

Umsetzung der Aalmanagementpläne in den Aaleinzugsgebieten Mecklenburg-Vorpommerns

Forschungs-Nr.: VI 560/32605 DRM 120

Laufzeit: 01.11.2012 – 31.10.2015

verantw.

Themenbearbeiter: Dr. Jens Frankowski

Beteiligte Einrichtungen: Verein für Fisch und Umwelt e. V.
NAWA GbR
IfB Potsdam-Sacrow e. V.
TI für Ostseefischerei Rostock

30.10.2015

Themenbearbeiter

Institutsleiter

GLIEDERUNG

Seite

1	Zusammenfassung	3
2	Einleitung.....	4
3	Zielstellung und Projektaufbau.....	4
4	Ergebnisse	6
4.1	Glas- und Steigaalaufkommen.....	6
4.2	Überwachung der fischereilichen Mortalität.....	9
4.3	Überwachung der Blankaalabwanderung	11
4.4	Überwachung des Aalbestands in den Küstengewässern.....	14
5	Fazit und Ausblick.....	16
6	Literaturverzeichnis.....	18
7	Überleitung	20
7.1	Veröffentlichungen.....	20
7.2	Vorträge.....	21
7.3	Poster.....	22
8	Anhang.....	22

Tabellenverzeichnis

Seite

Tabelle 1: Steigaalfänge an den Monitoringstationen in den Jahren 2009 bis 2014.....	6
Tabelle 2: Erfassung des Rekrutierungsaufkommens im Bereich der Warnow	8
Tabelle 3: Jährliche Aalfänge an der Monitoringstation Kessin von 2009 bis 2014	12

Abbildungsverzeichnis

Seite

Abbildung 1: Aufteilung des Projektes „Umsetzung der Aalmanagementpläne in den Aaleinzugsgebieten Mecklenburg-Vorpommerns“ in die vier Teilprojekte	5
Abbildung 2: Schwimmende Aalrinne am Eingang der Fischaufstiegsanlage Wismar	7
Abbildung 3: Die eigens für den Fang von Glas- und Jungaalen konzipierte Kastenreuse im Einsatz am Mühlendamm in Rostock 2015	8
Abbildung 4: Zusammensetzung der Anlandungen der Binnenfischerei bezogen auf die Gewichtsanteile von Gelb- und Blankaalen.....	10
Abbildung 5: Jahresverlauf der Blankaalabwanderung 2014 in der Warnow - Monitoringstation Kessin.....	12
Abbildung 6: registrierte Wanderendpunkte und ungefähre Wanderrouten von Blankaalen aus der Eider (blau, natürlich eingewandert) und der Elbe (rot, besetzt, Anhang XI)	13
Abbildung 7: Ausbringen des Küstenfangsystems im Karrebæksminde Fjord in Dänemark	15

Abkürzungsverzeichnis

DRM.....	Drittmittelprojekt
EFF	Europäischer Fischereifond
EMFF.....	Europäischer Meeres- und Fischereifond
EU	Europäische Union
MV	Mecklenburg-Vorpommern
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

1 Zusammenfassung

Mit der Verabschiedung der Europäischen Aalverordnung (EU 2007) wurden in MV verschiedene Anstrengungen zum Erhalt des Aals und der Dokumentation der Bestandsentwicklung unternommen. Seitens des Instituts für Fischerei wurde die in der Aalverordnung ausgewiesene Monitoringverpflichtung übernommen und das landesweite jährliche Besatzprogramm koordiniert. Beide Arbeitsaufgaben wurden durch den EFF und mit Landesmitteln finanziert.

Gegenstand des vorliegenden Berichts sind die im Förderzeitraum 2012 bis 2015 erfolgten Arbeiten im Aalmonitoringprogramm. Generelles Ziel des Projektes war es, die im DRM 96 begonnenen Monitoringarbeiten im gleichen Umfang und mit gleicher Qualität fortzusetzen, so dass für die einzelnen Lebensstadien des Aals belastbare Datenreihen entstehen. Anhand solcher Datenreihen kann dann die Gesamtentwicklung des Aalbestands im Binnen- und Küstenbereich eingeschätzt und die beobachtete Entwicklung mit den Modellprognosen abgeglichen werden. Somit liefert die Fortschreibung der Datenreihen die Basis für die adaptive Gestaltung des Aalmanagements auf Landesebene.

Im Zuge der Monitoringarbeiten 2012 bis 2015 wurde ein natürlicher Aufstieg von juvenilen Aalen in den Binnenbereich des Landes nachgewiesen. Wie in den Vorjahren muss jedoch festgehalten werden, dass sich das Jungaalaufkommen auf einem sehr geringen Niveau befindet und damit die Einschätzung der ICES für den Nord/Ostseeraum bestätigt. Für die Überwachung der fischereilichen Mortalität wurden die etablierten Arbeiten im Binnen- und Küstenbereich fortgesetzt. So wurde die Erfassung des Aalfangs und des spezifischen Befischungsaufwands im Küstenbereich weitergeführt. Die detaillierte Auswertung des 10 jährigen Erfassungszeitraums lieferte wichtige Erkenntnisse bezüglich der Bewertung des Fangrückgangs beim Aal im Küstenbereich. In Übereinstimmung mit den Modellprognosen konnte der vorhergesagte Rückgang des Blankaalaufkommens an der Monitoringstation Kessin bestätigt werden. Im Teilprojekt zur Erfassung des Aalbestands in den Küstengewässern erfolgten neben der Durchführung der Routinearbeiten weiterführende Experimente zur Testung der Fangeffizienz des verwendeten Monitoringsystems.

Basierend auf den Arbeiten im EFF-Förderzeitraum wurden für die Erfassung der einzelnen Lebensstadien des Aals Methoden entwickelt, die eine kontinuierliche Fortsetzung des Bestandsmonitorings erlauben. Die Fortschreibung der Datenreihen ist aus Sicht des Aalmanagements als elementar anzusehen, da nur auf Grundlage belastbarer Monitoringdaten mögliche Anpassungen des Aalmanagements erfolgen sollten. Vor dem Hintergrund, dass Aalbesatz eine wesentliche Säule des Aalmanagements in MV darstellt, sollte zukünftig die Bewertung der Effizienz von Aalbesatz als bestandsstützende Maßnahme eine höhere Aufmerksamkeit erfahren. Generell sollte hierbei der Net-Benefit von Aalbesatz im Vergleich zu einem Verbleib der Glasale im Fanggebiet nachgewiesen werden. Einen weiteren möglichen Schwerpunkt der zukünftigen wissenschaftlichen Arbeiten zum Aalmanagement stellt die Erfassung der sozio-ökonomischen Dimension von Managementalternativen dar, die maßgeblich das Gelingen und die Akzeptanz bei möglichen Anpassungen des Managements bestimmen.

Ergänzt wurden die abzusichernden Projektkernaufgaben durch die Bearbeitung vielfältiger managementrelevanter Fragestellungen. Bspw. wurde mittels eines experimentellen Ansatzes versucht, die mit dem Fangen- und Zurücksetzen von untermaßigen Aalen verbundene Mortalität zu bestimmen. In einem weiteren Versuch wurde das Orientierungsvermögen von besetzten und natürlich eingewanderten Blankaalen im marinen Bereich untersucht. Diese begleitenden Untersuchungen sind im Bericht kurz dargestellt.

Seitens der Projektleitung bestand zusammen mit den jeweiligen Projektpartnern das Bestreben, die generierten Daten in nationalen und internationalen Zeitschriften zu publizieren. Die dabei fertiggestellten Publikationen finden sich im Anhang. Für die Absicherung der an das Projekt gebundenen Öffentlichkeitsarbeit wurden die Ergebnisse in regelmäßigen Abständen in Vorträgen präsentiert sowie Pressemitteilungen veröffentlicht.

Hinsichtlich des Projektverlaufs ergab sich eine personelle Veränderung. Mit Beginn der Projektphase im November 2012 oblag die Projektleitung Frau Dipl. Biol. M. Reckordt. Mit Beginn

des Jahres 2015 konnte Frau Reckordt krankheitsbedingt die Aufgaben nicht weiter wahrnehmen. Nach einer 4 monatigen Überbrückungsphase übernahm im Mai 2015 Herr Dr. J. Frankowski die Projektleitung. Bis zum Ende der Projektphase gelang es Herrn Dr. Frankowski, sich einen Überblick über den Sachstand zu erarbeiten, die laufenden Projektarbeiten zu übernehmen und die Erstellung des Zwischen- und Endberichts abzusichern.

2 Einleitung

Auf Europäischer Ebene stellt die Umsetzung der Europäischen Aalverordnung eine der wichtigsten Aufgaben des Fischereimanagements dar. Ausgehend vom europaweiten Rückgang des Aalbestandes (ICES 2014) sah sich die Europäische Gemeinschaft zum Handeln verpflichtet. Im Jahr 2007 wurde die Europäische Aalverordnung (EU 2007) verabschiedet, die die Mitgliedsstaaten aufforderte, bestandsstützende Maßnahmen zu ergreifen sowie den Erfolg der Maßnahmen mit Hilfe von Monitoringprogrammen zu dokumentieren. Im April 2010 wurde der deutsche Aalmanagementplan genehmigt, der den Rahmen für die in Mecklenburg-Vorpommern (MV) durchgeführten Monitoringarbeiten zu den verschiedenen im Land auftretenden Lebensstadien des Europäischen Aals bildet. Mit Hilfe dieser Monitoringaktivitäten soll die Effektivität der in den Managementplänen getroffenen Maßnahmen überprüft werden.

Vor dem Hintergrund der Europäischen Aalverordnung wurde auf Landesebene MV die Bewirtschaftung des Aalbestands angepasst. Neben der Reduzierung der fischereilichen Mortalität wurden zeitgleich weitere Maßnahmen zur Minimierung des anthropogenen Einflusses umgesetzt (Ubl & Jennerich 2008). Das bestehende Rekrutierungsdefizit sollte mit Hilfe eines landesweiten Besatzprogrammes (vgl. DRM 121) zudem kompensiert werden, um individuenreiche Jahrgänge im Binnenbereich aufzubauen. Die Umsetzung des deutschen Aalmanagementplanes dient einerseits dem Erhalt des Aalbestandes in den Binnen- und Küstengewässern von MV und andererseits dem Erhalt der historisch gewachsenen Aalfischerei im Land.

Seitens der Europäischen Union stellt die Erhöhung des Laicherbestandes des Aals das zentrale Managementziel dar. Eine Erhöhung der Gesamtlaiherbiomasse soll langfristig zur Steigerung der Anzahl der ankommenden Glasaale führen, die durch den Golfstrom an die europäischen Küsten gelangen. Auf Basis des erarbeiteten Bewirtschaftungsplans für das Aaleinzugsgebiet Warnow/Peene soll die anthropogen bedingte Mortalität so weit reduziert werden, dass eine Abwanderung von mindestens 40 % der Blankaalbiomasse im Zusammenspiel mit Besatzmaßnahmen (vgl. DRM 121 Aalbesatz) gewährleistet wird, die ohne anthropogene Beeinflussung abgewandert wäre. Doch aufgrund des komplexen Lebenszyklus des Aals kann dieses Ziel nur durch langfristig angelegte Managementpläne und europaweite Anstrengungen erreicht werden.

Eine wissenschaftliche Entwicklung des Aalmanagements auf Landesebene MV setzt die Erfassung der wesentlichen bestandsbeschreibenden Parameter zu den einzelnen Lebensstadien des Aals voraus. Zur Absicherung dieser Kernaufgaben aber auch als Basis für begleitende Untersuchungen zur Biologie und Ökologie des Aals wurde vom Institut für Fischerei das Projekt „Umsetzung der Aalmanagementpläne in den Aaleinzugsgebieten Mecklenburg-Vorpommerns“, über das hier berichtet wird, geplant und durchgeführt.

3 Zielstellung und Projektaufbau

Durch die Umsetzung des Projektes sollte die Evaluierung der Effektivität der in den Managementplänen aufgeführten Maßnahmen auf dem Hoheitsgebiet des Landes MV erfolgen. Zentrale Aspekte sind dabei die experimentelle Erfassung der Blankaalabwanderung sowie die Modellierung des Aalbestands auf Basis von eigenständig generierten Daten. In der Summe der komplexen Monitoringarbeiten bilden die bestmöglich erhobenen Monitoringdaten die Basis für die Bestandsmodellierung und erlauben weiterhin eine Plausibilitätsprüfung der Modellvorhersagen.

Das vom Institut für Fischerei konzipierte und umgesetzte Projekt (Abb. 1) unterteilte sich in die vier Teilprojekte „Untersuchungen zum natürlichen Aufstieg an Glas- und Jungaalen“ (TP 1),

„Überwachung der fischereilichen Mortalität“ (TP 2), „Überwachung der Blankaalabwanderung“ (TP 3) sowie „Evaluierung des Aalbestands in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns“ (TP 4). Die Ergebnisse dieser Teilprojekte lieferten jeweils wichtige Erkenntnisse über das Aufkommen der verschiedenen Lebensstadien des Aals in den Binnen- und Küstengewässern unseres Landes.

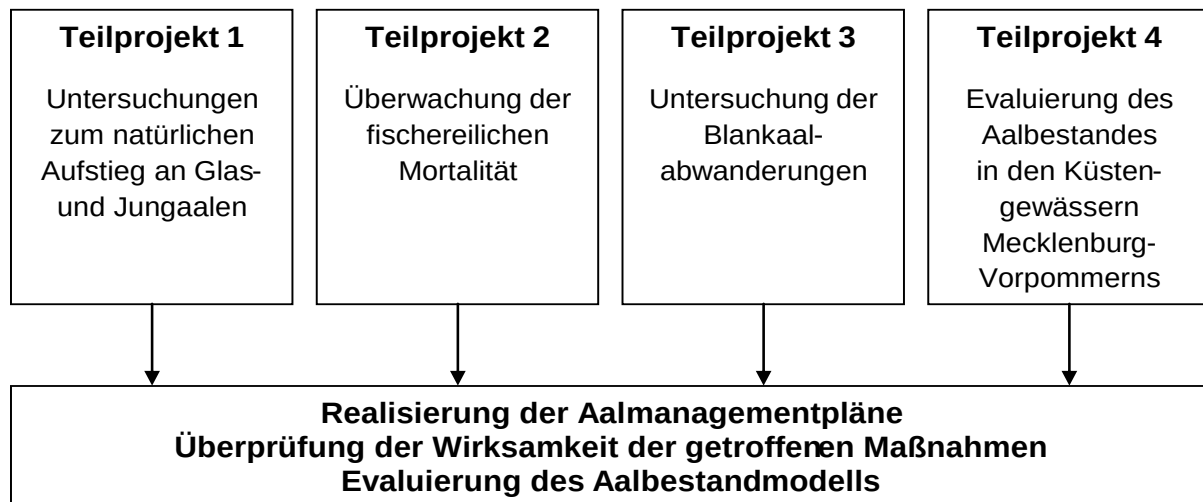


Abbildung 1: Aufteilung des Projektes „Umsetzung der Aalmanagementpläne in den Aaleinzugsgebieten Mecklenburg-Vorpommerns“ in die vier Teilprojekte

Das **Teilprojekt 1** umfasste die Überwachung des natürlichen Aufstiegs von Glas- und Jungaalen in die Binnenbereiche der Aaleinzugsgebiete des Landes MV. Mittels einer kontinuierlichen Überwachung des Aufkommens juveniler Aale konnte die Entwicklung des Rekrutierungserfolges nachvollzogen werden. Durch das Institut für Fischerei wurden bereits seit dem Jahr 2001 die ersten Monitoringstationen betrieben. Für die Jahre 2013-2015 standen insgesamt 6 Monitoringstationen für die Überwachung des Steigaalaufkommens in den Einzugsgebieten der Nord- und Ostsee zur Verfügung. Dabei kamen an jedem Standort geeignete sowie an die Örtlichkeiten angepasste Fangeinrichtungen zum Einsatz.

Da die fischereiliche Aalentnahme einen wesentlichen Indikator zur Beurteilung der Bestandsdynamik darstellt, erfolgte innerhalb des **Teilprojektes 2** die Dokumentation der aktuellen Situation der fischereilichen Nutzung des Aalbestandes in MV. Dazu wurden wesentliche Kenndaten zur Aalfischerei erfasst und durch eigene Beprobungen ergänzt. Bezüglich der berufsfischereilichen Nutzung sollte dabei zwischen Küsten- und Binnengewässern unterschieden werden. Des Weiteren wurden die Aalfänge der Freizeitfischerei und der hobbymäßigen Angel-fischerei in die Bilanzierung der fischereilichen Gesamtmortalität einbezogen. Zusätzlich erfolgten jeweils für den Küsten- und Binnenbereich die Bestimmung von Wachstumsraten der Aale sowie Untersuchungen zur Parasitierung mit *Anguillicola crassus* und anderer Parameter zur Einschätzung des Gesundheitszustands.

Innerhalb des **Teilprojektes 3** wurde durch den Einsatz eines Hamensystems in der Warnow die Blankaalabwanderung im Jahresverlauf erfasst, da das zentrale Managementziel der Europäischen Aalverordnung die Erhöhung der abwandernden Blankaalbiomasse ist. Auf Grundlage der Gesamtanzahl von jährlich gefangenen laichbereiten männlichen und weiblichen Aalen kann die Gesamtabwanderung von Blankaalen aus dem Warnowsystem pro Jahr abgeschätzt werden. Weitergehend wurde die Abwanderungsdynamik im Binnen- und Küstenbereich mittels verschiedener Ansätze analysiert.

Der Aalbestand in den Küstengewässern trägt wesentlich zur Produktion der abwandernden Blankaalbiomasse bei. Daher liegt ein weiterer Schwerpunkt dieses Projektes auf der Bewertung des Aalbestandes in den Küstengewässern von MV. Hierzu wurde in Zusammenarbeit mit dem Verein Fisch und Umwelt e.V. ein Fangsystem entwickelt, mit dem innerhalb des **Teilprojektes 4** die Aalbestandsdichte in den inneren und äußeren Küstengewässern untersucht wur-

de. Basierend auf diesen Ergebnissen ist eine Rückberechnung der jährlichen Rekrutierung im Küstenbereich sowie eine Abschätzung der derzeitigen Gelbaalbiomasse ermöglicht worden.

4 Ergebnisse

Nachfolgend werden die wichtigsten Ergebnisse der Arbeiten aus den Jahren 2013-2015 präsentiert und ggf. mit Daten aus den Jahren 2009-2012 gemeinsam vorgestellt, um die Entwicklung der einzelnen Lebensstadien besser nachzeichnen zu können. Die Ergebnisdarstellung hat dabei einen Reviewcharakter. Detaillierte Informationen zu den einzelnen Teilprojekten sind den zitierten Arbeiten oder Anhängen zu entnehmen.

4.1 Glas- und Steigaalaufkommen

Ein kontinuierlich angelegtes Monitoring des natürlichen Aufkommens juveniler Aale ist die Voraussetzung für die Beurteilung der Entwicklung der Gesamtrekrutierung eines Einzugsgebiets als Grundlage für die Abschätzung der potenziellen Blankaalabwanderung. Auf der Grundlage vorbereitender Arbeiten seit dem Jahr 2001 (Lemcke 2003, Ubl *et al.* 2007) wurde der natürliche Aufstieg im EFF-Förderzeitraum zeitweise an 6 Standorten durch standardisierte Befischungsmethoden erfasst. Für die Quantifizierung des Steigaalaufkommens wurde das Monitoring von Anfang April bis Ende Oktober an den jeweiligen Standorten durchgeführt. Aufgrund der Umsetzung der WRRL mussten im EFF-Förderzeitraum 2013-2015 die Monitoringarbeiten zur Erfassung des Steigaalaufkommens angepasst werden. Der Betrieb der Aalrinne in der Uecker/Torgelow wurde mit Abschluss der Fangsaison 2014 eingestellt. Ebenso wurden die Monitoringarbeiten am Oelmühlenbach in Neubrandenburg im Jahr 2013 eingestellt. Die Fertigstellung der Fischaufstiegshilfe an der Station am Wallensteingraben am Standort Wismar hatte zudem Auswirkungen auf die Fängigkeit der bestehenden Fangeinrichtung in den Jahren 2014 und 2015. An diesem Standort wurde der Weiterbetrieb durch eine Anpassung der Monitoringmethode gewährleistet.

Da die Erfassung an einigen Monitoringstationen derzeit noch läuft, kann an dieser Stelle für das Jahr 2015 noch nicht abschließend berichtet werden. Laut Aussage der Projektpartner konnten 2015 an allen Stationen (Dömitz, Wismar, Alt Farpen) Steigaale nachgewiesen werden. Sowohl in Alt Farpen und Wismar wurde dabei der positive Trend des Jahres 2014 bestätigt.

Tabelle 1: Steigaalfänge an den Monitoringstationen in den Jahren 2009 bis 2014

Gewässer	Station	Einzugs- gebiet	Fanggerät	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Wallensteingraben	Wismar	Ostsee	1 Aalrinne	238	614	111	35	39	8 [#]
Mühlengrube	Wismar	Ostsee	1 Aalrinne	4	0	0	2	0	10
Farpener Bach	Alt Farpen	Ostsee	2 Aalrinnen	50	57	168	27	16	401 [#]
Uecker	Torgelow	Ostsee	1 Aalrinne	35	37	57	65	39	30
Dove/Elbe	Dömitz	Nordsee	1 Aalrinne	-	36	1033	724	350 [#]	49 [#]
Müritz-Elde- Wasserstrasse	Dömitz Fischpass	Nordsee	1 Reuse	-	2659*	3236*	4732*	973* [#]	344* [#]

* Hochrechnung auf Basis der Monatsmittel der Einheitsfänge für den Bezugszeitraum 01. Mai bis 31. Oktober

[#] Wert beeinflusst durch baubedingtes Abflussmanagement, Glasaalbesatz, Hoch- bzw. Niedrigwassersituationen

Bezüglich des Zeitraums 2009-2014 kann festgestellt werden, dass mit Ausnahme der Mühlengrube in Wismar an allen Stationen Steigaale in jedem Jahr nachweisbar waren (Tab. 1). In

Hinblick auf die Bewertung des Steigaalaufkommens ist das Rekrutierungsniveau im Bereich der Einzugsgebiete der Nordsee etwa eine Größenordnung höher als in den Einzugsgebieten der Ostsee. Im Vergleich zu Literaturangaben (Ubl & Dorow 2010, Dorow & Ubl 2011, Reckordt & Dorow 2013) bewegt sich jedoch das gegenwärtige Glas- und Jungaalaufkommen in beiden Gebieten auf einem historischen Minimum. Bemerkenswert war ein sprunghafter Anstieg der Steigaalfänge im Jahr 2014 im Farpener Bach. Die Untersuchung einer Stichprobe ergab, dass ca. 1 % der Steigaale aus dem Glasaalbesatzprogramm im Salzhaff stammte (vgl. Dorow & Schaarschmidt 2014, 2015). Derzeit erfolgt die Analyse von Stichproben der Steigaalfänge aus dem Jahr 2015 unter besonderer Berücksichtigung dieses Aspektes.

Einen weiteren Schwerpunkt bildete die Testung und Etablierung alternativer Stationen und Fanggeräte, um den bereits angemerkten Wegfall von Stationen auszugleichen. Im Randkanal in der Nähe von Bad Doberan wurde bspw. versucht, mittels Aalkollektoren das Steigaalaufkommen zu schätzen. In der Erprobungsphase zeigte sich aber, dass dieser Standort stark wechselnden Wasserständen unterlag, die eine gleichbleibende Fängigkeit des eingesetzten Fanggeräts nicht garantierten. Da die Wasserstandsproblematik auch andere methodische Ansätze betreffen würde, wurde von einer weiteren Erprobung dieses Standorts abgesehen.



Abbildung 2: Schwimmende Aalrinne am Eingang der Fischaufstiegsanlage Wismar

In Wismar wurde 2015 zur zusätzlichen Erfassung des Jungaalaufkommens versuchsweise eine schwimmende Aalrinne (Abb. 2), wie sie auch in Alt Farpn zum Einsatz kommt, installiert. Ausgangspunkt dieser notwendigen Anpassung war die Schaffung der Fischaufstiegshilfe im Bereich des Mühlenteiches in Wismar. Durch die Neuausrichtung des Abflussmanagements erfolgte im Jahr 2015 nur noch eine geringfügige Versorgung der ursprünglichen Aalrinne mit Wasser, sodass keine ausreichende Lockströmung zum Fang von aufsteigenden Aalen gegeben war. Mit Inbetriebnahme der Aufstiegsanlage lockt die Strömung die aufsteigenden Aale in Richtung Einstieg der Fischtreppe. Um diesen Effekt zu nutzen, wurde die Aalrinne im Bereich des Einstiegs installiert und direkt mit Wasser versorgt. Die Fangergebnisse aus dem Jahr 2015 zeigen, dass die methodische Anpassung eine standardisierte Erfassung von Steigaalen an diesem Standort erlaubt. Seitens der Projektleitung besteht daher das Bestreben, die Aalrinne

ab dem Jahr 2016 dauerhaft an diesem Standort zu betreiben. Entsprechende Anträge bei den zuständigen Behörden werden rechtzeitig mit Beginn der neuen Monitoringsaison eingeholt.

Tabelle 2: Erfassung des Rekrutierungsaufkommens im Bereich der Warnow

Warnow	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008-2013	2014	2015
Rekrutierung	230*	73*	56*	76*	40*	35*	kein Monitoring	23*	65*
Fangort	Bützow (Hauptwehr)							Oldendorf	Mühlendamm
Zeitraum	Mai - Oktober							Juni-August	Mai-September
Gerät	Aalrinnen							Reuse	
Distanz zur Küste	53 km							8 km	14 km

* Hochrechnung auf Basis der Monatsmittel der Einheitsfänge für den jeweils angegebenen Bezugszeitraum

Die Etablierung eines Monitoringstandortes in der Warnow war ebenfalls Gegenstand der Arbeiten in den Jahren 2014 und 2015. Zunächst wurde 2014 versuchsweise eine Kastenreuse in der Unterwarnow bei Oldendorf betrieben. Die erzielten Fangergebnisse und der betriebene personelle Aufwand führten jedoch in der Summe dazu, dass von einer Weiterführung der Arbeiten an diesem Ort abgesehen wurde. Von Mai bis September 2015 wurde die Kastenreuse daraufhin versuchsweise am Standort Rostock Mühlendamm betrieben (Abb. 3). Aufgrund der erzielten Fänge (Tab. 2) und der logistisch günstigen Lage ist ein standardisiertes und dauerhaftes Glas- und Jungaalmonitoring an diesem Ort ratsam. Entsprechende Vorkehrungen für die zukünftige EMFF-Förderperiode sind bereits erfolgt.



Abbildung 3: Die eigens für den Fang von Glas- und Jungaalen konzipierte Kastenreuse im Einsatz am Mühlendamm in Rostock 2015

Bezüglich der neugeschaffenen Standorte sollte die Evaluierung der Fängigkeit der eingesetzten Fanggräte in zukünftigen Arbeiten aufgenommen werden. Hintergrund ist, dass im Vergleich zu den bisherigen Standorten die neuen Stationen keine vollständigen Wanderhindernisse darstellen, so dass die Möglichkeit besteht, dass aufsteigende Aale die Stationen passieren, ohne gefangen zu werden.

4.2 Überwachung der fischereilichen Mortalität

Ein wesentlicher Faktor für die Modellierung der Aalbestandsentwicklung und somit für die Prognose der zukünftigen Blankaalabwanderung (Managementziel) ist die fischereiliche Mortalität, die im Rahmen dieses Teilprojektes dokumentiert wird. Im gesamten EFF-Projektzeitraum 2009-2015 wurden die Erhebungen jährlich in vergleichbarem Umfang angestellt. Aufbauend auf diesen Bemühungen sollen belastbare Langzeitdatenreihen entstehen, mit denen die Entwicklung des Aalbestands nachvollzogen werden kann. Bei der Betrachtung der fischereilichen Nutzung des Aals sind sowohl die berufsfischereilichen Anlandungen aus dem Binnen- und Küstenbereich als auch die Aalfänge der Angelfischerei und Freizeitfischerei zu berücksichtigen.

Für die Erfassung der von der Angelfischerei ausgehenden fischereilichen Mortalität wurden verschiedene Befragungen durchgeführt. In den Jahren 2011 und 2012 erfolgten Befragungen in Zusammenarbeit mit dem Landesanglerverband MV (Dorow & Pipping 2013). Eine eigenständige Vorortbefragung wurde im Jahr 2014 durchgeführt (Anhang I). Die in beiden Befragungen festgestellte jährliche Aalentnahme pro einheimischen Angler (1,6 Aale/Angler*Jahr) lag in der Größenordnung der Angelbuchstudie 2006/2007 (1,9 Aale/Angler*Jahr, Dorow & Arlinghaus 2011). Ausgehend von der Hochrechnung von Dorow & Arlinghaus (2011) zur anglerischen Gesamtentnahme muss auch auf Basis der aktuellen Umfragen davon ausgegangen werden, dass in den letzten Jahren die Entnahme durch Angler mindestens den Umfang der berufsfischereilichen Aalentnahmen erreicht hat. Dementsprechend wurde die anglerische Entnahme bei der Modellierung der Bestandsentwicklung als gesonderte Eingangsgröße eingepflegt.

In Hinblick auf die Angelfischerei wurde in den letzten beiden Jahren (2014 und 2015) ein weiterer Aspekt untersucht (Anhang II). Ausgehend von der Erhöhung des Mindestmaßes von 45 auf 50 cm ist von einer erhöhten Zurücksetzrate von untermäßigen Aalen auszugehen. Jedoch ist unklar, wie sich die mit dem Fang und Zurücksetzen verbundene Belastung auf die Überlebensrate von Aalen auswirkt. Um diesen Punkt besser einschätzen zu können, wurde ein entsprechendes Experiment mit den Kollegen des TI für Ostseefischerei geplant und im Jahr 2014 durchgeführt. Ein leicht angepasster Versuch wurde im Jahr 2015 wiederholt und wird derzeit noch ausgewertet. Eine erste grobe Analyse zeigt jedoch, dass die mit dem Fangen und Zurücksetzen verbundene Gesamtmortalität über einen Zeitraum von 6 Wochen im Bereich von 10-20 % liegt. Die Sterblichkeitsrate wird dabei durch die Hakengröße oder die Art und Weise des HakenlöSENS beeinflusst.

Die durchgeführten Arbeiten belegen, dass die von der Angelfischerei ausgehende Mortalität gegenwärtig ein nicht zu vernachlässigender Faktor bei der zukünftigen Betrachtung der Bestandsdynamik des Aals auf Landesebene ist. Dies bestätigt die Einschätzung vorangegangener Arbeiten zum biologischen Einfluss der Angelfischerei (Dorow & Arlinghaus 2011). Bei einer möglichen Anpassung der Regularien für die Angelfischerei, die auch das Fangen & Zurücksetzen von untermäßigen Aalen betreffen könnten, ist jedoch die soziale Dimension des Aalangelns zu berücksichtigen (Beardmore *et al.* 2011, Dorow 2015).

Im Binnenbereich wird die Entwicklung der berufsfischereilichen Anlandungsmengen beim Aal durch die Binnenfischereistatistik erfasst. Um den Aalbestand im Binnenbereich näher zu charakterisieren, wurden innerhalb des EFF-Förderzeitraums (2009-2015) zusätzliche Arbeiten durchgeführt. Auf jährlicher Basis wurden bspw. Fangproben von ausgewählten Binnenfischereiunternehmen genommen bzw. eigene Befischungen durchgeführt. Basierend auf der Binnenfischereistatistik zeigt sich für MV in den letzten Jahren eine Stabilisierung der Fänge auf dem Niveau von 50-60 t pro Jahr. Bei einer genaueren Betrachtung zeigt sich jedoch, dass der Blankaalfang rund die Hälfte des Gesamtfangs ausmacht (Abb. 4). In Hinblick auf die gegenwärtige Bestandssituation deutet dieses Verhältnis an, dass der aktuelle fangfähige Gelbaalbe-

stand im Binnenbereich als gering einzuschätzen ist, da die Fanganteile höher liegen sollten. Nachvollziehbar wird die aktuelle Fangzusammensetzung durch die geringe Rekrutierung und den Besatzumfang der Jahre 2000-2005 (vgl. Endbericht DRM 121).

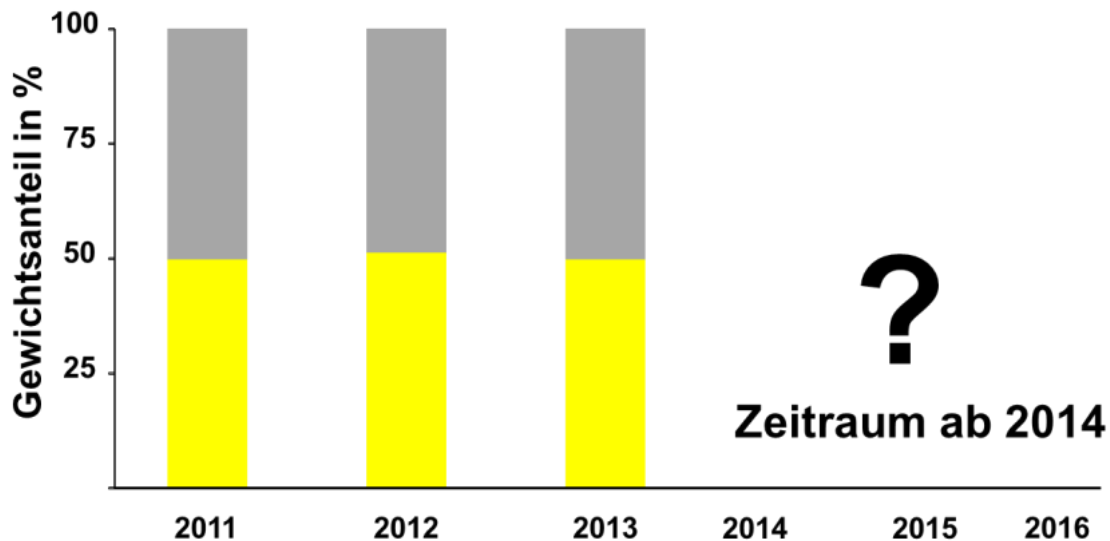


Abbildung 4: Zusammensetzung der Anlandungen der Binnenfischerei bezogen auf die Gewichtsanteile von Gelb- und Blankaal

Im Ergebnis der eigenen begleitenden Untersuchungen konnte bspw. die Kondition und die Altersstruktur der Aale (Simon *et al.* 2011) oder die Parasitierung von Aalen (Thieser *et al.* 2012) für den Binnenbereich von MV dokumentiert werden. In Kombination mit der genetischen Artidentifizierung konnte der Anteil von amerikanischen Aalen am Aalbestand in einzelnen Gewässern geschätzt und dessen Entwicklung dokumentiert werden (Frankowski *et al.* 2011, 2013 a, b; Thieser *et al.* 2012, Anhang III+IV). Am Standort Kessin konnte ebenso die Abwanderungsdynamik von amerikanischen Aalen untersucht werden. Überraschend war dabei, dass Amerikanische Aale, die das Blankaalstadium erreicht hatten, trotz des fremden Aufwuchsgebietes zielgerichtet Richtung Meer schwammen (Frankowski *et al.* 2013 b).

Um die offizielle Fischereistatistik für den Küstenbereich zu ergänzen, erfolgte eine detaillierte Erfassung der fischereilichen Aalentnahme von beteiligten Unternehmen seit dem Jahr 2004. Insgesamt 15 Fischereibetriebe im Haupterwerb lieferten detaillierte Angaben zum Fangaufwand und dem realisierten Aalfang. Mit Abschluss der Befischungssaison 2013 lag ein Datensatz vor, mit dem die Entwicklung der individuellen Aalerträge je Sortierungsgröße der beteiligten Unternehmen innerhalb der letzten 10 Jahre (2004-2013) nachvollzogen werden konnte (Dorow & Lill 2014, Anhang V). Im Gegensatz zur Binnenfischerei dominierten im Beprobungszeitraum 2004 bis 2013 Gelbaale den Fang der Fischereibetriebe. Ein ähnlich hoher Gelbaalanteil wurde bei der fischereiunabhängigen Beprobung der Küstengewässer festgestellt (Uhl & Dorow 2015, Anhang VI). Beide Beobachtungen zeigen unabhängig voneinander, dass sich der derzeitige Aalbestand in den Küstengewässern primär aus Gelbaalen zusammensetzt, die die vorhandenen Habitate während der kontinentalen Lebensphase nutzen.

Für den Beobachtungszeitraum (2004-2013) weist die offizielle Statistik des LALLF (2015) einen Rückgang des Aalfangs von rund 60 % aus. Der generelle Trend zurückgehender Aalerträge war auch bei den beteiligten Unternehmen für den Zeitraum 2004 bis 2014 belegbar. Bezogen auf die Gesamtfangmenge fiel der Rückgang (35 %) jedoch geringer als in der offiziellen Anlandestatistik der Küstenfischerei aus. Die Differenz zwischen Anlandestatistik und dem Verlauf der Gesamtfangmenge der beteiligten Fischereibetriebe wird vermutlich durch den zurückgegangenen Gesamtfischereiaufwand miterklärt (vgl. LALLF 2015). Diese Differenz zwischen offizieller Statistik und der Entwicklung der Fangmengen der beteiligten Unternehmen belegt,

dass für die Bewertung der Bestandsdynamik die Gesamtfangmenge als Bestandsindikator bei gleichzeitigem Rückgang des Gesamtfischereidrucks nicht alleinig herangezogen werden sollte, sondern vielmehr durch gesonderte Erfassungsprogramme ergänzt werden sollte (Dorow & Lill 2014, Anhang V).

Um den fischereilichen Gesamtaufwand differenzierter bewerten zu können, ist neben der Gesamtzahl der Fischereiunternehmen auch der realisierte Fischereiaufwand auf eine bestimmte Fischart zu berücksichtigen. Die aalspezifischen Fangmeldungen der beteiligten Betriebe waren diesbezüglich innerhalb der letzten 10 Jahre rückläufig (Dorow & Lill 2014, Anhang V). Übertragen auf den gesamten Küstenbereich ist somit ein abnehmender jährlicher spezifischer Fischereiaufwand auf Aal als erklärender Faktor für die verringerten Aalerträge mit in Betracht zu ziehen (Dorow & Lill 2014, Anhang V). Dieser Aspekt sollte bei der zukünftigen Bewertung der realisierten Fangmengen beim Aal im Küstenbereich berücksichtigt werden.

Generell lässt sich schlussfolgern, dass der Umfang des Rückgangs der Gesamtfangmenge beim Aal im Küstenbereich (LALLF 2015) nicht unabhängig von der Entwicklung der Küstenfischerei bewertet werden kann. Die Abnahme der Anzahl aktiver Fischereibetriebe in Kombination mit einer abnehmenden Befischungsintensität hat innerhalb der letzten Jahre zu einem deutlich reduzierten Fischereidruck auf Aal geführt, der unmittelbar Auswirkungen auf den realisierten Gesamtfang hatte. Daher sind die generierten Einheitsfangdaten auf Jahresbasis als Bestandsindikator zu bevorzugen (Dorow & Lill 2014, Anhang V). Eine Weiterführung der Fangdatenerfassung in der bisherigen Form für den Küstenbereich wird daher angeraten.

Begleitend zur Dokumentation individueller Fangraten ausgewählter Betriebe wurde der Aalbestand zusätzlich hinsichtlich der Altersstruktur (Simon *et al.* 2011, 2013, Anhang VII) und des Befalls mit dem Schwimmblasenparasiten *A. crassus* (Wysujack *et al.* 2014) während der EFF-Förderperiode untersucht. Charakteristisch für den Küstenbestand war dabei eine höhere Wachstumsrate im Vergleich zum direkt angrenzenden Binnenbestand. Aale aus dem Küstenbereich wiesen zudem eine geringere mittlere Befallsrate mit *A. crassus* auf. Untersuchungen hinsichtlich des Geschlechterverhältnisses zeigten, dass der derzeitige Gelbaalbestand mit einer Länge von unter 40 cm von Weibchen dominiert wird.

4.3 Überwachung der Blankaalabwanderung

Dieses Teilprojekt umfasst die Dokumentation der Blankaalabwanderung aus den Binnengewässern. Gemäß der Europäischen Aalverordnung ist die Menge der abwandernden Blankaale das entscheidende Kriterium zur Bemessung der Effektivität der umgesetzten Maßnahmen (EU 2007).

Für das Einzugsgebiet Warnow/Peene wird die Blankaalabwanderung im Jahresverlauf in der Warnow in Höhe der Ortschaft Kessin seit dem Jahr 2008 standardisiert erfasst (Dorow & Ubl 2011). Der Beobachtungszeitraum umfasst dabei im Wesentlichen die eisfreien Monate April bis November/Dezember. Für den vorliegenden Endbericht findet daher keine Berücksichtigung des Jahres 2015 statt.

Die Fangzahlen der Jahre 2012 bis 2014 bestätigten den prognostizierten Trend (vgl. Endbericht DRM 121) einer abnehmenden Abwanderungsrate (Tab. 3). Es ist zu vermuten, dass der aktuelle Rückgang der Blankaalmenge durch das geringe Aufkommen an natürlichen Rekruten sowie durch das geringe Besatzniveau vor ca. einer Aalgeneration (5 - 15 Jahre) auf Landesebene bedingt ist. Ausgehend von der niedrigen Anzahl juveniler Aale im Zeitraum 2000-2015 und den bis zur Blankaalabwanderung wirkenden Mortalitätsfaktoren ist das beobachtete derzeitige Abwanderungsniveau in Kessin nachvollziehbar. Ebenso decken sich die prognostizierte (vgl. Endbericht DRM121) und die beobachtete (Tab. 3) Größenordnung der Abwanderung in kg/ha im Beispielsystem Warnow. Die in Kooperation mit der Fischerei „Obere Havel“ durchgeführten Arbeiten bestätigen die Beobachtungen der zurückgehenden Abwanderung, da auch hier die Anzahl der im Aalfang gefangenen Blankaale in den letzten Jahren rückläufig waren.

Tabelle 3: Jährliche Aalfänge an der Monitoringstation Kessin von 2009 bis 2014

Jahr	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Gesamt	1.037	1.092	1.278	535	530	392
Blankaale (N)	686	946	980	423	446	332
Gelbaale (N)	351	146	298	112	84	60
Blankaal weiblich (%)	72	70	55	81	85	86
Blankaal männlich (%)	28	30	45	19	15	14
Wiederfangrate (%)	12,25*	14	10	9	16	12,25*
Abwanderung (Stck./Jahr)	5.600	6.800	9.900	4.700	2.800	2.700
Abwanderung (kg/ha*Jahr)	0,18	0,21	0,26	0,20	0,10	0,10

* mittlere Wiederfangrate 2010-2013, die Berechnung erfolgte unter Annahme von Durchschnittsgewichten männlicher (120 g) und weiblicher Blankaale (585 g) für eine Gewässerfläche von 14300 ha (Warnow oberhalb Kessin)

Die auf Wochenbasis generierten Fangdaten der Jahre 2012 bis 2014 bestätigten die bisherigen Arbeiten zur Abwanderungsdynamik von Blankaalen in der Warnow (Reckordt *et al.* 2014, Anhang VIII) Im Jahr 2014 wanderte bspw. das Gros der weiblichen Blankaale in den Monaten August und September und im Frühjahr ab. Dabei zeigten sich besonders im Frühjahr synchrone Abwanderungsspitzen von männlichen und weiblichen Blankaalen (Abb. 5).

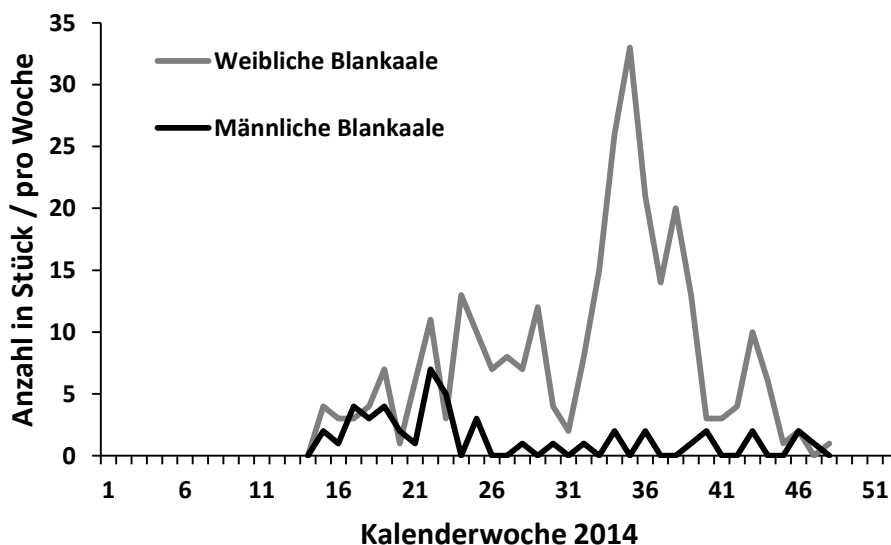


Abbildung 5: Jahresverlauf der Blankaalabwanderung 2014 in der Warnow - Monitoringstation Kessin

Detailliertere Einblicke ergab die Analyse der Abwanderungsdynamik über einen Zeitraum von vier Jahren (2008-2011, Reckordt *et al.* 2014, Anhang VIII). Hier zeigte sich, dass im Beobachtungszeitraum eine permanente Blankaalwanderung auftrat und dass bei Tagesmindestlufttemperaturen über ca. 10 °C und steigenden Abflussmengen und Windgeschwindigkeiten mit erhöhten Abwanderungsraten (Abwanderungsspitzen) zu rechnen war. Die für die wöchentliche Abwanderungsrate als primäre Einflussgrößen identifizierten Faktoren wurden den Faktoren gegenübergestellt, die die Abwanderung von individuell besenderten weiblichen Blankaalen bestimmen. Hinsichtlich der Analyse der individuell markierten Aale zeigte sich in Übereinstimmung mit den Daten aus Kessin, dass die Abwanderung durch bestimmte Umweltparameter

getaktet wird (Anhang IX). Bei der Analyse der individuellen Abwanderungsprofile konnte zudem der Einfluss des Mondes auf die Abwanderung in Übereinstimmung mit anderen Studien (Tesch 1999, Haro 2003) belegt werden (Anhang IX).

Weiterführende Analysen von aus Telemetrieexperimenten gewonnenen Daten zeigten, dass sich die Blankaale aus der Warnow nach Passieren des Wehres am Mühlendamm im Mittel etwa noch einen Monat in der Unterwarnow (Breitling) aufhielten, bis sie dann endgültig die Warnow verließen (Dorow *et al.* 2012). Ausschlaggebend für die Verweildauer in der Unterwarnow war der Entwicklungszustand der Aale: weiter entwickelte Fische, also Aale mit höherem Blankaalindexwert (Durif *et al.* 2009) verweilen nicht so lange wie Aale mit niedrigerem Wert des Blankaalindex (Anhang X). Demnach scheinen neben günstigen Umweltbedingungen auch die individuellen Eigenschaften den Start der Wanderung im marinen Bereich zu beeinflussen.

Im Zuge der weiteren Analyse der individuellen Abwanderungsprofile bestand die Frage, welcher Umweltparameter primär das endgültige Verlassen der Unterwarnow bestimmt. Dabei bestand eine positive Korrelation zwischen Auswanderungsrate und Wellenhöhe (Anhang XI). Schon eine Zunahme der mittleren Wellenhöhe um ca. 20 cm bewirkte eine Verdoppelung der Anzahl der aus der Unterwarnow wandernden Blankaale. Ähnlich wie schon als Einflussgröße für die Abwanderungsintensität im Oberlauf der Warnow, war somit der Wind auch für die Unterwarnow ein bestimmender Faktor für eine erhöhte Blankaalabwanderung.

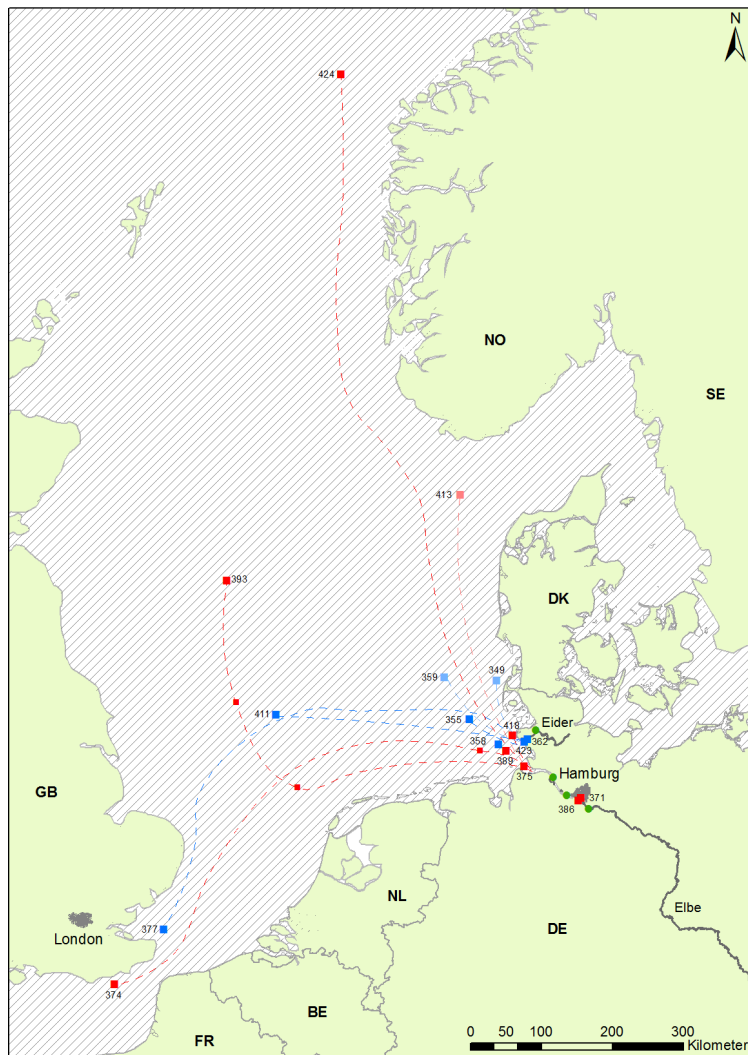


Abbildung 6: registrierte Wanderendpunkte und ungefähre Wanderrouen von Blankaalen aus der Eider (blau, natürlich eingewandert) und der Elbe (rot, besetzt, Anhang XI)

Vor dem Hintergrund der managementrelevanten Frage, ob besetzte Aale ein ähnliches Orientierungsvermögen aufweisen wie natürlich eingewanderte Aale, wurde ein weiteres Telemetrieexperiment mit Kollegen des Instituts für Binnenfischerei Potsdam-Sacrow e. V. durchgeführt (Abb. 6, Anhang XII, XIII). In diesem Experiment wurden Data Storage Tags (DST, Datensammlungsmarken) verwendet, wobei aus Besatz stammende weibliche Blankaale aus der Unterhavel (N = 45) und aus natürlichem Aufstieg stammende weibliche Blankaale aus der Eider (N = 30) mit DSTs bestückt wurden. Im noch laufenden Versuch wurden bis zum Ende des Jahres 2014 insgesamt 17 DST-Sender (8 aus natürlichem Aufstieg, 9 aus Besatz) an den Küsten von Deutschland (6), Dänemark (3), Schweden (3), Norwegen (3) und England (1) gefunden und ein weiterer Sender, der von einem vor der englischen Küste gefangenen Aal (aus Besatz) stammte. Dies entsprach insgesamt einer guten Rücklaufquote von 23 %. Zusammen mit bereits veröffentlichten Daten einer anderen

Studie (Westerberg *et al.* 2014) ergab die Analyse der bisher gesammelten Daten, dass Aale anscheinend verschiedene Routen

zum Erreichen des Atlantiks nutzen und dass nach den beobachteten Wanderungsrouten besetzte Aale über ein ähnliches Heimfindungsvermögen wie natürlich eingewanderte Aale verfügen (Abb. 6, Anhang XII). Gleichzeitig belegt der Wiederfang des besenderten Aals an der englischen Küste, dass Aale trotz einer durch *A. crassus* geschädigten Schwimmblase in der Lage sind, erheblich Tauchtiefen zu erreichen bzw. das im Schelfgebiet typische diurnale Wanderungsprofil auszuprägen (Anhang XIII).

Für die Etablierung einer Überwachung der Blankaalabwanderung im mecklenburgischen Bereich des Einzugsgebiets Elbe erfolgte im Zuge des EFF-Förderzeitraums der Neubau eines Aalfangs in der Ortschaft Plau am See. Der Aalfang befindet sich auf dem Gelände der Schleuse der Müritz-Elde-Wasserstraße (MEW). Am selben Standort befand sich ein kommerzieller Aalfang, der jedoch Ende der 90 er Jahre des letzten Jahrhunderts abgebaut wurde. Antragsteller der Baumaßnahmen war die Müritz-Plau GmbH. Die Koordinierung der Baumaßnahmen wurde durch die Landgesellschaft MV unter Einbeziehung des Instituts für Fischerei durchgeführt. In den Jahren 2011 bis 2013 erfolgte durch die Müritz-Plau GmbH eine stichprobenartige Testung des Aalfangs. Diese Erprobungsphase deutete bereits auf Probleme bei der Realisierung eines dauerhaften Betriebs. Daher sah sich das Institut für Fischerei veranlasst, einen eigenständigen Probetrieb des Aalfangs vorzunehmen. Die vom Institut für Fischerei veranlasste Evaluierung des Aalfangs erfolgte im November 2014 (Anhang XIV) und zeigte im Wesentlichen zwei Punkte auf, die einem ständigen und vor allem standardisierten Betrieb als Monitoringstation bisher entgegenstehen:

a) Das Einsetzen und Heben der Gitterelemente war aufgrund ihrer Gewichte (bis 40 kg) problematisch. Eine dauerhafte Einbindung von mindestens drei Personen für das Einsetzen der Gitter kann hier nicht angestrebt werden. Daher ist nach entsprechenden Lösungen zu suchen, mit denen entweder das Gewicht der Gitter reduziert werden kann (Gitter aus Aluminium) bzw. das Heben und Senken der Elemente durch elektrische Hebevorrichtungen erleichtert wird.

b) Die hydrodynamischen Bedingungen führten im Zusammenspiel mit erhöhtem Treibgutaufkommen zu einem rapiden Zusetzen der Gitterelemente und durch den Stau effekt kam es zu einer Erhöhung des Wasserstandes in diesem Bereich. Bei entsprechenden Abflussmengen resultierte dies im Überspülen der Absperrung. Eine gleichbleibende Fängigkeit über einen Zeitraum von 5-6 Stunden kann bei bestimmten Abflussszenarien nicht garantiert werden. Eine Reinigung per Hand, die mindestens jede Stunde während des Betriebs des Aalfangs unter den getesteten Bedingungen erfolgen musste, wird als nicht umsetzbar erachtet. Daher sollten potentielle bauliche Anpassungen, die zu einer Reduzierung des Treibgutaufkommens vor den Gitterelementen führen und gleichzeitig eine konstante Fängigkeit absichern, geprüft werden.

Aus Sicht der Projektleitung sind die aufgezeigten Punkte zeitnah durch entsprechende Fachbehörden zu prüfen, um anschließend über eine mögliche Nutzung der Station als Monitoring-einrichtung entscheiden zu können.

4.4 Überwachung des Aalbestands in den Küstengewässern

Der Aalbestand im Küstenbereich beruht im Gegensatz zu den Binnengewässern in MV ausschließlich auf der natürlichen Einwanderung von juvenilen Aalen. Diese Lebensstrategie des Verbleibs in Küstengewässern wird als „coastal resident“ bezeichnet (Shiao *et al.* 2006). Im Zuge der Erstellung des Aalmanagementplans für das Einzugsgebiet Warnow/Peene wurde deshalb entschieden, eine getrennte Betrachtung der Aalbestände im Binnen- und Küstenbereich vorzunehmen (Ubl & Jennerich 2008). Neben der getrennten Modellierung der Bestände wurde für die fischereiuunabhängige Erfassung der Aalbestandsdichte in den Küstengewässern im EFF-Förderzeitraum ein Fanggerätesystem entwickelt und in ausgewählten Referenzgebieten intensiv getestet (Ubl & Dorow 2015, Anhang V & XV). Basierend auf den Befischungsergebnissen und den gewonnenen Erkenntnissen zur Handhabung des Fangsystems wurde eine internationale Publikation zur Vorstellung der Methodik verfasst (Ubl & Dorow 2015, Anhang V & XV).

Die generierten Daten aus den beiden EFF Projektphasen 2009 bis 2012 und 2013 bis 2015 ermöglichten es, die Gelbaaldichte in den befischten Flächen zu berechnen. Auch in der Projektphase 2013 bis 2015 bestätigte sich das Bild, dass die Aaldichte in den äußeren Küstengewässern höher als in den inneren Küstenbereichen ist (Dorow *et al.* 2012). Entsprechend ist der Rekrutierungsumfang in äußeren Küstengewässern höher einzuschätzen als in den inneren Küstengewässern (Dorow *et al.* 2012).

Gegenstand weiterer Analysen war die Betrachtung der unterschiedlichen Aaldichten entlang des Transseks von Nordost Rügen bis zum Stettiner Haff (Anhang XV). Als primär erklärende Faktoren der Aaldichte wurden dabei der Strukturgrad und das Vorhandensein von Unterwasservegetation identifiziert. Bspw. ist mit einem Anstieg des Strukturgrades des Gewässergrunds eine höhere Aaldichte verbunden (Anhang XV).

Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeiten 2013 bis 2015 war die Testung der Fangeffizienz des Küstenmonitoringsystems, die die Grundlage für eine belastbare Hochrechnung der Fangdaten bildet (s. Ubl & Dorow 2015, Anhang V). Hierbei standen zwei Fragen im Vordergrund. Zunächst sollte mittels eines Versuchs über 96 Stunden getestet werden, welcher Anteil der umstellten Aale nach 48 Stunden durch das System erfasst werden konnte. Anhand eines zweiten Versuchsansatzes sollte die potentielle Auswanderungsrate von umstellten Aalen ermittelt werden. Hierfür wurde im Jahr 2015 ein Telemetrieexperiment durchgeführt. Dabei wurden besondere Aale innerhalb einer mit der standardisierten Netzwand umstellten Fläche ausgebracht. In den Eckkreuzen befanden sich Empfänger, die die individuell codierten Signale der Sender aufzeichneten. Basierend auf den Daten kann die Auswanderungsrate ermittelt sowie individuelle Bewegungsprofile der Aale im umstellten Areal erstellt werden.



Abbildung 7: Ausbringen des Küstenfangsystems im Karrebæksmunde Fjord in Dänemark

Zusätzlich erfolgte im Jahr 2014 erstmalig die Erprobung des Fanggerätesystems außerhalb der Landesgrenzen von MV. Zum einen fand eine Befischung verschiedener Küstenanschnitte in Schleswig-Holstein statt. Grundlage dieser Zusammenarbeit war eine Anfrage des Landesamts für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein – Abteilung Fische-

rei. Zum anderen wurde im Jahr 2014 erstmalig das Fanggerätesystem in Dänemark präsentiert und getestet (Abb. 7, Anhang XVI).

Als Grundlage für die Erstellung des Umsetzungsberichts 2015 und der daran gekoppelten Modellierung des Bestands wurden zudem das Wachstum der Aale (Simon *et al.* 2011, 2013, Anhang VI), der Befall mit dem Schwimmblasenparasiten *A. crassus* (Wysujack *et al.* 2014) und das Geschlechterverhältnis des Bestands im Küstenbereich eingehend untersucht. Zur Bestimmung des Geschlechterverhältnisses bei den Gelbaalen wurden bspw. gefangene Aale mit einer Länge von unter 40 cm entnommen. Dabei konnte überraschend festgestellt werden, dass der Bestand in den Küstengewässern aktuell von weiblichen Gelbaalen dominiert wird.

Basierend auf den Befischungsdaten der Jahre 2009 bis 2014 konnte zusätzlich die Ausbreitungshistorie der invasiven Schwarzmundgrundel (*Neogobius melanostomus*) in den vorpommerschen Küstengewässern nachvollzogen werden (Rothe 2015).

5 Fazit und Ausblick

Eine wissensbasierte Entwicklung des Aalmanagements auf Landesebene MV setzt die Erfassung der wesentlichen Kennzahlen zu den einzelnen Lebensstadien des Aals voraus, die in die Bestandsmodellierung einfließen oder als Datenreihen zur Bewertung der Bestandsentwicklung dienen. Mit Beginn der Umsetzung der Europäischen Aalverordnung auf Landesebene bestand einerseits das Bemühen, Schutzmaßnahmen in Verbindung mit bestandsstützenden Aalbesatzmaßnahmen umzusetzen. Im Sinne der Europäischen Aalverordnung sollte andererseits die Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen mittels eines Monitoringprogramms überprüft werden. Vor diesem Hintergrund wurde in der EFF-Förderperiode 2009 bis 2012 das DRM 96 mit dem Ziel umgesetzt, mittels verschiedener Monitoringansätze wichtige Kennzahlen zur Bestandsentwicklung des Aals im Land MV zu erfassen. Bereits mit dem Start des DRM 96 wurde dabei eine Unterscheidung zwischen den Aalbeständen im Küsten- und Binnenbereich vorgenommen. Im EFF-Förderzeitraum 2012 bis 2015 bestand seitens der Projektleitung das Bestreben, die begonnenen Datenreihen fortzusetzen, notwendige Anpassungen der Monitoringarbeiten vorzunehmen und weitergehende Fragestellungen zu bearbeiten.

Mit Abschluss der Arbeiten im Jahr 2015 können somit für den Zeitraum 2009 bis 2015 belastbare Aussagen zur Bestandsentwicklung im Binnen- und Küstenbereich getroffen werden. Für die Erfassung der Kenndaten wurden neue Methoden entwickelt, getestet und evaluiert (z. B. Küstenmonitoring). Weiterhin gelang es, wichtige Datenreihen für das Einzugsgebiet fortzuschreiben und weggefallene Standorte durch neue Monitoringstationen zu ersetzen (z. B. Steigaaalmonitoring), so dass eine differenzierte Einschätzung der Entwicklung des Aalbestands innerhalb der letzten Jahre unter Einbeziehung der Besatzmaßnahmen (vgl. DRM 121) erfolgen kann. Die aktuelle Bestandseinschätzung dient dabei als Referenzwert für die Einschätzung der Wirksamkeit der umgesetzten Maßnahmen (Besatz und Reduzierung der anthropogenen Mortalität), da sich die Effekte erst zeitversetzt zeigen werden. Bspw. sollte sich ein Anstieg des Gelbaalbestands im Binnenbereich sowohl in der Fischereistatistik als auch bei den fischereiunabhängigen Beprobungen zeigen. Daran anschließend sollte der Umfang der Blankaalabwanderung kontinuierlich steigen. Ausgehend von den europaweiten Anstrengungen zur Steigerung der Gesamtläicherbiomasse sollte sich in den darauffolgenden Jahren ein Anstieg des natürlichen Aufkommens juveniler Aale zeigen. Das etablierte Monitoring in der gegenwärtigen Form erlaubt bei einer kontinuierlichen Fortführung die standardisierte Erfassung dieser einzelnen Bereiche, die in der Gesamtheit betrachtet, eine Evaluierung des Aalmanagements ermöglichen. In die Gesamtbetrachtung sollten zur weiteren Charakterisierung des Bestands die innerhalb des Projekts erhobenen Kenndaten zum Wachstum, zum Geschlechterverhältnis, zum Gesundheitszustand oder zur Parasitierung Berücksichtigung finden.

Angezeigt durch die aktuelle natürliche Rekrutierung sind für die mittelfristige Zielerreichung Besatzmaßnahmen im Binnenbereich des Landes unumgänglich (vgl. DRM 121). Ein adaptives Besatzmanagement setzt zunächst die Erfassung des natürlichen Rekrutierungsaufkommens voraus, so dass mittelfristig der Besatzumfang bei steigender natürlicher Rekrutierung reduziert

werden kann. Jedoch wird aktuell die Sinnhaftigkeit von bestandsstützenden Besatzmaßnahmen auf internationaler Ebene verstärkt hinterfragt. Insbesondere geht es dabei um das Orientierungsvermögen von besetzten Aalen und die möglichen Unterschiede hinsichtlich der Laicherqualität zwischen natürlich eingewanderten und besetzten Aalen. Innerhalb der Projektphase wurde versucht, diese Diskussion durch belastbare Daten zu versachlichen. Als Beispiel hierfür ist das gemeinsam mit den Kollegen des Instituts für Binnenfischerei Potsdam-Sacrow e. V. durchgeführte Telemetrieexperiment zum Orientierungsvermögen von Blankaalen zu nennen. Es konnte dabei gezeigt werden, dass natürlich eingewanderte und aus Besatz stammende Aale vergleichbare Wanderrouen im marinen Bereich nutzen (Anhang XI). Somit ergänzt diese Arbeit den Fakt, dass besetzte Aale die Metamorphose zum Blankaal im Binnenbereich durchführen und zielgerichtet Richtung Meer abwandern. In der Gesamtbetrachtung der Effektivität von Besatzmaßnahmen wird zudem die Frage aufgeworfen, ob mit den Besatzaktivitäten ein Net-Benefit gegenüber dem Verbleib der natürlich ankommenden Aale in den Glasaalfanggebieten erzeugt werden kann. Grundsätzlich setzt eine Klärung der aufgeworfenen Fragen eine teilweise oder komplette Markierung der Besatzfische voraus. Für die Bewertung der Gesamtmortalität sollten die besetzten Jahrgänge eingehend überwacht werden. Solche zusätzlichen Arbeiten ließen sich in das fortzusetzende Monitoringprogramm problemlos integrieren.

Angesichts lokaler Diskussionen, die praxisrelevante Aspekte des Aalmanagements auf Landesebene betrafen, wurde versucht, innerhalb des EFF-Zeitraums verschiedene Fragestellungen auf lokaler Ebene zu bearbeiten. Dies betrifft bspw. den Einfluss der Angelfischerei oder die Auswirkungen des Fangens und Zurücksetzens von untermaßigen Aalen. Jedoch bilden die begonnenen Arbeiten nur einzelne Puzzlesteine, die in die Bewertung und weitere Bearbeitung des Bestandsmanagements eingehen. Die Bearbeitung solcher einzelnen Fragestellungen lieferten weiterhin wichtige Erkenntnisse, die, wie die anderen Ergebnisse der wesentlichen Monitoringarbeiten, auf nationaler und internationaler Ebene publiziert und präsentiert wurden.

In der EFF-Förderperiode wurde die standardisierte Erfassung der wesentlichen biologischen Kenndaten zur Bestandsbewertung auf ein sicheres Fundament gestellt, welches eine standardisierte Fortführung der Arbeiten erlauben sollte. Für die zukünftige konfliktarme Gestaltung des Aalmanagements sollte aus Sicht der Projektbearbeitung eine verstärkte Einbindung der sozio-ökonomischen Dimension des Bestandsmanagements erfolgen. Entsprechende Vorarbeiten liefert die Arbeit von Dorow (2015), in der die Managementpräferenzen von Anglern oder die sozio-ökonomischen Auswirkungen verschiedener Managementszenarien dargestellt werden. Als Grundlage für ausbalancierte Managemententscheidungen sind solche Kenndaten ebenso für andere Nutzer- und Interessengruppen zu erheben.

6 Literaturverzeichnis

- Beardmore, B., Dorow, M., Haider, W. & Arlinghaus, R. (2011) The elasticity of fishing effort response and harvest outcomes to altered regulatory policies in eel (*Anguilla anguilla*) recreational angling. Fisheries Research 110: 136-148.
- Dorow, M. (2015) The social dimension of the recreational fisheries management: the eel (*Anguilla anguilla*) example. Dissertationschrift, Humboldt Universität Berlin, 49 pp. plus Anhang.
- Dorow, M. & Arlinghaus, R. (2011) A telephone-diary-mail approach to survey recreational fisheries on large geographic scales, with a note on annual landings estimates by anglers in northern Germany. pp: 319-344 In The angler in the environment: social, economic, biological and ethical dimensions. Eds. Beard, D.T., Arlinghaus, R. & Sutton, S.G., American Fisheries Society, Bethesda, Maryland
- Dorow, M. & Ubl, C. (2011) Bestandssituation des Europäischen Aals – Gefährdungsursachen und Monitoringarbeiten im Bereich des Landes Mecklenburg-Vorpommern Teil 2. Fischerei & Fischmarkt in MV 11 (2): 38-43.
- Dorow, M. & Pipping A. (2013) Ausgewählte Ergebnisse der Mitgliederbefragung des Landesanglerverbandes 2011/2012. Angeln in Mecklenburg-Vorpommern 1/2013: 19-20.
- Dorow, M. & Ubl, C. (2011) Quantifizierung der Blankaalabwanderung in der Warnow. Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern 11 (4): 29-34.
- Dorow, M., Möller, P., Dolk, B., Schulz, N. & Ubl, C. (2012) Erfassung des Aalbestands in den äußeren und inneren Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns. Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern 12(3): 32-38.
- Dorow, M. & Lill, D. (2014) Entwicklung der berufsfischereilichen Aalfänge in den Küstengewässern von Mecklenburg-Vorpommerns. Fischerei & Fischmarkt in MV 14 (1): 22-27.
- Dorow, M. & Schaarschmidt, T. (2014) Effektivität von Aalbesatz in Küstengewässern – Vorstellung eines neuen wissenschaftlichen Projektes. Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern 14 (2): 41-42.
- Dorow, M. & Schaarschmidt, T. (2015) Besatz mit Glasaalen in Küstengewässern 2015. Fischerei & Fischmarkt in MV 15 (1): 64-65.
- Dorow, M., Brämick, W. & Limmer, B. (2014) What factors explain the yellow eel density in coastal waters. AFS Meeting 2014, Quebec, Kanada, Poster.
- Durif, C.; Guibert, A. & Elie, P. (2009) Morphological Discrimination of the Silvering Stages of the European Eel. American Fisheries Society 58, 103–111.
- EU (2007) European Commission Council regulation (EC) No. 1100/2007 of 18 September 2007 establishing measures for the recovery of the stock of European eel. Official Journal of the European Union 248:17-23.
- Frankowski, J., Dorow, M. & Ubl, C. (2011) Ein ungebetener Gast. Mitteilungen der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei 45: 31-37.
- Frankowski, J., Ubl, C. & Dorow, M. (2013a) Ergebnisse der genetischen Überwachung des Aalbestandes in Mecklenburg-Vorpommern von 2005 bis 2012. Fischer & Teichwirt 64: 252-254.
- Frankowski, J., Reckordt, M., Ubl, C. & Dorow, M. (2013b) Entwicklung und Wanderverhalten eingeführter Amerikanischer Aale im Warnowsystem. Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern 13 (2): 34-36.
- Haro, A. (2003) Downstream migration of silver-phase anguillid eels. In: Aida, K. et al. (Hrsg.): Eel Biology, Tokyo (Springer Verlag), 215-222.
- ICES (2012) Report of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels (WGEEL), 3-9 September 2012, Copenhagen, Denmark, 822 pp.
- ICES (2013) Report of the Joint EIFAAC/ICES Working Group on Eels (WGEEL), 18-22 March 2013, Sukarietta, Spain; 4-10 September 2013, Copenhagen, Denmark, 875 pp.
- ICES (2014) Report of the Joint EIFAAC/ICES/GFCM Working Group on Eel, 3-7 November 2014, Rome, Italy, 201 pp.

- LALLF (2015) Fischereistatistik Küste, <http://www.lallf.de/Fangstatistik-Kuestengewasser.280.0.html>
- Lemcke, R. (2003) Etablierung eines langfristigen Glas- und Jungaalmonitorings in Mecklenburg-Vorpommern. *Fischerei & Fischmarkt in MV* 3 (1): 14-23.
- Marohn, L., Jakob, E. & Hanel, R. (2013) Implications of facultative catadromy in *Anguilla anguilla*. Does individual migratory behaviour influence eel spawner quality? *Journal of Sea Research* 77: 100-106.
- Oeberst, R. & Fladung, E. (2012) German Eel Model (GEM II) for describing eel, *Anguilla anguilla* (L.), stock dynamics in the river Elbe system. *Informationen aus der Fischereiforschung – Information on Fishery Research* 59: 9-17.
- Reckordt, M. & Dorow, M. (2013) Dokumentation des Status quo des Aalbestands in den Binnen- und Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns. *Mitteilungen der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei* 51: 5-15.
- Reckordt, M.; Ubl, C.; Wagner, C.; Frankowski, J. & Dorow, M. (2014) Downstream migration dynamics of female and male silver eels (*Anguilla anguilla* L.) in the regulated German lowland river Warnow. *Ecology of Freshwater Fishes* 23: 7-20.
- Rothe, U. (2015) Zur Etablierung der invasiven Schwarzmundgrundel (*Neogobius melanostomus*) in Küstengewässern Vorpommerns. Masterarbeit, ZQS Fernstudium Umweltschutz und Universität Rostock
- Shiao, J. C., Ložys, L., Lizuka, Y. & Tzeng, W. N. (2006) Migratory patterns and contribution of stocking to the population of European eel in Lithuanian waters as indicated by otolith Sr:Ca ratios. *Journal of Fish Biology* 69: 749-769.
- Simon, J., Dorow, M. & Ubl, C. (2011) Wachstumsleistung von Aalen (*Anguilla anguilla*) in den Binnen- und Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns. *Fischer & Teichwirt* 62 (12): 449-451.
- Simon, J., Ubl, C. & Dorow, M. (2013) Growth of European eel *Anguilla anguilla* along the southern Baltic coast of Germany and implication for the eel management. *Environmental Biology of Fishes* 96: 1079-1086.
- Tesch, F.-W. (1999) *Der Aal*, Parey Buchverlag im Blackwell Wissenschafts-Verlag Berlin - Wien
- Thieser, T., Dorow, M., Frankowski, J. & Taraschewski, H. (2012) Der Befall des Europäischen Aals (*Anguilla anguilla*) und des Amerikanischen Aals (*A. rostrata*) mit *Anguillicola crassus* in zwei nord-deutschen Seen. *Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern* 12(3): 39-43.
- Ubl, C., Schaarschmidt, T. & Lemcke, R. (2007) Glas- und Jungaalmonitoring in Mecklenburg-Vorpommern. *Arbeiten des Deutschen Fischerei-Verbandes* 85: 117-137.
- Ubl, C. & Jennerich, H.-J. (2008) Aalmanagementplan – Flussgebietseinheit Warnow/Peene. Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Institut für Fischerei Rostock, Bericht im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern: 27 S.
- Ubl, C. & Dorow, M. (2010) Aktuelle Ergebnisse des Glas- und Jungaalmonitorings in Mecklenburg-Vorpommern. *Fischerei & Fischmarkt in MV* 10 (1): 31-37.
- Ubl, C. & Dorow, M. (2015) A novel enclosure approach to assessing the yellow eel (*Anguilla anguilla*) density in non-tidal coastal waters. *Fisheries Research* 161: 57-63.
- Westerberg, H.; Sjöberg, N.; Lagenfelt, I.; Aarestrup, K. & Righton, D. (2014): Behaviour of stocked and naturally recruited European eels during migration. *Marine Ecology Progress Series* 496, 145-157.
- Wysujack, K., Dorow, M. & Ubl, C. (2014) The infection of European eel with the parasitic nematode *Anguillicoloides crassus* in inland and coastal waters of northern Germany. *Journal of Coastal Conservation: Planning and Management* 18: 121-130.

7 Überleitung

Die Überleitung der im Rahmen dieses Forschungsthemas gewonnenen Ergebnisse erfolgte in Form nachfolgender Publikationen, Vorträge und Poster:

7.1 Veröffentlichungen

International

- Heerman, L., Emmrich, M., Heynen, M., Dorow, M., König, U., Borchering, J. & Arlinghaus, R. (2013) Shedding light on among-lake and within-lake variance in recreational angling catch rates of Eurasian perch, *Perca fluviatilis* L. – the role of natural and fishing-related environmental factors. *Fisheries Management and Ecology* 20: 187-200.
- Simon, J., Ubl, C. & Dorow, M. (2013) Growth of European eel *Anguilla anguilla* along the southern Baltic coast of Germany and implication for the eel management. *Environmental Biology of Fishes* 96: 1079-1086.
- Ferter, K., Weltersbach, S., Strehlow, H. V., Vølstad, J. H., Alós, J., Arlinghaus, R., Armstrong, M., Dorow, M., de Graaf, M., van der Hammen, T., Hyder, K., Levrel, H., Paulrud, A., Radtke, K., Rocklin, D., Sparrevohn, C. R. & Veiga, P. (2013) Unexpectedly high catch-and-release rates in European marine recreational fisheries: implications for science and management. *ICES Journal of Marine Science* 70: 1319-1329.
- Reckordt, M., Ubl, C., Wagner, C. & Dorow, M. (2014) Downstream migration dynamics of female and male silver eels (*Anguilla anguilla* L.) in the regulated German lowland River Warnow. *Ecology of Freshwater Fishes* 23: 7-20.
- Wysujack, K., Dorow, M. & Ubl, C. (2014) The infection of European eel with the parasitic nematode *Anguillicoloides crassus* in inland and coastal waters of northern Germany. *Journal of Coastal Conservation: Planning and Management* 18: 121-130.
- Ubl, C. & Dorow, M. (2015) A novel enclosure approach to assessing the yellow eel (*Anguilla anguilla*) density in non-tidal coastal waters. *Fisheries Research* 161: 57-63.
- Beardmore, B., Hunt, L. M., Haider, W., Dorow, M. & Arlinghaus (2015): Effectively managing angler satisfaction in recreational fisheries requires understanding the fish species and the anglers. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 72: xxx-xxx.

National

- Dorow, M. & Pipping A. (2013) Ausgewählte Ergebnisse der Mitgliederbefragung des Landesanglerverbandes 2011/2012. *Angeln in Mecklenburg-Vorpommern* 1/2013: 19-20.
- Dorow, M. & Gerst, S. (2013) Ungewöhnliche Missbildung bei einem Blankaal. *Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern* 13 (2): 37-38.
- Dorow, M. & Reckordt, M. (2013) Aalbesatzmaßnahmen im Bereich des Landes Mecklenburg-Vorpommern im Zeitraum 2009 bis 2012. *Mitteilungen der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei* 51: 16-23.
- Ubl, C. & Dorow, M. (2013) Internationale Aal-Konferenz – Hamburg, 25. April 2013. *Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern* 13(2):26-29.
- Reckordt, M., Wagner, C. & Dorow, M. (2013) Die Abwanderungsdynamik von männlichen und weiblichen Aalen Blankaaalen in der Warnow. *Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern* 13 (1):27-32.
- Reckordt, M. & Dorow, M. (2013) Dokumentation des Status quo des Aalbestands in den Binnen- und Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns. *Mitteilungen der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei* 51: 5-15.
- Möller, P. & Dorow, M. (2013) Erfassung des Aalbestandes (*Anguilla anguilla* L.) in den äußeren und inneren und äußeren Küstengewässern Mecklenburg – Vorpommerns in den Jahren 2009 bis 2012. *Jahresheft Verein für Fisch und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern e.V.* 2011/2012: 23-33.
- Frankowski, J., Ubl, C. & Dorow, M. (2013a): Ergebnisse der genetischen Überwachung des Aalbestandes in Mecklenburg-Vorpommern von 2005 bis 2012. *Fischer & Teichwirt* 64: 252-254.

- Frankowski, J., Reckordt, M., Ubl, C. & Dorow, M. (2013b) Entwicklung und Wanderverhalten eingeführter Amerikanischer Aale im Warnowsystem. *Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern* 13 (2): 34-36.
- Dorow, M. & Lill, D. (2014) Entwicklung der berufsfischereilichen Aalfänge in den Küstengewässern von Mecklenburg-Vorpommerns. *Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern* 14(1): 22-27.
- Dorow, M. & Schaarschmidt, T. (2014) Effektivität von Aalbesatz in Küstengewässern – Vorstellung eines neuen wissenschaftlichen Projektes. *Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern* 14(2): 41-42.
- Dorow, M. & Paetsch, U. (2014) Die Zwischenhaltung von Glasaalen. *Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern* 14(2): 46-49.
- Dorow, M. & Reckordt, M. (2014) Erhöhtes Aufkommen von aufsteigenden Aalen im Farpener Bach. *Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern* 14 (3): 37-38.
- Dorow, M. & Röse, M. (2014) Die Effektivität von Aalbesatzmaßnahmen in fischereilich genutzten Gewässern – Vorstellung eines gemeinsamen Forschungsprojektes des LAV MV und des Instituts für Fischerei der LFA MV. *Angeln in Mecklenburg-Vorpommern* 4/2014: 14-15.
- Dorow, M. & Schaarschmidt, T. (2015) Besatz mit Glasaalen in Küstengewässern 2015. *Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern* 15(1): 64-65.
- Simon, J. & Dorow, M. (2015) Vergleich des Orientierungsvermögens besetzter und natürlich eingewanderter Blankaale. *Fischerei & Fischmarkt in Mecklenburg-Vorpommern* 15(4)

Monographien

- Dorow, M. (2015) The social dimension of recreational fisheries management: the eel (*Anguilla anguilla*) example. Dissertation an der Humboldt Universität Berlin.

7.2 Vorträge

- Dorow, M.: Erfassung des Aalbestandes in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns. Internationaler Workshop zur aktuellen Fischereiaspekten im Stettiner Haff, Ueckermünde (18.02.2013)
- Dorow, M.: Bestandssituation des Europäischen Aals – Gefährdungsursachen und aktuelle Monitoringarbeiten im Bereich des Landes MV. Weiterbildungsveranstaltung für Naturparkwächter, Liepen (23.04.2013)
- Dorow, M. & Reckordt, M.: Dem Aal auf der Spur - Aktuelle Ergebnisse des Bestandsmonitorings im Bereich des Landes Mecklenburg-Vorpommern. Kolloquium beim Thünen Institut für Ostseefischerei, Rostock (09.10.2013).
- Frankowski, J.; Dorow, M. & Bastrop, R.: Large scale genetic monitoring of Atlantic eels in Northern Germany. Eel Genome Symposium 2014, University Leiden, Leiden, Niederlande (16.01.2014)
- Weltersbach, S.; Ferter, K.; Sambras, F.; Strehlow, H. & Dorow, M.: Effect of hook size and handling on post-release survival of European eel (*Anguilla anguilla*). 7. World Recreational Fishing Conference (WRFC), Campinas, Brasilien (02.09.2014)
- Dorow, M.: Umsetzung der Europäischen Aalverordnung in Mecklenburg-Vorpommern. Vortragsveranstaltung des Instituts für Fischerei, Rostock (9.10.2014)
- Dorow, M.: Umsetzung der Europäischen Aalverordnung in Mecklenburg-Vorpommern. Binnenfischereitag Mecklenburg-Vorpommern, Waren (09.03.2015)
- Dorow, M.: Überwachung des Jungaalaufkommens in Deutschland. Infoveranstaltung des Deutschen Fischereiverbandes, Göttingen (12.03.2015)
- Arlinghaus, R., Ensinger, J. & Dorow, M.: Die unterschätzte soziale und wirtschaftliche Bedeutung der Angelfischerei in Deutschland – Schlussfolgerungen für den Angeltourismus in Mecklenburg-Vorpommern, Veranstaltung „Trends und Zukunftsperspektiven im Angeltourismus“, Neubrandenburg (12.05.2015)
- Weltersbach, S., Ferter, K., Sambras, F., Strehlow, H. & Dorow, M.: Post-release hook shedding mechanism of deep-hooked European eels (*Anguilla anguilla*); EIFAAC Symposium of Recreational fisheries, Trondheim, Norwegen (16.06.2015)

- Dorow, M.: Erfassung des Aalbestands in den Küstengewässern von MV. Vortrag bei der Sitzung der Aalkommission im Zuge des Deutschen Fischereitags, Rostock (27.08.2015)
- Dorow, M. & Frankowski, J.: Umsetzung der Europäischen Aalverordnung in Mecklenburg-Vorpommern. Abschlussveranstaltung des Instituts für Fischerei (EFF-Förderperiode), Rostock (23.09.2015)
- Frankowski, J., Reckordt, M. & Dorow, M.: Aktuelle Ergebnisse des Aalbestandsmonitorings im Bereich des Landes Mecklenburg-Vorpommern. Abschlussveranstaltung des Instituts für Fischerei (EFF-Förderperiode), Rostock (23.09.2015)
- Dorow, M.: Erfassung des Aalbestands in den Küstengewässern von MV. Weiterbildungsveranstaltung des LALLF (5.10.2015)

7.3 Poster

- Dorow, M.; Brämick, U.; Limmer, B.: What factors explain the yellow eel density in coastal waters? 144. Annual Meeting American Fisheries Society (2014), Quebec, Kanada
- Rohte, U., Winkler, H., Möller, P. & Dorow, M.: Ausbreitung der Schwarzmundgrundel (*Neogobius melanostomus*) in den Küstengewässern von Mecklenburg-Vorpommerns. Deutscher Fischereitag, Rostock (2015)

8 Anhang

Anhang I

Dorow, M. 2014 Bericht zur Anglerbefragung, durchgeführt vom Verein Fisch und Umwelt e. V.

Anhang II

Weltersbach, S.; Ferter, K.; Sambras, F.; Strehlow, H. & Dorow, M. (2015) Post-release hook shedding mechanism of deep-hooked European eels (*Anguilla anguilla*)

Anhang III

Frankowski, J., Ubl, C. & Dorow, M. (2013) Ergebnisse der genetischen Überwachung des Aalbestandes in Mecklenburg-Vorpommern von 2005 bis 2012

Anhang IV

Frankowski, J.; Reckordt, M.; Ubl, C. & Dorow, M. (2013) Entwicklung und Wanderverhalten eingeführter Amerikanischer Aale im Warnowsystem

Anhang V

Dorow, M. & Lill, D. (2014) Entwicklung der berufsfischereilichen Aalfänge in den Küstengewässern von Mecklenburg-Vorpommerns. Fischerei & Fischmarkt in MV 14 (1): 22-27.

Anhang VI

Ubl C. & Dorow M. (2015) A novel enclosure approach to assessing yellow eel (*Anguilla anguilla* L.) density in non-tidal coastal waters. Fisheries Research 161, 57-63.

Anhang VII

Simon, J. Endbericht Altersschätzung 2015

Anhang VIII

Reckordt, M.; Ubl, C.; Wagner, C.; Frankowski, J. & Dorow, M. (2014) Downstream migration dynamics of female and male silver eels (*Anguilla anguilla* L.) in the regulated German lowland river Warnow. Ecology of Freshwater Fishes 23: 7-20.

Anhang IX

Jünger, J. (2015) In welchem Umfang hängt die Abwanderung weiblicher Blankaale in der Warnow von Umwelteinflüssen ab?

Anhang X

Jünger, J. (2015) In welchem Umfang hängt die Aufenthaltsdauer weiblicher Blankaale in der Unterwarnow von Umwelteinflüssen und von Aalmerkmalen ab?

Anhang XI

Jünger, J. (2015) In welchem Umfang hängt die Auswanderung weiblicher Blankaale aus der Unterwarnow in die Ostsee von Umwelteinflüssen ab?

Anhang XII

Simon, J. & Dorow, M. (2015) Vergleich des Orientierungsvermögens besetzter und natürlich eingewanderter Blankaale. Manuskript eingereicht bei Fischerei & Fischmarkt

Anhang XIII

Simon, J. & Dorow, M. (2015) Migrating European silver eel with damaged swimbladder show normal diurnal diving activity in the North Sea, unveröffentlichtes Manuskript

Anhang XIV

Dorow, M. (2015) Bericht Evaluierung des Aalfangs Plau am See durch den Verein Fisch und Umwelt e. V.

Anhang XV

Dorow, M.; Brämick, U.; Limmer, B.: What factors explain the yellow eel density in coastal waters? 144. Annual Meeting American Fisheries Society (2014), Quebec, Kanada

Anhang XVI

Christoffersen, M.; Jepsen, N.; Petersen, M. I.; Rømer, J.; Brousse, M.; Dorow, M.; Möller, P. & Dolk, B. (2014) Field work: Enclosure experiments and fishing for tagged eels