschaffenburg. Die gegenwärtigen Planungen des Bundes sehen einen Baubeginn im Jahr 2027 vor. Der für den vorhergehenden Berichtszyklus benannte Termin 2021 konnte demnach nicht gehalten werden. Der Wasserkraftstandort Griesheim an der darauffolgenden Mainstaustufe wird ebenfalls vom Bund betrieben. Dieser Standort wurde als Pilotstandort für Fischschutz- und Fischabstieg ausgewählt. Die nächsten beiden Wasserkraftanlagen Offenbach und Mühlheim werden von der Uniper Kraftwerke GmbH betrieben. Für den Standort Mühlheim wird derzeit an der Genehmigungsplanung für den Fischaufstieg gearbeitet. Ferner ist der Fischschutz an den beiden Wasserkraftstandorten derzeit wie folgt

geregelt: In die vorhandenen Rechenebenen vor den Turbinen wurden vertikal angeströmte Rechen mit 15 mm Stabweite eingesetzt. Die Durchflüsse der Wasserkraftanlage mussten so weit gedrosselt werden, dass die maximale Anströmgeschwindigkeit am Rechen 0,5 m/s nicht überschreitet. Da im Regelbetrieb nur maximal 50 % des Gesamtabflusses für den Betrieb der Wasserkraftanlagen genutzt werden dürfen, wird grundsätzlich auch ein Abstieg über die Wehre ermöglicht. Die getroffenen Regelungen sind als Zwischenlösung insbesondere zur Gewährleistung des Fischschutzes zu verstehen. An diversen Querbauwerken in „kleineren“ hessischen Gewässern wurden im Berichtszeitraum Verbesserungen für den Aal erzielt.

In Baden-Württemberg wurden seit Einführung der Aal-Verordnung insgesamt 73 Wasserkraftanlagen umgestaltet. Die Maßnahmen führten u. a. dazu, dass mehrere Rheinzufüsse (Murg, Elz, Feder und Kinzig) für den Aal innerhalb des Managementgebietes komplett durchgängig gestaltet wurden.

Frankreich hat 2010 im Rahmen des Aalbewirtschaftungsplans auf nationaler Ebene den Begriff prioritärer Maßnahmenbereiche für den Aal eingeführt. Ziel war es jene Abschnitte zu ermitteln, in denen innerhalb von 6 Jahren biologischer Nutzen erreichbar ist, wenn die dortigen Querbauwerke durchgängig gestaltet werden (prioritäre Querbauwerke). Im Rahmen des Aalbewirtschaftungsplans wurden 48 durchgängig zu gestaltende Bauwerke als prioritäre Maßnahmenbereiche in der Bewirtschaftungseinheit Rhein-Maas ermittelt. Nach der nationalen Berichterstattung an die Europäische Kommission erfolgt alle 6 Jahre eine Revision. Bis zum 31. Dezember 2017 waren 36 (im Aalbewirtschaftungsplan genannte oder nicht genannte) Bauwerke in den prioritären Maßnahmenbereichen umgestaltet oder entfernt worden.

In Frankreich haben auf nationaler Ebene Erlasse zur Einstufung der Fließgewässer gemäß Artikel L.214-17 des französischen Umweltgesetzes zu zwei Listen geführt:

- Liste 1: Verbot, neue Bauwerke zu bauen
- Liste 2: Verpflichtung, Bauwerke innerhalb von 5 Jahren umzugestalten

Der Ende 2015 genehmigte Bewirtschaftungsplan (SDAGE) für das Rhein-Maas-Einzugsgebiet 2016-2021 legt neue Ausrichtungen fest, um ein grundlegendes Gleichgewicht der aquatischen Umwelt wiederherzustellen. Insbesondere wird darin empfohlen, die Studien fortzusetzen, anhand derer noch vor den nächsten Fristen für die Konzessionserneuerungen im Rheinsystem Abstiegshilfen entwickelt und getestet werden können. In dem dazugehörigen Leitfaden für gute Praxis werden konkrete (administrative und konzeptionsbezogene) Maßnahmen für die ökologische Durchgängigkeit und Querbauwerke in Verbindung mit den Erlassen zur Einstufung der Fließgewässer (Prioritäten für Erhalt und Wiederherstellung) in Übereinstimmung mit dem Managementplan für Wanderfische (PLAGEPOMI) vorgeschlagen.

Der SDAGE 2022-2027 verfolgt denselben Weg mit einem Maßnahmenprogramm, das eine Reihe von Maßnahmen zugunsten der aquatischen Ökosysteme vorschreibt (Maßnahme MIA0203: "eine groß angelegte Maßnahme zur Wiederherstellung der gesamten Funktionalität eines Wasserlaufs und seiner Nebengewässer durchführen", Maßnahme MIA0304: "ein Bauwerk umgestalten oder beseitigen").

Im Zeitraum 2018-2023 wurden im französischen Rhein-Maas-Einzugsgebiet (keine Unterscheidung zwischen den Teileinzugsgebieten) die folgenden Umbaumaßnahmen durchgeführt (s. Tabelle 2).

Tabelle 2. Verteilung der Bauwerke, an denen Arbeiten durchgeführt wurden, innerhalb und außerhalb der Zielkulisse (ZAP) des französischen Aal-Bewirtschaftungsplanes (PGA) für die Aal-Bewirtschaftungseinheit Rhein-Maas von 2018 bis 2023

Bauwerke, an denen von 2018 bis 2023 Arbeiten zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit durchgeführt wurden	umgebaute Bauwerke innerhalb der ZAP		umgebaute Bauwerke außerhalb der ZAP		davon umgebaute Bauwerke außerhalb der ZAP, in Fließgewässern der Liste 2 mit der Zielart Aal		Gesamt
	Anzahl Bauwerke	%	Anzahl Bauwerke	%	Anzahl Bauwerke	%	
Gesamt	25	14 %	154	86 %	39	22 %	179
davon entfernt	6	14 %	36	86 %	10	24 %	42
davon rückgebaut/erniedrigt	1	2 %	65	98 %	16	24 %	66
davon ausgestattet	14	22 %	50	78 %	12	19 %	64
davon ausgestattet für Fischabstieg	4	57 %	3	43 %	1	14 %	7

130 Bauwerke befinden sich in der Umsetzungsphase (entweder in der Studienphase, in der Phase der Prüfung der Unterlagen oder in der Bauphase).

Einige Beispiele für Arbeiten, die im Zeitraum 2018-2023 im Rheineinzugsgebiet abgeschlossen wurden:

- Bau des Fischpasses in Gerstheim
- Bau von Fischwechselanlagen an der Ill in Straßburg: Doernel-Wehr, Schlachthof-Wehr.

Alle **schweizerischen** Kraftwerke müssen hinsichtlich ihrer Fischdurchgängigkeit bis spätestens 2030 saniert sein.

In **Luxemburg** spielt die Sauer eine wichtige Rolle als Verbindungsgewässer und soll als Eintrittspforte in ein potenziell frei fließendes Gewässernetz oberhalb dienen. Demzufolge wird die Umsetzung der Maßnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit für den Fischaufstieg, Fischschutz und Fischabstieg in der Sauer priorisiert.

Zwei von insgesamt drei Fischaufstiegsanlagen am Standort der Wasserkraftanlage Rosport-Ralingen sind betriebsstüchtig. Seit dem Hochwasserereignis im Juli 2021, bei dem das Krafthaus mitsamt den Turbinen einen erheblichen Schaden erlitten hat, ist die Wasserkraftanlage jedoch außer Betrieb. Demzufolge können Aale derzeit schadensfrei an diesem Standort weiter in die Mosel absteigen.

Der Mindestwasserabfluss in der Ausleitungsstrecke wird gemäß der LAWA Empfehlung für die Restwasserstrecke an Wasserkraftanlagen (2001) wird über eine jahreszeitlich gestaffelte Mindestwasserabgabe geregelt.

3.4 Fang- und Transportmaßnahmen

3.4.1 Fang- und Transportmaßnahmen im Rheingebiet

Im Rheineinzugsgebiet werden Fang- und Transportmaßnahmen in den Niederlanden, an der Mosel und der Saar (beide Aalschutzinitiative Rheinland-Pfalz und RWE Generation Hydro GmbH), der Sauer (Luxemburg), am Neckar, am Main und an der Lahn durchgeführt (s. Abbildungen 13 und 16), wobei an Main und Neckar die jeweiligen Kraftwerksbetreiber die federführenden Akteure sind. Eine Abstimmung der Maßnahmen findet bisher nicht statt.

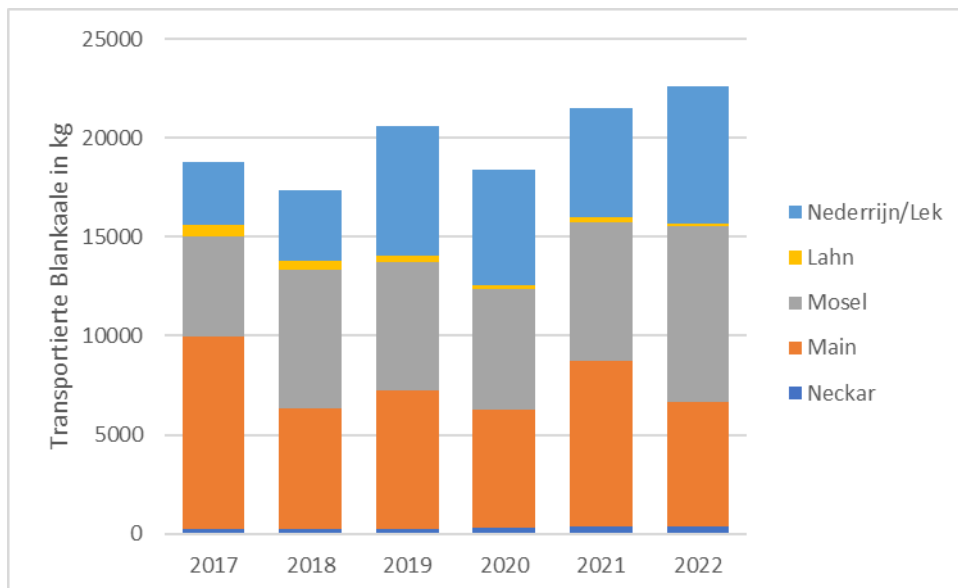


Abbildung 13. Transportierte Blankaalmenge in verschiedenen Flüssen im Rheineinzugsgebiet. Details siehe Anlage 3.

Seit 1997 wurden ca. 130 t (ca. 185.000 Individuen) Blankaale um die Mosel-Kraftwerke herumgefahren und in den Rhein ausgesetzt. Seit dem Jahr 2018 wird hier eine deutliche Steigerung der Blankaalfänge beobachtet. In den Jahren 2000 bis 2017 betrug die mittlere Jahressumme etwa 4,9 t. Von 2018 bis 2022 betrug der Mittelwert 7,1 t jährlich.

Im Bereich der oberen Lahn (Zufluss des Mittelrheins) werden seit 2012 von speziell hierfür geschulten Mitgliedern eines Fischereivereines in Zusammenarbeit mit einem Fischereibiologen Blankaale gefangen. Dabei kommen unterschiedliche Fangmethoden wie Hamenfänge, Elektrobefischungen und stationäre Aalfangvorrichtungen zum Einsatz. Vor allem Letztere haben an einer Mühle in Marburg zu guten Fangergebnissen geführt. Nach erfolgreichem Fang der abwandernden Blankaale und kurzer Zwischenhälterung werden die Tiere in den Rhein unterhalb der Lahnmündung transportiert.

Am bayerischen Main werden seit 2009 im Auftrag des Kraftwerkseigentümers RMD GmbH jährlich ca. 6-7 Tonnen abwanderungsbereite Blankaale vor den insgesamt 28 unterfränkischen Wasserkraftanlagen abgefangen und zur ungehinderten Abwanderung in den Rhein abtransportiert. Seit Projektstart wurden so fast 100 Tonnen Aale befördert. Um die abwandernden Blankaale vor der Passage von Wasserkraftturbinen zu schützen, werden sie von Fischern gefangen, kurzfristig gehältert und anschließend in den Rhein verbracht. Dabei fallen dem koordinierenden Fischereiverband und den Fischern alle ausführenden Tätigkeiten zu. Fang, Transport und die Aale selbst werden den Fischern von der RMD GmbH auf Grundlage einer privatrechtlichen Vereinbarung erstattet.

Hintergrundinformationen zu den einzelnen Fang- und Transportmaßnahmen (u. a. zu Indikatoren der Wirksamkeit und Beurteilungskriterien für die Anwendung und Zulässigkeit) finden sich im vorherigen IKS-R-Aalbericht (vgl. IKS-R 2019).

Seit 2011 werden in den **Niederlanden** Anstrengungen unternommen, um Blankaale an Wanderhindernissen zu fangen und stromabwärts freizulassen. Der Fang und Transport von Blankaalen ist im niederländischen Aalbewirtschaftungsplan nicht als Maßnahme vorgesehen. Die Maßnahme kann jedoch bei Wasserkraftanlagen aufgrund von Genehmigungsvorschriften angewandt werden, um die Mortalität von Blankaalen weiter zu verringern. Dies ist z. B. der Fall bei der Wasserkraftanlage Maurik (niederländischer Niederrhein). An diesem Standort werden seit 2013 von Mitte August bis Mitte November Blankaale gefangen und weiter unterhalb der Wasserkraftanlage wieder freigelassen.

Seit 2013 hat die Biomasse der in Maurik gefangenen Blankaale zugenommen (siehe Abbildung 14). In den ersten Jahren lag die Fangmenge bei etwa 1.000 Kilogramm pro Jahr und stieg auf fast 7.000 Kilogramm im Jahr 2022 (Van der Hammen et al., 2024). In der Praxis erweisen sich vor allem Reusen mit Leitnetzen als effektiv für den Fang von Blankaalen. Der Fang pro Aufwandseinheit (CPUE) in den Jahren 2019-2022 ist dabei höher als im Zeitraum 2016-2018 (siehe Abbildung 15). Im Zeitraum ab 2019 gibt es hohe Ausreißer in der Anzahl der mit Reusen gefangenen Fische, mit sehr hohen Blankaalzahlen.

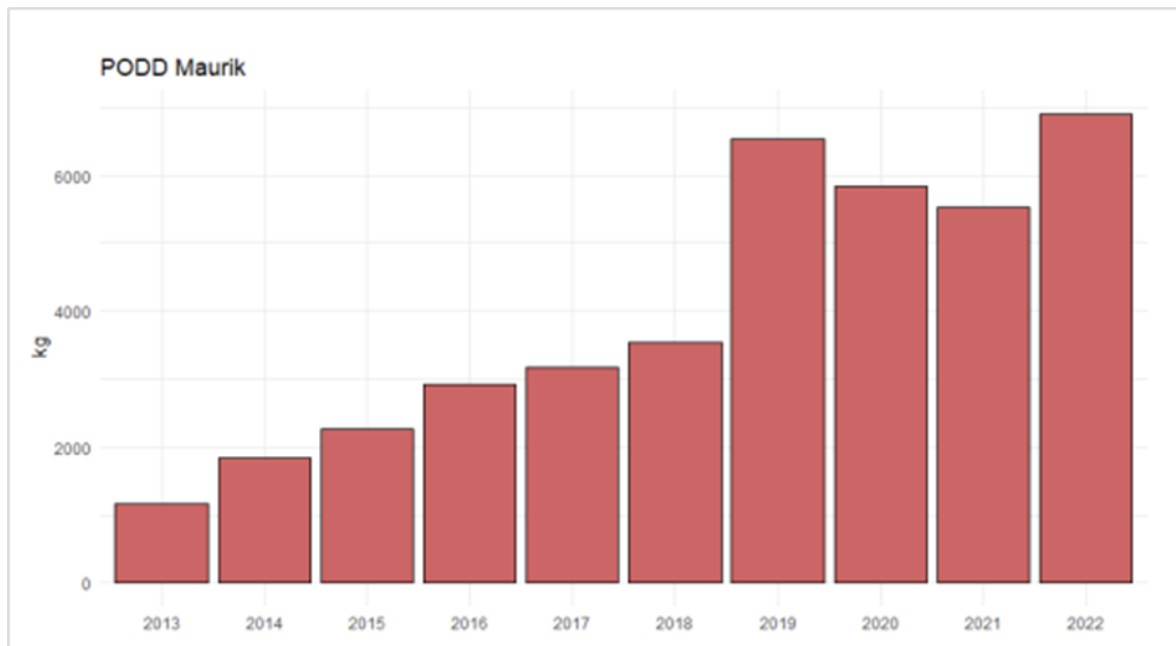


Abbildung 14. Biomasse der Blankaale, die stromabwärts vom Wasserkraftwerk Maurik freigelassen werden (insgesamt kg/Jahr) (Quelle: Van der Hammen et al., 2024).

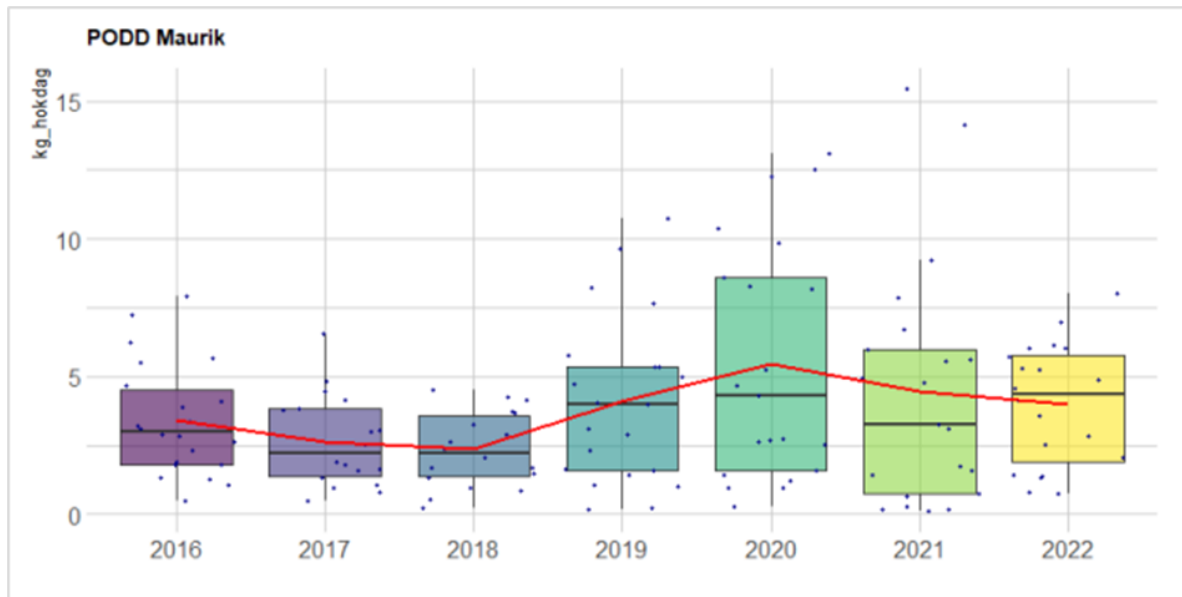


Abbildung 15. Fangmenge pro Aufwandseinheit (kg/Tag mit gesetzter Reuse). Die rote Linie zeigt den Mittelwert an (Quelle: Van der Hammen et al., 2024).

Die Fang- und Transportmaßnahmen am Standort der Wasserkraftanlage in Rosport-Ralingen, bei dem Aale im Triebwerkskanal der Anlage bei günstigen Abwanderungsbedingungen mit Hamen und Reusen gefangen und mittels Straßentransport nach Koblenz in den Rhein gebracht wurden, wurden bis 2021 erfolgreich durchgeführt. Die Gesamtmenge der in der Sauer abgefischten Aale wurde im Rahmen der Aalschutzinitiative zwischen RLP, SL und LU zu den abgefischten Aalen der Mosel dazugezählt und per gemeinsamem Transport nach Koblenz gebracht. Seit dem Hochwasserereignis im Jahr 2021, bei dem die Anlage schwer beschädigt wurde, und seitdem außer Betrieb ist, können Aale und andere Fische an diesem Standort schadensfrei absteigen.

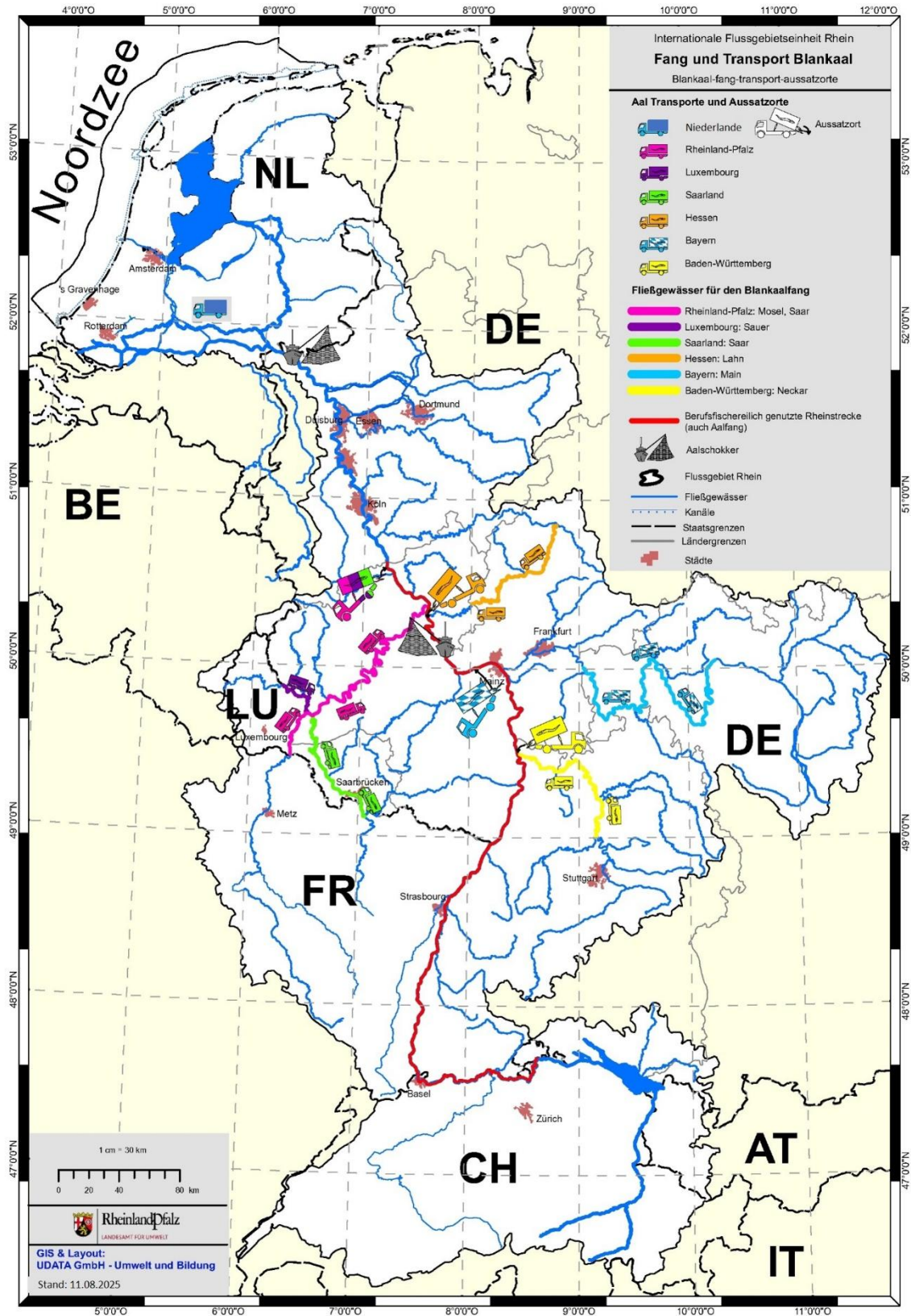


Abbildung 16. Fang und Transport von Blankaal

3.5 Fischangepasste Betriebsweise von Wasserkraftanlagen

An einigen Wasserkraftanlagen im Rheineinzugsgebiet kommt zum Schutz des Aals eine fischangepasste Betriebsweise der Turbinen zum Einsatz.

Wie bereits erwähnt, gilt in den **Niederlanden** seit 2014 die Politische Leitlinie Konzessionserteilung Wasserkraftanlagen in staatlichen Gewässern. Für die Wasserkraftanlage am niederländischen Niederrhein (bei Maurik) gilt, dass die Mortalität nicht mehr als 10 % betragen darf (dies ist die einzige Wasserkraftanlage in diesem Flussabschnitt). Die durch diese Wasserkraftanlage verursachte Mortalität von Blankaalen wurde in der Vergangenheit mit 12,5 % angegeben (vgl. Van der Hammen, 2024). Um die Mortalität zu reduzieren, werden während des Wanderzeitraums der Blankaale (August bis einschließlich Januar) die folgenden Maßnahmen durchgeführt:

1. Eine Turbine darf nur mit einem Mindestdurchfluss von 50m³/s betrieben werden (seit 2015);
2. Fang und Transport von Blankaalen in der Zeit von Mitte August bis Mitte November (seit 2013);
3. Es werden so wenig Turbinen wie möglich betrieben. Erst wenn die maximale Kapazität einer Turbine erreicht ist, wird die nächste Turbine eingeschaltet (seit 2012);
4. Die Wasserkraftanlage wird für 48 Stunden abgeschaltet, wenn der Abfluss des Flusses 200 m³/s überschreitet (seit 2022).

Auf der Grundlage all dieser Maßnahmen wird davon ausgegangen, dass die Mortalität von Blankaalen auf 2,8 % sinken wird (berechneter Mittelwert für den Zeitraum 2020 und 2021, vgl. Van der Hammen et al., 2024).

Die Mosel-Kraftwerke wurden seit 2013 versuchsweise in einer im Rahmen der Aalschutzinitiative Rheinland-Pfalz/RWE entwickelten fischangepassten Turbinensteuerung (faT) gefahren. Seit 2022 wird ergänzend zum Fang und Transport von Aalen ein zweistufiges betriebliches Managementsystem zum Schutz abwandernder Aale in der Mosel angewendet. Dazu wird ein Prognosemodell für Aalwanderungen genutzt, das im Rahmen der Aalschutzinitiative Rheinland-Pfalz/RWE entwickelt wurde und sich aktuell im Probetrieb befindet. Bei Überschreiten einer ersten Schwelle werden die Turbinen so umgestellt und betrieben, dass die Wahrscheinlichkeit von Schäden und Verletzungen bei der Passage deutlich geringer sind als im energetischen Optimalbetrieb. Dazu werden die Leitapparate und Schaufeln der Turbinen so gestellt, dass Kollisionen mit Fischen vermieden werden. Der Energieertrag je Kubikmeter Wasser ist bei diesem Betrieb reduziert und der Wasserdurchfluss höher als bei optimalem Betrieb. Oft ist deshalb nur eine reduzierte Anzahl von Turbinen je Standort in Betrieb. Bei Überschreiten einer zweiten Schwelle in der Prognose (= sehr hohe Wahrscheinlichkeit und Intensität von Abwanderungen) können die Turbinen bei Erfüllung zusätzlicher betrieblicher Kriterien völlig abgeschaltet werden. Das fand im Berichtszeitraum einmal im Oktober 2022 statt.

Auch an insgesamt 24 Kraftwerken des Mains und der Regnitz findet eine an Zeiten der Haupt-Aalwanderungen angepasste aalschützende Betriebsweise statt. Diese Betriebsweise wird durch das Migromat®-System gesteuert.

Am hessischen Main führen zwischenzeitlich alle Kraftwerksbetreiber ein Betriebsmanagement durch. In Kostheim erfolgt eine Drosselung der Anlage bei definierten Abflusssteigerungen im Zeitraum 1.9. – 1.3. Für die Standorte Eddersheim und Griesheim gibt es seit 2021 ein ähnliches Betriebsmanagement. An den Standorten Offenbach und Mühlheim führt die Betreiberin ein aalschützendes Betriebsmanagement mit Hilfe des Migromat® durch.

Abiotische Warnsysteme auf der Basis der Evaluierung hydrologischer Parameter und deren Korrelation mit den Wanderbedingungen der Aale, z. B. Software-Programm M.A.P. (vgl. Wendling, 2017) sind entwickelt worden. Zu den üblicherweise evaluierten

Parametern gehören Abfluss, Jahreszeit und Mondphasen, Trübung und Temperatur des Wassers. Da auch andere Parameter Einfluss auf die Wanderung nehmen können, ist die Präzision dieser Warnsysteme eingeschränkt.

3.6 Prädatorenmanagement

Begrenzte Abschüsse von Kormoranen zum Schutz der Aal- und anderer Fischbestände wurden in einigen deutschen Bundesländern erlaubt.

Beispielsweise können in Rheinland-Pfalz auf Antrag gemäß der Kormoran-Verordnung Abschüsse von Kormoranen genehmigt werden. In der Regel kommen hier die sensiblen Gewässerstrecken des Artenhilfsprogramms Äsche (z. B. Kyll) und der Maßnahmen zur Wiedereinbürgerung des Lachses (z. B. Nister) in Betracht. Weiterhin sind für den Wels sämtliche artenschutzrelevanten Bestimmungen (Schonzeit, Mindestlänge) außer Kraft gesetzt worden.

In Baden-Württemberg liegt eine Kormoran-Verordnung vor, die den Abschuss von Kormoranen während der Wintermonate erlaubt. Da jedoch weite Teile des Aal-Managementgebietes in Vogel- und Naturschutzzonen liegen, in denen eine Vergrämung von Kormoranen nur anhand von Ausnahmegenehmigungen möglich ist, liegt hier nur eine geringe Vergrämuungsaktivität vor. Der Einfluss der Verordnung auf die Entnahmerate von Aalen durch Kormoran wird daher als relativ gering betrachtet. Der Aalfraß durch Kormorane wirkt sich v.a. auf die Altersgruppen 2 bis 4 aus, in denen er nennenswerte Verlustanteile von 15-26 % erreicht.

3.7 Maßnahmen bezüglich sonstiger Belastungen der Aalbestände

Schadstoffe

Bestimmte Fischarten im Rhein und seinen Zuflüssen, darunter auch der Aal, sind teilweise noch immer mit Schadstoffen (Dioxinen, Furanen, dl-PCB, Quecksilber, gelegentlich auch Indikator-PCB, Hexachlorbenzol = HCB oder Perfluoroctansulfonsäure = PFOS) unter anderem aus Altlasten belastet (vgl. IKSР 2009).

Laut International koordiniertem Bewirtschaftungsplan 2022-2027 für die IFGE Rhein (vgl. IKSР 2021) wurden hinsichtlich PCB alle Maßnahmen zur Reduzierung der Emissionen ergriffen und es sind keine direkten PCB-Einleitungen mehr bekannt. Zudem haben sich die Rheinanliegerstaaten verpflichtet, stark verunreinigte Gewässersedimente soweit wie möglich zu sanieren (vgl. IKSР 2009 und IKSР 2021). Der Stand der Umsetzung des IKSР-Sedimentmanagementplans wurde zuletzt 2020 festgehalten (vgl. IKSР 2020a).

Im **französischen Rheineinzugsgebiet** werden Verzehr und Inverkehrbringen gewisser Fische, zu denen auch der Aal gehört, (Gewicht über 1500 g) aufgrund ihrer erheblichen Quecksilberakkumulation durch zwei Erlasse geregelt:

- Departement Haut-Rhin (18.04.2017) Verbot des Inverkehrbringens und Verzehrs von Aalen aus Ill und Thur;
- Departement Bas-Rhin (06.02.2017) Verbot des Inverkehrbringens und Verzehrs von Aalen aus Ill und Nebenflüssen.

Krankheitserreger

Neben den unterschiedlichen Kontaminanten beeinflussen auch Krankheitserreger die Reproduktionsfähigkeit des europäischen Aals. Mittlerweile wachsen die wissenschaftlichen Erkenntnisse über die Auswirkungen von Infektionskrankheiten auf die europäische Aalpopulation. Neben dem Befall mit dem Schwimmblasenwurm kann insbesondere die Ausbreitung von Viruserkrankungen den Europäischen Aal stark beeinträchtigen.

In **Deutschland** konnte in den Jahren 2018 und 2019 neben häufig auftretenden pathogenen Aalviren wie dem Aal Herpesvirus (Ang-HV1) und dem Europäischen Aalvirus X (EVEX) auch das Aal-Picornavirus 1 (EPV-1) in Stichproben aus der Wildaalpopulation am Niederrhein nachgewiesen werden (Danne et al. 2022a).

In Teilen des deutschen Aaleinzugsgebiets werden die potenziellen Biosicherheitsrisiken von Besatzmaßnahmen untersucht und zusätzliche Nachkontrollen der Gesundheit von Besatzaalen durchgeführt. In den Jahren 2017 bis 2022 gab es solche Nachkontrollen z.B. durch das LANUV NRW im Rahmen jährlich durchgeführter Aalbesatzprojekte (gefördert durch den Europäischen Meeres- und Fischereifonds). Hierbei wurden zuvor mit einwandfreiem Gesundheitszertifikat nach Nordrhein-Westfalen gelieferte Farm- und Glasaale am Liefertag erneut stichprobenartig auf Aalviren getestet. Dabei wurden mittels qPCR und Zellkulturtechnik in mehreren Besatzchargen virus-positive Tiere identifiziert. Nachgewiesen wurden Ang HV-1 und / oder EVEX (Danne et al. 2022b).

Im Jahr 2020 wurde mit der Entwicklung eines Gesundheitsmonitorings zur Evaluation von Besatzmaßnahmen in Nordrhein-Westfalen begonnen, das nicht nur den Nachweis von aalpathogenen Viren in Gewebeproben, sondern auch in Wasserproben ermöglicht. Die Verwendung von Wasserproben ist eine vielversprechende Strategie, da sie eine hohe Probenrate ermöglicht und die letale Probenahme von Tieren ersetzen kann. Die Strategie soll die notwendige Forschung zur Prävalenz von Viruserkrankungen in Glasaalen unterstützen und helfen, die Ausbreitung von Krankheitserregern durch Besatzmaßnahmen zu verhindern.

Die Wirkung der unterschiedlichen Kontaminanten, Krankheitserreger und Parasiten auf die Sterblichkeit von Aalen bzw. den Reproduktionserfolg kann nach wie vor nicht quantifiziert werden und blieb daher auch bei der aktuellen Modellierung des Aalbestandes in Deutschland weiterhin außer Betracht.

3.8 Besondere Maßnahmen im Rheineinzugsgebiet

Neben den in den Aalmanagementplänen verankerten Maßnahmen wurden im Rhein z.T. darüber hinausgehende, zusätzliche Managementmaßnahmen ergriffen. So existieren z.B. in allen deutschen Bundesländern entlang des Rheins spezielle Regelungen zur Förderung des Aalbesatzes.

Im **deutschen** Bundesland Hessen ist seit Dezember 2016 der Besatz mit Aalen in stehende Gewässer, von denen aus keine Fischwanderung möglich ist, verboten.

In Nordrhein-Westfalen gelten bereits seit 2010 umfangreiche Meldepflichten in Bezug auf Aalbesatz und -fänge. Zudem wird der Besatz von Aalen in abgeschlossene Gewässer und Gewässer, in denen eine hohe Aalmortalität durch technische Anlagen bei Abwanderung zu erwarten ist, nicht gefördert. Besondere Schutzbestimmungen für den Aal als katadrome Zielart sind im Rahmen der NRW-Bewirtschaftungspläne nach Wasserrahmenrichtlinie (2016-2021; 2022-2027) in der festgelegten Kulisse der

„Zielartengewässer Aal“ vorgesehen (u.a. für den Aalschutz und -abstieg an Wasserkraftanlagen).

In **Frankreich** werden durch das Office Français de la Biodiversité (OFB) Elektrofischungen zur Überwachung des Aalbestandes durchgeführt. Auf Basis von Zählungen an Video-Überwachungsstationen wird die Populations- und Rekrutierungsdynamik bewertet.

4. Prognosen für die langfristige Erreichung einer Abwanderungsrate von 40 %

Die in den **Niederlanden** angewandten mathematischen Modelle liefern auf der Grundlage von Überwachungsdaten Schätzungen für die Biomasse der abwandernden Blankaale. Die Modelle sind nicht darauf ausgelegt, eine längerfristige Prognose zu erstellen.

Das in **Deutschland** angewendete Berechnungsmodell erlaubt eine längerfristige Prognose. Hier wurde der Abwärtstrend im Gesamtbestand aufgrund der eingeleiteten Maßnahmen (Einschränkung der Fischerei, Besatzmaßnahmen) gestoppt, was sich auch in den Bestandskontrollen widerspiegelt. Ein Wiedererreichen der Mindestzielgröße von 40 % Abwanderungsrate an Blankaalen wird nach aktuellem Stand für den Rhein in frühestens 10 Jahren erwartet.

Gemäß aktuellen Berechnungen mit Hilfe des Populationsmodells (GEM IIIc) würden im Rhein jährlich rund 51 % der abwandernden weiblichen Blankaale der Sterblichkeit durch technische Anlagen zum Opfer fallen. Mit hohem Aufwand können durch die Fang- und Transport-Maßnahmen rund 5 % dieser Laichtiere gerettet werden, so dass sich deren Sterblichkeit auf 46 % reduziert.

Bezogen auf die Biomasse des Gesamtaalbestands (Blankaale und alle jüngeren Stadien) im deutschen Rhein liegt die Gesamtsterblichkeit durch Wasserkraft trotz der Fang- und Transportmaßnahmen bei 36 %, während die Summe der Verluste durch sämtliche andere Sterblichkeiten bei 45 % liegt (Entnahmen durch Angler und Fischer, Prädation durch Kormorane zuzüglich aller anderen natürlichen Todesursachen, s. Abbildung 17).

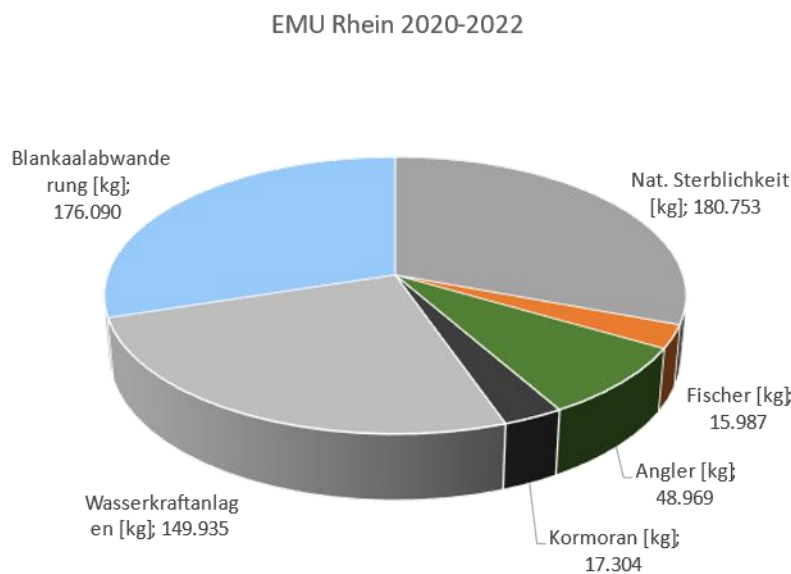


Abbildung 17. Aktuelle Sterblichkeiten und Abwanderung weiblicher Blankaale im deutschen Binnenrhein (gemäß Populationsmodell GEM IIIc, Mittel der Jahre 2020-2022)

In den kommenden zehn Jahren kann am deutschen Rhein die 40 % -Zielquote nach Aal-VO, daher selbst bei Beibehaltung aller anderen Schutz- und Wiederauffüllungsmaßnahmen, ohne den Rückbau von nicht zwingend notwendigen Wasserkraftstandorten und die Ausrüstung bestehender notwendiger Anlagen mit funktionierenden Schutz- und Abstiegsvorrichtungen schwerlich erreicht werden. Die Gefahr einer zukünftigen Unterschreitung der avisierten Abwanderungsrate der EU von 40 % auch im Rheinsystem besteht weiterhin.

Insbesondere die eingeschränkte Abwärtspassierbarkeit hat zur Folge, dass im Binnenbereich des deutschen Rheins bis zur Grenze zu den Niederlanden trotz der erfolgreich umgesetzten fischereilichen Maßnahmen immer noch rund die Hälfte abwandernder Blankaale durch technische Anlagen verloren geht und für die Reproduktion in der Sargassosee nicht zur Verfügung steht. Bei diesen Tieren handelt es sich zudem überwiegend um die besonders großen, weiblichen Laichtiere. In den kommenden Jahren führen paradoxerweise die Wiederauffüllungsbemühungen zu einer besonders hohen Biomasse sterbender Blankaale: Nach mehr als zehn Jahren Aalbewirtschaftung stehen die Blankaale aus den wiederaufgefüllten Binnenhabitaten quasi vor der verschlossenen Tür.

Um der europäischen Verordnung zu entsprechen, sieht der Aalbewirtschaftungsplan **Frankreichs** (PGA, 2010) eine Verringerung der fischereilichen Sterblichkeit um 50 % und aller anderen anthropogenen Sterblichkeitsursachen um 75 % vor.

Die französischen Behörden haben sich verpflichtet, dieses langfristige Ziel schrittweise im Rahmen von Dreijahresplänen zu erreichen. Alle drei Jahre legt Frankreich der Europäischen Union einen Bericht über die Umsetzung der Maßnahmen vor. Bislang wurden drei Berichte vorgelegt.

Die Schlussfolgerungen des letzten Dreijahresberichts 2015-2018 über die Umsetzung des PGA wurden in den PLAGEPOMI 2022-2027 übernommen und heben die Bemühungen Frankreichs zur Verringerung der Ursachen der Sterblichkeit und zur Wiederauffüllung der Bestände des Europäischen Aals hervor. Sie zeigen, dass

- alle im französischen Aalbewirtschaftungsplan vorgesehenen Maßnahmen umgesetzt oder eingeleitet wurden. Die Wiederauffüllung der Aalbestände erfordert jedoch langfristige Maßnahmen (der Lebenszyklus eines Aals beträgt 10-12 Jahre). Die Auswirkungen dieser Maßnahmen werden daher erst langfristig vollständig sichtbar sein.

- die Bewertung der Biomasse der Blankaale, die das Staatsgebiet zur Fortpflanzung verlassen (aktuell und ursprünglich), ermutigende Ergebnisse liefert, die jedoch mit Vorsicht zu betrachten sind. Zwar wurden Überwachungsnetze eingerichtet (insbesondere Indexflüsse und ein Aalüberwachungsnetz) und Modelle entwickelt (hauptsächlich das EDA-Modell), doch lassen sich in diesem Punkt noch keine eindeutigen Schlussfolgerungen ziehen. Darüber hinaus stammen die Blankaale, die derzeit ins Meer abwandern, aufgrund ihres Lebenszyklus überwiegend von Individuen, die vor der Umsetzung des Bewirtschaftungsplans in die Flüsse gelangt sind.

- die seit 2010 ergriffenen Maßnahmen zur Reduzierung der Befischung dieser Art (Verkürzung der Fangzeiten, Begrenzung der Freizeitfischerei auf Gelbaale auf nationaler Ebene, Regulierung der Freizeitfischerei mit Reusen und Netzen sowie der Berufsfischerei, Meldepflicht für Fänge usw.) zu einer deutlichen Verringerung des Fischereiaufwands geführt haben: Die Entnahmen von Glasaalen sind zwischen dem Bezugszeitraum des Bewirtschaftungsplans und der Saison 2016-2017 um 41 % zurückgegangen, die Fangmeldungen für Gelbaale und Blankaale sind rückläufig. Es erscheint jedoch notwendig, die Erhebung der Fangdaten zu verbessern, da eine geringe Meldequote festgestellt wurde.

- es weiterhin notwendig erscheint, die durch andere Faktoren bedingte Sterblichkeit zu verringern, indem die Wasserqualität und die aquatischen Lebensräume durch die Bekämpfung von Verschmutzungen (PCB und Mikroverunreinigungen) und die Wiederherstellung günstiger Lebensräume verbessert und die ökologische Durchgängigkeit der Fließgewässer wiederhergestellt werden. Die Nachrüstung der Bauwerke für den Fischabstieg betrifft alle Wasserkraftanlagen in der Zielkulisse für den Aal (ZAP).

5. Empfehlungen und Ausblick

Um die im vorliegenden Bericht geschilderten positiven Entwicklungstendenzen des Rheinaalbestands weiter zu stützen, ist es sinnvoll, nicht nur die fischereibedingte, sondern jegliche anthropogen bedingte Mortalität von Aalen im Rheingebiet zu reduzieren.

Daher bleiben die Empfehlungen des vorangegangenen Fachberichts (vgl. IKSr 2019) im Wesentlichen bestehen: International abgestimmte, einheitliche und konkrete Ziele pro Wasserkraftstandort in den Bereichen mit bedeutendem Aalvorkommen in Form von zu erreichenden Mortalitätsobergrenzen für die internationalen Aalbewirtschaftungsgebiete entlang des Rheines festzulegen, analog zu den Empfehlungen des Internationalen Rats für Meeresforschung (vgl. ICES 2024).

Auch im aktuellen IKSr-Programm „Rhein 2040“ wird die gemeinsame Festlegung von Zielen – abhängig vom technischen Fortschritt in diesem Bereich – für einen ausreichenden populationserhaltenden Fischschutz als eine Maßnahme für die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit im Rheineinzugsgebiet aufgeführt (vgl. IKSr 2020b). Unterstrichen wurde die Bedeutung des Fischschutzes und Fischabstieges für den langfristigen Erhalt gesunder Fischpopulationen im Rheineinzugsgebiet auch auf der 16. Rheinministerkonferenz 2020 in Amsterdam (vgl. IKSr 2020c).

Seit Beginn der Schutzbemühungen um den Aal im Rheineinzugsgebiet war es nie wichtiger, durch Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) und mit der Realisierung von geeigneten Fischabstiegsmaßnahmen die Aalsterblichkeit durch Wasserkraftanlagen und Kühlwasserentnahmen zu verhindern oder zumindest erheblich zu verringern.

Daher wird empfohlen, durch weitere Schutzmaßnahmen an Wasserkraftanlagen die Überlebensrate der abwandernden Blankaale im Rheinsystem zu erhöhen. Eine relativ schnell umzusetzende vorübergehende Lösung in begründeten Einzelfällen wären beispielsweise „Fang & Transport“-Projekte. Eine fachliche Abstimmung der Aussatzzorte im Rhein von im Rahmen von Fang- und Transport- Maßnahmen an Mosel (inkl. Saar, Sauer), Main, Neckar und Lahn gefangenen Blankaalen sowie die Prüfung nutzbarer Synergien wird empfohlen. Langfristig sinnvoller und deutlich nachhaltiger als Fang- und Transportmaßnahmen wären Umbaumaßnahmen zur Vermeidung der Durchwanderung von Turbinenschächten mit Hilfe entsprechender Schutzrechen und die Installation von Turbinen mit geringeren Schädigungsraten. Sehr rasch zum Einsatz kommen kann auch ein Turbinenmanagement, welches während der Hauptabwanderungszeiten des Aals in ein Aal schützendes Betriebsmanagement übergeht (wie z. B. an der Mosel in Deutschland).

Neben konventionellen Wasserkraftwerken können auch mögliche Projekte für neue Strömungskraftwerke im Rhein und seinen Zuflüssen eine erhebliche Gefahr für den Aal darstellen. Da Aale nicht grundnah abwandern und die Hauptströmung nutzen, besteht eine relativ hohe Kollisionswahrscheinlichkeit mit den Strömungskraftwerken, welche ebenfalls in der Hauptströmung stehen. Da Strömungskraftwerke üblicherweise nicht mit einem ausreichenden Fischschutz ausgestattet sind, ist es wegen der Körperform der Aale sehr wahrscheinlich, dass diese bei einem Zusammentreffen mit einem

Strömungskraftwerk von einem Rotor getroffen werden. Auch bei relativ geringen Umdrehungsgeschwindigkeiten können hierbei tödliche Verletzungen entstehen. Hinzu kommt, dass sich Prädatoren darauf einstellen können, dass unterhalb solcher Anlagen desorientierte und/oder geschädigte Aale treiben, was zu einem erhöhten Prädationsrisiko führt. Aus diesen Gründen muss, insbesondere wegen des mangelhaften Einschwimmschutzes, die Installation von Strömungskraftwerken im Rhein und in seinen Zuflüssen im Sinne des Aalschutzes in der Regel abgelehnt werden.

Telemetrische Untersuchungen mit markierten Aalen könnten genauere Angaben zu Mortalitäten durch Turbinenpassage bzw. zum tatsächlichen Abwandererfolg liefern. In den Niederlanden wird derzeit das NEDAP System abgebaut. Eine gute Alternative hierzu ist die akustische Telemetrie (Kroes & Peters 2024). In den Niederlanden werden derzeit mehrere Projekte mit akustischer Telemetrie durchgeführt. Auch in der Schweiz wird ein Telemetrie-Netzwerk im Aare-Rhein-System aufgebaut (Süess et al. 2024). Würden die beiden Netzwerke mit einem Netzwerk im Oberrhein verbunden, wäre es möglich, die Abwanderung der Aale vom Hochrhein bis in den Deltarhein zu verfolgen.

Mehr Forschung mit markierten Besatzaalen wäre zielführend, um die Wirksamkeit von Besatzmaßnahmen besser einschätzen zu können. Damit Besatzmaßnahmen einen maximalen Nettonutzen für das Reproduktionspotenzial des Gesamtbestands des Europäischen Aals erreichen, sollte der gute Gesundheitsstatus aller Besatztiere ausreichend geprüft und gesichert werden. Auf Besatz mit Aalen in stehende Gewässer, die ständig gegen einen Fischwechsel abgesperrt sind, sollte verzichtet werden.

6. Referenzen

6.1 Nationale Aalbewirtschaftungspläne und dazugehörige Umsetzungsberichte für das Rheineinzugsgebiet

Niederlande

- Aalbewirtschaftungsplan:
Ministerie van Economische Zaken: The Netherlands eel management plan. 15. Dezember 2008, überarbeitet im Juni 2011.
- Umsetzungsbericht 2024:
<https://open.overheid.nl/documenten/5d5059c9-65e6-4486-9cd7-08fd2fe8543a/file>

Deutschland:

- Aalbewirtschaftungsplan – Flussgebietseinheit Rhein. Dezember 2008:
https://www.portal-fischerei.de/fileadmin/SITE_MASTER/content/Dokumente/Bund/Bestandsmanagement/FlussgebietseinheitRhein.pdf
- Umsetzungsberichte:
<https://www.portal-fischerei.de/bund/bestandsmanagement/aalbewirtschaftungsplaene/umsetzungsbericht>

Frankreich:

- Aalbewirtschaftungsplan:
<https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/PANATIONAL.pdf>
- Umsetzungsbericht Juni 2024:
https://pole-lagunes.org/wp-content/uploads/sites/4/2024/10/VDEF_Rapportage2024_PlandegestionAnguille_FRANCE.pdf

weitere Referenzen:

- Plan de gestion des poissons migrateurs (PLAGEPOMI) 2022-2027 du bassin Rhin-Meuse:
https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/v5_projet-plagepomi_fev2022_vfinale_pgarde3_comprese.pdf
- Bilan du PLAGEPOMI 2016-2021:
https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/bilan_plagepomi_brm_2016-2021_ac_annexe_vf3logo.pdf
- Plan National en faveur des migrateurs amphihalins (PNMA):

https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/PNMA_Projet-Approuve_11_02_2022_VDD.pdf

6.2 Sonstige Literatur

Briand C., Chapon P.M., Beaulaton L., Drouineau H. et Lambert P., 2018. Eel density analysis (EDA 2.2.1.)- Escapement of silver eels (*Anguilla anguilla*) from French rivers. 2018 report. EPTB Vilaine-AFB-INRA-IRSTEA. 93 p.

Cuchet, M; Geiger, F. & Rutschmann, P., 2018. Zum Fischschutz und Fischabstieg an geneigten und horizontalen Rechen. WasserWirtschaft 9/2018, 36-40

Danne L, Horn L, Feldhaus A, Fey D, Emde S, Schütze H, Adamek M, Hellmann J., 2022a, Virus infections of the European Eel in North Rhine Westphalian rivers. J Fish Dis. 2022 Jan;45(1):69-76. doi: 10.1111/jfd.13536

Danne, Linna; Adamek, Mikolaj; Wonnemann, Hubert; Pieper, Theresa; Fey, Daniel; Hellmann, John, 2022b. Identification of virus infections of European eels intended for stocking measures. In: Journal of fish diseases 45 (9), S. 1259–1266. DOI: 10.1111/jfd.13658.

Ebel, G., 2016. Fischschutz und Fischabstieg an Wasserkraftanlagen - Handbuch Rechen- und Bypasssysteme. In: Mitteilungen aus dem Büro für Gewässerökologie und Fischereibiologie. 2. A. Band 4, Halle/Saale: Eigenverlag

Ebel, G.; Kehl, M. & Gluch, A., 2018. Fortschritte beim Fischschutz und Fischabstieg: Inbetriebnahme der Pilot-Wasserkraftanlagen Freyburg und Öblitz. WasserWirtschaft 9/2018, 54-62

Frey A. ; Tomanova S. ; Mercier O. ; Richard S. ; Courret D. ; Tetard S. ; Tissot L. ; Mataix V. ; Lagarrigue T., 2020. Etude d'efficacité de prises d'eau ichtyocompatibles pour les smolts de saumon atlantique – Projet EFFIGRI. Synthèse des résultats 2017-2018. Rapport OFB-Pôle Ecohydraulique, EDF R&D, ECOGEA.

Griffioen, A.B., M. Schiphouwer, M. Groen, B. van Wijk, T. van der Hammen, C. Nijholt, I. van der Knaap, P. Philipsen & H.V. Winter, 2024. Nationale glasaal knooppuntenlijst. Een eerste aanzet voor een nationale lijst van knooppunten, barrières en knelpunten voor glasaal in Nederland. Wageningen Marine Research rapport C005/25. Wageningen Marine Research, IJmuiden.

ICES, 2022. European eel (*Anguilla anguilla*) throughout its natural range. In Report of the ICES Advisory Committee, 2022. ICES Advice 2022, ele.2737.nea, <https://doi.org/10.17895/ices.advice.19772374>

ICES 2023 WGEEL country reports ICES (2023). In: Van der Hammen, T., J.J.J. Volwater, F.H. Soudijn, J.C. van Rijssel, J.J.M. School & S.F. van Daalen, 2024. European Eel (*Anguilla anguilla*) stock size, anthropogenic mortality and silver eel escapement in the Netherlands 2006-2023. CVO report: 24.023. Stichting Wageningen Research, Centre for Fisheries Research, IJmuiden.

ICES, 2024. European eel (*Anguilla anguilla*) throughout its natural range. In Report of the ICES Advisory Committee, 2024. ICES Advice 2024, ele.2737.nea. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.27100516>.

IKSR, 2009. Sedimentmanagementplan Rhein, IKS-R-Fachbericht 175, www.iksr.org

IKSR, 2011. Bericht zur Kontamination von Fischen mit Schadstoffen im Einzugsgebiet des Rheins, IKS-R-Fachbericht 195, www.iksr.org

IKSR, 2013. Nationale Maßnahmen gemäß EU-Aalverordnung (EG-Verordnung Nr. 1100/2007) im Rheineinzugsgebiet 2010-2012, IKS-R-Fachbericht Nr. 207, www.iksr.org

- IKSR, 2018. Masterplan Wanderfische Rhein 2018, IKSr-Fachbericht Nr. 247, www.iksr.org
- IKSR, 2019. Nationale Maßnahmen für den Europäischen Aal im Rheineinzugsgebiet 2014-2016, IKSr-Fachbericht Nr. 264, www.iksr.org
- IKSR, 2020a. Umsetzung des Sedimentmanagementsplans, IKSr-Fachbericht Nr. 269, www.iksr.org
- IKSR, 2020b. Programm „Rhein 2040“, www.iksr.org
- IKSR, 2020c. 16. Rhein-Ministerkonferenz, Communiqué, 13. Februar 2020, Amsterdam, www.iksr.org
- IKSR, 2021. International koordinierter Bewirtschaftungsplan 2022-2027 für die internationale Flussgebietseinheit Rhein, Teil A. www.iksr.org
- IKSR, 2024. Empfehlungen für den Fischschutz und Fischabstieg an Wasserkraftanlagen im Rheineinzugsgebiet, IKSr-Fachbericht Nr. 303, www.iksr.org
- IKSR, 2025. Fortschritte bei der Umsetzung des Masterplans Wanderfische Rhein in den Jahren 2018-2023, IKSr-Fachbericht Nr. 310, www.iksr.org
- Korte E., 2022. Monitoring zum Vorkommen des Aals (*Anguilla anguilla*) im hessischen Rheinabschnitt 2022, sowie die wissenschaftliche Begleitung der ehrenamtlichen Besatzmaßnahmen.
- Kroes, M.J. & P. Philipsen, 2023. Rapportage Nationale Visroutekaart 2021: resultaten actualisatie landelijke database vismigratie in 2021 (knelpunten, vismigratievoorzieningen en connectiviteitskaarten). In Auftrag von Rijkswaterstaat. Maart 2023.
- Kroes, R. & Peters, B., 2024. Verkenning naar vistelemetry in rijkswateren. Rapport 20230792/02. ATKb Waardenburg.
- Oeberst, R. and 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 59: 9–17
- Radinger, J., DeWeber, T., Simon, J., Fladung, E., & Brämick, U., 2025. Sensitivity of the German Eel Model to Key Inputs and Uncertainties. Fisheries Management and Ecology, 32(2), e12767.
- Scharbert, A. & Staas, S. & Koenzen, U. & Heermann, L., 2019. Fischökologischer Managementplan für den Rhein in NRW und seine Aue Abschlussbericht. 10.13140/RG.2.2.21750.22089.
- Süess, S.; Habersetzer, L.; Elings, J.; Bosnjakovic, M.; Christen, N.; Lange, K.; Selz, O.; Yazdanfar, A.; Baktoft, H.; Øystein Gjelland, K.; Reubens, J.; Silva, L. G. M.; Brodersen, J., 2024. Fischwanderung in Zeiten des Klimawandels. Akustische Telemetry zur Erforschung der Bewegungsmuster Schweizer Flussfische, Aqua & Gas, 104(10), 66-71
- Tomanova S.; Courret D.; Alric A.; De Oliveira E.; Lagarrigue T.; Tetard S., 2018a. Etude d'efficacité des exutoires associés à des grilles inclinées ou orientées pour la dévalaison des smolts de saumon atlantique. Etude 2016 et synthèse des résultats 2015-2016. Rapport AFB-Pôle Ecohydraulique, EDF R&D, ECOGEA.
- Tomanova S.; Courret D.; Alric A.; De Oliveira E.; Lagarrigue T.; Tetard S., 2018b. Protecting efficiently sea-migrating salmon smolts from entering hydropower plant turbines with inclined or oriented low bar spacing racks. Ecological Engineering. Volume 122: 143-152.
- Tomanova S.; Courret D.; Richard S.; Tedesco PA.; Mataix V.; Frey A.; Lagarrigue T.; Chatellier L.; Tetard S., 2021. Protecting the downstream migration of salmon smolts

from hydroelectric power plants with inclined racks and optimized bypass water discharge. *Journal of Environmental Management* 284 (2021) 112012.

Van der Hammen, T., J. School, A. Pulskens, J. van Rijssel & M. van der Meer, 2024. Samen meer inzicht: Resultaten van een enquête onder aalvisser, data van vissers, trends in het IJsselmeer en paling over de dijk bij Maurik. Wageningen University & Research report C065/24. Wageningen Marine Research, IJmuiden.

Van der Hammen, T., J.J.J. Volwater, F.H. Soudijn, J.C. van Rijssel, J.J.M. School & S.F. van Daalen, 2024. European Eel (*Anguilla anguilla*) stock size, anthropogenic mortality and silver eel escapement in the Netherlands 2006-2023. CVO report: 24.023. Stichting Wageningen Research, Centre for Fisheries Research, IJmuiden.

Wendling, D., 2017. Entwicklung eines EDV-basierten Frühwarnsystems für die Blankaalabwanderung an der Mosel, Universität Luxemburg

Zaugg B., Huguenin K., 2018. Pisces - Atlas et guide d'identification. Fauna Helvetica 30. CSCF & SEG. ISBN: 978-2-88414-020-1.

Anlage 1. Umsetzung der EU-Aalverordnung in nationales Recht

Der fünfte Auswertungsbericht über die Auswirkungen des **niederländischen** Aalbewirtschaftungsplans wurde 2024 veröffentlicht (Van der Hammen et al., 2024). Ein Großteil dieser Auswertung bezieht sich auf den niederländischen Teil des Rheineinzugsgebiets. Die Maßnahmen im niederländischen Aalbewirtschaftungsplan wurden ab Juli 2009 umgesetzt. Im Großen und Ganzen beziehen sich diese Maßnahmen auf die Verringerung der Aalentnahme, die Verbesserung der Wandermöglichkeiten, den Besatz mit Glas- und Farmaalen und die Untersuchung zu künstlicher Reproduktion von Aal.

Es handelt sich insbesondere bei früheren Maßnahmen beispielsweise um eine Rücksetzverpflichtung für Aale, die von Freizeitfishern gefangen wurde (seit 2009), eine landesweite Schonzeit für den Aalfang in der Zeit vom 1. September bis zum 30. November (seit 2009), die Anwendung eines dezentralen Aalmanagements in der Provinz Friesland (seit 2018). Seit 2014 gilt die Politische Leitlinie Konzessionserteilung Wasserkraftanlagen in staatlichen Gewässern. Sie legt Regeln für die maximal zulässige Aalmortalität in Wasserkraftanlagen fest. Die kumulative Mortalität darf dabei nicht mehr als 10 % betragen. Zudem gilt seit 2011 das Verbot der Aalfischerei in den großen Flüssen und einigen Kanälen aufgrund der Kontamination mit PCB und Dioxinen.

Im **deutschen** Rheineinzugsgebiet stellen Besatzmaßnahmen, Erhöhung des Mindestfangmaßes auf 50 cm sowie eine fünfmonatige Schonzeit für den Rheinhauptstrom die Mindestanforderung für fischereiliche Aalschutzmaßnahmen nach dem Aalbewirtschaftungsplan Rhein dar. Die Maßnahmen wurden in folgende Normen aufgenommen:

- in das Landesfischereigesetz und in die Landesfischereiverordnung Nordrhein- Westfalen -
https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_text_anzeigen?v_id=1000000000000000000000
523
- in das Landesfischereigesetz Rheinland-Pfalz, ergänzt durch eine Allgemeinverfügung bezüglich eines temporären Aalfangverbots im Rhein und in der Lahn –Staatsanzeiger RLP Nr. 35 Publikation Nr.3385 vom 21. September 2020 -
https://sgdsued.rlp.de/fileadmin/sgdsued/Service/Downloads/Fischerei/Einfuehrung_einer_Artenschonzeit_fuer_den_Aal_im_Rhein.pdf
- in das Fischereigesetz und die Fischereiverordnung für das Land Hessen:
[Bürgerservice Hessenrecht - HFischG | Landesnorm Hessen | Hessisches Fischereigesetz \(HFischG\) | gültig bis: 31.12.2029](#)
[Bürgerservice Hessenrecht - HFischV | Landesnorm Hessen | Verordnung über die gute fachliche Praxis in der Fischerei und... | gültig bis: 31.12.2030](#)
- in die Landesfischereiverordnung Baden-Württemberg -
http://www.rechtliches.de/BaWue/info_LFischVO.html
- in die Verordnung zur Ausführung des Bayerischen Fischereigesetzes (AVBayFiG; <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayAVFiG>) und die Allgemeinverfügung zur Bewirtschaftung des Aals in den bayerischen Gewässern des Aaleinzugsgebiets Rhein (<https://www.verkuendung-bayern.de/files/baymb/2025/74/baymb-2025-74.pdf>).

In 2016 wurde zudem mit der Novellierung der Hessischen Fischereiverordnung ein landesweites Besatzverbot für Aale in abgesperrte Gewässer eingeführt. Weitere Details finden sich im Anhang des Umsetzungsberichts 2018 zu den Aalbewirtschaftungsplänen der deutschen Länder (Seite 55, www.portal-fischerei.de).

Der deutsche Aalbewirtschaftungsplan Rhein enthält zudem Maßnahmen und Vorschläge zu außerfischereilichen Maßnahmen, die im Rahmen der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie, in den Landeswassergesetzen sowie in speziellen Erlassen (z. B. Kormoran) aufgegriffen wurden:

- Bayern: Artenschutzrechtliche Ausnahmeverordnung - AVV
- Baden-Württemberg: Kormoranverordnung vom 20. Juli 2010
- Rheinland-Pfalz: Landesverordnung zur kontrollierten Entwicklung der Kormoranbestände vom 9. Februar 2009
- Nordrhein-Westfalen: Verordnung zum Schutz der natürlich vorkommenden Tierwelt und zur Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden durch Kormorane des Landes Nordrhein-Westfalen (Kormoranverordnung Nordrhein-Westfalen – Kormoran VO-NRW) vom 12. Juni 2018
- Hessen: Erlass zum Schutz der natürlich vorkommenden aquatischen Tierwelt und zur Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden durch den Kormoran – Kormoranerlass- vom 21. Dezember 2018
- Niedersachsen: Niedersächsische Kormoranverordnung (NKormoranVO) vom 9. Juni 2010, geändert durch Verordnung vom 9.12.2019, und Runderlass „Hinweise zum Umgang mit Ausnahmeanträgen zur Kormoranvergrämung in Schutzgebieten“ vom 17.11.2020

In Anwendung der EU-Aalverordnung hat **Frankreich** einen Aalbewirtschaftungsplan (PGA) mit zwei Arbeitsbereichen eingerichtet:

- Einem nationalen Teil unter der Leitung des Ministeriums für den ökologischen Übergang, für Biodiversität, für Wälder, für das Meer und für Fischerei (MTE) und des Ministeriums für Landwirtschaft und Ernährungssouveränität (MASA), dessen Ziel ist, die wichtigsten Anforderungen aus der EU-Verordnung zu übernehmen und einen homogenen Arbeitsrahmen zu bieten.
- Einem gebietsbezogenen Teil mit Umsetzung in den 9 Einzugsgebieten, der in den Kompetenzbereich der Comités de Gestion des Poissons Migrateurs (COGEPOMI) fällt. Das COGEPOMI für das Rhein-Maas-Einzugsgebiet wird von dem Präfekten der Region Grand Est koordiniert und ist für die Ausarbeitung und Umsetzung von Bewirtschaftungsplänen für Wanderfische (PLAGEPOMI) zuständig, die alle sechs Jahre überarbeitet werden sollen.

Mehrere Verordnungen regeln die verschiedenen Schutz- und Wiederherstellungsmaßnahmen für diese Art. Die wichtigsten sind:

Ökologische Durchgängigkeit:

- Artikel L.214-17 des Umweltschutzgesetzes, welcher die Einstufung der Fließgewässer in zwei sich ergänzende Listen (Listen 1 und 2) festlegt (siehe auch Kapitel 3.3)
- MTES-Erlasse vom 28.12.2012 mit Erstellung der beiden Fließgewässerlisten aus Artikel L.214-17

Fischerei auf Aal:

- Erlass des Ministeriums für Ökologie, Energie, nachhaltige Entwicklung und Meeresumwelt (MEDDEM) vom 22.10.2010 bezüglich der Verpflichtung, den Fang des europäischen Aals in der Binnenfischerei zu melden
- Ministerieller Erlass vom 05.02.2016 zu Zeiträumen für die Fischerei auf europäischen Aal im Stadium Gelbaal und Blankaal
- Jährliche Erlasse der Präfekten in den Departements Haut-Rhin und Bas-Rhin zur permanenten Verordnung über die Binnenfischerei (auch auf Gelb- und Blankaal)

- Erlasse des Präfekten des Bas-Rhin (06.02.2017) und des Haut-Rhin (18.04.2017) bezüglich des Verbots zum Inverkehrbringen und Verzehr gewisser Fischarten, welche Quecksilber stark anreichern und in der Ill und ihren Zuflüssen gefangen werden

Wiederherstellung der Habitate und der Wasserqualität:

- Rahmenplan für die Wasserwirtschaft (SDAGE) für das Rhein-Maas Einzugsgebiet aus 2015 bzw. 2021 zur Umsetzung des 2. und 3. Zyklus der WRRL (siehe www.eau2015-rhin-meuse.fr und <https://www.eau-rhin-meuse.fr/les-sdage-des-districts-rhin-et-meuse-2022-2027>)
- Rahmenplan für die Wasserwirtschaft Ill Grundwasser und Rhein aus 2016 (<https://www.sage-ill-nappe-rhin.alsace/wp-content/uploads/2015/06/SAGE-approuve.pdf>)

Der französische Bericht über die Umsetzung des nationalen Aalbewirtschaftungsplans im Zeitraum 2018 bis 2023 wurde nach Verabschiedung durch den nationalen Aal-Ausschuss im Sommer 2024 der Europäischen Kommission vorgelegt.

Die **Schweiz** ist nicht zur Umsetzung der EU-Aalverordnung verpflichtet. Am Hochrhein findet mit dem deutschen Bundesland Baden-Württemberg im Rahmen der Zusammenarbeit in der Fischereikommission Hochrhein ein regelmäßiger Austausch statt. Der Aal ist in der Schweiz ganzjährig geschützt (Art. 2 Bst.a VBGF). Ausnahmen sind in Grenzgewässern möglich.

Anlage 2. Besatz mit Aalen im Rheinsystem in den Jahren 2017-2022

Glasaaläquivalente wurden nach Durchschnittsgröße der Tiere pro Besatzcharge berechnet, mittels Prozentsätzen der natürlichen Sterblichkeit nach BEVACQUA et al. (2010) für Weibchen, analog zum deutschen Populationsmodell Rhein (Version GEM IIIc). Ein noch kleiner Farmaal aus Aquakultur kann hierbei einem Glasaaläquivalent entsprechen. Je größer die Besatztiere, desto höher ist die Zahl der Glasaaläquivalente.

Staat/Bundesland	Besatzgewässer		2017		2018		2019		2020		2021		2022	
			Stückzahl	Glasaal-äquivalente	Stückzahl	Glasaal-äquivalente	Stückzahl	Glasaal-äquivalente	Stückzahl	Glasaal-äquivalente	Stückzahl	Glasaal-äquivalente	Stückzahl	Glasaal-äquivalente
DE-Nordrhein-Westfalen	Niederrhein, nur Zuflüsse und Nebengewässer	Glasaal	20.000	20.000	166.000	166.000	217.000	217.000	281.000	281.000	0	0	228.000	228.000
DE-Nordrhein-Westfalen	Niederrhein, nur Zuflüsse und Nebengewässer	Farmaal	167.000	319.000	101.000	178.000	74.000	159.000	86.000	148.000	188.000	286.000	100.000	177.000
DE-Nordrhein-Westfalen	Niederrhein (Hauptstrom)	Glasaal	54.000	54.000	702.000	702.000	857.000	857.000	1.055.000	1.055.000	0	0	960.000	960.000
DE-Nordrhein-Westfalen	Niederrhein (Hauptstrom)	Farmaal	249.000	351.000	0	0	0	0	0	0	174.000	174.000	0	0
DE-Rheinland-Pfalz	Mittelrhein, nur Zuflüsse	Glasaal	0	0	105.000	105.000	201.000	201.000	0	0	665.000	665.000	718.000	718.000
DE-Rheinland-Pfalz	Mittelrhein, nur Zuflüsse	Farmaal	8.000	17.000	218.000	468.000	156.000	334.000	99.000	213.000	0	0	0	0
DE-Rheinland-Pfalz	Mittelrhein (Hauptstrom)	Glasaal	0	0	0	0	0	0	0	0	280.000	280.000	291.000	291.000
DE-Rheinland-Pfalz	Mittelrhein (Hauptstrom)	Farmaal	156.000	336.000	194.000	416.000	181.000	389.000	155.000	334.000	120.000	258.000	120.000	258.000
DE-Hessen	Mittelrhein, nur Zuflüsse und Nebengewässer	Glasaal	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	16.000	16.000	27.000	27.000	14.000	14.000
DE-Hessen	Mittelrhein, nur Zuflüsse und Nebengewässer	Farmaal	47.000	105.000	70.000	154.000	68.000	148.000	54.000	119.000	50.000	107.000	17.000	41.000
DE-Hessen	Mittelrhein (Hauptstrom)	Glasaal	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	0	0	0	0
DE-Hessen	Mittelrhein (Hauptstrom)	Farmaal	40.000	86.000	50.000	107.000	47.000	106.000	0	0	0	0	60.000	129.000
DE-Baden-Württemberg	Nördlicher Oberrhein mit Zuflüssen und Neckar	Glasaal	0	0	69.000	69.000	158.000	158.000	33.000	33.000	83.000	83.000	66.000	66.000
DE-Baden-Württemberg	Nördlicher Oberrhein mit Zuflüssen und Neckar	Farmaal	102.000	102.000	110.000	110.000	98.000	98.000	133.000	133.000	112.000	112.000	132.000	132.000
DE-Baden-Württemberg	Südlicher Oberrhein mit Zuflüssen	Glasaal	50.000	50.000	46.000	46.000	76.000	76.000	59.000	59.000	66.000	66.000	26.000	26.000
DE-Baden-Württemberg	Südlicher Oberrhein mit Zuflüssen	Farmaal	72.000	72.000	73.000	73.000	80.000	80.000	68.000	146.000	0	0	58.000	125.000
DE-Baden-Württemberg	Bodensee	Glasaal	144.000	144.000	159.000	159.000	168.000	168.000	162.000	162.000	148.000	148.000	150.000	150.000
DE-Baden-Württemberg	Bodensee	Farmaal	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	8.000	18.000	5.000	11.000	7.000	15.000
DE-Bayern	Main & Zuflüsse	Farmaal	713.000	1.382.000	749.000	1.460.000	711.000	1.373.000	723.000	1.443.000	736.000	1.476.000	681.000	1.359.000
DE-Niedersachsen	Deltarhein-Zuflüsse	Farmaal	61.000	61.000	61.000	61.000	56.000	56.000	56.000	56.000	58.000	58.000	60.000	60.000

Anlage 3. Im Rahmen von Fang- und Transportmaßnahmen gefangene Aale im Rheineinzugsgebiet

		2017		2018		2019		2020		2021		2022	
Staat/Bundesland	Fangort	kg	Stück	kg	Stück	kg	Stück	kg	Stück	kg	Stück	kg	Stück
DE-Baden-Württemberg	Neckar	267,5	535	264,0	528	266,5	533	297,6	496	349,8	583	341,4	569
DE-Bayern	Main	9696,0	14.472	6079,0	9.073	6982,5	10.422	5958,5	8.893	8403,0	12.542	6313,7	9.423
DE-Rheinland-Pfalz	Mosel	5054,5	7.221	7011,0	10.016	6492,0	9.274	6081,0	8.687	6966,0	9.951	8913,7	12.734
DE-Hessen	Lahn	580,0	644	450,0	471	310,0	388	250,0	255	270,0	275	123,0	197
Niederlande	Nederrijn/Lek	3178,0	2.142	3549,0	2.310	6541,0	4160	5837,0	3976	5520,0	4146	6906,0	4.799

Anlage 4. Aufsteigende Gelbaale (Videozählung Gamsheim, 2023).

Unbereinigte Rohdaten (eine spezielle Zählung ergab, dass etwa 5 % der Aale nicht erfasst würden). Daten: Rhin-Meuse Migrateurs

2000	
2001	
2002	
2003	
2004	
2005	
2006	27930
2007	14135
2008	21803
2009	17539
2010	27294
2011	10848
2012	15816
2013	5942
2014	6767
2015	8674
2016	6259
2017	21986
2018	70678
2019	81508
2020	56133
2021	33182
2022	52685
2023	46877