



Aalmanagementplan – Flussgebietsgemeinschaft Oder



Auftraggeber: Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg
 Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern
 Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft

Bearbeiter: Dr. Uwe Brämick
 Dipl.-Fischereiing. Erik Fladung
 Dr. Peer Doering-Arjes

Inhalt

1	Beschreibung der Aal-Bewirtschaftungseinheiten	4
1.1	Verzeichnis der Aalbewirtschaftungseinheiten	4
1.2	Karten	4
2	Flussgebietseinheit Oder	5
2.1	Lage und Ausdehnung	5
2.1.1	Internationale Abgrenzung	5
2.1.2	Wasserflächen der FGG Oder	6
2.1.3	Das deutsche Aaleinzugsgebiet	7
2.2	Aktuelle Situation des Aalbestandes	8
2.2.1	Quantitative Bestandsentwicklung	8
2.2.2	Wanderhindernisse in der Oder und ihren Nebenflüssen für Aale	9
2.2.3	Beeinträchtigung des Aalbestandes durch Kontaminanten, Pathogene, Parasiten	10
2.3	Beschreibung der Aalfischerei	10
2.4	Schätzung der aktuellen Blankaalabwanderung in Relation zum Referenzzustand	11
2.4.1	Ermittlung des Referenzzustandes	11
2.4.2	Ermittlung der aktuellen Blankaalabwanderung	13
2.4.3	Vergleich IST-Zustand - Referenzzustand	20
3	Besatzmaßnahmen	20
3.1	frühere Besitzmaßnahmen	20
3.2	zukünftige Besitzmaßnahmen im Rahmen des Aalmanagements	21
3.3	Auswahl der Besitzgewässer und Notwendigkeit des Besitzes zur Erreichung der Zielgröße für die Blankaalabwanderung	22
3.4	Besatzfläche	23
3.5	Kalkulation von Besatzmengen mit Aalen < 20 cm Körperlänge	23
3.6	Bereitstellung von Aalen <12 cm Körperlänge für Besitzmaßnahmen	23
3.7	Kontrolle der Bereitstellung gefangener Glasaale für Besatzzwecke	23

4	Managementmaßnahmen	23
4.1	Maßnahmen zur Erreichung des Zielwertes der Blankaalabwanderung	23
4.2	Sofortmaßnahmen	23
4.3	Maßnahmen in Gewässern ohne Aalmanagementplan	24
5	Monitoring und Überwachung	24
5.1	Blankaalmonitoring	25
5.2	Preisbeobachtungs- und Berichterstattungssystem für Glasaale	25
5.3	Erfassungssystem für Aalfänge und Fischereiaufwand	25
5.4	Herkunftsnachweis für gefangene, importierte und exportierte Aale sowie Absicherung des nachhaltigen Fanges dieser Aale entsprechend der Festlegungen in betreffenden Aalmanagementplänen	25
6	Kontrolle und Sanktionen	26
7	Änderungen des Aalbewirtschaftungsplanes	26
8	Literatur	27
9	Anlage	
Anlage 1	Übersicht der Eingangsparameter für das Aalbestandsmodell (Zeitraum 1985- 2007)	

1 Beschreibung der Aal-Bewirtschaftungseinheiten

1.1 Verzeichnis der Aalbewirtschaftungseinheiten

Der nachfolgende Bewirtschaftungsplan gilt für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Oder, nachfolgend bezeichnet als Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Oder. In Deutschland wurde zur Definition der FGG Oder von der Möglichkeit nach WRRL Gebrauch gemacht, mehrere Flusseinzugsgebiete zu einer Flussgebietseinheit zusammenzulegen. Demzufolge gehört dort auch das Einzugsgebiet der Uecker zur Flussgebietseinheit Oder (LUA BRANDENBURG 2005). Für eine Auflistung aller Aalbewirtschaftungseinheiten in Deutschland wird auf den Gesamtdeutschen Rahmenplan, Abschnitt 1.2 verwiesen.

1.2 Karten

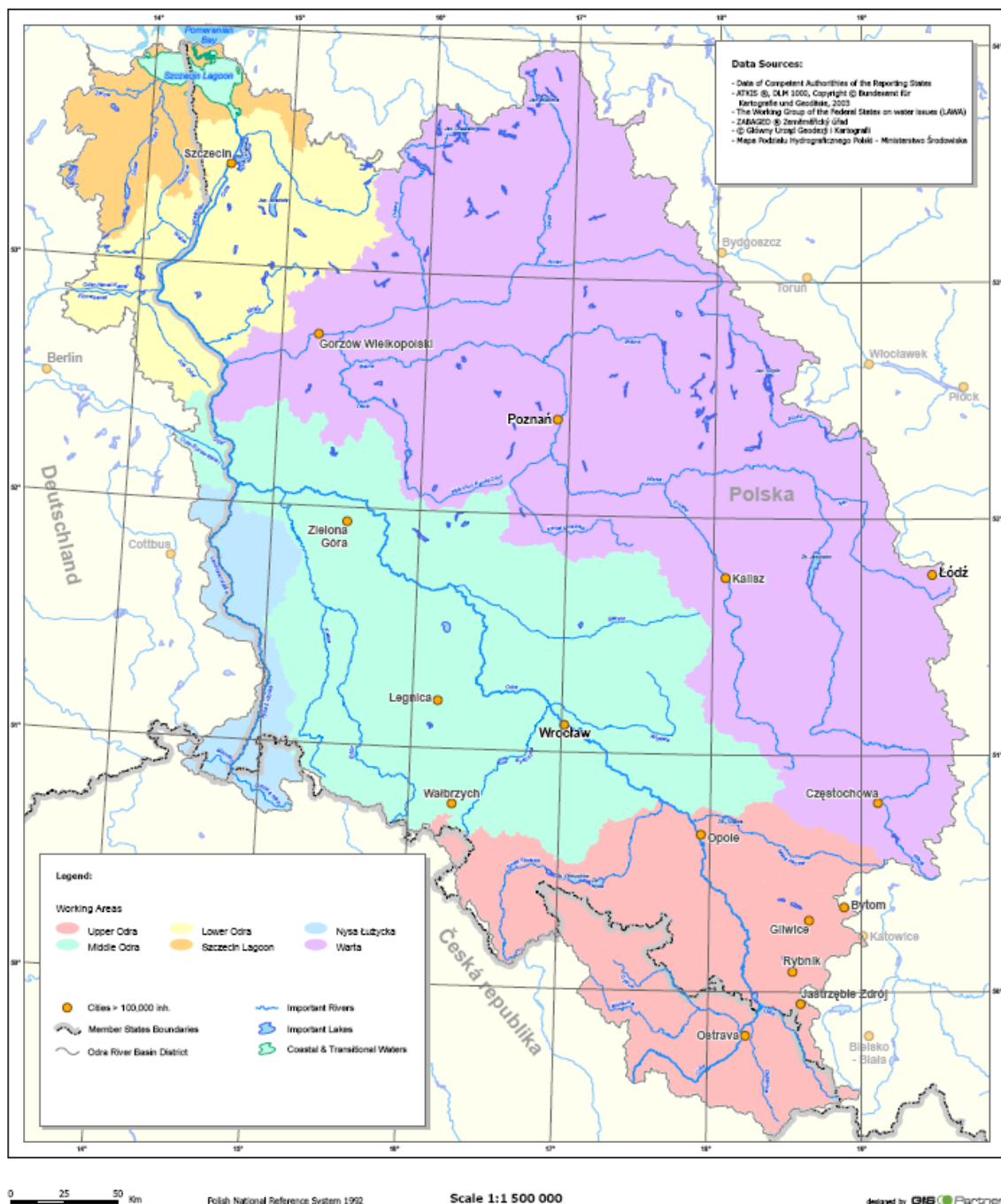


Abb. 1.2.1: Abgrenzung der internationalen Flussgebietseinheit Oder (IKSO 2005)

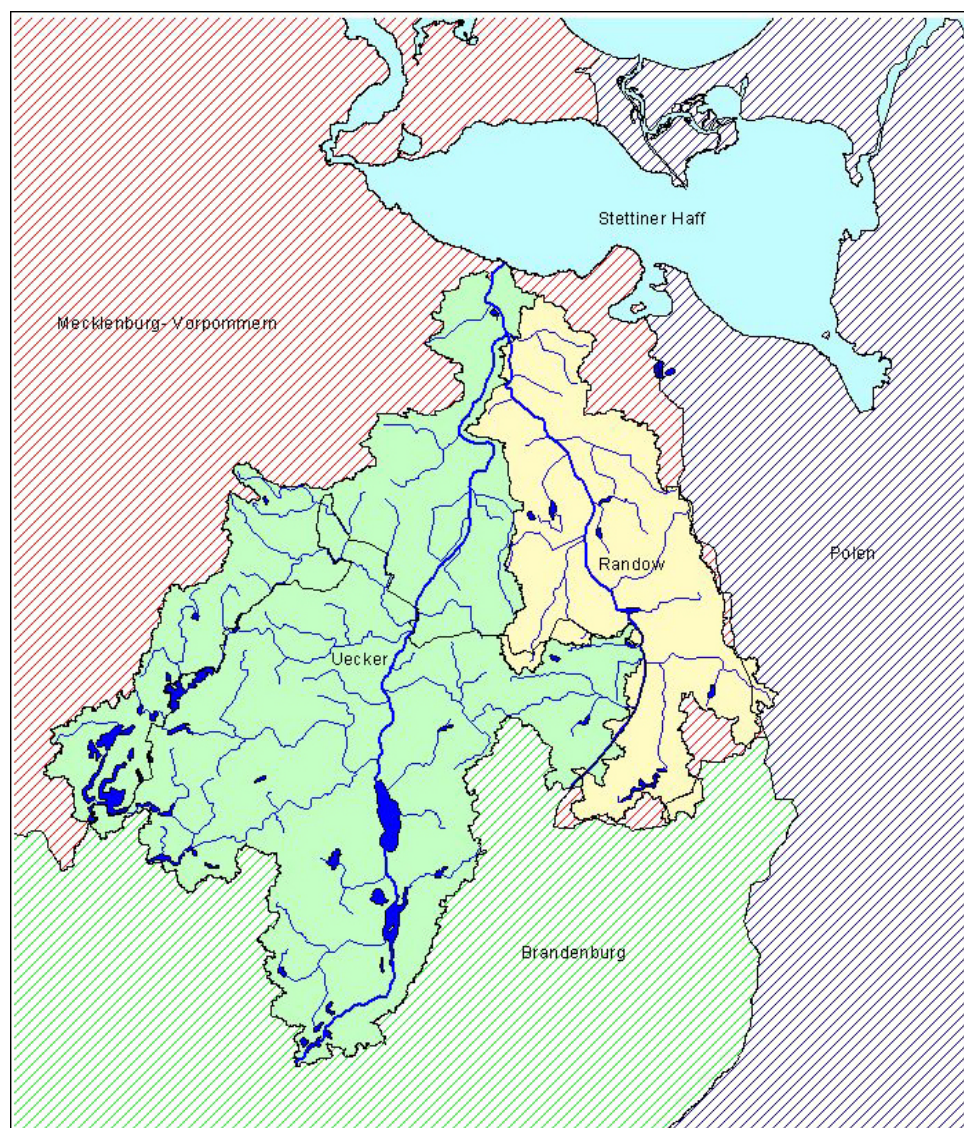


Abb. 1.2.2: Teileinzugsgebiet Uecker (LUNG Mecklenburg-Vorpommern unveröff.)

2 Flussgebietseinheit Oder

2.1 Lage und Ausdehnung

2.1.1 Internationale Abgrenzung

Die Oder entspringt im gleichnamigen Gebirge (Oderské Vrchy) der tschechischen Sudeten, in einer Höhe von 634 m über dem Meeresspiegel. Sie durchfließt die europäischen Mitgliedsstaaten Tschechien, Polen sowie Deutschland und mündet nach 912 Kilometern in das Stettiner Haff, welches über die drei Mündungsarme Peene-Strom, Świna und Dziwna in die Ostsee entwässert. Das Stettiner Haff ist nach WRRL Bestandteil der Flussgebietseinheit Oder (LUA Brandenburg 2005) und stellt die seeseitige Begrenzung dar, die auch im Rahmen des nachfolgenden Managementplanes angewendet wird.

Die Oder und ihre Nebengewässer befinden sich zum überwiegenden Teil in Polen. Nur zu einem geringen Teil erstreckt sie sich bis nach Deutschland und in die Tschechische Republik. Somit berührt die internationale Flussgebietseinheit Oder 3 Länder der Europäischen Gemeinschaft (Tab. 2.1.1.1 und Abb. 1.2.1).

Tab. 2.1.1.1 Anteile der einzelnen Mitgliedsstaaten an der internationalen Flussgebietseinheit Oder (IKSO, www.mkoo.pl)

Internationales Einzugsgebiet				
	Oder 118.861 km²		Uecker 2.200 km²	
davon	Fläche (km²)	Flächenanteil (%)	Fläche (km²)	Flächenanteil (%)
Deutschland	5.587	4,7	2.200	100
Tschechische Republik	6.453	5,4	0	0
Polen	106.821	89,9	0	0

Die Uecker als Teileinzugsgebiet der Flussgebietsgemeinschaft Oder ist ein etwa 103 km langer Tieflandfluss mit einer Einzugsgebietsfläche von 2.200 km² (Abb. 1.2.2). Sie wird der Blei- und Tieflandforellenregion zugeordnet. Nicht berücksichtigt sind die Vielzahl an Entwässerungsgräben sowie die zahlreichen Kleingewässer entlang der Flussauen und in den küstennahen Marschengebieten, da diese nicht zum WRRL-relevanten Gewässernetz (Fließgewässer > 10 km² Einzugsgebiet) zählen. Die Gesamtfläche dieser fischereilich nicht bewirtschafteten Gewässer mit potenziell hoher Habitateignung für den Aal und teilweise noch natürlicher Zuwanderung von Steigaalen kann nicht beziffert werden, ist jedoch als relativ hoch einzuschätzen.

Nahezu 90 % der Flussgebietseinheit Oder befinden sich in Polen. Die Flächenanteile der Tschechischen Republik und Deutschlands betragen jeweils etwa 5 % und befinden sich in der Tschechischen Republik in den Quellbereichen von Nebenflüssen und damit außerhalb des Aaleinzugsgebietes. Daher sind sie für die Bewirtschaftung des Aalbestandes in der Flussgebietseinheit Oder ohne Bedeutung. Vor diesem Hintergrund wird von Deutschland (5 % des Einzugsgebietes) und Polen (90 %) die Erstellung eines gemeinsamen Managementplanes angestrebt. Am 26.05.2008 fand dazu ein erstes Treffen von Vertretern Polens und Deutschlands in Frankfurt (Oder) statt. Für den ersten Plan im Dezember 2008 wurde jedoch von beiden Seiten die zur Verfügung stehende Zeit als nicht ausreichend für alle notwendigen Abstimmungen angesehen. Aus diesem Grund bezieht sich der nachfolgende Managementplan ausschließlich auf den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Oder (= Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Oder). Ein erster gemeinsamer Aalbewirtschaftungsplan von Deutschland und Polen ist für das Jahr 2012 vorgesehen.

Innerhalb Deutschlands haben drei Bundesländer einen Anteil am Einzugsgebiet der Oder und Uecker: Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Sachsen. Der nachfolgende Managementplan wurde gemeinsam von diesen drei Bundesländern erarbeitet und wird von diesen gemeinschaftlich unterstützt und umgesetzt.

2.1.2 Wasserflächen der FGG Oder

Die Wasserfläche der FGG Oder setzt sich aus dem deutschen Teil des Hauptstroms, allen auf deutschem Territorium liegenden Zuflüssen und mit ihnen in Verbindung stehenden Stillgewässern sowie dem deutschen Teil des Stettiner Haffs (Kleines Haff) zusammen und umfasst insgesamt 80.366 ha (Tab. 2.1.2.1).

In Bezug auf die Größe der Wasserflächen kommt neben dem Hauptstrom auch den Nebengewässern eine große Bedeutung zu. Die größten Nebenflüsse in der FGG Oder in Deutschland in Bezug auf ihre Wasserfläche sind: Neiße (1.309 ha), Welse (3.932 ha) und Uecker (6.432 ha) (VENOHR, IGB Berlin, unveröff).

Tab. 2.1.2.1: Wasserflächen der FGG Oder unterteilt nach Bundesländern (VENOHR, IGB Berlin, unveröff.)

Bundesland	Wasserfläche (ha)
Brandenburg	15.790
Mecklenburg-Vorpommern	63.085
Sachsen	1.491
Gesamt	80.366

2.1.3 Das deutsche Aaleinzugsgebiet

Aale finden aufgrund ihrer Toleranz gegenüber Umweltparametern wie Temperatur, Sauerstoffgehalt, Strömung u.a. in nahezu allen Gewässertypen ausreichende Lebensbedingungen vor (TESCH 1999). Lediglich in der Quell- und Salmonidenregion von Fließgewässern kann die Art aufgrund zu geringer sommerlicher Temperaturen und zu starker Strömung fehlen. Entscheidend für das natürliche Vorkommen von Aalen ist die Abwesenheit natürlicher Wanderhindernisse, die einen Aufstieg von Jungaalen und damit eine Gewässerbesiedlung verhindern. Das betrifft vor allem Standgewässer im Einzugsgebiet, die nicht wenigstens eine temporäre Oberflächenverbindung zu Nebengewässern oder dem Hauptstrom aufweisen.

Wie paläologische Untersuchungen belegen, besaß der europäische Aal ausgangs der letzten Eiszeit seinen Verbreitungsschwerpunkt im südlichen Europa (KETTLE et al. 2008). Eine (Wieder?)Besiedlung der Ostsee und damit des Mündungsgebietes der Oder ist erst vor etwa 6.000 Jahren wahrscheinlich. Archäologische Funde in der Ostsee sowie in der Ökoregion 14 - zentrales Flachland (KETTLE et al. 2008) lassen den Schluss zu, dass Aale tatsächlich seit dieser Zeit im Einzugsgebiet der Oder vorkommen. Unterstützt wird diese Annahme dadurch, dass bei einer Reihe von Autoren der Aal in den vergangenen Jahrhunderten zum Bestandteil der Fischartengemeinschaft in der FGG Oder gezählt wurde (BORGSTEDTE 1788, OPITZ 1997, WOLTER & FREYHOF 2005).

Mit ihrer Einmündung in die Ostsee, dem Fehlen natürlicher Aufstiegshindernisse sowohl im Hauptstrom als auch den Nebengewässern sowie mit im Toleranzbereich der Art liegenden biotischen Parametern ist die Oder auch heute grundsätzlich als Lebensraum für Aale geeignet. Entsprechend der Typisierung nach der Richtlinie 200/60/EG (EU-WRRL) liegt der Hauptstrom der Oder in der Ökoregion 14 (zentrales Flachland) und ist zum größten Teil dem Typ 20 (sandgeprägter Strom) zuzuordnen. Auf deutschem Territorium gehören der Hauptstrom der Oder und die Nebenflüsse zur Barben-, Blei- und Kaulbarsch/Flunderregion und somit zum natürlichen Verbreitungsgebiet des Aals. Demzufolge umfasst das Aaleinzugsgebiet in der FGG Oder definitionsgemäß die gesamte Wasserfläche von 80.366 ha. Mit 49.205 ha besteht der größte Anteil aus Seen (Tab. 2.1.3.1). Dazu kommen 28.507 ha Übergangsgewässer (Kleines Haff) sowie 2.654 ha an Fließgewässern.

Tab. 2.1.3.1: Aaleinzugsgebiet der FGG Oder unterteilt nach Fließ-, Stand- und Übergangsgewässern

Bundesland	Fließgewässer (ha)	Standgewässer (ha)	Übergangsgewässer (ha)	Gesamtfläche Aaleinzugsgebiet (ha)
Brandenburg	859	14.931	0	15.790
Mecklenburg-Vorpommern	1.445	33.133	28.507	63.085
Sachsen	350	1.141	0	1.491
Gesamt	2.654	49.205	28.507	80.366

Habitatcharakteristika

Im 18 Jh. verlief die Oder unterhalb von Hohensaaten in zwei Hauptarmen, der östlichen Meglitze und dem westlichen, als Oder bezeichneten Arm. Dieser letztgenannte, frühere Hauptstrom wurde 1832 endgültig abgetrennt und der Schifffahrtsweg durch die ehemalige Meglitze geführt. Mit umfangreichen Eindeichungen von 1848 - 1862 wurde der heutige Oderverlauf fixiert. Von Niedersaaten wurde wiederum die alte Oderstrecke nach Schwedt und weiter bis Gartz zum Hauptstrom ausgebaut. Mit den zwischen 1849 und 1896 erfolgten umfangreichen Deich- und Polderbauten wurde auch das natürliche Überschwemmungsgebiet der Oder von 3.709 km² um mehr als drei Viertel auf 860 km² (LUA BRANDENBURG 1998) und damit ein wichtiges Nahrungshabitat des Aals reduziert. Die wesentlichen wasserbaulichen Eingriffe waren bereits Ende des 19. Jh. abgeschlossen (ECKOLDT 1998).

Während der Ausbau des Hauptstroms in erster Linie durch Längsverbauungen (Buhnen, Deckwerke) gekennzeichnet ist, wurden die Nebenflüsse neben zahlreichen Begradigungen hauptsächlich mit Querverbauungen versehen. Letztere sind für die Aalpopulation von erheblicher Bedeutung, da sie den natürlichen Aalaufstieg erschweren bzw. verhindern.

2.2 Aktuelle Situation des Aalbestandes

2.2.1 Quantitative Bestandsentwicklung

Ein systematisches Monitoring zur Entwicklung des Aalbestandes in der FGG der Oder wurde bislang nicht durchgeführt. Als Anhaltspunkt zur Beurteilung des Ist-Zustandes der Aalpopulation können jedoch die Fänge der Erwerbsfischerei dienen.

Der durchschnittliche Fang von Speiseaalen in der FGG Oder hat sich nach Ertragsstatistiken der Erwerbsfischerei seit 1985 bis heute von etwa 70 t pro Jahr auf weniger als 20 t verringert (Abb. 2.2.1.1).

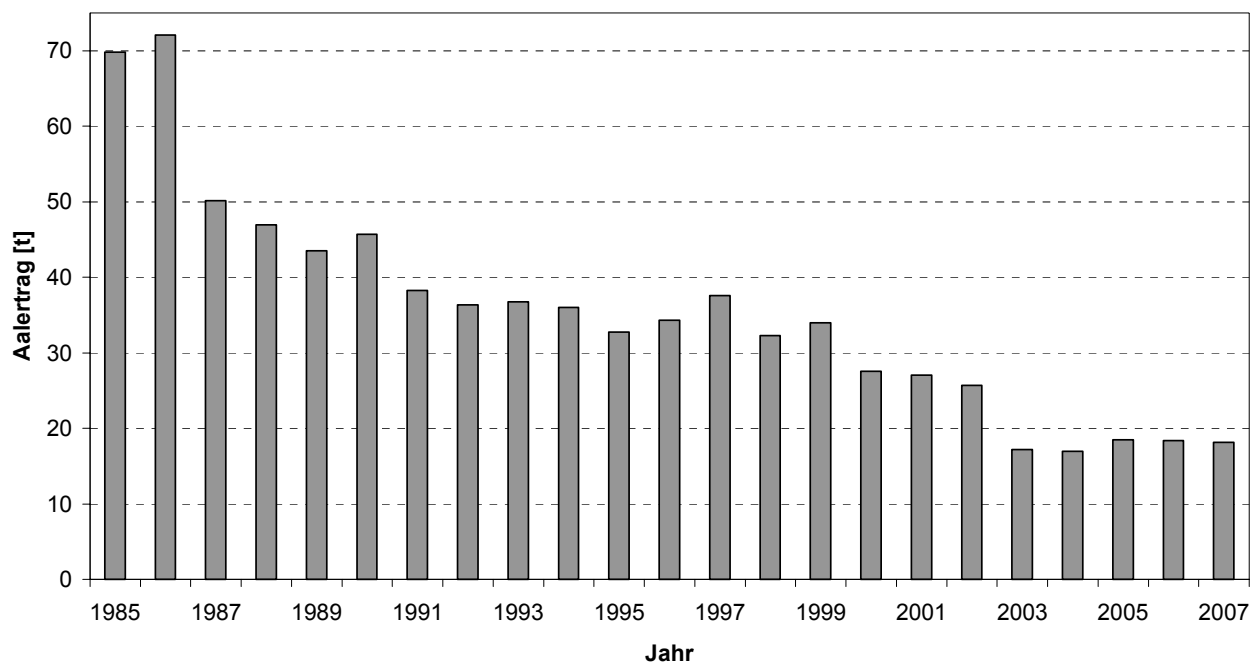


Abb. 2.2.1.1: Entwicklung der Erträge an Speiseaalen in der Erwerbsfischerei der FGG Oder im Zeitraum 1985-2007

Da Aale in Deutschland ein stark nachgefragtes und zu einem kostendeckenden Preis absetzbares Produkt darstellen, ist für diese Art von einem konstanten Fischereiaufwand in der Vergangenheit auszugehen. Daher spiegelt die in Abb. 2.2.1.1 sichtbare Tendenz mit hoher Wahrscheinlichkeit auch eine Verringerung der Aalpopulation wieder. Auf dieser Basis wird eingeschätzt, dass die aktuelle Größe der Aalpopulation in der FGG Oder deutlich unter dem Niveau vorangegangener Jahrzehnte liegt.

2.2.2 Wanderhindernisse in der Oder und ihren Nebenflüssen für Aale

Wie in den meisten europäischen Flusseinzugsgebieten wurden auch in der FGG Oder in den vergangenen Jahrhunderten zahlreiche Längs- und Querverbauungen errichtet. Bereits 1375 waren allein in der schlesischen Oder sieben Wehre verzeichnet (WOLTER UND FREYHOF 2005).

2.2.2.1 Hauptstrom

Die heutige Situation im deutschen Einzugsgebiet der Oder ist durch einen für Fischwanderungen weitgehend hindernisfreien Hauptstrom gekennzeichnet (Tab. 2.2.2.2.1).

2.2.2.2 Nebengewässer

Für die Nebengewässer der FGG Oder sind im Rahmen der Recherchen zum vorliegenden Managementplan bislang insgesamt 227 Querverbauungen und 18 Wasserkraftanlagen erfasst worden (Tab. 2.2.2.2.1).

Tab. 2.2.2.2.1 Anzahl der Verbauungen im Hauptstrom und in den Nebenflüssen der FGG Oder, unterteilt nach Fischregionen (Abweichungen zur Gesamtsumme aufgrund fehlender Detailinformationen möglich)

Wasserbauwerke	Fischregionen im Hauptstrom				Fischregionen in den Nebenflüssen					
	Barbe	Blei	Kaulbarsch	Flunder	Σ	Barbe	Blei	Kaulbarsch	Flunder	Σ
Abstürze und Wehre	0	0	0	0	0	57	98	35	0	190
Kühlwasserentnahmen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schöpf- u. Sielbauwerke	0	0	0	0	0	0	20	17	0	37
Wasserkraftanlagen	0	0	0	0	0	18	0	0	0	18
Gesamt	0	0	0	0	0	75	118	52	0	245

Inwieweit die einzelnen Standorte für einwandernde Steig- und abwandernde Blankaale ein Hindernis darstellen oder über funktionsfähige Fischpässe verfügen, ist in der Regel nicht bekannt und kann angesichts der hohen Anzahl auch nicht kurzfristig ermittelt werden. Der Schwerpunkt der insbesondere hinsichtlich der Abwanderung von Blankaalen problematischen Wasserkraftnutzung liegt dabei in den gefällereichen Fließgewässern der Barbenregion (Tab. 2.2.2.2.1), insbesondere in der Lausitzer Neiße. Zwar besitzt die Barbenregion als Besiedlungs- und Aufwuchshabitat für Aale nur eine mäßige Eignung und die natürliche Bestandsdichte ist vergleichsweise gering. Dennoch führen die summarischen Verluste an aufeinanderfolgenden Wasserkraftanlagen dazu, dass eine erfolgreiche Abwanderung von Blankaalen aus diesen Gebieten praktisch unmöglich wird. Aus diesem Grund erfolgte in der Lausitzer Neiße seit etwa 15 Jahren kein Aalbesatz mehr. Wegen der aktuellen förderpolitischen Rahmenbedingungen in Deutschland für Strom aus Wasserkraft ist zu befürchten, dass sich die Anzahl von Wasserkraftstandorten in der Oder und ihren Nebenflüssen zukünftig weiter erhöht und sich dadurch die Blankaalabwanderung aus diesen Gebieten trotz aller geplanten fischereilichen Managementmaßnahmen verringern wird.

Verbreitungsschwerpunkte des Aals in den Nebengewässern der Oder liegen im Bereich der Bleiregion. In dieser Fließgewässerregion sind aktuell 118 potenzielle Wanderhindernisse, jedoch keine Wasserkraftanlagen registriert (Tab. 2.2.2.2.1).

Zusammenfassend ist festzustellen, dass sich potenzielle Wanderhindernisse für auf- und absteigende Aale in der FGG Oder ausschließlich in den Nebengewässern befinden. Seit etwa 100 Jahren findet deshalb in Teileinzugsgebieten der Oder ein Aalbesatz statt, um durch Verbauung abgetrennte natürliche Verbreitungs- und Aufwuchshabitats für die Aalpopulation zu erhalten und damit die Auswirkungen von Aufstiegshindernissen zumindest teilweise zu kompensieren. Eine Quantifizierung der Auswirkungen von Wasserkraftanlagen auf den Aalbestand der FGG Oder ist aktuell nur im Rahmen einer überschlägigen Schätzung möglich (Abschnitt 2.4.2). Mit einer Blankaalsterblichkeit durch Wasserkraftanlagen von etwa 2 % sind diese jedoch als sehr gering einzuschätzen.

2.2.3 Beeinträchtigung des Aalbestandes durch Kontaminanten, Pathogene, Parasiten

Mögliche Beeinträchtigungen des Aalbestandes durch Kontaminanten (PCB's, Dioxin), Pathogene (HVA, EVEX) und Parasiten (*A. crassus*) sind im Abschnitt 2.4.2 dargestellt.

2.3 Beschreibung der Aalfischerei

Eine allgemeine Beschreibung der Aalfischerei und einschlägiger rechtlicher Regelungen in Deutschland findet sich im Gesamtdeutschen Rahmenplan (s. Abschnitt 1.1.3, 1.1.4). An dieser Stelle wird daher nur auf die spezifischen Besonderheiten in der Flussgebietsgemeinschaft Oder eingegangen.

Die Oder ist ein bedeutendes Gewässer der Erwerbs- und Angelfischerei. Insgesamt üben knapp 90 Fischereibetriebe im Haupt- und Nebenerwerb den Aalfang auf der Oder und ihren Nebengewässern aus. Die Zahl der an der Flussgebietsgemeinschaft Oder aktiven Angler kann auf Basis der Anzahl gültiger Fischereischeine auf etwa 38.500 geschätzt werden (Tab. 2.3.1).

Tab. 2.3.1: Anzahl der Fischereibetriebe, Fischereifahrzeuge und Angler in der FGG Oder im Jahr 2007 (vorläufige Zahlen nach ersten Datenerhebungen)

Bundesland	Anzahl Fischereibetriebe (Haupt- u. Nebenerwerb)	Anzahl Fischereifahrzeuge (ohne Angler)	Anzahl Angler (gültige Fischereischeine)
Brandenburg	30	84	31.819
Mecklenburg-Vorpommern	59	98	2.926
Sachsen	0	0	3.743
Summe	89	182	38.488

* bei den Fischereifahrzeugen handelt es sich fast ausschließlich um passive Transportmittel für gefangene Fische

Generell ist der Aal die wirtschaftlich bedeutendste Fischart für die meisten Betriebe der Seen- und Flussfischerei in Norddeutschland und damit auch in der FGG Oder (KNÖSCHE 2003). Nach einer Studie des IfB Potsdam-Sacrow hat der Aal z.B. in der Brandenburger Erwerbsfischerei einen Anteil von 56 % an der Marktleistung und ist damit betriebswirtschaftlich die entscheidende Größe bei den Erlösen aus dem Fischfang (KNÖSCHE et al. 2005). In Mecklenburg-Vorpommern machte der Aal im Jahr 2004 27 % vom Erlös aus dem Fischfang aus (ANONYM 2005) Diese Beispiele belegen, dass in der Flussgebietsgemeinschaft Oder die wirtschaftliche Existenz der

Betriebe in hohem Maße durch die Aalfischerei gesichert wird. Im Vergleich zu anderen Fischarten erzielt er den mit Abstand höchsten Verkaufspreis und verzeichnet eine dauerhaft hohe Nachfrage. Andere Fischarten tragen aufgrund geringer Fangmengen, geringer Abgabepreise, eingeschränkter Veredelungsmöglichkeiten oder fehlender Nachfrage zumeist nur in geringerem Umfang zu den Erlösen aus dem Fischfang der Fischereibetriebe bei.

Dagegen ist der Aal in der klassischen Barbenregion gegenwärtig von zu vernachlässigender wirtschaftlicher Bedeutung. Die Ursachen dafür liegen in der prinzipiell geringeren Gewässereignung für den Aal und der bereits vor Jahrhunderten erfolgten Verbauung der Lausitzer Neiße mit einer Vielzahl von Wehren. Folgerichtig übt in Sachsen im Odereinzugsgebiet heute kein Seen- und Flussfischereibetrieb den Aalfang aus. Auch der Jahresfang der sächsischen Angler betrug im Durchschnitt der Jahre 2004-06 gerade einmal 20 kg (FÜLLNER, mdl. Mitt).

In der Blei- bzw. Kaulbarsch-Flunder-Region besitzt der Aal hingegen einen hohen Stellenwert für die Angelfischerei (z.B. WOLTER et al. 2003). Eine monetäre Bewertung der Bedeutung des Aalfangs für die Angler ist allerdings schwierig, da die angelfischereiliche Nutzung der Gewässer nicht nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten erfolgt. Es sei jedoch darauf verwiesen, dass der Aalbesatz in der FGG Oder zu einem erheblichen Anteil durch die Erwerbs- und Angelfischerei finanziert wird.

Das Hauptfanggerät der gewerblichen Fischerei auf den Aal sind Reusen, die in verschiedenen Konstruktionen und Größen von der Stromreuse bis zur Bunge zum Einsatz kommt. In geringem Umfang werden auch Hamen zur gezielten Aalfischerei eingesetzt. Darüber hinaus sind in kleineren Nebenflüssen auch stationäre Fangvorrichtungen für Aale vorhanden. Die Elektrofischerei ist genehmigungspflichtig und wird nur von wenigen Fischereibetrieben ausgeübt.

Tabelle 2.3.2 gibt einen vorläufigen Überblick über die Zahl der von kommerziellen und nicht-kommerziellen Fischern eingesetzten Aalfanggeräte:

Tab. 2.3.2: Art und Anzahl der von Haupt-, Nebenerwerbs- und Hobbyfischern in der FGG Oder im Jahr 2007 eingesetzten Aalfanggeräte (vorläufige Zahlen nach ersten Datenerhebungen)

Bundesland	Reusen	Hamen	Elektrofischfanggeräte	stationäre Aalfänge
Brandenburg	704	7	21	5
Mecklenburg-Vorpommern	1.412	0	2	0
Sachsen	0	0	0	0
Summe	2.116	7	23	5

2.4 Schätzung der aktuellen Blankaalabwanderung in Relation zum Referenzzustand

2.4.1 Ermittlung des Referenzzustandes

Die EU-VO 1100/2007 sieht für die Ermittlung der Blankaalabwanderung im Referenzzustand 3 unterschiedliche Methoden vor:

1. Verwendung von im geeignetsten Zeitraum vor 1980 erhobenen Daten, sofern diese in ausreichender Menge und Qualität zur Verfügung stehen,
2. Habitatbezogene Bewertung der potenziellen Aalproduktion bei Fehlen anthropogener Mortalitätsfaktoren,
3. Zugrundelegung ökologischer und hydrographischer Daten vergleichbarer Einzugsgebiete.

Zur Ermittlung der Blankaalabwanderung im Referenzzustand wurde für die FGG Oder eine Kombination aus den Methoden 1 und 3 gewählt. Direkt gemessene Daten zur Blankaalabwanderung und anthropogenen Mortalitäten für den Zeitraum vor 1980 standen nicht zur Verfügung.

Stattdessen wurde der Referenzwert für das Binneneinzugsgebiet der FGG Oder auf Basis von Daten zur aktuellen natürlichen Steigaaleinwanderung im unmittelbar benachbarten Warnow/Peene-System (vgl. AMP Warnow/Peene), zur Entwicklung des Steigaalaufkommens an Flussmündungen im Ostseeraum (ICES 2008) und zur natürlichen Sterblichkeit in europäischen Gewässern (DEKKER 2000) modelliert (Modellbeschreibung s. Allgemeiner Teil). Ein derartiges Vorgehen wird auch von der ICES Working Group on Eel als konforme Methode im Sinne der EU-VO 1100/2007 angesehen (ICES 2008).

Für den gewählten Ansatz wurden zunächst Daten eines Steigaalmonitoringprogramms als Basis genutzt, dass in den Jahren 2002-07 in mehreren kleineren Fließgewässern der FGG Warnow/Peene (Wallensteingraben, Farpener Bach, Hellbach, Warnow) mittels spezieller Steigaalfangrinnen (Abb. 2.4.1.1) durchgeführt wurde. Aus den registrierten Steigaalen wurde für den genannten Zeitraum ein jährlicher Aufstieg von 19...53 Tsd. Stück für die FGE Warnow/Peene geschätzt (UBL & JENNERICH 2008).



Abb. 2.4.1.1: Steigaalfangrinne in der Uecker (Mecklenburg-Vorpommern)

Ausgehend von 33,1 Tsd. Steigaalen in der Flussgebietseinheit Warnow/Peene im Durchschnitt der Jahre 2002-07 wurde in Relation zu den jeweiligen Wasserflächen (Warnow/Peene: 34.924 ha, Oder: 51.858 ha) das Steigaalaufkommen in der FGG Oder auf 49,1 Tsd. Aale im Mittel der Jahre 2002-07 geschätzt.

Die Schätzung des Referenzwertes für das Steigaalaufkommen wurde anhand der Daten zur Entwicklung des Glasaalaufkommens im Ostseeraum (ICES 2008) vorgenommen. Wie aus den wenigen verfügbaren Daten hervorgeht, ist das Steigaalaufkommen in die Binnengewässer der Ostsee im Zeitraum 1975-80 (mit großen Schwankungen) relativ hoch gewesen und nachfolgend stark zurückgegangen. Daher wurde zunächst für jede der vorliegenden Datenreihen separat die prozentuale Abweichung der einzelnen Jahre 1981-2007 vom jeweiligen Mittel der Jahre 1970-1980 ermittelt und danach über alle Datenreihen die mittlere Abweichung des Steigaalaufkommens im jeweiligen Jahr vom Ausgangszustand (1970-80 = 100 %) berechnet. Für das Steigaalaufkommen im Ostseeraum nach 1980 ergibt sich daraus eine stark abfallende Verlaufskurve, die durch eine Exponentialfunktion beschrieben werden kann (Abb. 2.4.1.2).

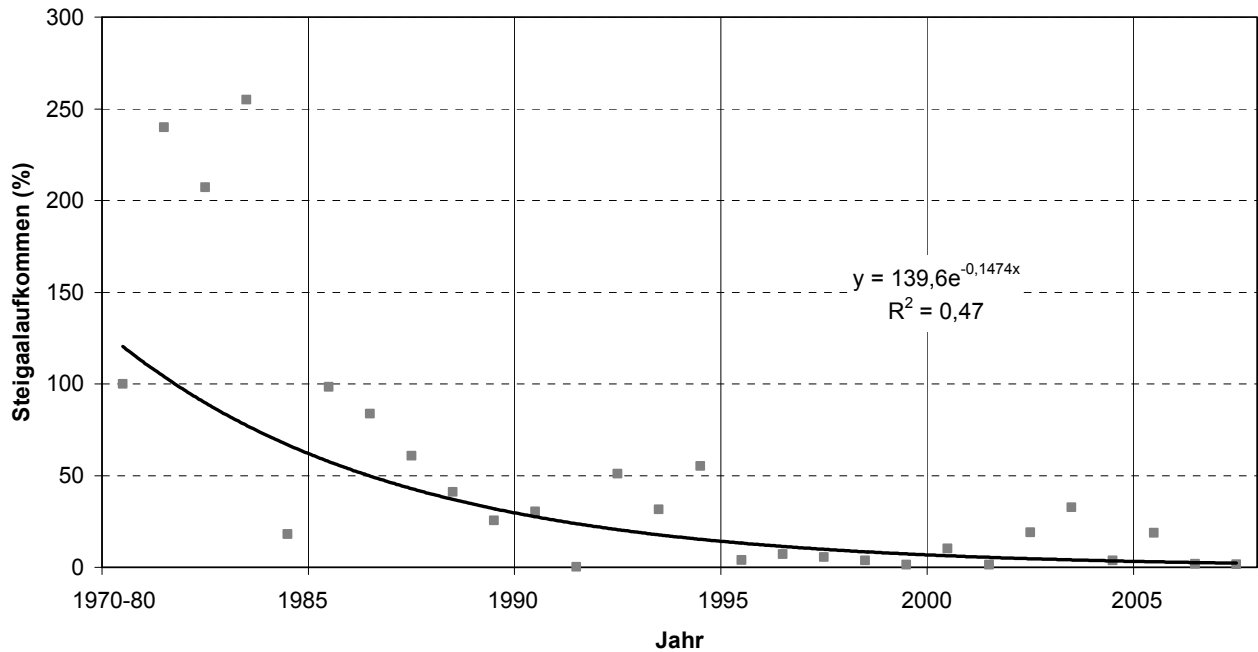


Abb. 2.4.1.2: Entwicklung des Steigaalaufkommens im Ostseeraum (nach ICES 2008, verändert)

In den Jahren 2002-07 betrug das Steigaalaufkommen demnach nur noch 2,3...4,7 % des mittleren Aufkommens der 1970-80er Jahre. Dementsprechend wurden die im Rahmen des Steigaalmonitorings geschätzten 49,1 Tsd. Steigaale für die Binnengewässer der FGG Oder im Zeitraum 2002-07 als durchschnittlich 3,4 % des natürlichen Aufstiegs unter Referenzbedingungen angesehen. Über die ermittelte exponentielle Verlaufskurve wurde ausgehend von diesen Werten der natürliche Aalaufstieg für den Referenzzeitraum vor 1980 auf durchschnittlich 1,46 Mio Steigaale pro Jahr für die Binnengewässer geschätzt.

Da zum Glasaalaufkommen im Übergangsgewässer (kleines Haff) der FGG Oder keine Daten vorlagen, wurde hier das für die Inneren Küstengewässer durch UBL & JENNERICH (2008) ermittelte Steigaalaufkommen zugrunde gelegt. Ausgehend von 10,32 Mio Tsd. Steigaalen in den Inneren Küstengewässern der mecklenburgischen Ostsee im Referenzzeitraum vor 1980 wurde in Relation zu den jeweiligen Wasserflächen das Steigaalaufkommen im Kleinen Haff auf 0,87 Mio Aale für den Referenzzeitraum geschätzt.

Insgesamt ergibt sich für die FGG Oder somit ein natürliches Steigaalaufkommen von 2,3 Mio Aalen im Referenzzeitraum vor 1980. Unter Berücksichtigung einer natürlichen Sterblichkeit von 10,8 % auf alle Jahrgänge (vgl. Abschnitt 2.4.2) und unter Ausschluss aller anthropogenen Beeinflussungen einschließlich des Besatzes errechnet sich aus jährlich 2,3 Mio Steigaalen eine jährliche Blankaalabwanderung von 195 t (2,4 kg/ha) für den Zeitraum 1975-80. Dieser Wert wird als Referenzwert bezeichnet.

2.4.2 Ermittlung der aktuellen Blankaalabwanderung

Zur Abschätzung der Menge aktuell abwandernder Blankaale wurde das gleiche Modell wie zur Ermittlung des Referenzzustandes verwendet, allerdings ergänzt um den Besatz und die heutigen anthropogenen Sterblichkeitsfaktoren (Modellbeschreibung siehe Gesamtdeutscher Rahmenplan, Abschnitt 1.4).

Die grundlegenden Eingangsgrößen in das Aalbestandsmodell Oder (natürlicher Aufstieg, Besatz, natürliche Sterblichkeit, Sterblichkeit durch Kormorane, Fischer, Angler, Wasserkraftanlagen) wurden wie folgt ermittelt:

Natürlicher Aalaufstieg (R1)

Die Schätzung des Steigaalaufkommens in den Jahren 1985-2007 wurde analog zu den in Abschnitt 2.4.1 beschriebenen Methoden getrennt für Binnengewässer und Übergangsgewässer (Kleines Haff) vorgenommen. Ausgehend vom aktuellen Steigaalaufkommen und dem exponentiellen Abfall des natürlichen Aalaufstiegs in Flussmündungen der Ostseeküste (Abb. 2.4.1.2) wurde für jedes Jahr im Zeitraum 1985-2007 ein natürlicher Aalaufstieg in die Binnengewässer geschätzt. Für das Kleine Haff wurde ausgehend vom Steigaalaufkommen in den Inneren Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns (UBL & JENNERICH 2008) im Zeitraum 1985-2007 die Zahl einwandernder Aale in Relation zu den jeweiligen Wasserflächen geschätzt. Eine Übersicht des geschätzten Gesamtsteigaalaufkommens in der FGG Oder im Zeitraum 1985-2007 gibt Anlage 1.

Besatz (R2)

Für die Ermittlung der Aalbesatzmengen in der Flussgebietsgemeinschaft Oder wurden Besatzstatistiken von Fischern, Anglern und Fischereibehörden aus dem Zeitraum 1985-2007 ausgewertet. Für den größten Teil des Einzugsgebietes lagen originale Besatzangaben vor, für 12 % der Wasserfläche mussten fehlende Daten durch Hochrechnungen ergänzt werden. Ausgehend von den zumeist als Biomasseangabe (kg) vorliegenden Besatzmengen wurde auf Grundlage bekannter oder geschätzter Durchschnittsstückmassen die Zahl der besetzten Aale getrennt nach 3 Satzfishgrößen:

- Glasaal (0...2 g Stückgewicht, 0...11,5 cm Totallänge)
- Vorgestreckter Aal (2...17 g Stückgewicht, 11,5...22,5 cm Totallänge)
- Satzaal (17...50 g Stückgewicht, 22,5...32 cm Totallänge)

errechnet. Eine Übersicht der Aalbesatzmengen im Zeitraum 1985-2007 gibt Anlage 1. Eine grafische Darstellung der Entwicklung der Aalbesatzmengen im Zeitraum 1985-2007 findet sich im Abschnitt 3.1.

natürliche Sterblichkeit (M1)

Für die natürliche Sterblichkeit wurde in Ermangelung eigener Daten in Anlehnung an DEKKER (2000) zunächst eine konstante jährliche Sterblichkeitsrate des Aalbestandes von 13 % (entspricht $M=0.14$) angenommen. Die Höhe der Sterblichkeitsrate ist jedoch auch von der Aalbestandsdichte abhängig. Informationen zum Zusammenhang zwischen natürlicher Sterblichkeit und Rekrutierung des Aalbestandes gibt der WGEEL Report 2007 (ICES 2007). Dort sind für einen irischen See (Lough Neagh) die Überlebensraten von adulten Aalen in Abhängigkeit von der Rekrutierung (Besatzmenge an Glasaalen) dargestellt. Es ergibt sich eine mit steigender Rekrutierung sinkende Überlebensrate, die sich durch eine Exponentialfunktion beschreiben lässt (Abb. 2.4.2.1).

Nach mündlichen Informationen von DEKKER geht die o.g. jährliche Sterblichkeitsrate von 13 % ($M = 0.14$) auf frühere Untersuchungen Anfang der 90er Jahre zurück. In dieser Periode belief sich die Dichte der Jungaale in der FGG Elbe auf 83 Stk./ha. Legt man für diese Dichte die 13 % Sterblichkeit nach Dekker zugrunde, ergeben sich für die FGG Oder entsprechend der dort quantifizierten Dichte von Jungaalen (Referenz: 29 Stück/ha, aktuell: 11 Stück/ha) und unter Berücksichtigung der dichteabhängigen Überlebensraten in Abb. 2.4.2.1 Sterblichkeiten von 10,8 % (Referenz) bzw. 10,0 % (aktuell).

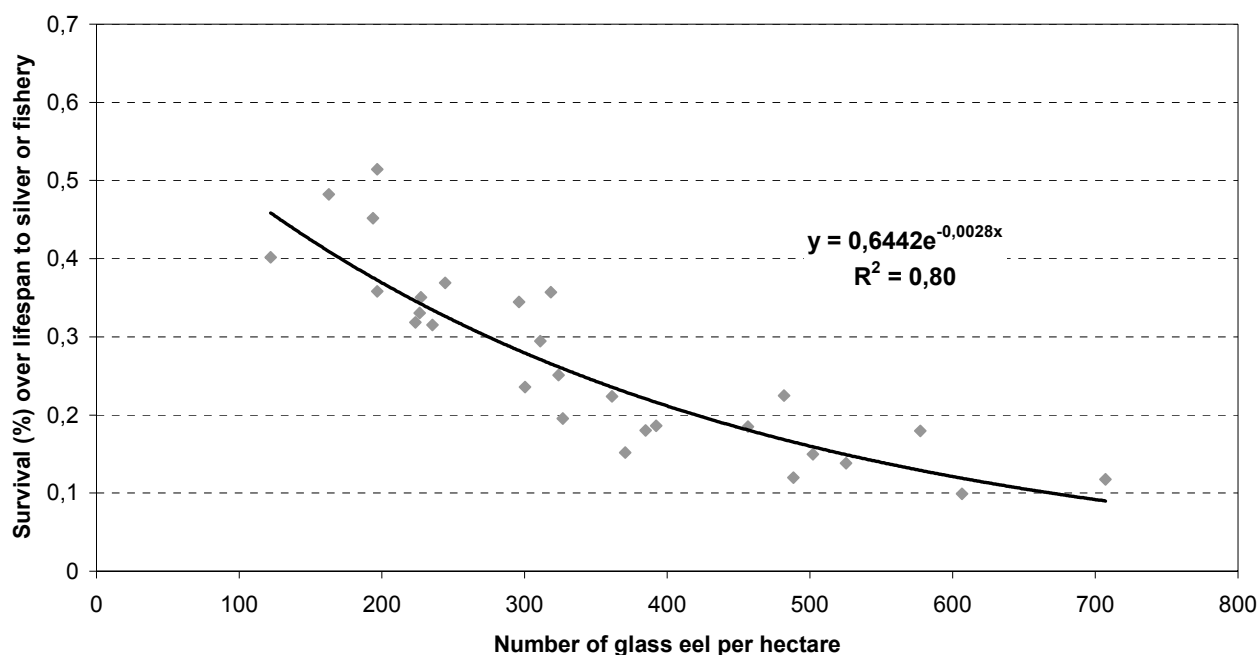


Abb. 2.4.2.1: Abhängigkeit der Überlebensrate von adulten Aalen von der Bestandsrekutierung im irischen Lough Neagh (nach ICES 2007, verändert)

Da im verwendeten Aalbestandsmodell die durch Kormorane verursachte Aalmortalität als eigentlicher Bestandteil der natürlichen Sterblichkeit gesondert betrachtet wird, waren die angenommenen Sterblichkeitsraten für die Aaljahre mit einer kormoranbedingten Mortalität (Aaljahrgänge 3-12) entsprechend anzupassen. In Anlehnung an die FGG Elbe (BRÄMICK et al. 2008) wurden für die Berechnung der aktuellen Blankaalabwanderung folgende Abzüge bei den Sterblichkeitsraten in den einzelnen Aaljahrgängen vorgenommen (Tab. 2.4.2.1):

Tab. 2.4.2.1: prozentuale Verringerung der natürlichen Sterblichkeit in den verschiedenen Aaljahrgängen bei Berücksichtigung einer zusätzlichen Sterblichkeit durch Kormorane (in % des Bestandes)

Aaljahrgang	Abzugswert (%)
0-2	0
3	0,5
4	1,0
5-7	2,0
8-11	1,0
12	0,5
13-20	0

Sterblichkeit durch Kormorane (M2)

Die Kalkulation der durch Kormorane gefressenen Menge an Aal erfolgte anhand der Kormoranzahl im Einzugsgebiet (getrennt nach Brutvögel, Nichtbrüter / Durchzügler / Überwinterer), durchschnittlicher Aufenthaltsdauer, Nahrungsbedarf und Aalanteil in der Kormorannahrung nach BRÄMICK & FLADUNG (2006).

Die jährlichen Brutvogelzahlen wurden von den Staatlichen Vogelschutzwarten der betreffenden Bundesländer zur Verfügung gestellt und anhand der Lage der Brutkolonien bzw. per Flächenwichtung der Flussgemeinschaft Oder zugeordnet (Abb. 2.4.2.2).

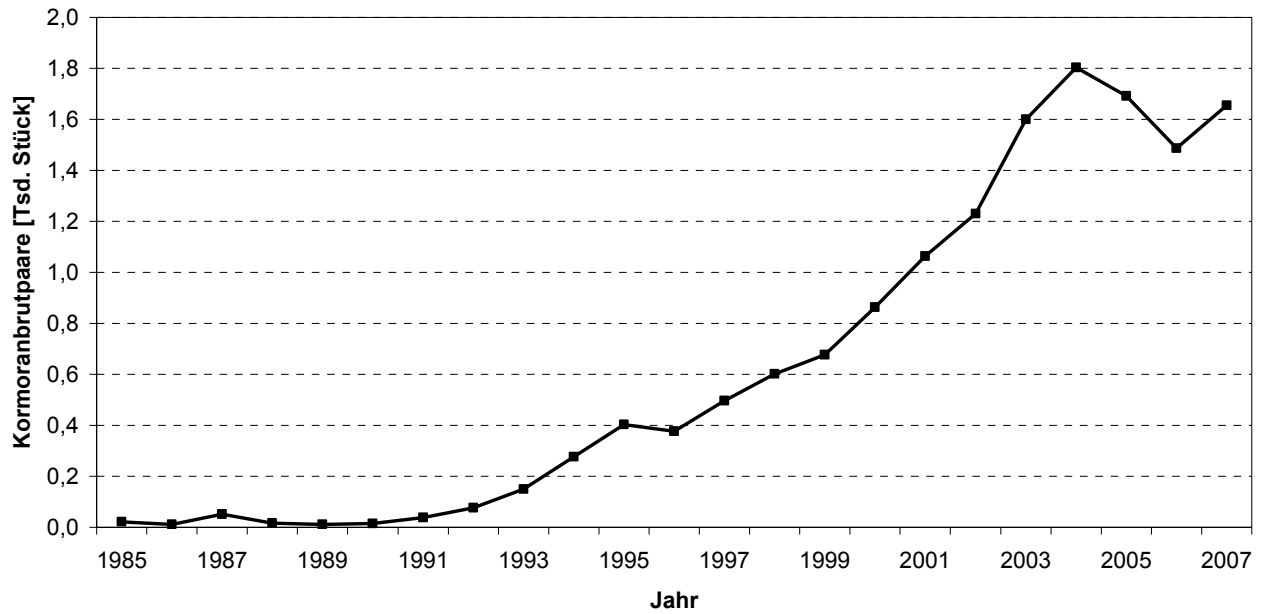


Abb. 2.4.2.2: Entwicklung des Bestandes an Kormoranbrutpaaren in der Flussgebietsgemeinschaft Oder im Zeitraum 1985-2007

Zur Anzahl der Nichtbrüter / Durchzügler / Überwinterer lagen keine Angaben vor. Hier erfolgte eine Abschätzung nach BRÄMICK & FLADUNG (2006) über die Zahl der Brutpaare. Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer und der Nahrungsbedarf der unterschiedlichen Kormoranpopulationen wurden FLADUNG (2006) entnommen.

Tab. 2.4.2.2: Kalkulation des Aalanteils in der Kormorannahrung

Gewässertyp	Anteil an der Gesamtwasserfläche (%)	Aalanteil in der Kormorannahrung (%)	Datenquelle
Teileinzugsgebiet Sachsen (Lausitzer Neiße)	2	0 *	FÜLLNER, mdl. Mitt. (2008)
Barbenregion der Fließgewässer	4	5,0	GÖRLACH, mdl. Mitt. (2008)
Übergangsgewässer (Kleines Haff)	35	3,0	UBL (2006)
übrige Gewässer	59	13,0	BRÄMICK & FLADUNG (2006)
Ø aller Gewässer		8,9	

* äußerst geringes Aalvorkommen aufgrund unterlassener Besitzmaßnahmen und fehlenden natürlichen Aalaufstieges (zahlreiche Wehre)

Der Aalanteil in der Kormorannahrung wurde gestaffelt nach Gewässertypen mit 0...13 % angesetzt (Tab. 2.4.2.2) und zudem an die Bestandsgröße der betroffenen Aaljahrgänge 3...16 im Aalbestandsmodell gekoppelt. Dabei wurde angenommen, dass der für das Jahr 2002 in Anlehnung an BRÄMICK & FLADUNG (2006) ermittelte durchschnittliche Aalanteil von 8,9 % in der Kormorannahrung einen Maximalwert darstellt, der in den Folgejahren proportional zum Rückgang des Aalbestandes in den Gewässern der FGG Oder abgenommen hat. Dennoch sind im Zusammenhang mit dem sprunghaften Anstieg der Kormoranpopulation seit 1990 (FLADUNG 2006) die

Aalentnahmemengen durch Kormorane erheblich angestiegen und werden für die FGG Oder aktuell auf 50...60 t pro Jahr geschätzt. Eine Übersicht über die kalkulierten, jährlichen Aalentnahmemengen durch Kormorane gibt Anlage 1.

Fischereiliche Sterblichkeit (F)

In der FGG Oder stellen Aale eine Zielart sowohl der Erwerbs- als auch der Angelfischerei dar. Dabei steht der Fang von Gelb- und Blankaalen mit Stückmassen zwischen 300 und 800 g für eine Vermarktung bzw. den Eigenkonsum als Speisefische im Mittelpunkt. Das einheitlich in der FGG Oder geltende Mindestmaß von 45 cm setzt eine untere Grenze für die Aaljahrgänge, auf die eine fischereiliche Sterblichkeit wirkt.

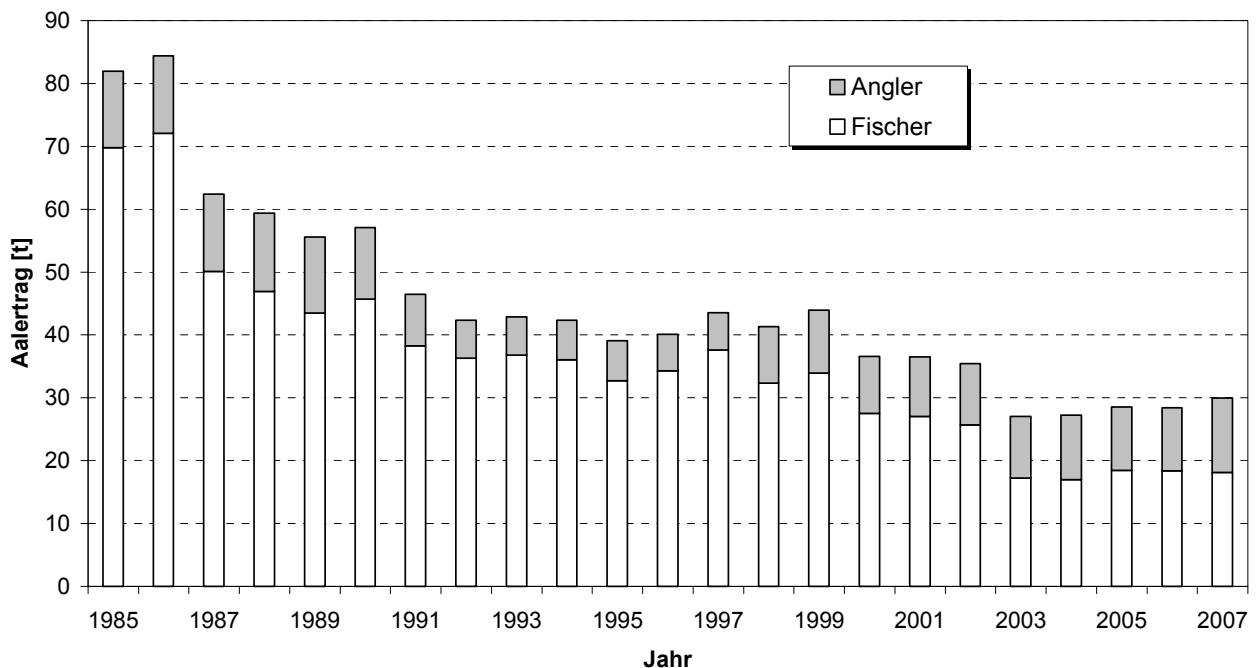


Abb. 2.4.2.3: Entwicklung der Fangerträge in der Flussgebietsgemeinschaft Oder

Im Rahmen der Modellierung des Aalbestandes in der FGG Oder wurde die fischereiliche Sterblichkeit getrennt für Erwerbsfischerei und Angelfischerei betrachtet. Für die Fänge der Erwerbsfischerei wurden Statistiken der jeweils zuständigen Fischereibehörden herangezogen, die auf Fangmeldungen der Fischereibetriebe aus dem Zeitraum 1985-2007 basieren. Wie die Zusammenstellung der Ergebnisse (Abbildung 2.4.2.3, Anlage 1) verdeutlicht, sind die berufsfischereilichen Fangerträge in der FGG Oder von 70 t in den 1980er Jahren auf aktuell 18 t und damit auf 25 % der ursprünglichen Fangmenge zurückgegangen.

Zu den Aalerträgen der Angelfischerei in der Flussgebietsgemeinschaft Oder lagen für den zu betrachtenden Zeitraum 1985-2007 keine Angaben vor. Es erfolgte daher eine Hochrechnung der Aalerträge über die Anzahl der Angler und den Einheitsfang. Dabei wurde die Zahl der Angler - ausgehend von der Anzahl der im Bezugsjahr gültigen Fischereischeine in den betreffenden Bundesländern - über den Anteil der FGG Oder an der Gesamtwasserfläche des jeweiligen Bundeslandes geschätzt. Als Einheitsfang wurde in Anlehnung an vorliegenden Fangstatistiken aus der FGG Elbe 0,34 kg/Angler*Jahr angesetzt (vgl. BRÄMICK et al. 2008). Eine Übersicht der kalkulierten jährlichen Aalfangmengen durch Angler gibt Anlage 1. Danach ist eine abnehmende Tendenz der Anglererträge ab 1985 bis Mitte der 90er Jahre mit einer nachfolgenden Zunahme auf das Ausgangsniveau zu verzeichnen (Abb. 2.4.2.3). Nach aktueller Schätzung betragen die Anglerfänge in der FGG Oder 10...12 t.

Anthropogen bedingte Sterblichkeit durch Wasserkraftanlagen + Kühlwasserentnahme (M3)

Im deutschen Aaleinzugsgebiet der Oder sind bislang 18 Wasserkraftanlagen registriert (Tab. 2.2.2.2.1). Von allen registrierten Wasserkraftanlagen lagen Angaben zum Standort und zum Anlagentyp vor, die für eine Mortalitätsabschätzung in der FGG Oder genutzt werden konnten. Einige dieser Standorte verfügt über Fischaufstiegsanlagen, geeignete Fischabstiegsanlagen fehlen dagegen fast vollständig. Daher ist an jedem Standort von einer turbinenbedingten Mortalität für abwandernde Blankaale auszugehen. Die Höhe dieser Mortalität hängt von standortspezifischen Faktoren wie z.B. Bautyp, Schluckvermögen und Umdrehungsgeschwindigkeit der Turbinen ab und kann zwischen wenigen Prozent und nahezu 100 % variieren (EBEL 2008). Da für die einzelnen Wasserkraftstandorte keine konkreten Untersuchungen zur Mortalität und teilweise nicht alle für eine Prognose benötigten spezifischen Kenndaten vorliegen, wurde für die Modellierung zumeist mit einer durchschnittlichen Aalmortalitätsrate von 30 % für Wasserkraftanlagen (ICES 2003) kalkuliert. Sofern die Wasserkraftanlagen über spezielle Schutzvorrichtungen (Abweisergitter) verfügen, wurden entsprechend der verwendeten Stabweiten Abschlüsse von der zugrunde gelegten Aalmortalitätsrate vorgenommen.

Tab. 2.4.2.3: Flächenanteile in der FGG Oder mit unterschiedlichen Mortalitätsraten durch Wasserkraftanlagen (Bezugsjahr 2007)

Mortalitätsrate (%)	Teileinzugsgebietsfläche (ha)
0	78.444
10	1
20	0
30	590
40	0
50	56
60	27
70	18
80	6
90	99
100	1.124
Summe	80.366

Im Ergebnis wurde die summarische Mortalität für die betreffenden Teilflächen der Flussgebietsgemeinschaft Oder ausgehend von der seeseitigen Begrenzung des Aaleinzugsgebietes schrittweise für Teilflächen mit gleicher Anzahl von Wasserkraftanlagen berechnet. Die Teilflächen gehen nach Sterblichkeitsklassen zusammengefasst (Flächen mit Sterblichkeit 10 %, 20 % usw.) in das Modell ein (Tab. 2.4.2.3). Für die Flussgebietsgemeinschaft Oder ergibt sich daraus eine mittlere Gesamtsterblichkeit durch Wasserkraftanlagen für abwandernde Blankaale von aktuell 2 %.

Weitere Mortalitätsfaktoren

Neben der Fischerei wirken verschiedene weitere Mortalitäten auf den Aalbestand in der FGG Oder. Zur Quantifizierung der natürlichen Sterblichkeit, der durch Kormorane verursachten Sterblichkeit sowie der anthropogen verursachten Sterblichkeiten durch Wasserkraftanlagen wurden bereits in den vorangegangenen Abschnitten Ausführungen gemacht.

Zur Kontamination von Aalen aus der FGG Oder mit industriellen Schad- und Giftstoffen wie z.B. Polychlorierten Biphenylen, Dioxinen oder Schwermetallen wurden an einzelnen Standorten stichprobenartige Untersuchungen mit unterschiedlicher Zielstellung an Gelbaalen durchgeführt.

Eine Aufarbeitung und Synthese von Ergebnissen dieser Untersuchungen für eine Beurteilung der Überlebensfähigkeit und reproduktiven Fitness abwandernder Blankaale erfolgte bisher nicht. Daher können die Auswirkungen von Kontaminanten auf die Anzahl von Nachkommen je abwanderndem Blankaal aus der FGG Oder (Recruit per Spawner, RSP) aktuell nicht beurteilt werden. Im Rahmen eines zukünftigen Blankaalmonitorings ist eine Aufarbeitung vorliegender Daten für diesen Zweck sowie die stichprobenhafte Erfassung von PCB und Dioxinen an Blankaalen vorgesehen.

Neuere wissenschaftliche Ergebnisse lassen einen erheblichen negativen Einfluss verschiedener Viroser (v.a. HVA, EVEX) auf die Überlebensfähigkeit von Aalen in der Süßwasserlebensphase bzw. während der 6.000 km langen Wanderung in die Laichgebiete vermuten (EELREP-PROJECT 2005, LEHMANN et al. 2005, LEHMANN et al. 2006). Für einen ersten, orientierenden Überblick zur Befallsrate mit HVA bzw. EVEX wurden im Jahr 2006 von 10 Aalen Organproben entnommen und durch das Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit (Insel Riems) untersucht. Bei den untersuchten Tieren handelte es sich um eine Stichprobe von Aalen, die im Zuge eines Steigaaalmonitorings in einem Nebenfluss der Oder (Finow) gefangen wurden. Im Ergebnis verschiedener Nachweismethoden konnte HVA-Genom bei einem Aal (= 10 %) nachgewiesen werden. Die Befallsrate mit HVA ist demzufolge verhältnismäßig gering und der in der FGG Elbe vergleichbar (s. BRÄMICK et al. 2008). Der Nachweis von Rhabdoviren (EVEX) ist derzeit noch mit erheblichen methodischen Unsicherheiten behaftet. EVEX-Antigene konnten bislang in keiner der untersuchten Aalproben nachgewiesen werden. Im Fazit ergeben sich aus den vorliegenden Ergebnissen bislang keine Hinweise, dass Aale in der Flussgebietsgemeinschaft Oder in stärkerem Umfang mit Herpesviren (HVA) bzw. Rhabdoviren (EVEX) infiziert sind. Der bislang sehr geringe Stichprobenumfang gestattet allerdings keine Einschätzung der Gesamtsituation in der FGG Oder. Es ist vorgesehen, die Datenbasis durch weitere Untersuchungen sowohl räumlich als auch zeitlich differenziert zu erweitern.

Von Bedeutung für die Europäische Aalpopulation ist weiterhin der vor geraumer Zeit aus Asien eingeschleppte Schwimmblasenwurm *Anguillicola crassus*. Verursacht durch *A.-crassus*-Infektionen werden bei Aalen Entzündungen, Fibrosen, Proliferationen, Nekrosen und Ödeme (MOLNAR et al. 1993, HARTMANN 1994, WÜRTZ & TARASCHEWSKI 2000) sowie physiologische Einschränkungen, wie erhöhte Anfälligkeit gegen Sauerstoffmangel (MOLNAR 1993) oder Verminderung der Schwimmgeschwindigkeit (SPRENGEL & LÜCHTENBERG 1991) beschrieben. Über erhöhte Fischverluste durch *A. crassus* berichten OOI et al. (1996) und MOLNAR et al. (1994). Vor allem die Schwimmblasenschädigung scheint gravierende Auswirkungen auf die Reproduktionsfähigkeit befallener Aale zu haben. Auf dem Weg zu ihren Laichplätzen in der Sargassosee legen Blankaale eine Strecke von ca. 6.000 km zurück und führen in dieser Zeit häufige und z.T. abrupte Tiefenwechsel durch (WESTERBERG et al. 2006). Aktuelle Untersuchungen an Blankaalen in einem Schwimmtunnel zeigen, dass mit *A. crassus* befallene Aale nicht zu stetigen Tiefenwechseln befähigt sind und einen höheren Energieverbrauch beim Schwimmen haben, weshalb die Chancen dieser Aale für das Erreichen der Sargassosee als gering angesehen werden (EELREP-PROJECT 2005). Zumindest stark befallene Aale mit entsprechenden Schädigungen der Schwimmblase dürften demnach kaum zur Reproduktion des Bestandes beitragen.

Die ersten Hinweise zur Existenz des Parasiten *A. crassus* in Aalen deutscher Gewässer stammen von 1982 (NEUMANN 1985). Auch in der FGG Oder wurde der Schwimmblasennematode *A. crassus* frühzeitig nachgewiesen. So berichten SPANGENBERG & REINHOLD (1992) über infizierte Aale aus der Peene/UECKER sowie PIETROCK et al. (1999) aus der Oder. Aktuell liegen Untersuchungsergebnisse von 58 Gelbaalen aus der Finow für die Jahre 2006 und 2007 vor (Fladung, IfB Potsdam-Sacrow, unveröff. Daten). Die festgestellte Befallsrate von 44 bzw. 52 % der untersuchten Aale entspricht den Untersuchungsergebnissen aus anderen deutschen und europäischen Gewässern (vgl. SURES et al. 1999, REIMER 2000, KANGUR et al. 2002, BRÄMICK et al. 2008). Die mittleren Befallsintensitäten von durchschnittlich 3,9 bzw. 4,6 Nematoden pro befallenem Aal gleichen ebenfalls den aktuellen Befunden aus anderen deutschen Gewässern (vgl. SURES et al. 1999, REIMER 2000, BRÄMICK et al. 2008). Im Vergleich zu früheren Erhebungen zeigt sich jedoch eine deutliche Verringerung. So wiesen infizierte Aale aus verschiedenen Brandenburger Gewäs-

sern Ende der 1980er Jahre noch durchschnittlich 11-37 *A. crassus* auf (SPANGENBERG & REINHOLD 1992).

Im Fazit kann auf Basis der wenigen verfügbaren Daten festgestellt werden, dass der Aalbestand in der Flussgebietsgemeinschaft Oder eine den anderen deutschen und europäischen Gewässern vergleichbare Befallsrate und -intensität durch den Parasiten *A. crassus* aufweist. Es ist vorgesehen, den bislang sehr geringen Stichprobenumfang durch weitere Untersuchungen insbesondere von Blankaalen aus der Oder zu erweitern.

2.4.3 Vergleich IST-Zustand - Referenzzustand

Im Ergebnis der Modellierungen wird die aktuelle Blankaalabwanderung aus der FGG Oder auf 100 t bzw. 1,2 kg/ha geschätzt (Tab. 2.4.3.1). Im Vergleich zum ermittelten Referenzwert von 195 t (2,4 kg/ha) entspricht dies 51 % der Ende der 70er Jahre theoretisch (d.h. ohne menschliche Beeinflussung) abgewanderten Blankaalmenge. Der mindestens zu erreichende Zielwert (40 % des Referenzwertes) kann auf 78 t (1,0 kg/ha) beziffert werden.

Tab. 2.4.3.1: Aktuelle Blankaalabwanderung im Vergleich zum Referenzzeitraum

Gebiet	Aktuelle Schätzung (Ø der Jahre 2005-2007)	Referenzwert (Ø der Jahre 1975-1980)	aktuelle Zielerreichung
FGG Oder gesamt	100 t	195 t	51 %

3 Besatzmaßnahmen

Wie andere europäische Flüsse unterlag auch die FGG Oder im Zusammenhang mit der zunehmenden anthropogenen Nutzung vielfältigen Veränderungen (Abschnitt 2.2.2). Während der Hauptstrom im deutschen Abschnitt der Oder durch Fische ungehindert passiert werden kann, stellen Staubauwerke in einigen Nebenflüssen (vgl. Abschnitt 2.2.2.2) zumeist unüberwindliche Hindernisse für aufsteigende Jungaale dar.

Seit annähernd 100 Jahren wird deshalb zur Stützung der Aalbestände in der Flussgebietsgemeinschaft Oder regelmäßig besetzt (s. ANONYM 1911/12). Ohne diesen Besatz würde der Aal heute in Teilen seines natürlichen Binnenverbreitungsgebietes in der FGG Oder fehlen.

3.1 frühere Besatzmaßnahmen

Aalbesatz in der FGG Oder ist seit dem Jahr 1891 dokumentiert (WENGEN 1891). So wird z.B. in den Mitteilungen des Deutschen Fischereivereins detailliert über einen Besatz von mehr als 100 Tsd. Stück Aalbrut in das Brandenburger Teileinzugsgebiet der FGG Oder im Jahr 1911 berichtet (ANONYM 1911/12). Aus dem Zeitraum 1950 bis 1990 liegen Statistiken zum Aalbesatz in der ehemaligen DDR vor, der zu einem kleineren Teil auch in der FGG Oder erfolgte. Wie die in Abbildung 3.1.1 dargestellten Daten zeigen, wurden im Zeitraum 1985-1990 durchschnittlich 20 Ao-Äquivalente pro ha Wasserfläche besetzt. Der aktuelle Besatz im Aaleinzugsgebiet der Oder beträgt im Vergleich dazu ≈ 5 Ao-Äquivalente pro ha.

Dieser Vergleich verdeutlicht, dass auch in den letzten Jahrzehnten ein regelmäßiger Aalbesatz in der FGG Oder – deutlich über der heutigen Größenordnung – stattgefunden hat.

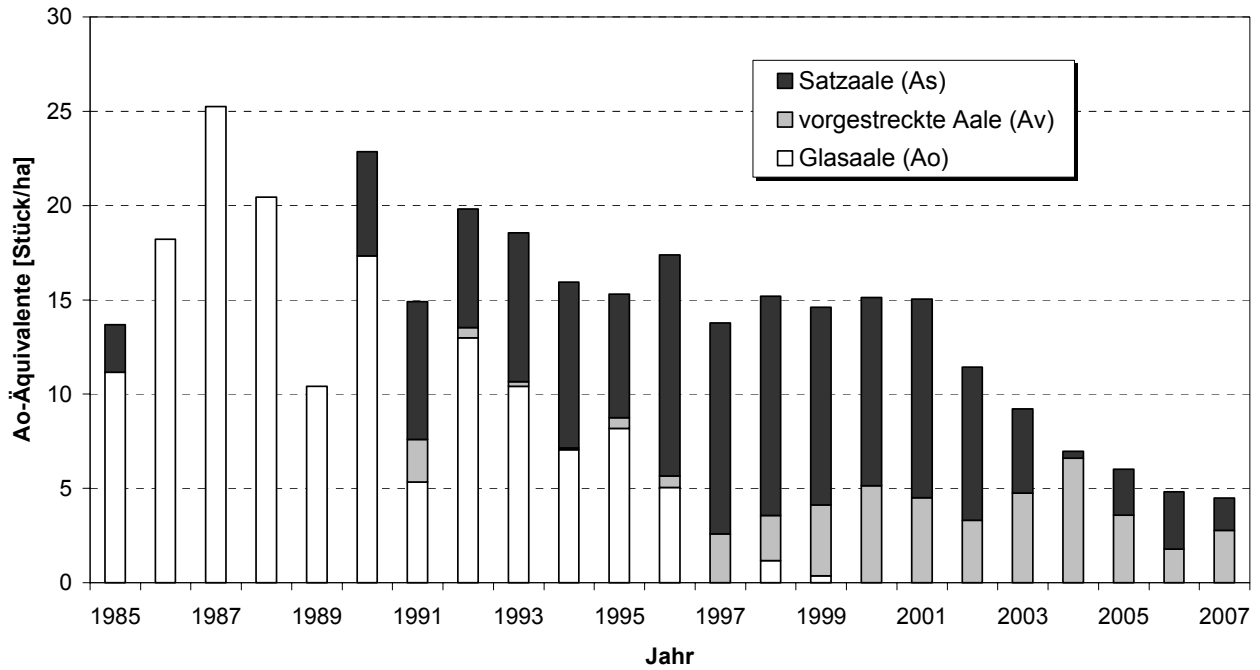


Abb. 3.1.1: Aalbesatz in der Flussgebietsgemeinschaft Oder im Zeitraum 1985-2007 (in Stück Ao-Äquivalente pro ha, Umrechnung 1 Av = 3,0 Ao-Äquivalente, 1 As = 4,5 Ao-Äquivalente)

Eine jährliche Dokumentation des Besatzes in der gesamten Flussgebietsgemeinschaft und damit eine Möglichkeit der Quantifizierung der Gesamtmenge an Aalbesatz liegt für den Zeitraum ab 1985 vor. Anlage 1 gibt eine Übersicht der im Zeitraum 1985-2007 jährlich in der FGG Oder besetzten Aalmengen getrennt nach Satzfishgröße (Glasaal, vorgestreckte Aale, Satzaal). Im Durchschnitt wurden im betrachteten Zeitraum jährlich etwa 0,5 Mio Glasaale, 0,1 Mio vorgestreckte Aale und weitere 0,1 Mio Satzaale besetzt (Tab. 3.1.1).

Tab. 3.1.1: Aalbesatz in der FGG Oder im Zeitraum 1985-2007 (in Mio Stück pro Jahr)

Satzfishgröße	Mittelwert	MAX	MIN
Glasaal (Ao)	0,54	2,03	0
vorgestreckter Aal (Av)	0,05	0,18	0
Satzaal (As)	0,10	0,21	0

Während noch im Zeitraum 1985-1990 jährlich größere Mengen v.a. an Glasaalen besetzt wurden, ging danach der Besatz aufgrund rasant steigender Glasaalpreise und zunehmender finanzieller Probleme vieler Fischereibetriebe zurück. Beginnend mit dem Jahr 1989 erfolgte zudem eine überwiegende Umstellung des Besatzmaterials von Glasaal auf Satzaal und vorgestreckte Aale (Abb. 3.1.1).

3.2 zukünftige Besatzmaßnahmen im Rahmen des Aalmanagements

Im Rahmen des vorliegenden Aalmanagementplanes ist eine Fortführung des Besatzes mindestens im bisherigen Umfang vorgesehen. Dementsprechend sollen in den kommenden Jahren jährlich etwa 75 Tsd. Stück Av und weitere 45 Tsd. Stück As besetzt werden.

Um den Besatz zu finanzieren, ist eine Beibehaltung der in den vergangenen Jahren für den Aalbesatz aufgewendeten finanziellen Mittel geplant. Dabei wird davon ausgegangen, dass in Folge der Umsetzung der EU-VO 1100/2007 genügend Besatzmaterial durch Länder mit Glasaalfischerei zur Verfügung gestellt wird und eine Möglichkeit der Besatzförderung nach EFF-VO 1198/2006 besteht. Durch die in der VO 1100/2007 vorgesehene Erhöhung des für einen Besatz europäischer Gewässer bereitzustellenden Anteils am gesamten Glasaalfang von 30 % im Jahr 2009 auf 60 % im Jahr 2014 sollten sich gleichzeitig die Preise für Glassaale verringern, wodurch mit den verfügbaren Geldern ggf. höhere Besatzmengen realisiert werden können.

Als Satzfishgröße werden vorgestreckte Aale favorisiert, die im Vergleich zum Glasaalbesatz aus derzeitiger Sicht folgende Vorteile bieten:

- deutlich verbesserte Überlebensraten bei vergleichsweise geringen Verlusten in der Vorstreckphase (Aalfarm)
- Wachstumsvorsprung von etwa 2 Jahren, der zu einer früheren Geschlechtsreife und damit Blankaalabwanderung führt
- kontrollierte Qualität der Satzfish
- Verfügbarkeit der benötigten Satzfishmengen
- günstigeres Preis-Leistungs-Verhältnis

Abhängig von den Ergebnissen eines aktuellen Forschungsprojektes zu Überlebens- und Wachstumsraten von Glas- und vorgestreckten Aalen sowie von der Entwicklung des Angebots von Besatzaalen unterschiedlichen Alters sind in Zukunft auch andere Prioritätensetzungen hinsichtlich der bevorzugten Satzaalgröße möglich.

Eine systematische Qualitätskontrolle des Aalbesatzmaterials wurde bislang nicht durchgeführt. In Anlehnung an das Pilotprojekt „Laicherbestandserhöhung beim Europäischen Aal im Einzugsgebiet der Elbe“ ist auch für die FGG Oder vorgesehen, eine wissenschaftliche Begleitung sowie eine standardisierte Qualitätskontrolle des Aalbesatzes zu etablieren. Diese soll folgende Punkte umfassen:

- gezielte Auswahl und Prüfung der Besatzgewässer (Lage, Eignung, Anbindung)
- Festlegung der Besatzmengen (Habitatverfügbarkeit, Gewässerproduktivität)
- Kontrolle der Transportbedingungen (Transportdauer, Fischdichte, Sauerstoffgehalt, Wassertemperatur)
- Einschätzung der Qualität des Besatzmaterials (Geschlechterverhältnis, Kondition, Artzugehörigkeit, Krankheiten (insbesondere HVA, EVEX), Parasitenbefall mit *A. crassus*)

3.3 Auswahl der Besatzgewässer und Notwendigkeit des Besatzes zur Erreichung der Zielgröße für die Blankaalabwanderung

Zum Besatz vorgesehen sind der Hauptstrom sowie alle mit Oder und Uecker ständig oder zeitweise in Verbindung stehenden Nebengewässer, in denen der Aal natürlicherweise sein Verbreitungsgebiet hat. Eine Ausnahme bildet die Lausitzer Neiße (531 ha), in der wegen der zahlreich vorhandenen Wasserkraftanlagen derzeit kaum eine Abwanderungsmöglichkeit für Blankaale besteht. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass alle übrigen für Besatz vorgesehenen Gewässer zur Erhöhung der Blankaalabwanderung gleichermaßen beitragen werden. Es gibt keine Hinweise darauf, dass davon bestimmte Teileinzugsgebiete aufgrund vorliegender Kontaminationen, Infektion mit Krankheitserregern / Parasiten oder sonstiger Mortalitätsfaktoren nicht oder in geringerem Umfang zur Erhöhung der Blankaalabwanderung beitragen. Daher soll der Besatz auch zukünftig entsprechend der regional und lokal aufgetragenen finanziellen Mittel im gesamten Aaleinzugsgebiet mit Ausnahme der Lausitzer Neiße erfolgen.

3.4 Besatzfläche

Wie unter 3.3 bereits ausgeführt, sind zum Besatz alle mit Oder und Uecker ständig oder zeitweise in Verbindung stehenden Gewässer vorgesehen. Ausgenommen sind abgeschlossene Gewässer, aus denen keine Abwanderungsmöglichkeit für Blankaale besteht.

In der FGG Oder sind für den Aalbesatz die gesamte Aaleinzugsgebietsfläche mit Ausnahme der Lausitzer Neiße (531 ha), also insgesamt 79.835 ha vorgesehenen (s. Tab. 2.1.3.1).

3.5 Kalkulation von Besatzmengen mit Aalen < 20 cm Körperlänge

Im Rahmen des vorliegenden Aalmanagementplanes ist vorgesehen, den in den vergangenen Jahren praktizierten Aalbesatz in Höhe von 75 Tsd. Stück Av und 45 Tsd. Stück As fortzuführen. Wie in Abschnitt 3.2 ausgeführt, kann in Abhängigkeit vom Angebot und neueren Erkenntnissen z.B. zu Wachstum und Überlebensraten vorgestreckter Aale in den Besatzgewässern zukünftig auch eine teilweise oder gänzliche Umstellung auf den Besatz mit Glasaalen nötig werden.

In den nächsten Jahren ergibt sich ein jährlicher Bedarf an Besatzaalen < 20 cm Länge von 75.000 Stück bzw. 525 kg (bei einem angenommenen Stückgewicht von 7 g).

3.6 Bereitstellung von Aalen <12 cm Körperlänge für Besatzmaßnahmen

In der Flussgebietsgemeinschaft Oder existiert keine Fischerei auf Aale < 12 cm Länge.

3.7 Kontrolle der Bereitstellung gefangener Glasaale für Besatzzwecke

In der Flussgebietsgemeinschaft Oder gilt ein generelles Verbot des Fanges von Glasaalen. Insofern ist ein gesondertes Kontrollsystem bezüglich der Bereitstellung einer Mindestmenge von 60 % für Besatzzwecke nach Art. 7 Abs. 1 der VO (EG) Nr. 100/2007 nicht erforderlich.

4 Managementmaßnahmen

4.1 Maßnahmen zur Erreichung des Zielwertes der Blankaalabwanderung

In der FGG Oder wird nach derzeitigem Kenntnisstand die in der EU-VO 1100/2007 genannte Zielstellung einer aktuellen Blankaalabwanderung in Höhe von mindestens von 40 % der ursprünglich (ohne anthropogene Beeinflussung) abgewanderten Blankaalmenge erreicht (s. Abschnitt 2.4.3). Obgleich in diesem Falle zusätzliche Managementmaßnahmen nicht zwingend gefordert sind, werden zur Stützung des Aalbestandes und zur Erhöhung der Blankaalabwanderung im deutschen Teil der FGG Oder nachfolgende Sofortmaßnahmen ergriffen.

4.2 Sofortmaßnahmen

Zur Stützung des Aalbestandes und der Blankaalabwanderung in der Flussgebietsgemeinschaft Oder werden die bisherigen Besatzmaßnahmen in vollem Umfang weitergeführt. Dies bedeutet einen jährlichen Besatz von 75 Tsd. Stück Av und 45 Tsd. Stück As oder einen gleichwertiger Besatz mit anderen Satzfishgrößen und -mengen. Ein Besatz in dieser Höhe ist auch zukünftig essentiell, um eine vergleichbare Abwanderung an Blankaalen aus der FGG Oder zu gewährleisten.

Als weitere Sofortmaßnahme ist die Anhebung des Mindestmaßes für Fischer und Angler auf 50 cm vorgesehen. Wegen der dafür notwendigen Änderungen der Fischereigesetze der betreffenden Bundesländer ist eine Umsetzung ab Ende des Jahres 2009 zu erwarten.

Eine dritte Sofortmaßnahme besteht in der Schließung der vorhandenen stationären Blankaalfänge. Da die rechtlichen Grundlagen dieser Fanggeräte örtlich unterschiedlich und sehr speziell sind, wird die vollständige Umsetzung dieser Maßnahme trotz sofortiger Bemühungen erst in den Folgejahren möglich sein.

Im Rahmen von Sofortmaßnahmen wurden wissenschaftliche Forschungsprojekte initiiert, die eine detailliertere Quantifizierung von Sterblichkeiten als Basis zukünftiger Bestandsmodellierungen erlauben werden.

4.3 Maßnahmen in Gewässern ohne Aalmanagementplan

Für die Küstengewässern (Definition nach WRRL) seeseitig der Flussgebietsgemeinschaft Oder gilt der Aalmanagementplan Warnow/Peene (UBL & JENNERICH 2008).

5 Monitoring und Überwachung

Die hier vorgestellten Ergebnisse, Szenariensberechnungen und Prognosen basieren auf dem derzeit verfügbaren Datenstand. Hierbei und auch im Aalbestandsmodell selbst mussten aufgrund unzureichender bzw. fehlender Daten und Informationen an verschiedenen Stellen Annahmen, Hochrechnungen und Schätzungen vorgenommen werden.

Es erscheint daher erforderlich, das Aalbestandsmodell innerhalb des nächsten Berichtszeitraumes bis 2012 weiterzuentwickeln und die derzeitigen Prognosen zu präzisieren und zu validieren. Gleichzeitig ist die Betrachtungsebene auf das gesamte Oder-Einzugsgebiet einschließlich der in den Nachbarländern Polen und Tschechische Republik gelegenen Wasserflächen auszudehnen und ein gemeinsamer internationaler Bewirtschaftungsplan zu entwickeln. Dazu wurden erste Gespräche mit polnischen Wissenschaftlern und Fischereibehörden geführt. Zielstellung ist die Erarbeitung und Vorlage eines internationalen Bewirtschaftungsplanes für die Oder bis zum 30.06.2012.

Darüber hinaus ist vorgesehen, zeitnah ein geeignetes Aalmonitoringprogramm aufzustellen und umzusetzen, das eine Abschätzung des natürlichen Aufstieges (Steigaalmonitoring) sowie der jährlich abwandernden Blankaalmengen (Blankaalmonitoring) für die gesamte FGG Oder gestattet. Letzteres wird als essentiell erachtet, um das Aalbestandsmodell zu validieren und den Stand der Zielerreichung in den verschiedenen Jahren zu dokumentieren.

Im Zuge von Sofortmaßnahmen wurden seit 2006 erste wissenschaftliche Forschungsprojekte begonnen, die u.a. eine:

- Quantifizierung des Steig- und Blankaalaufkommen in Teileinzugsgebieten der Oder,
- präzisere Quantifizierung von Sterblichkeiten als Basis zukünftiger Bestandsmodellierungen

ermöglichen sollen.

Steigaalmonitoring

In den vergangenen 4 Jahren wurde an 2 kleineren Nebengewässern der Oder (Welse, Finow) sowie in der Uecker das Steigaalaufkommen mittels verschiedener Fangeinrichtungen (Spezialreusen, Fangrinnen) erfasst (s. SIMON et al. 2006). Nach den bisherigen Ergebnissen sind die

Monitoringstandorte an den Nebengewässern der Oder als nicht geeignet zu betrachten. Es ist vorgesehen, das Steigaaalmonitoring an der Uecker fortzuführen und um eine günstiger gelegene Monitoringstation an der Neiße (Oder) zu erweitern.

Blankaalmonitoring

Erste Versuche für ein Monitoring abwandernder Blankaaale mittels Markierung-Wiederauffang-Experimenten an einem dort befindlichen Hamen wurden ab dem Jahr 2006 in der Oder (SkM 674) unternommen. Aufgrund technischer Schwierigkeiten liegen bislang keine verwertbaren Ergebnisse vor. Die Anstrengungen zur Etablierung eines aussagekräftigen Blankaalmonitoringprogramms sollen an diesem Standort fortgeführt werden.

Die am Aalmanagementplan Oder beteiligten Bundesländer werden die darüber hinaus im Rahmen des zukünftigen Monitorings des Aalbestandes und der Überwachung der Umsetzung der Managementmaßnahmen erforderlichen Regelungen nach Maßgabe der EU-VO 1100/2007 treffen.

5.1 Blankaalmonitoring

Die am Aalmanagementplan Oder beteiligten Bundesländer werden in Weiterführung der bisherigen Aktivitäten (s.o.) zeitnah ein längerfristiges Blankaalmonitoring an geeigneten Stellen im Einzugsgebiet etablieren, das eine jährliche Abschätzung der aus der FGG Oder abwandernden Blankaalmenge gestattet.

5.2 Preisbeobachtungs- und Berichterstattungssystem für Glasaale

In der Flussgebietsgemeinschaft Oder existiert keine Fischerei auf Aale < 12 cm Länge. Insofern ist die Einführung eines Preisbeobachtungs- und Berichterstattungssystem für Glasaale nach Maßgabe der EU-VO 1100/2007 nicht erforderlich und auch nicht vorgesehen.

5.3 Erfassungssystem für Aalfänge und Fischereiaufwand

Die am Aalmanagementplan Oder beteiligten Bundesländer werden ein Erfassungssystem für die Aalfänge und den Fischereiaufwand nach Maßgabe der EU-VO 1100/2007 einführen. In diesem Zusammenhang wird eine Ersterfassung der gewerblichen Fangtätigkeit nach Art. 11, Abs. 1 bis zum 1. Januar 2009 erfolgen. Die erforderlichen Informationen zur gewerblichen Fangtätigkeit sowie zur Zahl der Freizeitfischer und den Umfang ihrer Aalfänge (Art. 11, Abs. 2) werden der Kommission auf Anfrage übermittelt.

5.4 Herkunftsnachweis für gefangene, importierte und exportierte Aale sowie Absicherung des nachhaltigen Fanges dieser Aale entsprechend der Festlegungen in betreffenden Aalmanagementplänen

Die verantwortlichen Behörden ergreifen bis spätestens 1. Juli 2009 alle erforderlichen Maßnahmen für die Feststellung der Herkunft für gefangene, importierte und exportierte Aale (Art. 12 EU-VO 1100/2007). Weiterhin werden in den Landesfischereigesetzen und -verordnungen der betreffenden Bundesländer Regelungen zur Absicherung des nachhaltigen Fanges von Aalen entsprechend den Festlegungen des vorliegenden Aalmanagementplans getroffen.

6 Kontrolle und Sanktionen

Durch die am Aalmanagementplan Oder beteiligten Bundesländer werden geeignete Kontroll- und Sanktionsregelungen geschaffen, die die Einhaltung und Umsetzung der vorgeschlagenen Managementmaßnahmen sicherstellen.

7 Änderungen des Aalbewirtschaftungsplanes

Die am Aalmanagementplan Oder beteiligten Bundesländer behalten sich in Abstimmung mit der KOM Änderungen des Aalbewirtschaftungsplanes vor, die auf Grundlage neuerer Erkenntnisse zu einer Verbesserung der Wirksamkeit der Managementmaßnahmen im Hinblick auf die Erreichung der Zielgröße 40 % Abwanderungsrate führen.

8 Literatur

- ANONYM (1911/12): Aalbrutbesatz in der Provinz Brandenburg. Mitt. d. Fischereivereins f. d. Provinz Brandenburg N.F. 3, 59-60.
- ANONYM (2005): Agrarbericht des Landes Mecklenburg-Vorpommern (Berichtsjahr 2004). Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin, 35 S.
- BORGSTEDT, A. A. H. (1788) Statistisch-Topographische Beschreibung der Kurmark Brandenburg. Verlag Johann Friedrich Unger, Berlin.
- BRÄMICK, U. & FLADUNG, E. (2006): Quantifizierung der Auswirkungen des Kormorans auf die Seen- und Flussfischerei Brandenburgs am Beispiel des Aals. Fischerei & Naturschutz 8, 85-92.
- BRÄMICK, U., FLADUNG, E. & DOERING-ARJES, P. (2008): Aalmanagementplan – Flussgebietsgemeinschaft Elbe. Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow., Bericht im Auftrag der Bundesländer Berlin, Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein u. Thüringen, Potsdam, 46 S.
- DEKKER W. (2000): A Procrustean assessment of the European eel stock. ICES Journal of Marine Science 57, 938-947.
- EBEL, G. (2008): Turbinenbedingte Schädigung des Aals (*Anguilla anguilla*). Schädigungsraten an europäischen Wasserkraftanlagenstandorten und Möglichkeiten der Prognose. Büro für Gewässerökologie und Fischereibiologie Dr. Ebel. 177 S.
- ECKOLDT, M. (1998): Flüsse und Kanäle – Die Geschichte der deutschen Wasserstraßen. DSV-Verlag GmbH, Hamburg.
- EELREP-PROJECT (2005): Estimation of the reproduction capacity of European eel. Summary and recommendations. EELREP-Project 01.11.2001-31.01.2005, 18 S.
- FLADUNG, E. (2006): Fischereiliche Schäden durch den Kormoran am Beispiel Brandenburgs. Wertermittlungsforum 24 (1), 13-16.
- FGG (FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT) ELBE (2005): Die Elbe und ihr deutsches Einzugsgebiet – Bestandsaufnahme und Erstbewertung. Druckerei Schlüter Vertriebsgesellschaft GmbH, Schönebeck, S. 8.
- HARTMANN, F. (1994): Untersuchungen zur Biologie, Epidemiologie und Schädigung von *Anguillicola crassus* Kuwahara, Niimi und Itagaki 1974 (Nematoda), einem blutsaugenden Parasiten in der Schwimmblase des europäischen Aals (*Anguilla anguilla* L.). Verlag Shaker, Aachen.
- ICES (2003): Report of the EIFAC/ICES Working Group on Eels, 2-6 September 2002, Nantes, France. ICES CM 2003/ACFM: 06.
- ICES (2007): Report of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels (WGEEL), 3-9 September 2008, Leuven, Belgium, ICES CM 2008/ACOM:15, 208 S.
- ICES (2008): Report of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels (WGEEL), 3-9 September 2008, Leuven, Belgium, ICES CM 2008/ACOM:15. 208 S.
- IKSO (INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZ DER ODER) (2005): Internationale Flussgebietsgemeinschaft Oder. Bericht an die Europäische Kommission gemäß Artikel 15, Abs. 2, 1. Anstrich der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, 169 S.
- KANGUR, A., KANGUR, P. & KANGUR, K. (2002): Prevalence and intensity of *Anguillicola crassus* infection of the European eel, *Anguilla anguilla* (L.), in Lake Vortsjärvi (Estonia). Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol. 51, 62-73.

- KETTLE, A. J., HEINRICH, D., BARRETT, J. H., BENECKE, N. & LOCKER, A. (2008): Past distributions of the European freshwater eel from archaeological and palaeontological evidence. *Quaternary Science Reviews* 27, 1309-1334.
- KNÖSCHE, R. (2003): Agrarstrukturelle Entwicklungsplanung (AEP) "Binnenfischerei Schleswig-Holstein" - Seen- und Flussfischerei. - Gutachten im Auftrag des Verbandes der Binnenfischer und Teichwirte Schleswig-Holstein, 83 S.
- KNÖSCHE, R., BRÄMICK, U., FLADUNG, E., SCHEURLLEN, K., WETTSTEIN, C., THIELE, M. & WOLTER, C. (2005): Untersuchungen zur Entwicklung der Fischerei im Land Brandenburg unter Beachtung der Kormoranbestände und Entwicklung eines Monitorings. Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow. Projektbericht., Potsdam 121 S.
- LEHMANN, J., STÜRENBERG, F.-J., KULLMANN, Y. & KILWINSKI, J. (2005): Umwelt- und Krankheitsbelastungen der Aale in Nordrhein-Westfalen. *LÖBF-Mitteilungen* 2, 35-40.
- LEHMANN, J., STÜRENBERG, F.-J., FELDDHAUS, A. & NEUMANN-MUMME, U. (2006): Rhine-Mosel Eel Project NRW / Health status. *LÖBF NRW, Eel working group meeting, Grietherbusch, 27.03.2006.*
- LUA (LANDESUMWELTAMT) BRANDENBURG (2005): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Bericht zur Bestandsaufnahme für das Land Brandenburg (C-Bericht). TASTOMAT Druck GmbH, Potsdam, 133 S.
- LUA (LANDESUMWELTAMT) BRANDENBURG (1998): Das Sommerhochwasser an der Oder 1997. *Studien und Tagungsberichte* 16, 100 S.
- MOLNAR, K. (1993): Effect of decreased oxygen content on eels (*Anguilla anguilla*) infected by *Anguillicola crassus* (Nematoda: Dracunculoidea). *Acta Vet Hung.* 41, 349-360.
- MOLNAR, K., BASKA, F., CSABA, G., GLAVITS, R. & SZEKELY, C. (1993): Pathological and histopathological studies of the swimbladder of eels *Anguilla anguilla* infected by *Anguillicola crassus* (Nematoda: Dracunculoidea). *Dis. Aquat. Org.* 15, 41-50.
- MOLNAR, K., SZEKELY, C. & PERENYI, M. (1994): Dynamics of *Anguillicola crassus* (Nematoda: Dracunculoidea) infection in eels of Lake Balaton, Hungary. *Folia Parasitologica* 41, 193-202.
- NEUMANN, W. (1985): Schwimmblasenparasit *Anguillicola* bei Aalen. *Fischer und Teichwirt* 11, 322.
- OOI, H.-K., WANG, W.-S., CHANG, H.-Y., WU, C.-H., LIN, C.-C. & HSIEH, M.-T. (1996): An epizootic of anguillicolosis in cultured American eels in Taiwan. *Journal of Aquatic Animal Health* 8, 163-166.
- OPITZ, E. (1997): Zum Stör- und Lachsfang in der Oder. *Niederlausitzer Studien* 26, 98-101.
- PIETROCK, M., MEINELT, T. & KRÜGER, R. (1999): Schadstoffbelastung und Fischgesundheit im Nationalpark „Unteres Odertal“. In: DOHLE, W., BORNKAMM, R. & WEIGMANN, G. (Hrsg.): *Das Untere Odertal – Auswirkungen der periodischen Überschwemmungen auf Biozönosen und Arten.* *Limnologie aktuell* 9, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 417-430.
- REIMER, L. W. (2000): Parasiten von Weserfischen. *Naturschutz und Landschaftspflege im Regierungsbezirk Detmold (NL10/2000)*, 35 S.
- SIMON, J., FLADUNG, E. & SCHAARSCHMIDT, T. (2006): Steigaaalmonitoring in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern im Jahr 2005. *Fischer & Teichwirt* 57 (12), 452-455.
- SPANGENBERG, R. & REINHOLD, H. (1992): Fundbericht zum *Anguillicola*-Befall von Aalen in den ostdeutschen Bundesländern. *J. Appl. Ichthyol.* 8, 323.
- SPRENGEL, G. & LÜCHTENBERG, H. (1991): Infection by endoparasites reduces maximum swimming speed of European smelt *Osmerus eperlanus* and European eel *Anguilla anguilla*. *Dis. Aquat. Org.* 11, 31-35.

- SURES, B., KNOPF, K., WÜRTZ, J. & HIRT, J. (1999): Richness and diversity of parasite communities in European eels *Anguilla anguilla* of the River Rhine, Germany, with special reference to helminth parasites. *Parasitology* 119, 323-330.
- TESCH, F. W. (1999): *Der Aal*. 3., neubearbeitete Aufl. Blackwell Berlin, S. 187
- UBL, C. (2006): Problematik der Abschätzung von fischereilichen Schäden durch Kormorane in Küstengewässern. In: HERZIG, F. & BÖHNKE, A.: *Fachtagung Kormorane 2006*, BfN-Skripten 204, 141-151.
- UBL, C. & JENNERICH, H. (2008): *Aalmanagementplan – Flussgebietseinheit Warnow/Peene*. Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Institut für Fischerei Rostock, Bericht im Auftrag des Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern, Rostock.
- VENOHR, M., BEHRENDT, H., FUCHS, S., HIRT, U., HOFMANN, J., OPITZ, D., SCHERER, U. & WANDER, R. (2008): Modellierung von Einträgen, Retention und Frachten in Flusssystemen mit MONERIS; Teil 2: Datengrundlage und Methodik. In: FUCHS, S., FACH, S & HAHN, H.H. (Hrsg.): *Stoffströme in Flussgebieten - von der Bilanzierung zur Bewirtschaftung*. Tagungsband der Karlsruher Flussgebietstage 2008, Schriftenreihe SWW, Bd. 128, Verlag Siedlungswasserwirtschaft Karlsruhe, 288 S.
- WENGEN, V. D. F. (1891): Bericht über die im Frühjahr 1891 eingesetzte Aalbrut. *Circulare d. Dt. Fischerei-Vereins*, 250-251.
- WESTERBERG, H, LAGENFELT, I. & SVEDÄNG, H. (2006): Silver eel migration behaviour in the Baltic. ICES Annual Science Conference, 19.-23.9.2006, Maastricht, ICES CM 2006/J, 26.
- WOLTER, C. & FREYHOF, J. (2005): Die Fischbesiedelung des Oder-Einzugsgebietes. In: VÖSSING, A. (Hrsg.): *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal 2005*, 37-63.
- WOLTER, C., ARLINGHAUS, R., GROSCH, U.A. & VILCINSKAS, A. (2003): Fische & Fischerei in Berlin. *Z. Fischkunde Suppl.* 2, 1-156.
- WÜRTZ, J. & TARASCHEWSKI, H. (2000): Histopathological changes in the swimbladder wall of the European eel *Anguilla anguilla* due to infections with *Anguillicola crassus*. *Dis. Aquat. Org.* 39, 121-134.

Übersicht der Eingangsparameter für das Aalbestandsmodell (Zeitraum 1985-2007)

Jahr	Natürlicher Aufstieg		Besatz			Aalentnahme			Teileinzugsgebietsfläche mit entsprechender Wasserkraftmortalität [Tsd. ha]										
	Übergangsgewässer [Mio Stück]	Binnengewässer [Mio Stück]	Glasaale [Mio Stück]	vorgestreckte Aale [Mio Stück]	Satzaale [Mio Stück]	Fischer [t]	Angler [t]	Kormoran [t]	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
1985	0,82	0,84	0,90	0	0,05	70	12	1	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,12	1,11
1986	0,81	0,73	1,46	0	0	72	12	0	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,12	1,11
1987	0,83	0,63	2,03	0	0	50	12	2	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,12	1,11
1988	0,83	0,54	1,64	0	0	47	12	1	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,12	1,11
1989	0,83	0,47	0,84	0	0	43	12	0	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,12	1,11
1990	0,82	0,40	1,39	0	0,10	46	11	1	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,12	1,11
1991	0,88	0,35	0,43	0,06	0,13	38	8	2	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,12	1,11
1992	0,90	0,30	1,04	0,02	0,11	36	6	3	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,12	1,11
1993	0,89	0,26	0,84	0,01	0,14	37	6	5	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,12	1,11
1994	0,83	0,22	0,57	0,00	0,16	36	6	10	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,11	1,11
1995	0,84	0,19	0,66	0,02	0,12	33	6	15	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,11	1,11
1996	0,85	0,17	0,41	0,02	0,21	34	6	14	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,11	1,11
1997	0,85	0,14	0	0,07	0,20	38	6	19	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,11	1,11
1998	0,84	0,12	0,09	0,06	0,21	32	9	23	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,11	1,11
1999	0,90	0,11	0,03	0,10	0,19	34	10	25	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,11	1,11
2000	0,89	0,09	0	0,14	0,18	28	9	32	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,11	1,11
2001	0,84	0,08	0	0,12	0,19	27	9	39	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,10	1,12
2002	0,88	0,07	0	0,09	0,15	26	10	43	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,10	1,12
2003	0,85	0,06	0	0,13	0,08	17	10	54	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,10	1,12
2004	0,90	0,05	0	0,18	0,01	17	10	61	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,10	1,12
2005	0,89	0,04	0	0,10	0,04	18	10	57	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,10	1,12
2006	0,78	0,04	0	0,05	0,05	18	10	51	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,10	1,12
2007	0,79	0,03	0	0,07	0,03	18	12	53	78,44	0,00	0,00	0,59	0,00	0,06	0,03	0,02	0,01	0,10	1,12