

**Schriften des Instituts für Binnenfischerei e.V.
Potsdam - Sacrow**



Band 54

Jahresbericht 2018

**Schriften des Instituts für Binnenfischerei e.V.
Potsdam - Sacrow**

Band 54 (2019)



Jahresbericht 2018

**Herausgegeben vom Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam - Sacrow (IfB)
Im Königswald 2, 14469 Potsdam**

Impressum:
Redaktion: Dr. F. Rümmler
Titelfoto: I. Borkmann
Herausgeber: Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam - Sacrow
mit Förderung durch das Land Brandenburg
Im Königswald 2
14469 Potsdam
Tel.: 033201/406 - 0
Fax: 033201/406 - 40
E-Mail: info@ifb-potsdam.de
Internet: www.ifb-potsdam.de

Schriften des Instituts für Binnenfischerei e.V. Potsdam - Sacrow
54 (2019) ISSN 1438-4876

Inhalt

1. Zuwendungsgeber und Aufgaben der Einrichtung	5
2. Rechtsform, Organisation und Personal	7
3. Angewandte Forschung.....	9
3.1 Arbeitsbereich Seen- und Flussfischerei	9
3.1.1 Erfassung und Bewertung der Bestandssituation des Aals im Einzugsgebiet der Elbe in Sachsen - Anhalt	9
3.1.2 Wissenschaftliche Vorbereitung, Begleitung und Bewertung von Aalbesatzmaßnahmen im Brandenburger Einzugsgebiet der Elbe zur Förderung einer nachhaltigen Binnenfischerei.....	11
3.1.3 Wissenschaftliche Begleitung des Projektes „Laicherbestandserhöhung beim Europäischen Aal im Einzugsgebiet der Elbe“ im Land Berlin 2018.....	13
3.1.4 Erstellung des Umsetzungsberichtes 2018 zu den Aalbewirtschaftungsplänen der deutschen Länder	14
3.1.5 Aalbestandsmonitoring im Binnen- und Küstenbereich des Landes Mecklenburg - Vorpommern sowie managementbegleitende Untersuchungen im Zuge der Umsetzung der Europäischen Aalverordnung - Teilprojekt Altersbestimmungen bei Aalen aus Mecklenburg - Vorpommern	15
3.1.6 Untersuchungen zur Sterblichkeit von Glasaalen während des Fanges und der Hälterung in Frankreich sowie während des Transports bis zu den Besatzgewässern in Deutschland.....	16
3.1.7 Erarbeitung eines Konzeptes zur Abschätzung der fischereibedingten Schädigung von Blankaalen beim Fang mittels Aalschokker.....	18
3.1.8 Fischereiliche Bonitierung von Gewässern sowie Kartierung und Monitoring von Fischbeständen im Land Brandenburg.....	19
3.1.9 Untersuchungen zur Bestandsdynamik und -bewirtschaftung wichtiger Arten der Erwerbs- und Angelfischerei in Sachsen - Anhalt: Quappenpopulationen in der Elbe	21
3.1.10 Bestimmung der Fischbestandsgrößen und -strukturen in ausgewählten Seen innerhalb des Biosphärenreservates Schorfheide - Chorin, der Naturparke Stechlin-Ruppiner Land und Uckermärkische Seen sowie der Feldberger Seenlandschaft.....	22
3.1.11 Telemetrische Untersuchungen zum Fischwanderverhalten in der Weser bei Dörverden.....	23
3.1.12 Erprobung innovativer Methoden der Bestandserfassung und der Bestandsbewirtschaftung zur Entwicklung eines wissenschaftlichen, nachhaltigen Fischereimanagements in der Brandenburger Seenfischerei	24
3.1.13 Fortschreibung und Vertiefung eines fischereilichen Hegeplans für die Kondominiumsgewässer Mosel, Sauer und Our.....	25
3.1.14 Fischbestandsuntersuchung im Barleber See I.....	26
3.1.15 Fischbestandserfassung im Gewässer Galgenberg in Planebruch/OT Cammer	26
3.1.16 Bericht zur Deutschen Binnenfischerei und Binnenaquakultur im Jahr 2017	27

3.1.17	Schutz und nachhaltige Nutzung der Biodiversität im Einzugsgebiet der großen Seen Prespa, Ohrid und Shkoder	28
3.1.18	Entwicklung eines fischereilichen Bewirtschaftungskonzeptes für die Kiesgrube Sondershausen.....	29
3.2	Arbeitsbereich Fisch- und Gewässerökologie.....	31
3.2.1	Wanderfischprogramm Sachsen - Anhalt.....	31
3.2.2	Wissenschaftliche Untersuchungen zur Begleitung und Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Großsalmoniden in Brandenburg	33
3.2.3	Monitoring der Fischfauna in ausgewählten Fließgewässern des Landes Brandenburg im Jahr 2018.....	35
3.2.4	Monitoring der Fischfauna in ausgewählten Fließgewässern des Landes Brandenburg im Jahr 2018 - Teilbericht Verockerungsmonitoring.....	36
3.2.5	Biota-Monitoring 2018 - Untersuchungen von Biota an Überblicksmessstellen in Fließgewässern Brandenburgs	37
3.2.6	FFH - Monitoring - Bitterling, Rapfen und Steinbeißer - im FFH - Gebiet „Mittlere Havel Ergänzung“	37
3.2.7	Biota - Probenahme - Templiner See Süd (Fische, Muscheln und Plankton).....	38
3.2.8	Aktuelle Situation der Fischbestände im Einzugsbereich des Rambower Moors	39
3.3	Arbeitsbereich Aquakultur und künstlich entstandene Gewässer	41
3.3.1	Weiterentwicklung und Vermittlung von Ansätzen und Maßnahmen zur nachhaltigen Bewirtschaftung von Fischbeständen in Binnengewässern und zur emissionsarmen Aufzucht von Fischen in Anlagen der Aquakultur.....	41
3.3.2	Forschungen zur Ermittlung, Bewertung und Sicherung von Tierwohl und weiteren Aspekten der Nachhaltigkeit in Fischerei und Aquakultur Brandenburgs sowie Wissenstransfer im Rahmen von Aus- und Weiterbildung und Fachberatung von Politik und Behörden	42
3.3.3	Forschungen zur Entwicklung der Potenziale für eine nachhaltige Aquakultur und Fischerei in Sachsen - Anhalt 2018.....	44
3.3.4	Untersuchungen zu den Einsatzmöglichkeiten von Verfahren zur Keimreduzierung in den Durchflussanlagen der Forellenproduktion mit dem Ziel der Verlustsenkung	45
3.3.5	Entwicklung und Prüfung von Ansätzen zur Stützung von Äschenbeständen im Einzugsgebiet der oberen Bode in einem transdisziplinären Forschungsprojekt	46
3.3.6	Nachhaltige angelfischereiliche Nutzung und Entwicklung von Fischbeständen in Baggerseen in Sachsen - Anhalt.....	48
3.3.7	Untersuchungen zur Dynamik von Fischbeständen und fischereilich relevanten Wasserparametern in bergbaulich beeinflussten Seen der Lausitz.....	50
3.3.8	Auswirkungen der Konditionierungsanlagen im Zulauf der Talsperre Spremberg auf den Fischbestand und die Mollusken	54
3.3.9	Untersuchung und Entwicklung nutzbarer Fischbestände in neu entstandenen Braunkohletagebauseen der Lausitz - Scheibe - See	55
3.3.10	Bewertung der fischereilichen Entwicklung und der Nutzungsmöglichkeiten des Geiseltalsees im TRL Mücheln - Bestandskontrolle der Kleinen Maräne 2018.....	56

3.3.11	Bewertung der fischereilichen Entwicklung und Nutzungsmöglichkeiten sowie Überwachung der Fischbestandsentwicklung für die Bergbauseen Ludwigsee, Holzweißiger See, Zöckeritzer See und Seelhausener See	57
3.3.12	Fischbiologische Untersuchungen im Zusammenhang mit dem Planfeststellungsverfahren „Gewässerausbau Cottbuser See“: Monitoring Fischfauna 2017 und Durchgängigkeitskontrolle Sohlgleite K6.....	58
3.3.13	Planung, Baubegleitung und Prüfung der Umrüstung der Kaltwasserkreislaufanlage des Instituts für Fischerei der LFA MV am Standort Hohen Wangelin für die Zandermast.....	60
3.3.14	Untersuchungen zur Ermittlung des Standes der Technik teilgeschlossener Kreislaufanlagen in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung der Wasseraufbereitung und der wasserrechtlichen Einstufung	60
3.3.15	Kirschauer Aquakulturen - Eine Bestandsaufnahme	61
3.4	Arbeitsbereich Fischzucht und Produktkunde	63
3.4.1	Entwicklung preisgünstiger Alternativen zur Siebfiltration für rezirkulierende Aquakultursysteme - Feststoffabscheidung im fluidisierten Lamellenpaket.....	63
3.4.2	FIRAU - Entwicklung einer innovativen, durch Hürden stabilisierten Fisch-Roh-Aufschnittware, Teilprojekt IfB	64
3.4.3	Erarbeitung eines semantischen Indexmodells zur Bewertung des Tierwohls von Regenbogenforelle und europäischem Zander in der Aquakultur (IBETA)	66
3.4.4	Statusanalyse der genetischen Vielfalt von Zuchtsalmoniden in Deutschland	67
3.4.5	Aufzucht von europäischen Zandern unter Brackwasserbedingungen: Verbesserung von Nachhaltigkeit, Tierwohl und Ökonomie in geschlossenen Kreislaufanlagen	67
3.4.6	Entwicklung von Grundlagen für die Quantifizierung betriebswirtschaftlicher Auswirkungen erhöhter Aufzuchtverluste in der Karpfenteichwirtschaft in Brandenburg.....	68
3.4.7	Entwicklung neuer Vakzin-Applikationsformen zur Verbesserung der Fischinfektionsprophylaxe gegen Rotmaulseuche und Furunkulose bei Salmoniden	69
3.4.8	Scale-up der biotechnologischen Fischmehl- und -öl Ersatzstoffproduktion für eine nachhaltige Aquakultur	70
3.4.9	Interne Elimination von Ammoniak und Aerosolen aus Stallluft mithilfe eines Moving Bed Biofilm-Reaktors (MBBR)	71
4.	Weiterbildung und Lehre	72
4.1	Lehrgänge und Weiterbildungsveranstaltungen	72
4.2	Hochschulausbildung.....	72
5.	Partner der wissenschaftlichen Zusammenarbeit.....	74
6.	Öffentlichkeitsarbeit.....	76
6.1	Poster 2018.....	76
6.2	Veröffentlichungen 2018.....	76
6.3	Vorträge 2018	78

6.4	Schriften, Merkblätter, Kurzberichte und Anfragen.....	82
6.4.1	Schriften und Merkblätter	82
6.4.2	Kurzberichte.....	83
6.4.3	Anfragen.....	83
6.5	Mitgliedschaften in Kommissionen und Arbeitsgruppen.....	83
7.	Anhang.....	86
7.1	Wissenschaftliche Namen der im Text aufgeführten Fisch- und Tierarten.....	86
7.2	Abkürzungsverzeichnis	87
7.3	Literatur.....	88

1. Zuwendungsgeber und Aufgaben der Einrichtung

Das Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam - Sacrow (IfB) ist eine Einrichtung der anwendungsorientierten Forschung auf dem Gebiet der Binnenfischerei. Träger und Hauptfördergeber des Institutes sind die für die Fischerei zuständigen Ministerien der Bundesländer Brandenburg, Sachsen - Anhalt, Schleswig - Holstein und des Freistaates Thüringen. Darüber hinaus finanziert sich das Institut aus eingeworbenen Drittmitteln. Das IfB pflegt mit nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen die wissenschaftliche Zusammenarbeit.

Satzungsgemäß bestehen die Aufgaben des Institutes darin, anwendungsorientierte wissenschaftliche Grundlagen, Untersuchungsergebnisse und Daten für fischereipolitische Entscheidungen und die binnenfischereiliche Praxis der Trägerländer zu erarbeiten. Daneben werden wissenschaftliche Dienstleistungen und Untersuchungen für verschiedene Drittmittelgeber durchgeführt.

Aufgabenschwerpunkte sind die Nutzung und Hege der Fischbestände in Seen und Fließgewässern, die Fischeaufzucht in Teichen und Aquakulturanlagen, fischökologische Fragestellungen sowie Probleme der fischereilichen Produktqualität, Vermarktung und Betriebswirtschaft. Die Einrichtung unterstützt aktiv die fischereiliche Hochschulausbildung an der Humboldt-Universität zu Berlin und beteiligt sich an der fachspezifischen Ausbildung weiterer Universitäten. Das Institut vermittelt fischereiwissenschaftliche Erkenntnisse an interessierte Personen der Fischereiverwaltungen, Fischer und Angler sowie deren Verbände.

Die Arbeiten haben die Förderung des Gemeinwohls zum Inhalt.

Aus den Anforderungen der Fischereiverwaltungen der Trägerländer und den mittelfristigen Entwicklungsproblemen der fischereilichen Praxis ergeben sich folgende grundlegende Zielstellungen der Forschungstätigkeit:

Nachhaltige fischereiliche Bewirtschaftung der Gewässer und Fischökologie

Durch die stetige Anwendung und Weiterentwicklung der Prinzipien der guten fachlichen Praxis ist die fischereiliche Ertragsfähigkeit der Gewässer nachhaltig zu sichern, die Erhaltung bzw. Wiederherstellung der natürlichen und gewässeradäquaten Fischfauna zu unterstützen, ein Beitrag zur Gewässergüteverbesserung zu leisten und eine Basis für die fischereiliche Nutzung der neu entstandenen Braunkohletagebauseen zu erarbeiten. Gleichzeitig stehen die Erhaltung der ökonomischen Leistungsfähigkeit der Fischereibetriebe und die weitere Entwicklung der Angelfischerei im Vordergrund.

Nachhaltige Aquakultur

Mit den Arbeiten auf diesem Gebiet soll erreicht werden, dass die Teichlandschaften als einmalige Naturräume und als Bestandteil der Kulturlandschaft erhalten bleiben sowie eine ökologisch verträgliche und zugleich marktorientierte und rentable Aufzucht von Karpfen und anderen Fischarten erfolgt.

Auf dem Sektor der Forellenproduktion stehen die verstärkte Nutzung technischer und biotechnologischer Methoden zur Erhöhung der Rentabilität, die Erarbeitung wassersparender Aufzuchtverfahren und die Reduzierung der ökologischen Belastungen durch die Fischproduktion im Vordergrund.

Auf dem Gebiet der Warmwasserfischproduktion stellen die technische Erschließung geeigneter Standorte, z. B. an Kraftwerken, sowie die Einführung der Technologie der geschlossenen Kreislaufanlagen unter besonderer Beachtung betriebswirtschaftlicher Aspekte Schwerpunkte

dar. Daneben ist die Erarbeitung von Vermehrungs- und Aufzuchttechnologien neuer potenzieller Kandidaten der Fischproduktion von Bedeutung.

Fischereiplanung, Produktqualität und Betriebswirtschaft

Die Binnenfischerei kann den ökonomischen und ökologischen Anforderungen nur gerecht werden, wenn sie auf einer soliden wirtschaftlichen Basis steht. Die derzeit generell zu geringen Deckungsbeiträge der Unternehmen können nur erhöht werden, wenn es gelingt, mit qualitativ hochwertigen Produkten hohe Preise zu erzielen. Insbesondere die Aquakultur erfordert die Erarbeitung und Umsetzung von Erkenntnissen aus den Bereichen Produktkunde, Vermarktung und Betriebswirtschaft, um eine marktorientierte und rentable Produktion zu gewährleisten. Während die Eigenerzeugung von Süßwasserfisch in Deutschland weitgehend stagniert, steigt der Fischverbrauch ständig an. Damit wächst auch die Bedeutung der Fragen der Produktqualität und Vermarktung.

Viele Faktoren, wie z. B. die Globalisierung, sich verschlechternde Rahmenbedingungen und verstärkter Kostendruck stellen auch in der Binnenfischerei die herkömmlichen Strukturen in Frage. Daher wird es immer wichtiger, prognostische Überlegungen auf wissenschaftlicher Grundlage zur weiteren Entwicklung des Wirtschaftszweiges vorzunehmen.

2. Rechtsform, Organisation und Personal

Das IfB hat die Rechtsform eines eingetragenen Vereins. Mitglieder des Vereins sind Vertreter der für die Fischerei zuständigen Ministerien der beteiligten Länder, der Fischerei- und Anglerverbände Brandenburgs, Sachsen - Anhalts und Schleswig - Holsteins sowie Thüringens sowie Wissenschaftler des Institutes. Das Institut wird durch den Vorstand vertreten und durch den wissenschaftlichen Direktor geleitet. Ein wissenschaftlicher Beirat ist beratend wirksam, gibt Hinweise zur Bearbeitung der Forschungsthemen und unterstützt die Bildung von Forschungsk Kooperationen.

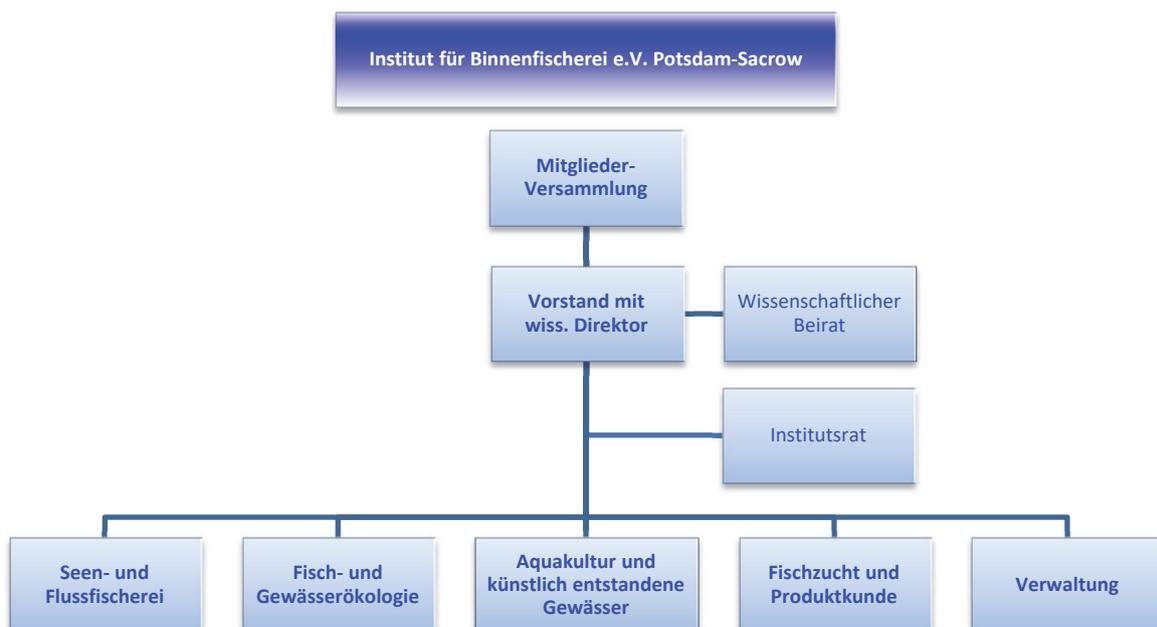
Zur Erfüllung der Aufgaben steht dem Institut die Liegenschaft Jägerhof mit dem Sacrower See als Versuchsgewässer zur Verfügung. Die Einrichtung verfügt außerdem über eine Versuchs-Fischzuchtanlage sowie moderne Laborkapazitäten für chemische, biologische und lebensmitteltechnologische Untersuchungen. Für die Arbeiten auf den Gewässern und in den Aquakulturanlagen stehen Fanggeräte und Wasserfahrzeuge der Binnenfischerei sowie Mess- und Untersuchungseinrichtungen zur Verfügung.

Name und Anschrift

Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam - Sacrow
Im Königswald 2
14469 Potsdam
Tel.: 033201 / 406 - 0
Fax: 033201 / 406 - 40

E-Mail und Internet:
info@ifb-potsdam.de
bestellung@ifb-potsdam.de
www.ifb-potsdam.de

Organisation



Personal

		Tel. 033201 / 406 -
Arbeitsbereich 1 Seen- und Flussfischerei	Dr. Uwe Brämick	-30
	Dr. Michael Pietrock	-15
	Dr. Janek Simon	-20
	Dr. Thomas Wanke	-48
	Erik Fladung	-14
	Eva Arlt	-28
Arbeitsbereich 2 Fisch- und Gewässerökologie	Steffen Zahn	-18
	Dr. David Ritterbusch	-39
	Robert Wolf	-51
	Thomas Oberlercher	-50 bis 31.10.2018
	Ingo Borkmann	-17
	Robert Frenzel	-22
	Jens Windheuser	-22
Arbeitsbereich 3 Aquakultur und künstlich entstandene Gewässer	Dr. Frank Rümmler	-12
	Daniel Hühn	-33
	Christopher Naas	-53
	Susan Schiewe	-12
	Frank Weichler	-26
	Hendrik Rank	-23
Arbeitsbereich 4 Fischzucht und Produktkunde	Dr. Andreas Müller-Belecke	-13
	Steffen Zienert	-21
	Marius Hennicke	-13
	<u>Auszubildende:</u>	-13
	Marc Heritz	-60
	Aisha Degen-Smyrek	-13
Arbeitsbereich 5 Verwaltung	Angelika Schultz-Liebisch	-42
	Linda Müller	-52
	Petra Wolf	-11
	Katrin Braun	-16
	Veiko Bartel	-27
	Lennart Düring (FÖJ)	-26 bis 31.08.2018
	Nicolas Budt (FÖJ)	-26 ab 01.09.2018

E-Mail: *vorname.nachname@ifb-potsdam.de*

3. Angewandte Forschung

3.1 Arbeitsbereich Seen- und Flussfischerei

3.1.1 Erfassung und Bewertung der Bestandssituation des Aals im Einzugsgebiet der Elbe in Sachsen - Anhalt

Zuwendungsgeber: MULE Sachsen - Anhalt; Förderprogramm: Fischereiabgabe Sachsen - Anhalt
Ansprechpartner: Dipl. Fischereiing. E. Fladung; Laufzeit: 2016 - 2018

Zielstellung:

In Fortsetzung mehrjähriger Forschungsarbeiten zur Dynamik des Aalbestandes im Einzugsgebiet der Elbe in Sachsen - Anhalt lagen die Arbeitsschwerpunkte im Jahr 2018 in der Weiterführung der wissenschaftlichen Begleitung des Aalbesatzes, Untersuchungen zur Entwicklung der Blankaalabwanderung aus der Mittelelbe, der Aufbereitung von Daten für den Umsetzungsbericht 2018 zum Aalmanagementplan Elbe sowie in der Erarbeitung eines Merkblattes zum Aaltransport. Zudem sollte die Eignung eines speziellen Gerätes zur Fettmessung („Fettmeter“) als alternative, nichtletale Methode zur Konditionsbestimmung bei Blankaalen abschließend bewertet werden.

Material und Methoden:

Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung des Aalbesatzes wurden ausgewählte Parameter bei der Anlieferung erfasst, eine visuelle Einschätzung der Vitalität und möglicher Transportschäden des Besatzmaterials vorgenommen sowie Stichproben für weitere Untersuchungen (Morphometrie, Artzugehörigkeit, Geschlecht, Gesundheitszustand, Kondition) entnommen. Zur Analyse der Entwicklung der Blankaalabwanderung wurden die Aalfänge in zwei in der Mittelelbe bei Jerichow stationierten Hamen getrennt nach Fangdatum und Reifezustand (Gelbaal / Blankaal) mit Stückzahl und Gesamtmasse erfasst.

An insgesamt 138 Blankaalen unterschiedlicher Größe (35 - 102 cm Totallänge) und Herkunft (Elbe, Warnow) wurde mittels eines Fettmeters (DISTELL 692) der Fettgehalt am lebenden Tier sowie im aufgetauten Zustand nach der Gefrierkonservierung gemessen. Parallel dazu erfolgte die Bestimmung des Bruttoenergiegehaltes nach SCHRECKENBACH u. a. (2001) und des Fettgehaltes mithilfe eines standardisierten nass-chemischen Analyseverfahrens (nach WEIBULL-STOLDT) im Gesamtfisch.

Ergebnisse:

Im Jahr 2018 wurden Gewässer im Einzugsgebiet der Elbe in Sachsen - Anhalt mit mindestens 2,66 t vorgestreckter Aale (A_V) besetzt. Die unmittelbaren Transportverluste an den zentralen Verteilerstellen waren sehr gering und das Besatzmaterial machte visuell einen vitalen Eindruck. Der Transport zu den Besatzgewässern erfolgte fachgerecht. In den Stichproben waren bei Aalen mit makroskopisch differenzierbaren Gonadenanlagen (44 %) praktisch ausschließlich Weibchen (99 %) anzutreffen. Die Kondition der besetzten Aale kann mit einem mittleren Bruttoenergiegehalt von 9,3 MJ/kg als überdurchschnittlich gut eingeschätzt werden. Bei den untersuchten Besatzaalen war keine Infektion mit dem Schwimmblasennematoden *Anguillicola crassus* nachweisbar.

Das Fettmeter ist zur Bestimmung der Kondition von Blankaalen grundsätzlich geeignet. Im Vergleich der verschiedenen Konditionsparameter korrelieren die Ergebnisse der Bruttoenergiebestimmung am stärksten mit denen der chemischen Analyse ($r = 0,96$, $p < 0,001$), dicht gefolgt von den Messwerten bei Verwendung des Fettmeters ($r = 0,88$, $p < 0,001$). Wesentlich

schlechter korrelieren hingegen Eingeweidefett ($r = 0,59$, $p < 0,001$) und der Korpulenzfaktor ($r = 0,38$, $p < 0,001$) mit dem chemisch bestimmten Fettgehalt im Fischkörper (Abb. 1).

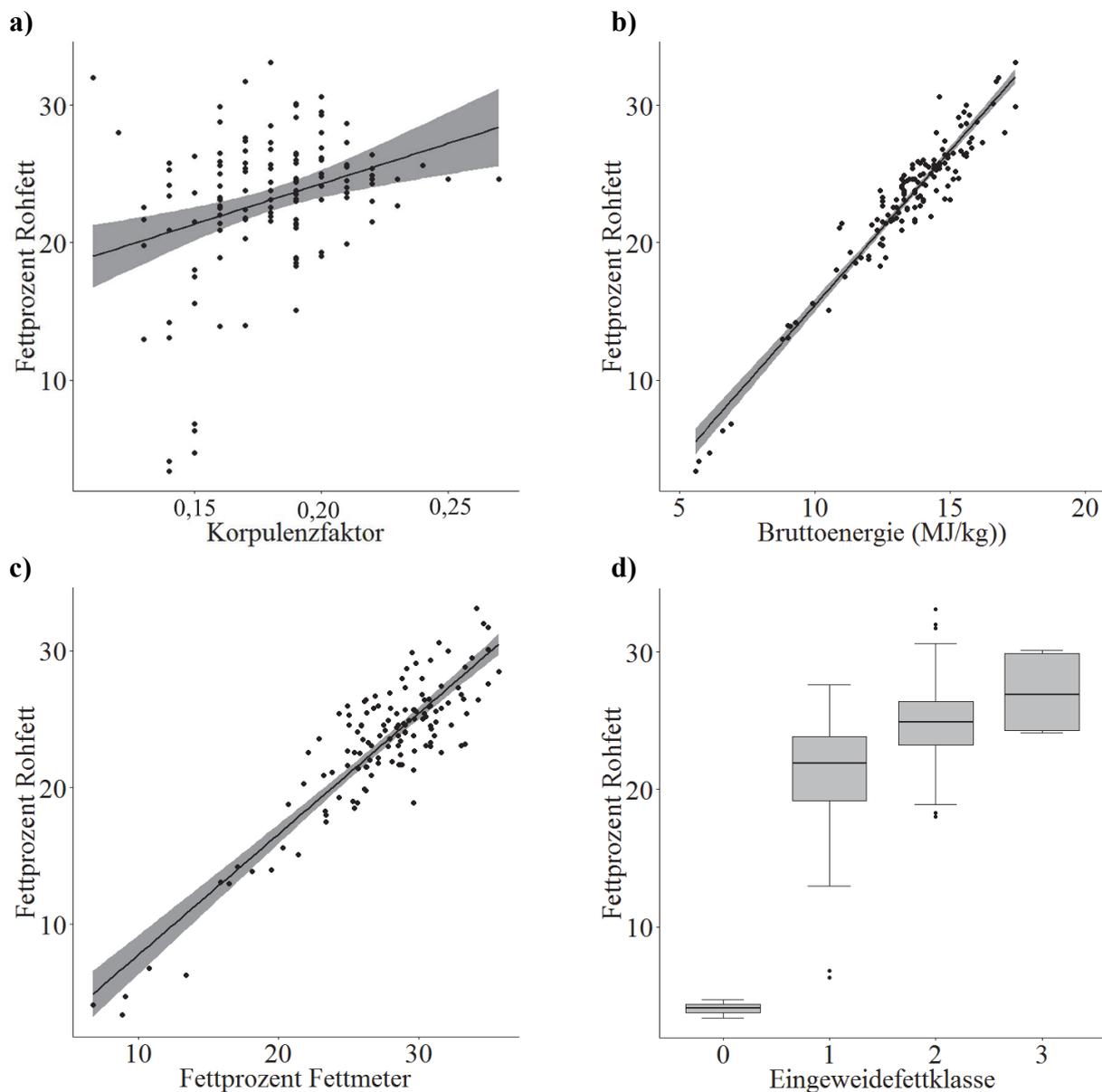


Abb. 1: Vergleich der verschiedenen Konditionsparameter der aufgetauten Aale (Korpulenzfaktor (a), Bruttoenergie (b), Fettmetermessung (c) und Eingeweidefettklassen (d) mit den Werten der Rohfettbestimmung. Dargestellt sind die Regressionslinien mit den 95 %-Konfidenzintervallen bzw. Box Whisker - Plots mit dem 25sten und 75sten Perzentil (Box) sowie Median und Antennen mit 5 % bzw. 95 % aller Beobachtungswerte (waagerechte Linien).

Im Vergleich zur chemischen Fettbestimmung liegen die mit dem Fettmeter ermittelten Werte tendenziell höher. Die Abweichung steigt, wenn nicht an lebenden sondern aufgetauten Aalen gemessen wird. Im Vergleich zur Bruttoenergiebestimmung ist zudem die Streubreite der Ergebnisse höher. Insgesamt bietet die Fettbestimmung an lebenden Blankaalen mittels Fettmeter jedoch eine gute Alternative zu den herkömmlichen, letalen Konditionsbestimmungsverfahren. Ihre Genauigkeit kann durch die Entwicklung eines Korrekturfaktors und einen ent-

sprechend großen Stichprobenumfang weiter gesteigert werden. Das Merkblatt für den Aaltransport befindet sich in der Endredaktion.

3.1.2 Wissenschaftliche Vorbereitung, Begleitung und Bewertung von Aalbesatzmaßnahmen im Brandenburger Einzugsgebiet der Elbe zur Förderung einer nachhaltigen Binnenfischerei

Zuwendungsgeber: LELF Brandenburg; Förderprogramm: EMFF

Ansprechpartner: Dr. J. Simon; Laufzeit: 2016 - 2020

Zielstellung:

Das Ziel des Vorhabens besteht in der wissenschaftlichen Vorbereitung, Begleitung und Bewertung von Aalbesatzmaßnahmen im Brandenburger Einzugsgebiet der Elbe. Damit soll abgesichert werden, dass die umfangreichen Besatzmaßnahmen zu einer bestmöglichen Aufstockung des Laicherbestandes des Europäischen Aals im Sinne der EU-Aalverordnung (EG) Nr. 1100/2007 führen. In diesem Kontext ist neben der direkten fachlichen Unterstützung bei der Umsetzung des Besatzprogramms auch die Wissens- und Datenbasis für die Modellierung der Aalbestandsdynamik und die Quantifizierung der Wirkung von Aalbesatzmaßnahmen auf die Blankaalabwanderung im Einzugsgebiet der Elbe weiter auszubauen.

Material und Methoden:

Vor dem Hintergrund der sehr breiten Zielstellung des Vorhabens werden mehrere Untersuchungsansätze verfolgt. Im Fokus stehen dabei die Ermittlung und Bewertung der Vitalität und Qualität des Besatzmaterials vor dem Aussetzen, die Prüfung und Weiterentwicklung von Methoden zur Unterscheidung von besetzten und natürlich eingewanderten Aalen, die Bemessung der Blankaalabwanderung je besetztem Jungaal sowie die Quantifizierung des natürlichen Aalaufstiegs in die Elbe.

Ergebnisse:

Im Brandenburger Teileinzugsgebiet der Elbe wurden 2018 rund 8,4 t Farmaale sowie 1,41 t Glasaale und damit insgesamt ca. 7,22 Mio. Stück Jungaale besetzt. Die stichprobenartigen Untersuchungen von insgesamt 1.268 Aalen aus sechs Lieferungen bestätigten, wie in vorangegangenen Jahren, eine gute Vitalität und Qualität der Tiere.

Für die Quantifizierung des natürlichen Aalaufstiegs in Flusseinzugsgebieten mit Hilfe eines Markierungs-Wiederfang-Experiments sind extern erkennbare Markierungen für Jungaale erforderlich. In einem Aquarienversuch wurden deshalb verschiedene Farbstoffe auf ihre Eignung als „Lebendfarbstoff“ geprüft. Dazu wurden Glasaale und vorgestreckte Aale in verschiedenen Farbbädern (Bismarckbraun, Brillantblau FCF - Lebensmittelfarbe E 133, Nilblau, Neutralrot, Methylenblau, Rhodamin B) gebadet und anschließend für drei Wochen in Aquarien gehältert. Keines der Farbbäder führte zu einer markierungsbedingten Sterblichkeit. Mit Ausnahme von Nilblau führten alle getesteten Farbstoffe zu einer deutlich erkennbaren Verfärbung unmittelbar nach dem Bad (Abb. 1). Nach 14 Tagen war jedoch nur noch bei den mit Bismarckbraun markierten Aalen eine externe Detektionsmöglichkeit vorhanden, die nach weiteren sieben Tagen ebenfalls nach und nach erlosch. Im Fazit ist keiner der getesteten Lebendfarbstoffe für eine eindeutige Markierung der Jungaale über den für ein Markierungs-Wiederfang-Experiment erforderlichen Zeitraum von einem Monat geeignet.

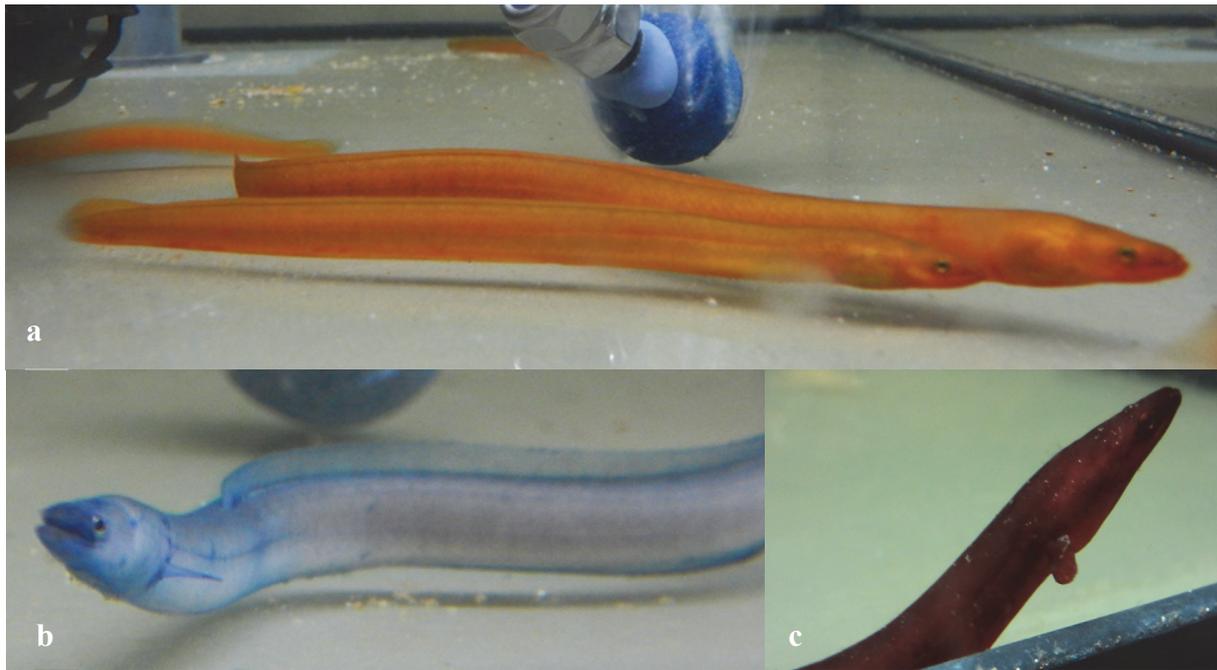


Abb. 1: Farmaale unmittelbar nach dem Baden in verschiedenen „Lebendfarbstoffen“:
a) Bismarkbraun, b) Methylenblau und c) Neutralrot

Im Rahmen vorangegangener Untersuchungen wurden Glasaale und Farmaale als kombinierter Besatz in isolierten Kleinseen ausgebracht. In zwei dieser Gewässer hat mittlerweile die Blankwerdung dieser Aale eingesetzt, wobei das im Görnsee deutlich früher als im Bohnenländer See der Fall war (Tab. 1). Der mittlere Bruttoenergiegehalt der Blankaaale ist in beiden Seen bei den Männchen höher als bei den Weibchen und liegt bei den Männchen leicht unter und bei den Weibchen über dem Durchschnittswert für Blankaaale aus dem Havelgebiet.

Tab. 1: Einige Kennzahlen der wiedergefangenen Blankaaale aus dem Bohnenländer See und dem Görnsee

Kennzahlen	Bohlenländer See		Görnsee	
	Weibchen	Männchen	Weibchen	Männchen
Stichprobenumfang (Stück)	33	19	36	18
Körperlänge (cm)	44 - 78	37 - 47	56 - 77	34 - 44
vertretene Altersgruppen (Jahre)	10 - 14	9 - 14	8 - 14	6 - 14
mittlere Bruttoenergie (MJ/kg)	12	15	12	14

3.1.3 Wissenschaftliche Begleitung des Projektes „Laicherbestandserhöhung beim Europäischen Aal im Einzugsgebiet der Elbe“ im Land Berlin 2018

Auftraggeber: Fischereiamt Berlin; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dipl. Fischereing. E. Fladung; Laufzeit: 2018

Zielstellung:

Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung von Aalbesatzmaßnahmen waren auch im Jahr 2018 Stichproben des Besatzmaterials zu untersuchen und auf dieser Basis eine Einschätzung seiner Qualität vorzunehmen.

Material und Methoden:

Von insgesamt 381 Aalen aus zwölf zufällig ausgewählten Transportboxen einer Glasaallieferung wurden allgemeine morphometrische Daten erhoben, die Pigmentierung sowie der Befall mit Ektoparasiten und *Anguillicola crassus* dokumentiert und die Kondition der Fische bestimmt. Darüber hinaus wurden mögliche fang- und transportbedingte Folgeverluste nach dem Besatz in die Gewässer in einem Hälterversuch abgeschätzt.

Ergebnisse:

Sowohl bei der Vor - Ort - Begutachtung als auch bei den Laboruntersuchungen konnte eine insgesamt sehr gute Qualität des diesjährigen Glasaalbesatzes festgestellt werden.

Die Durchschnittslänge der Glasaale betrug 7,1 cm (6,1 - 8,4 cm) und die Durchschnittsmasse 0,29 g. Nur etwa 5 % der Glasaale wiesen eine beginnende Körperpigmentierung auf. Die Kondition der diesjährigen Glasaale war anhand des Bruttoenergiegehaltes (im Mittel 4,2 MJ/kg) als durchschnittlich gut im Vergleich zum Brandenburger Glasaalbesatz früherer Jahre einzuschätzen.

An den untersuchten Glasaalen wurden äußerlich keine pathologische Veränderungen oder Verletzungen registriert. Alle Tiere waren frei vom Schwimmblasennematoden *Anguillicola crassus*. Der bei insgesamt 33 % der untersuchten Glasaale festgestellte, geringfügige Befall mit verschiedenen Ektoparasiten (*C. necatrix*, *Trichodina* sp.) und Bakterien ist als unauffällig für Wildfische anzusehen und von geringer fischpathologischer Relevanz.

In dem dreiwöchigen Hälterversuch wurden Folgeverluste von durchschnittlich 1,4 % beobachtet. Unter zusätzlicher Berücksichtigung der direkten Transportverluste von durchschnittlich 0,4 % ergeben sich summarische transportbedingte Verluste im diesjährigen Glasaalbesatz von rund 2 %.

Auf der Grundlage der vorliegenden Daten kann die Qualität und Vitalität der diesjährigen Besatzaale zusammenfassend als gut eingeschätzt werden. Allerdings sollte ein günstigerer Besatzzeitpunkt angestrebt werden bzw. der Glasaaltransport in gekühlten Transportkisten erfolgen, um die Temperaturdifferenz zwischen Transportwasser und Zielgewässer deutlich unter 5 °C zu halten und dadurch längere Adaptationszeiten am Besatzgewässer zu vermeiden.

3.1.4 Erstellung des Umsetzungsberichtes 2018 zu den Aalbewirtschaftungsplänen der deutschen Länder

Auftraggeber: Fischereibehörden der deutschen Bundesländer; Finanzierung: Auftragsforschung
Ansprechpartner: Dipl. Fischereing. E. Fladung; Laufzeit: 2016 - 2018

Zielstellung:

Entsprechend der EU-Aalverordnung (EG) Nr. 1100/2007 wurden im Jahr 2008 Aalmanagementpläne für alle neun deutschen Aaleinzugsgebiete bei der EU-Kommission eingereicht und genehmigt. Zum 30.06.2018 war der dritte Umsetzungsbericht vorzulegen, der eine Schätzung der aktuell abwandernden Blankaalmenge im Vergleich zum Referenzzustand, eine Quantifizierung der wirkenden Mortalitätsfaktoren sowie Aussagen zum Stand der Umsetzung und der Effektivität der ergriffenen Managementmaßnahmen beinhalten sollte.

Material und Methoden:

Die Kalkulation der abwandernden Blankaalmenge im aktuellen Zustand und im Referenzzustand sowie die Abschätzung des Einflusses verschiedener Sterblichkeitsfaktoren erfolgten separat für jedes Flusseinzugsgebiet mit Hilfe des deutschen Aalbestandsmodells (GEM IIIb). Die Datenbasis für die einzelnen Bestandsberechnungen bilden Datenerhebungen in den betreffenden Bundesländern sowie wissenschaftliche Untersuchungsprogramme in ausgewählten Einzugsgebieten. Im Umsetzungsbericht werden die Ergebnisse zusammengefasst dargestellt.

Ergebnisse:

Die aktuelle summarische Blankaalabwanderung für die Jahre 2014 - 16 aus allen deutschen Aaleinzugsgebieten (EMU) beträgt 43 % gemessen am Referenzzustand ohne anthropogene Beeinflussung und erreicht damit die in der Verordnung vorgegebene Zielgröße. Zwischen den einzelnen EMU gibt es jedoch mit Abwanderungsraten von 1 % (Maas) bis 105 % (Warnow/Peene) eine sehr hohe Spannweite. Sechs der neun deutschen EMU unterschreiten aktuell die Zielgröße. Damit sind sowohl die deutschlandweite Blankaalabwanderung als auch die Anzahl der EMU, die den Zielwert für die Blankaalabwanderung erreichen, gegenüber vorangegangenen Berichtsperioden rückläufig (Tab. 1). Diese Entwicklung war erwartet worden, da die Mehrzahl der bisher ergriffenen Maßnahmen bei jüngeren Altersklassen des Aalbestandes ansetzt und erst später die Blankaalabwanderung erhöht.

Tab. 1: Entwicklung der Blankaalabwanderung aus den deutschen EMUs im Vergleich zum Referenzzustand nach den aktuellen Aalbestandsmodellierungen mit dem GEM IIIb (grün = Zielvorgabe der EU-Aalverordnung erreicht, rot = Zielvorgabe verfehlt)

EMU	Mittel 2005 - 07	Mittel 2008 - 10	Mittel 2011 - 13	Mittel 2014 - 16
Eider	98	71	52	37
Elbe	27	10	5	7
Ems	55	45	35	21
Maas	9	7	2	1
Oder	41	28	26	24
Rhein	68	65	51	42

EMU	Mittel 2005 - 07	Mittel 2008 - 10	Mittel 2011 - 13	Mittel 2014 - 16
Schlei/Trave	56	56	52	48
Warnow/Peene	169	101	103	105
Weser	53	46	36	18
Gesamt	72	56	49	43

Die Managementmaßnahmen in den deutschen EMUs umfassen v. a. fischereiwirtschaftliche Maßnahmen, wie Besatz und eine Reduzierung der Aalentnahme durch Erwerbs- und Freizeitfischerei, z. B. durch Erhöhung der Schonmaße, temporäre und/oder lokale Fangverbote und weitere Entnahmebeschränkungen. Hinzu kommen außerfischereiliche Maßnahmen wie die Verbesserung der Durchgängigkeit von Flüssen im Zusammenhang mit der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie und die Reduktion der durch die Turbinen von Wasserkraftanlagen bedingten Verluste bei Blankaalen durch die Verbringung der Aale in Flussunterläufe mit freien Abwanderungsmöglichkeiten sowie ein angepasstes Turbinenmanagement. Während der überwiegende Teil der Maßnahmen planmäßig umgesetzt wurde bzw. noch wird, fällt der Umfang des Besatzes seit Jahren immer stärker hinter die Planungen zurück.

3.1.5 Aalbestandsmonitoring im Binnen- und Küstenbereich des Landes Mecklenburg - Vorpommern sowie managementbegleitende Untersuchungen im Zuge der Umsetzung der Europäischen Aalverordnung - Teilprojekt Altersbestimmungen bei Aalen aus Mecklenburg - Vorpommern

Auftraggeber: LFA Mecklenburg - Vorpommern; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dr. J. Simon; Laufzeit: 2016 - 2018

Zielstellung:

Im Zusammenhang mit der Umsetzung des Aalmanagementplanes für die Binnen- und Küstengewässer des Landes Mecklenburg - Vorpommern sollten Alters- und Wachstumsanalysen an Aalbeständen verschiedener Gewässer durchgeführt werden.

Material und Methoden:

Die Präparation der Otolithen für die Altersbestimmung wurde nach SIMON (2003) durchgeführt. Die Wachstumsrückberechnung erfolgte nach BERG (1988) und die Bestimmung der physiologisch maximal möglichen Endlänge (L_{∞}) der Aale mittels Ford-Walford-Plot (WALFORD 1946). Die Wachstumskurve (Bertalanffy-Kurve) wurde nach BEVERTON und HOLT (1956) berechnet. Der Nachweis einer Markierung der Otolithen mit Alizarinrot S erfolgte fluoreszenzmikroskopisch.

Ergebnisse:

Es wurden die Altersstruktur und das Wachstum von insgesamt 302 Aalen aus sechs Gewässern und Gewässerbereichen Mecklenburg-Vorpommerns untersucht. In den Stichproben waren die Altersklassen 0+ bis 25+ vertreten. Die Spannweite des jährlichen Längenwachstums der untersuchten Aale reichte von 0,3 - 22,1 cm. Das schnellste Wachstum während der ersten drei Jahre wiesen die weiblichen Gelbaale aus der Wismarer Bucht und dem Salzhaff mit einem rückberechneten durchschnittlichen jährlichen Wachstum von 11,7 cm auf (Abb. 1). Von

den untersuchten Aalen besaßen drei Steigaale aus dem Farpener Bach, neun Aale aus dem Wendsee sowie 52 Aale aus den Küstengewässern der Ostsee eine Markierung mit Alizarinrot S und stammten demnach aus Besatzmaßnahmen. Erste Ergebnisse deuten nicht auf Wachstumsunterschiede zwischen natürlich eingewanderten und besetzten Aalen hin.

Für den Binnenbereich des Flusseinzugsgebietes Warnow/Peene wurden folgende Wachstumsfunktionen (Körperlänge L_t) berechnet:

- Weibchen: $L_t = 97,8 (1 - e^{-0.072(t + 1,228)})$
- Männchen: $L_t = 48,7 (1 - e^{-0.169(t + 1,142)})$

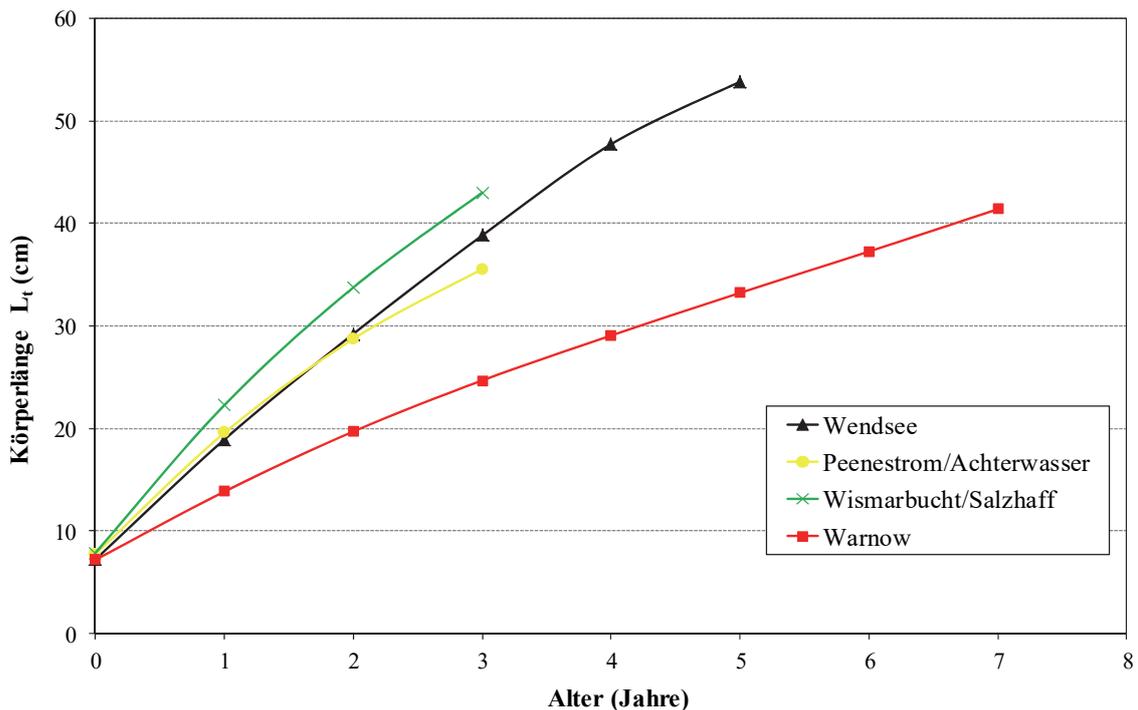


Abb. 1: Rückberechnetes Wachstum (Körperlänge) weiblicher Aale in einigen Untersuchungsgewässern Mecklenburg-Vorpommerns

3.1.6 Untersuchungen zur Sterblichkeit von Glasaalen während des Fanges und der Hälterung in Frankreich sowie während des Transports bis zu den Besatzgewässern in Deutschland

Auftraggeber: ESA, IFEA, Stiftung DUPAN; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dr. J. Simon; Laufzeit: 2018 - 2019

Zielstellung:

Das Umsetzen von Europäischen Jungaalen aus Flussmündungsgebieten und Küstengewässern in Binnengewässer wird in Teilen Europas seit über 100 Jahren praktiziert, früher vorrangig zur Erhaltung der Fischerei, in jüngerer Vergangenheit auch in Kombination mit den Bemühungen zur Steigerung der Blankaalabwanderung aus Binnengewässern und damit zur Bestandsstützung. Der Effekt dieser Maßnahmen auf den Aalbestand wird bei ganzheitlicher

Betrachtung kontrovers diskutiert. Besatz geht mit verschiedenen Eingriffen in den Lebenszyklus der Aale einher, wie z. B. Fang in Flussmündungsgebieten, Transport, Zwischenhaltung oder Vorstrecken unter naturfernen Bedingungen. Es wird angenommen, dass diese zusätzlichen Stress verursachen und erhöhte Mortalitäten nach sich ziehen können. Nur wenn die summarische Sterblichkeit bei Besatz von Binnengewässern unter der Sterblichkeit von Aalen bei einem Verbleib in den Ursprungsgebieten liegt, stellt der im Rahmen der Aalmanagementpläne praktizierte Besatz eine geeignete Maßnahme zur Stabilisierung des Gesamtbestandes des Europäischen Aals dar. Im vorliegenden Projekt soll dazu exemplarisch die Sterblichkeit von Glasaalen während des Fanges und der Hälterung in Frankreich sowie während des Transportes bis zu den Besatzgewässern in Deutschland ermittelt werden.

Material und Methoden:

In Zusammenarbeit mit einem französischen Partner wurden während des Glasaalfangs, der Hälterung und dem Transport der Glasaale nach Deutschland Sterblichkeitsraten durch Identifikation toter Tiere sowie quantitativ letale Folgeschäden abgeschätzt. Dazu wurden Stichproben mit Indigo Carmine zur Verdeutlichung von Hautschädigungen angefärbt (BRIAND u. a. 2012) und parallel Mortalitäten während einer Hälterung über drei Wochen dokumentiert (RIGAUD u. a. 2015).

Ergebnisse:

Während der Hälterung von Glasaalfängen über drei Wochen vor dem Transport nach Deutschland wurden eine direkte mittlere Sterblichkeit von 3,4 % und ein Gewichtsverlust von 9,2 % beobachtet. Der nachfolgende 24 stündige Transport des Besatzmaterials zum Verteilerpunkt in Brandenburg hatte eine Sterblichkeit von 0,9 % zur Folge. Färbungs- und Hälterungsversuche lassen erwarten, dass nach dem Einsetzen in die Zielgewässer mit Folgeschäden durch Hälterung, Transport und Handhabung in Höhe von durchschnittlich 7 % zu rechnen ist.

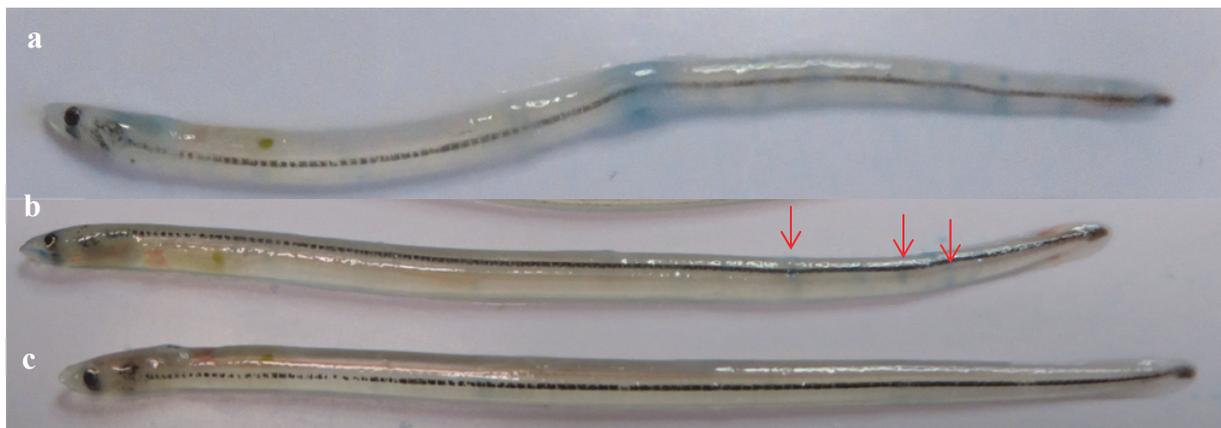


Abb. 1: Anfärbung von Schleimhautschädigungen mittels Indigo Carmine an toten Aalen. Von oben nach unten: a) Individuum mit starker Körperverletzung in der Mitte, b) Individuum mit schwachen Läsionen am Schwanz und c) Glasaal ohne Schädigungen

3.1.7 Erarbeitung eines Konzeptes zur Abschätzung der fischereibedingten Schädigung von Blankaalen beim Fang mittels Aalschokker

Auftraggeber: LAVES Niedersachsen; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dr. J. Simon; Laufzeit: 2017 - 2019

Zielstellung:

Blankaale müssen bei ihrer Abwanderung aus dem Binneneinzugsgebiet der Weser eine Reihe von Wasserkraftanlagen passieren, was mit entsprechenden Sterblichkeiten verbunden ist. Um diese zu reduzieren, sollen von der Erwerbsfischerei Blankaale oberhalb der Wasserkraftanlagen mit Aalschokkern (Abb. 1) gefangen und in der frei fließenden Unterweser wieder ausgesetzt werden. Die Finanzierung dieser Aktivität wird zukünftig durch die Wasserkraftbetreiber erfolgen. Vor diesem Hintergrund soll im vorliegenden Projekt eine eventuelle Schädigung der Blankaale durch den Fang mit Aalschokkern untersucht und bewertet werden.

Material und Methoden:

Blankaale aus der Unterweser werden markiert und zur Ausheilung von fangbedingten Verletzungen gehältert. Während der Hauptabwanderungszeit der Blankaale werden in mehreren Wiederholungen Stichproben aus der Hälterung in den Aalschokker gesetzt und nach der praxisüblichen Stellzeit auf äußere und innere Verletzungen untersucht.

Ergebnisse:

Aufgrund des trockenen Jahres 2018 und des bis Januar 2019 anhaltenden Niedrigwassers in der Weser konnten die geplanten Untersuchungen bisher nicht begonnen werden.



Abb. 1: Aalschokker auf der Weser bei Drakenburg

3.1.8 Fischereiliche Bonitierung von Gewässern sowie Kartierung und Monitoring von Fischbeständen im Land Brandenburg

Zuwendungsgeber: MLUL/LELF Brandenburg; Förderprogramm: Fischereiabgabe Brandenburg
Ansprechpartner: Dipl. Ing. R. Wolf, Dipl. Biologe I. Borkmann, Dipl. Fischereiing. S. Zahn, M. Sc. D. Hühn, Dr. T. Wanke, Dr. U. Brämick; Laufzeit: seit 2005

Projektteil Bonitierung:

Zielstellung:

Die längerfristigen Zielstellungen des Projektes liegen neben der Ertragswertschätzung für ausgewählte Brandenburger Seen mit landeseigenen Fischereirechten in der exemplarischen Dokumentation und Analyse der Ertragsentwicklung von Hauptzielarten der Erwerbs- und Angelfischerei. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Etablierung der Großen Maräne als heimische, alternative Zielart der Fischerei in ausgewählten Gewässern sowie auf Ursachen und Prognosemöglichkeiten starker Ertragsschwankungen und deren mögliche Kompensation durch Besatzmaßnahmen bei der Kleinen Maräne gelegt. In diesem Zusammenhang werden auch alternative Farbstoffe zu Alizarinrot S erprobt, die eine unterschiedliche Markierung einzelner Jahrgänge ermöglichen und somit die Zuordnung gefangener Fische zum jeweiligen Besatzjahrgang erleichtern. Die Ertragswertschätzung (Bonitierung) für Seen erfolgt aktuell nach der P-PP-Fisch-Methode (BRÄMICK u. LEMCKE 2003). Dieses Verfahren soll unter Einbeziehung aktueller Ertrags- und Gewässerdaten und mit Hilfe moderner statistischer Verfahren weiterentwickelt werden, um aktuelle Veränderungen in der Binnenfischerei, wie den Rückgang der Fischereiintensität und die Fokussierung auf wenige Wirtschaftsfischarten, besser abbilden zu können.

Material und Methoden:

Zur Kontrolle des Erfolgs von mehrjährigen Besatzmaßnahmen mit der Großen Maräne im Scharmützelsee wurden standardisierte Befischungen mit Multimaschen-Stellnetzen nach der Norm DIN EN 14757:2015 durchgeführt. Nach gleichem Standard fanden auch Beprobungen der Fischartengesellschaften im Roofensee, Großen Pätschsee und Peetschsee statt. Bei diesen Gewässern lag die Zielstellung in einer Einschätzung der Ausprägung der Bestände der Kleinen Maräne und eventuell angezeigten Stützungsmaßnahmen durch Besatz. Hintergrund dieser Fragestellung war eine Neuverpachtung der Fischereirechte dieser Gewässer. Ebenfalls unter Anwendung der Norm DIN EN 14757:2015 in Verbindung mit Elektrofischerei wurde die Zusammensetzung der Fischartengesellschaft im Rangsdorfer See beprobt. In diesem Gewässer kam es im Winter 2009/10 zu einem massiven Fischsterben. Seitdem wird die unter weitgehendem Verzicht auf Besatz stattfindende Re-Etablierung des Fischbestandes in regelmäßigen Abständen mit gleichartiger Methodik verfolgt. Im Werbellinsee wurden 2018 nach mehreren Jahrzehnten erstmals wieder vom örtlichen Fischereibetrieb autochthone Besatzlarven der Kleinen Maräne produziert und im See ausgesetzt. Um den Erfolg dieser Besatzmaßnahmen nachträglich bewerten zu können, wurden die Fische im Eistadium während der Erbrütung mit dem Fluoreszenzfarbstoff Alizarin-Rot (ARS) markiert. Zur Kontrolle des Markierungserfolges wurden nach dem Schlupf Larven an das IfB überführt, vier Wochen lang aufgezogen und anschließend fluoreszenzmikroskopisch untersucht.

Zur Weiterentwicklung des P-PP-F-Bonitierungsverfahrens (BRÄMICK u. LEMCKE 2003) wurde die 2017 begonnene Suche nach geeigneten Datensätzen an der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern und in der Datenbank des IfB fortgesetzt. Insgesamt konnten über 10.000 Ertragsdatensätze, 1.500 Aufwandsdatensätze,

130 Multimaschendatensätze sowie für ca. 600 Gewässer limnologische Datensätze gesammelt und teilweise in einer eigenen ACCESS - Datenbank vereinigt werden.

Ergebnisse:

Die bisherigen Besatzmaßnahmen mit der Großen Maräne (*Coregonus maraena*) haben bisher nicht zur Etablierung eines Bestandes im Scharmützelsee geführt. Es wurden lediglich ein juveniles Exemplare aus dem Frühjahrsbesatz desselben Jahres sowie sechs weitere Jungfische aus dem Besatz des Vorjahres gefangen. Laichfische konnten durch die Befischung nicht nachgewiesen werden.

Im Roofensee wurden bei den Beprobungen zehn Fischarten nachgewiesen. Darunter war auch die Kleine Maräne mit insgesamt 42 Exemplaren aus drei Jahrgängen. Da in jüngerer Vergangenheit kein Besatz stattfand, ist durch den Fang eine natürliche Rekrutierung belegt. Zu einem vergleichbaren Ergebnis kamen die Beprobungen im Peetschsee. Auch hier gelang ein Nachweis von Kleinen Maränen aus verschiedenen Altersklassen und damit der Beleg einer erfolgreichen natürlichen Vermehrung. Aufgrund der geringen Einheitsfänge ist in beiden Seen von geringen Bestandsgrößen auszugehen. Ursache dafür sind wahrscheinlich die massiven Sauerstoffdefizite im Hypolimnion während der sommerlichen Stagnationsphase. Ausreichende Lebensbedingungen für die Art waren beispielsweise im Peetschsee im August 2018 lediglich in einer 4 m starken Wasserschicht vorhanden. Besatzmaßnahmen und darauf basierende Wiederfänge könnten die fischereiliche Nutzung der Kleinen Maräne in beiden Gewässern ermöglichen. Die Etablierung selbsttragender ertragreicher Bestände ist aufgrund der hohen Sauerstoffzehrung im Hypolimnion in absehbarer Zeit nicht zu erwarten. Ähnliches gilt für den Großen Pätchsee, hier konnten bei den Beprobungen keine Nachweise für eine Präsenz der Kleinen Maräne erbracht werden.

Bei der Beprobung des Rangsdorfer Sees wurden 15 Fischarten nachgewiesen. Dominant waren Bleie mit 49 % der gefangenen Biomasse, gefolgt von Karauschen und Plötzen (je 15 %). Im Vergleich zu den ersten Jahren nach dem Fischsterben nahmen insbesondere die Anteile des Barsches am Gesamtbestand deutlich ab. Weiterhin wurden aktuell viele juvenile Zander der Altersklasse 0+ bei der Beprobung gefangen. Der Anteil dieser Art am Gesamtbestand stieg inzwischen auf dieselbe Größenordnung wie vor dem Fischsterben.

Die Untersuchung von Maränenlarven (n = 100) aus der Erbrütung am Werbellinsee ergab einen Markierungserfolg von 100 %. Die Otolithen der während des Eistadiums mit ARS markierten Fische zeigten deutlichere Fluoreszenzsignale, als Otolithen von Fischen, die im Larvenstadium markiert wurden. Dagegen war in den Otolithen der als Larve in Calceinlösung gebadet und anschließend großgezogenen Fische kein Fluoreszenzsignal vorhanden. Zur Entwicklung einer Methodik zur Otolithenmarkierung mit Calcein müssen weitere Versuche mit höheren Konzentrationen bzw. längeren Färbezeiten durchgeführt werden.

Projektteil Fischartenkataster Brandenburg:

Im Rahmen des Projektes wurden u. a. die Befischungsergebnisse des Monitorings zur EG-Wasserrahmenrichtlinie im Jahr 2018 (82 Messstellen), des Monitorings der Auswirkungen des Bergbaus (68 Messstellen), die Ergebnisse der Bonitierung, diverse Ergebnisse von Funktionskontrollen an Fischwanderhilfen, Artenschutzmaßnahmen sowie sonstigen Fischbestandsaufnahmen des IfB und von Fremdunternehmen in die IfB-Datenbank eingepflegt. Insgesamt flossen 1.039 neue Datensätze von 283 Untersuchungspunkten aus 188 Gewässern mit insgesamt ca. 117.678 Individuen in die Datenbank ein. Ergänzend dazu wurden Erhebungen des LELF zu Erträgen, Angelkartenverkäufen und Besatzmaßnahmen der Fischereiunternehmen aufgenommen.

3.1.9 Untersuchungen zur Bestandsdynamik und -bewirtschaftung wichtiger Arten der Erwerbs- und Angelfischerei in Sachsen - Anhalt: Quappenpopulationen in der Elbe

Zuwendungsgeber: MULE Sachsen - Anhalt; Förderprogramm: Fischereiabgabe Sachsen - Anhalt

Ansprechpartner: Dipl. Fischereing. E. Fladung, Dr. D. Ritterbusch, Dr. U. Brämick

Laufzeit: 2014 - 2018

Zielstellung:

Im Rahmen des Projektes wurde die Bestandsdynamik von Hauptzielarten der Fischerei in Sachsen - Anhalt dokumentiert und analysiert sowie daraus Empfehlungen für deren weitere Bewirtschaftung abgeleitet. Aktuell stand der Quappenbestand der Elbe im Fokus. Neben Untersuchungen zur Bestandsstruktur und -entwicklung, zum Wachstum sowie zur Entwicklung der Fänge sollte die in der Praxis der Elbfischerei verbreitete Hypothese der Existenz von zwei unterschiedlichen Phänotypen („Wanderquappe“ und „Binnenquappe“) und deren genetische Unterscheidbarkeit geprüft werden.

Material und Methoden:

Zur Abschätzung der Bestandsentwicklung in der Elbe wurden Daten und Informationen von Fischern, Anglern, Behörden und wissenschaftlichen Einrichtungen eingeholt und ausgewertet. An 137 Quappen unterschiedlicher Größe aus der Mittel- und Unterelbe wurden detaillierte Untersuchungen bezüglich Alter, Wachstum, Hautfärbung und -marmorierung, Parasitenbefall, Bruttoenergie, Proteingehalt, Fettsäuremuster, Mengenverhältnisse bei stabilen Isotopen, genetische Differenzierung und Elementzusammensetzung der Otolithen durchgeführt. Anhand dieser Parameter wurden Zusammenhänge zwischen Wanderverhalten und morphometrischen, physiologischen und genetischen Merkmalen der Quappen geprüft. Informationen zur Bestandsentwicklung und der fischereilichen Nutzung wurden durch die Analyse von Monitoring- und Fangstatistiken sowie eine telefonische Umfrage gewonnen.

Ergebnisse:

Die Analysen von Aufstiegs- und Fangzahlen am Wehr Geesthacht zeigten ab Ende Oktober bis in den April stromaufwärts gerichtete Wanderungen. In den Sommermonaten Juni bis August waren die Nachweise hingegen sehr gering. Anhand der Elementzusammensetzung der Otolithen wurden neun Quappen identifiziert, die sich zeitweise im Brackwasser nahe der Elbemündung aufgehalten haben. Hatten diese einmal das Brackwasser stromauf verlassen, kehrten sie später nicht wieder dahin zurück. Aus der Analyse der saisonalen fischereilichen Erträge entlang des Elbstromes ergaben sich keine Hinweise auf eine synchronisiert stromauf wandernde Quappenpopulation („Wanderquappe“).

Die näher untersuchten Quappen wurden in drei Gruppen eingeteilt: 1) schnell- und langsam wachsende Tiere, 2) reine Süßwasserquappen und solche mit Aufenthalt im Brackwasser sowie 3) zwei genetisch unterscheidbare Gruppen. Eindeutige Zusammenhänge zwischen diesen Gruppen und den geprüften Parametern ließen sich nicht herstellen. Somit war eine Definition und Abgrenzung einer speziellen Binnenform (Geburt und lebenslanger Verbleib im Süßwasser) von einer Wanderform mit Aufenthalt im Brackwasser nicht möglich.

In Übereinstimmung mit Literaturangaben kann vermutet werden, dass das Wanderverhalten von Quappen in der Elbe eine hohe individuelle Varianz aufweist. Großwüchsige Exemplare sind durch höhere Wachstumsgeschwindigkeit und hellere Körperfärbung charakterisiert. Sie dehnen ihr Wanderungsgebiet stärker als kleinwüchsige Exemplare aus. Die Wanderungen können bis in die Brackwasserbereiche führen, sich aber auch auf das Süßwasser beschrän-

ken. Diese Tiere sind also phänotypisch und vom Verhalten von den kleinwüchsigen Tieren unterscheidbar, genetisch aber nicht unterscheidbar.

Eine Umfrage bei Erwerbsfischern zeigte, dass die Quappenbestände an der Elbe eine geringe und eher rückläufige kommerzielle Bedeutung haben (Abb. 1). Da sich auch bei den Aufstiegs- bzw. Fangzahlen kein positiver Trend zeigte, ist ein zukünftiger Anstieg der erwerbsfischereilichen Bedeutung der Quappe nicht zu erwarten.

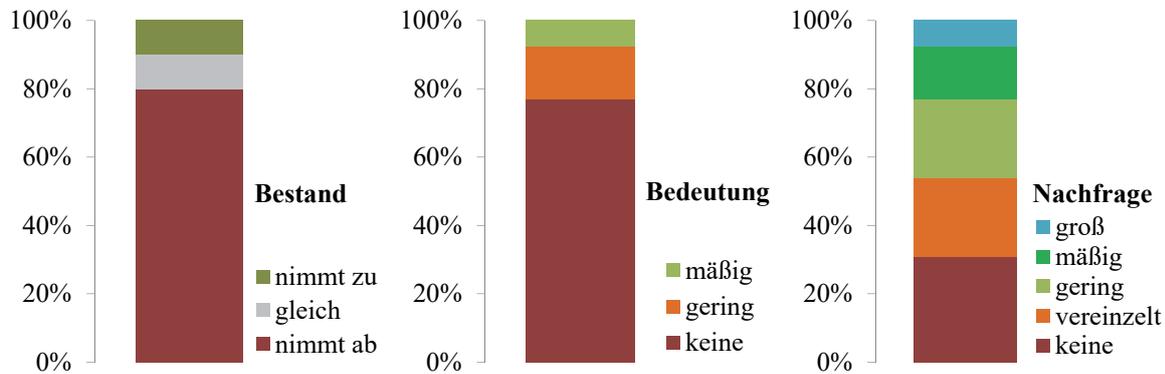


Abb. 1: Anteile der Antworten bei Befragungen von Erwerbsfischereibetrieben an der Elbe. Links: Bestandsentwicklung in den letzten zehn Jahren. Mitte: wirtschaftliche Bedeutung im Vergleich zum sonstigen Fang an Fischen. Rechts: Einschätzung der Kundennachfrage.

Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden im Band 51 der Schriftenreihe des IfB veröffentlicht und sind auf der Homepage des Instituts verfügbar.

3.1.10 Bestimmung der Fischbestandsgrößen und -strukturen in ausgewählten Seen innerhalb des Biosphärenreservates Schorfheide-Chorin, der Naturparke Stechlin-Ruppiner Land und Uckermärkische Seen sowie der Feldberger Seenlandschaft

Auftraggeber: LfU Brandenburg und Förderverein Feldberg - Uckermärkische Seenlandschaft e.V.; Finanzierung: Auftragsforschung; Ansprechpartner: M. Sc. D. Hühn, Dr. U. Brämick
Laufzeit: 2017 - 2018

Zielstellung:

Die Zielstellung des vom IfB bearbeiteten Teilprojektes lag in einer Bestimmung der Fischbestandsgrößen und -strukturen in insgesamt 16 Seen. Die Ergebnisse fließen in ein Vorhaben zur Untersuchung der Ursachen für den Rückgang der Characeenbestände in uckermärkischen kalkreichen Klarwasserseen ein.

Material und Methoden:

Zur Erhebung der Fischbestände wurden Befischungen mit benthischen Multimaschenstellnetzen (DIN EN 14757:2015) und zusätzlichen großmaschigen Grundstellnetzen (70, 90, 110, 130 mm Maschenweite) im Zeitraum Mai - Juni durchgeführt.

Ergebnisse:

Die mit den benthischen Multimaschenstellnetzen nachgewiesenen Fischartengemeinschaften in den drei im Jahr 2018 beprobten Seen wurden von den Fischarten Barsch und Plötze dominiert. Im Gröben Kronsee waren darüber hinaus Kaulbarsche dominant im Fang anzutreffen. Es wurden keine Auffälligkeiten hinsichtlich der nachgewiesenen Arten sowie der Abundanzen festgestellt. Die in den geschichteten Seen erzielten mittleren biomassebezogenen Einheitsfänge waren vergleichbar mit denen anderer Gewässer der Region. Dementsprechend ergeben sich daraus keine Anzeichen für hohe Bestandsbiomassen einzelner Arten oder der gesamten Fischartengesellschaft. Mit den großmaschigen Grundstellnetzen wurden nur einzelne Exemplare der Fischarten Blei, Karausche und Schleie gefangen. Auch daraus sind keine Hinweise auf hohe Bestände großwüchsiger Individuen abzuleiten.

3.1.11 Telemetrische Untersuchungen zum Fischwanderverhalten in der Weser bei Dörverden

Auftraggeber: BfG Koblenz; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dipl. Fischereing. E. Fladung; Laufzeit: 2016 - 2018

Zielstellung:

Die Verbesserung bzw. Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen ist eine wichtige Aufgabe der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV), die hierbei von der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) Koblenz unterstützt wird. In den nächsten Jahren werden dazu insgesamt 250 Fischaufstiegsanlagen neu gebaut bzw. modernisiert. Um die Lage und Auffindbarkeit solcher Anlagen für Fische zu optimieren, führt die BfG mit Unterstützung des IfB Untersuchungen zum Wander- und Suchverhalten von Fischen in der Weser unterhalb der Wasserkraftanlage Dörverden durch. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen in die Planung und den Bau weiterer Fischaufstiegsanlagen in der Weser bzw. im ganzen Bundesgebiet einfließen.

Material und Methoden:

Anfang April 2018 wurden insgesamt 41 Empfänger für die 1D- bzw. 2D/3D-Telemetrie installiert. Durch zusätzliche Empfänger unterhalb der Wasserkraftanlage (WKA) sollte das Empfängernetz im Vergleich zum Vorjahr verdichtet und die 2D-Funktionalität verbessert werden.

Für die Untersuchungen waren Fische der Arten Plötze, Aland und Brassens am Wehr Dörverden mit geeigneten und möglichst wenig schädigenden Methoden zu fangen, mit verschiedenen akustischen Sendern (Fa. VEMCO) sowie zusätzlich mit einem passiven Transponder zu versehen und unterhalb des Wehres wieder auszusetzen.

Ergebnisse:

Im März/April (Frühjahrskampagne) sowie im September (Herbstkampagne) 2018 wurden insgesamt 233 Fische der Arten Aland, Brassens und Plötze vorwiegend mittels Elektrofischerei im Untersuchungsgebiet gefangen, besendert und nach einer 24 stündigen Kontrollhaltung in der Stauhaltung unterhalb der Wehranlage Dörverden wieder ausgesetzt. Trotz zusätzlicher Reusenbefischungen und spezieller Stellnetzbefischungen gelang es nicht, die angestrebte Anzahl großer Brassens zu fangen. Nach Rücksprache mit dem Auftraggeber wurden ersatzweise mehr Alande und Plötzen besendert. Monatlich konnten die Daten der Telemetrieempfänger erfolgreich ausgelesen und zur Berechnung der Bewegungsmuster der ein-

zelen Fische an die Firma VEMCO übergeben werden. Im Dezember 2018 wurden die Empfangssysteme sowie die Messsonden planmäßig abgebaut und das Projekt abgeschlossen.



Abb. 1: Besenderung eines Brassens im Rahmen der telemetrischen Untersuchungen

3.1.12 Erprobung innovativer Methoden der Bestandserfassung und der Bestandsbewirtschaftung zur Entwicklung eines wissenschaftlichen, nachhaltigen Fischereimanagements in der Brandenburger Seenfischerei

Zuwendungsgeber: LELF Brandenburg; Förderprogramm: EMFF

Ansprechpartner: Dr. T. Wanke, Dr. U. Brämick; Laufzeit: 2018 - 2022

Zielstellung:

Ziel des Vorhabens ist die Weiterentwicklung einer wissenschaftlichen nachhaltigen Bestandsbewirtschaftung in der Binnenfischerei Brandenburgs. Durch exemplarische Erprobung und Anpassung innovativer Ansätze zur Erfassung von Beständen und der Modellierung ihrer Dynamik soll eine Abschätzung von Ertragsmöglichkeiten im Rahmen der gewässerspezifischen Potenziale unterstützt werden. Damit entsteht eine verbesserte Basis für eine dauerhaft nachhaltige Bestandsnutzung und darüber hinaus ein Beitrag zum Schutz von Fischbeständen, Fischereiressourcen und zur Stabilisierung der ökonomischen Situation von Fischereiunternehmen.

Material und Methoden:

Der innovative Ansatz des Vorhabens liegt in der Kombination hydroakustischer Methoden zur quantitativen Fischbestandserfassung in Seen mit speziell auf datenarme Fischereien angepassten Modellierungsverfahren. Zunächst werden im Rahmen einer breit angelegten Recherche in der internationalen Literatur solche Verfahren zur Modellierung der Dynamik von Beständen zusammengetragen, die ohne Kenntnis spezifischer Parameter, wie z. B. Wachstum, dichteabhängige Mortalitätsraten, alters- bzw. größenspezifische Rekrutierung usw. anwendbar sind. Anschließend werden daraus die am besten geeigneten Verfahren ausgewählt

und einem exemplarischen Anwendungstest an Maränenbeständen in einigen Brandenburger Seen unterzogen. Bei diesem werden gemeinsam mit den Fischereibetrieben als dauerhaft nachhaltig modellierte Befischungsintensitäten realisiert und die Effekte auf die Bestände mithilfe hydroakustischer Erfassungen geprüft.

Ergebnisse:

Nach dem Projektbeginn im November 2018 wurden das wissenschaftliche Echolotsystem (Simrad EK 80) und die zur Datenauswertung benötigte Postprocessing-Software angeschafft und in Betrieb genommen. Gleichzeitig wurde mit der Literaturrecherche zur Auswahl potenziell geeigneter datenarmer Modelle und zur Anwendung der hydroakustischen Fischbestandserhebung in der Binnenfischerei begonnen.

3.1.13 Fortschreibung und Vertiefung eines fischereilichen Hegeplans für die Kondominiumsgewässer Mosel, Sauer und Our

Auftraggeber: MUV Saarland; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dr. T. Wanke, Dr. U. Brämick; Laufzeit: 2018 - 2019

Zielstellung:

Die Gewässer Mosel, Sauer und Our werden dort, wo sie die Grenze zwischen Luxemburg und Deutschland bilden, als sogenanntes „Kondominium“ auf der Basis entsprechender Verträge fischereirechtlich als Einheit von den beiden Bundesländern Rheinland-Pfalz und Saarland zusammen mit Luxemburg verwaltet und genutzt. Aktuelle Grundlage der fischereilichen Nutzung und Hege ist ein Hegeplan aus dem Jahr 1999. Dieser soll fortgeschrieben, vertieft und dabei auch an die veränderten Gewässerbedingungen und aktuellen Nutzeranforderungen angepasst werden.

Material und Methoden:

Basis der Hegeplanung stellen Informationen und Daten von Behörden, Institutionen, Verbänden und Vereinen dar. Diese werden in Literaturdatenbanken und bei den zuständigen Stellen recherchiert, gesammelt, katalogisiert und anschließend zur Bearbeitung der verschiedenen Themenbereiche des Hegeplans ausgewertet. Eine eigenständige Erhebung von Felddaten ist nicht vorgesehen.

Ergebnisse:

In einer ersten Projektphase wurden in Gesprächen mit der gemeinsamen Grenzfischereikommission und weiteren Interessenvertretern die Themenfelder des Hegeplans festgelegt und die Erwartungen an das fischereiliche Management gesammelt. Bis Ende 2018 wurden bereits 53 Dokumente zu den Themen Gewässergüte/Gewässerstruktur, Fischfauna, Fischerei und nicht-fischereiliche Nutzungen gesichtet, mit Schlagworten versehen und in eine Literaturdatenbank eingepflegt. Die Fortführung der Literaturrecherche und die Erstellung des Hegeplans sind für das Jahr 2019 vorgesehen.

3.1.14 Fischbestandsuntersuchung im Barleber See I

Auftraggeber: Stadt Magdeburg, Fachbereich Schule und Sport; Finanzierung: Auftragsforschung
Ansprechpartner: Dr. T. Wanke; Laufzeit: 2018

Zielstellung:

Der Barleber See I ist ein touristisch voll erschlossenes und stark genutztes Bade- und Naherholungsgewässer in unmittelbarer Nähe der Stadt Magdeburg, das in den letzten Jahren eine rasante Eutrophierung erfuhr. Starke Blaualgenblüten hatten den Badebetreib zuletzt stark eingeschränkt, weshalb die Stadt Magdeburg als Eigentümer des Sees und Betreiber des Strandbades eine Phosphorfällung mit Aluminiumchlorid plant. Im Vorfeld dieser Restaurierungsmaßnahme wurde das IfB damit beauftragt, die Artenzusammensetzung und Biomasse des Fischbestands zu erfassen und Empfehlungen zur präventiven Reduktion der Fischbiomasse sowie für eine zukünftige Bewirtschaftung des Fischbestands zur Sicherung des Restaurierungsziels „mesotropher Gewässerzustand“ abzuleiten.

Material und Methoden:

Die Untersuchung des Fischbestands erfolgte mittels Elektrofischerei, Multimaschenstellnetzbefischung und wissenschaftlicher Echolotung. Zusätzlich wurden im Benthäl und Pelagial großmaschige Stellnetze zum Nachweis großwüchsiger Fische (z. B. Marmorkarpfen, Graskarpfen) eingesetzt.

Ergebnisse:

Die Netzfänge im Freiwasser waren von kleinen Karpfenartigen dominiert. Eine hohe Dichte kleiner Fische wurde auch bei der Echolotung festgestellt. Die geschätzte Gesamtfischbiomasse des Barleber Sees lag zum Untersuchungszeitpunkt deutlich oberhalb der Tragkapazität eines mesotrophen Sees, weshalb zur Vorbeugung eines Fischsterbens sowie zur Unterstützung der Restaurierungsmaßnahme eine Reduktion der Fischbiomasse durch Entnahme planktivorer und benthivorer Cypriniden empfohlen wurde.

3.1.15 Fischbestandserfassung im Gewässer Galgenberg in Planebruch/OT Cammer

Auftraggeber: Amt Brück; Finanzierung: Auftragsforschung
Ansprechpartner: M. Sc. D. Hühn; Laufzeit: 2018

Zielstellung:

Das ca. 0,5 ha große künstlich angelegte Amphibienlaichgewässer Galgenberg soll das Natur- und Landschaftspotenzial in der wasserarmen Region bereichern. Dazu sollte es fischfrei bleiben, was nicht gelang. Ziel der Untersuchung war die Erfassung und Einschätzung des gegenwärtigen Fischbestandes sowie eine Abschätzung der möglichen Auswirkungen auf die Funktion als Laichgewässer für Amphibien.

Material und Methoden:

Die Erfassung des Fischbestandes erfolgte mittels Elektrofischerei vom Boot entlang der gesamten Uferlinie sowie durch den Einsatz von Multimaschenstellnetzen. Die Netze entsprachen den Anforderungen der Norm DIN EN 14757:2015. Der Einsatz der Netze erfolgte während der Elektrofischerei im Zeitraum von 1,5 Stunden am Tage. Alle mit der Elektrofischerei und den Stellnetzen gefangenen Fische wurden dokumentiert und in Absprache mit dem Auf-

traggeber dem Gewässer entnommen. Begleitend zu den durchgeführten Befischungen wurden die abiotischen Umweltparameter erhoben.

Ergebnisse:

In dem polytrophen Gewässer wurden die sieben Fischarten Aal, Barsch, Giebel, Gründling, Plötze, Rotfeder und Ukelei nachgewiesen, wobei Rotfedern den größten Anteil aufwiesen (Abb. 1). Zusammensetzung und Größe der Artengesellschaft sind gewässertypisch, lediglich der Fehlnachweis von Hechten war auffällig. Insgesamt ist von einem geringen Prädationsdruck der Fische auf die Amphibiengemeinschaft auszugehen. Die Entnahme von Fischen zum Schutz von Amphibien wird langfristig als nicht zielführend angesehen, da von einer schnellen Wiederauffüllung des reduzierten Fischbestandes auszugehen ist. Dagegen sollte eine amphibiengerechten Aufwertung der Habitate langfristig erfolgversprechend sein.

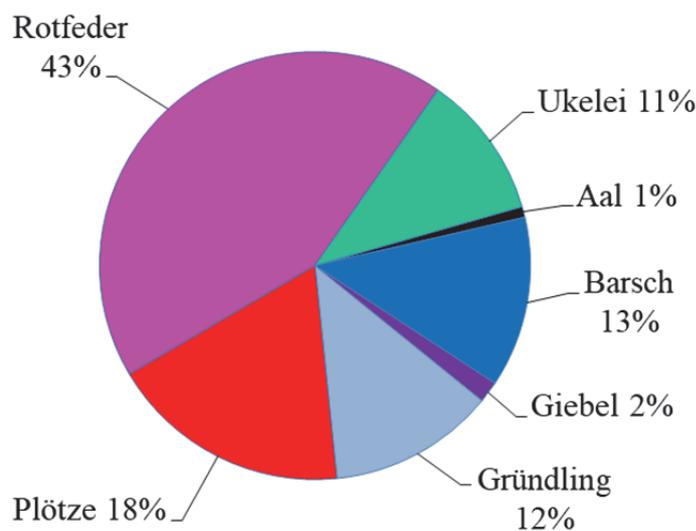


Abb. 1: Prozentuale Zusammensetzung des Gesamtfangs im Gewässer Galgenberg im Juni 2018

3.1.16 Bericht zur Deutschen Binnenfischerei und Binnenaquakultur im Jahr 2017

Auftraggeber: Fischereireferenten der Bundesländer; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dr. U. Brämick; Laufzeit: 2018

Zielstellung:

Der jährliche Bericht dient als länderübergreifende Dokumentation der Situation der deutschen Binnenfischerei, insbesondere im Hinblick auf die Fang- bzw. Aufzuchtergebnisse der fischereiwirtschaftlich bedeutsamsten Arten, die aktuelle Marktsituation sowie die maßgeblichen Schadensursachen, Trends und Entwicklungen.

Material und Methoden:

Die Erstellung des Berichts basiert auf einer schriftlichen Befragung der Fischereibehörden aller Bundesländer sowie auf den Ergebnissen der Aquakultur-Statistikerhebung des Bundesamtes für Statistik. Weitere Datenquellen sind das Statistische Jahrbuch, Fischmarktberichte sowie Im- und Exportstatistiken der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, der

Tiergesundheitsjahresbericht des Friedrich-Löffler-Instituts für Tiergesundheit und Veröffentlichungen in Fachzeitschriften.

Ergebnisse:

Das Gesamtaufkommen der Binnenfischerei einschließlich Angelfischerei sowie der Aquakultur im Binnenland wurde in Deutschland im Jahr 2017 auf knapp 40.000 t geschätzt. Dieser Wert liegt leicht unter dem des Vorjahres, was ausschließlich auf methodische Änderungen bei der Schätzung der Fänge der Angelfischerei zurückzuführen ist. Methodische Änderungen bei der Erfassung und Aufsummierung von Werten in vergangenen Jahren lassen derzeit keine Bewertung der Ertragsentwicklung über einen längeren Zeitraum zu.

In Bezug auf die Produktionsmenge bleibt die Aquakultur der ertragreichste Sektor. In Warmwasserteichen, Kaltwasser- und Warmwasseranlagen sowie Netzgehegen wurden im Jahr 2017 insgesamt etwa 20.600 t Fische aufgezogen. Mit Blick auf die verschiedenen Produktionssysteme in diesem Sektor sind Kaltwasseranlagen mit einer Fischerzeugung von 11.600 t am bedeutsamsten, gefolgt von Warmwasserteichen mit rund 5.700 t. Die ebenfalls zur Aquakultur zählende Aufzucht von Fischen in mit erwärmtem Wasser betriebenen Anlagen hat mit einer Produktionsmenge von rund 3.200 t im Berichtsjahr einen neuen Höchstwert erreicht. Hinsichtlich der in Aquakultur aufgezogenen Arten ist die Regenbogenforelle mit 8.400 t Speisefischen die ertragsstärkste Art. Während diese Menge in etwa auf Vorjahresniveau liegt, nahm die Ernte an Speisekarpfen im Jahresvergleich leicht auf knapp 5.000 t ab.

Der Fang von Fischen in Seen und Flüssen wurde im Berichtsjahr auf etwa 19.000 t geschätzt. Den weitaus größten Anteil daran besitzt mit 16.300 t die Angelfischerei, wobei dieser Schätzwert durch besonders starke methodische Unzulänglichkeiten gekennzeichnet ist. Die erwerbsmäßige Fischerei landete nur etwa 2.700 t an und verblieb damit auf dem im Vorjahr registrierten Tiefststand.

Der deutsche Markt für Süßwasserfische wird von Importen bestimmt. Auf Basis vorläufiger Zahlen summierten sich diese im Berichtsjahr auf knapp 122.000 t, wobei die Regenbogenforelle mit 57.000 t dominiert. Der Eigenversorgungsgrad beim Lebensmittel Süßwasserfisch beträgt aktuell 16 %, der jährliche Pro-Kopf-Verbrauch 1,4 kg.

3.1.17 Schutz und nachhaltige Nutzung der Biodiversität im Einzugsgebiet der großen Seen Prespa, Ohrid und Shkoder

Auftraggeber: GIZ GmbH Eschborn; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dr. U. Brämick; Laufzeit: 2015 - 2020

Zielstellung:

Die drei großen Seen des Westbalkans Shkoder, Ohrid und Prespa beherbergen zahlreiche endemische Tier- und Pflanzenarten und verkörpern einen überregionalen Brennpunkt der biologischen Vielfalt. Zugleich findet auf ihnen eine intensive fischereiliche Nutzung statt, geprägt durch eine Vielzahl überwiegend unkoordinierter kleinskaliger Fischereien. Zu den weiteren anthropogenen Stressoren gehören eine verbreitete illegale Fischerei sowie ein übermäßiger Eintrag von Schad- und Nährstoffen durch Landwirtschaft und Industrie. Durch das IfB wurden in der vorangegangenen Projektperiode die Reformbemühungen der an die Gewässer angrenzenden EU-Beitrittskandidaten Albanien, Mazedonien und Montenegro unterstützt, um eine Annäherung der nationalen Strategien und Gesetze an bestehende Umwelt- und Biodiversitätsschutzziele der EU zu erreichen. In der im Jahr 2018 begonnenen dritten Pro-

jektphase liegt ein Schwerpunkt des IfB-Engagements in Beratungen mit Fischereibehörden und anderen relevanten Akteuren zur Etablierung grenzübergreifender Fischereiabkommen, um eine Basis für eine koordinierte Bewirtschaftung der Fischbestände zu legen. Des Weiteren berät das IfB die Länder im Zusammenhang mit der Entwicklung von Aalmanagementplänen entsprechend der EU-Aalverordnung (EG) Nr. 1100/2007 und bildet Partner vor Ort zur Datenerhebung und Bestandsmodellierung beim Aal weiter.

Material und Methoden:

Beispiele zur Regelung und Koordination von Binnenfischereien auf internationalen Gewässern (Bodensee, Grenzgewässer Deutschland-Luxemburg, Große Seen Nordamerika) werden zusammengestellt und bezüglich einer Übertragbarkeit auf die Region geprüft. Gemeinsam mit den zuständigen Behörden werden seespezifische Abkommen entwickelt. Eine technische Arbeitsgruppe mit Teilnehmern aus allen drei Ländern wird gebildet und als Plattform sowohl für Wissenstransfer und Weiterbildung, als auch für erste Datenerhebungen und Modellierungsansätze im Zusammenhang mit der Erstellung von Aalmanagementplänen entwickelt.

Ergebnisse:

Ende des Jahres 2018 wurde ein erstes Arbeitstreffen der für Fischerei zuständigen Ministerien Albaniens und Montenegros durch das IfB geleitet. Im Ergebnis entstand ein Arbeits- und Zeitplan zur Entwicklung eines Fischereiabkommens für den Shkoder-See. Weiterhin wurden Zusammensetzung, Struktur und Arbeitsinhalte einer internationalen Fischereikommission für diesen See vereinbart.

3.1.18 Entwicklung eines fischereilichen Bewirtschaftungskonzeptes für die Kiesgrube Sondershausen

Zuwendungsgeber: TMIL; Förderprogramm: Fischereiabgabe Freistaat Thüringen

Ansprechpartner: M. Sc. D. Hühn; Laufzeit: 2018 - 2019

Zielstellung:

In der Kiesgrube kam es in den vergangenen Jahren nach Aussagen des bewirtschaftenden Anglervereins wiederholt zu Fischsterben. Mehrfach durchgeführte Besatzmaßnahmen blieben weitgehend erfolglos. Angeblich ist nach wie vor kein nutzbarer Fischbestand vorhanden. Im Rahmen der Untersuchungen soll deshalb eine Bestimmung der Größe und Ausprägung des Fischbestands sowie der allgemeinen und speziellen Lebensbedingungen für Fische in der Kiesgrube stattfinden. Darauf basierend erfolgt eine Ableitung von Empfehlungen zur Entwicklung des Gewässers und dessen fischereilicher Bewirtschaftung.

Material und Methoden:

Zunächst werden Informationen und Daten zu hydrologischen, wasserchemischen und trophischen Parametern bei Behörden und Institutionen erfasst und zusammengestellt. Darüber hinaus erfolgen ein Monitoring wichtiger physikalisch-chemischer Wasserparameter über einen Zeitraum von einem Jahr mittels Datenlogger sowie die Anfertigung einer Tiefenkarte. Die Zusammensetzung und die Struktur des Fischbestandes werden mit Hilfe standardisierter Verfahren erfasst.

Ergebnisse:

Die Kiesgrube besitzt eine Gewässerfläche von 7 ha. Die maximale Tiefe liegt bei 3,7 m und die mittlere Tiefe bei 1,3 m (Abb. 1). Das Wasservolumen beträgt 94.200 m³. Verfügbare Daten der Wasserstände aus den Jahren 2004 - 2018 zeigen typische saisonale Schwankungen,

aber keine Auffälligkeiten. Erste eigene Messungen belegen eine ausreichende Sauerstoffversorgung im gesamten Wasserkörper. Auffällig ist die hohe elektrische Leitfähigkeit des Wassers mit $6 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ im Mai und über $8 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ im November. Eine Analyse der Ionenkonzentration des Wassers sowie die Beprobung des Fischbestandes sind für 2019 geplant.

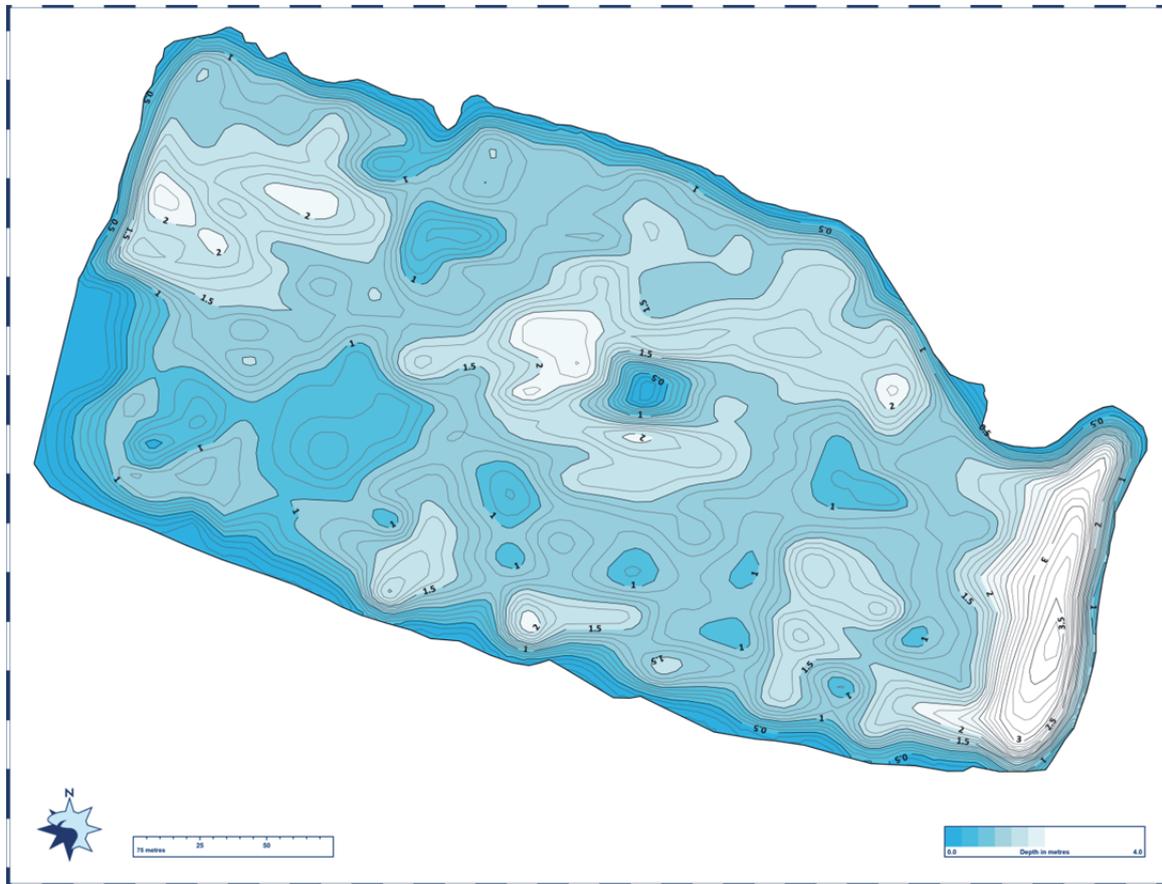


Abb. 1: Bathymetrische Karte der Großen Kiesgrube Sondershausen

3.2 Arbeitsbereich Fisch- und Gewässerökologie

3.2.1 Wanderfischprogramm Sachsen - Anhalt

Zuwendungsgeber: MULE Sachsen - Anhalt; Förderprogramm: Fischereiabgabe Sachsen - Anhalt
Ansprechpartner: Dipl. Fischereing. S. Zahn; Laufzeit: 2016 - 2023

Zielstellung:

Neben der Fortführung des Rückkehrer-Monitorings von Lachsen und Meerforellen in der Jeetze soll, wie in der Nuthe, auch in der Salzwedeler Dumme die videooptische Registrierung für die Laichfische betrieben werden. Um den Aufbau selbsttragender Bestände in beiden Projektgebieten zu fördern, soll das Jungfischaufkommen nicht nur durch die Steigerung der Besatzmengen sondern auch durch ein größeres Habitatdargebot verbessert werden. Zudem sollen die regionalen Anglervereine sowohl beim Besatzmanagement als auch bei der Erfassung von Laichplätzen stärker eingebunden und entsprechend geschult werden. Die im Ergebnis des zweiten Zwischenberichts (ZAHN u. a. 2015) empfohlenen Recherchen zu den Möglichkeiten einer Wiederansiedlung des Lachses im Bode-System waren abzuschließen.

Material und Methoden:

Der Besatz der Lachse erfolgte im Herbst überwiegend vom Boot aus, wohingegen die Meerforellen-Brütlinge im Frühjahr mit Unterstützung zahlreicher Angler aus den regionalen Vereinen wieder manuell in den geeigneten Gewässerstrecken verteilt wurden. Das Rückkehrer-Monitoring erfolgte in der Jeetze von Anfang Oktober bis Mitte Dezember jeweils wöchentlich unterhalb bestehender Wanderbarrieren mittels Elektrofischerei. Neben der manuellen Auswertung der Videoaufzeichnungen aus der Aufstiegssaison 2016/17 sollten die im Herbst 2018 aufsteigenden Laichfische in der Nuthe (Niederlepte) und Dumme (Salzwedel) v. a. mit videooptischen Systemen erfasst werden (s. Abb. 1, 2). Anhand aktuell genutzter Laichplätze von Meerforellen wurden die regionalen Anglervereine der Altmark für eine künftige Erfassung geeigneter Habitats geschult.

Ergebnisse:

Im Nuthe-System wurden ca. 20.000 halbjährige, durch Flossenschnitt markierte Lachse sowie 10.000 Meerforellen-Brütlinge aus dem Stepenitz-System besetzt. Die Auswertung der Videosequenzen für die Nuthe ergab für die Saison 2016/17 den Aufstiegsnachweis von ca. 62 Fischen und für 2018/19 von 39 Tieren (Abb. 3, 5). Bei einer einmaligen Befischung der Nuthe im Dezember wurden sechs Lachse und drei Meerforellen nachgewiesen. Diese deuten darauf hin, dass trotz der geringen Abflüsse ein gutes Aufstiegsresultat erreicht wurde.

Der Besatz des Jeetze-Systems wurde mit erneut 60.000 Meerforellen-Brütlingen fortgeführt, die ebenfalls aus der Stepenitz stammten. Im Zuge des Rückkehrer-Monitorings ergab sich für die Jeetze mit nur fünf registrierten Laichfischen ein vergleichsweise schlechtes Aufstiegsjahr, was aufgrund der geringen Abflüsse jedoch zu erwarten war. Die videooptische Station in der Dumme registrierte für 2018/19 aber den Aufstiegsnachweis von weiteren elf Fischen (Abb. 4, 6).

Die Rechercharbeiten für das Bode-System wurden im Frühjahr 2018 abgeschlossen. Hier bedarf es im Folgenden Beratungen zum weiteren Vorgehen.



Abb. 1: Registrierstation in der Nuthe bei Zerbst



Abb. 2: Registrierstation in der Dumme in Salzwedel

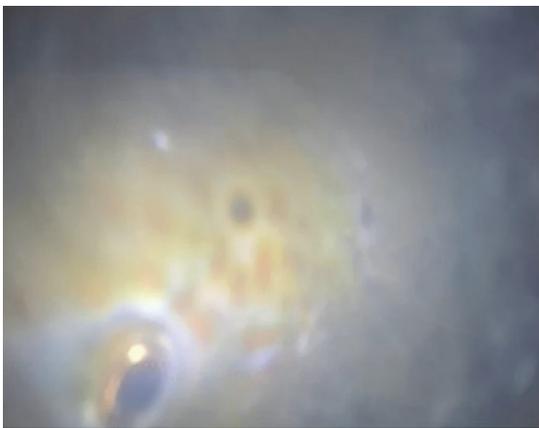


Abb. 3: Lachs in der Nuthe

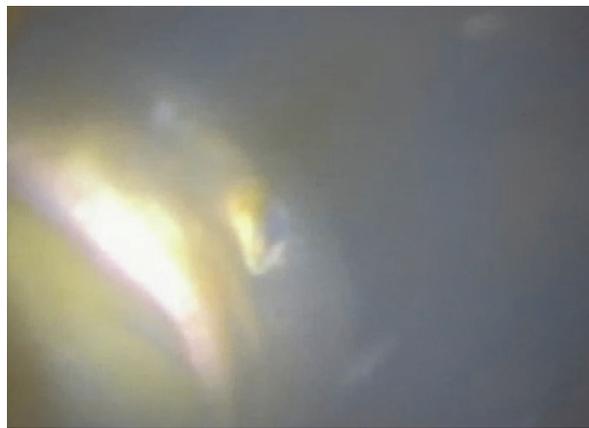


Abb. 4: Meerforelle in der Dumme

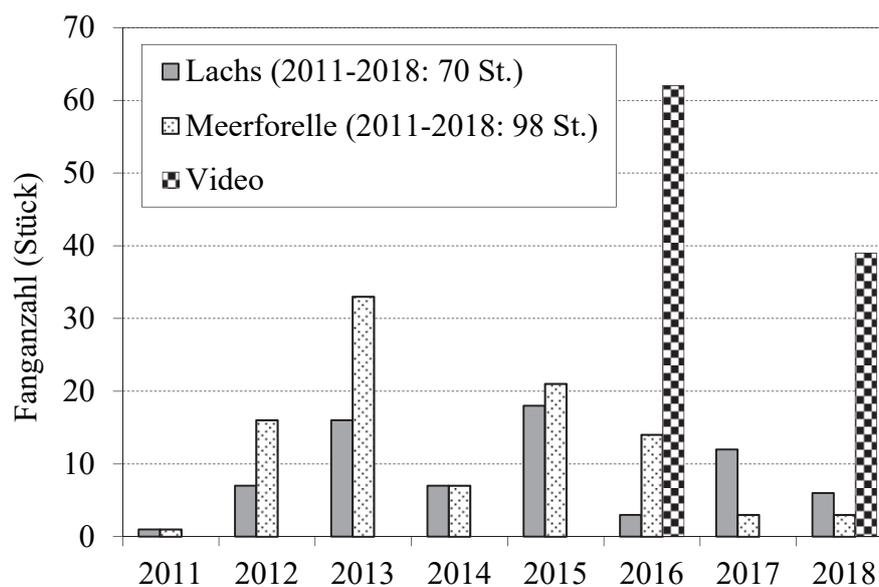


Abb. 5: Ergebnisse des Laichfisch-Monitorings in der Nuthe 2011 - 2018

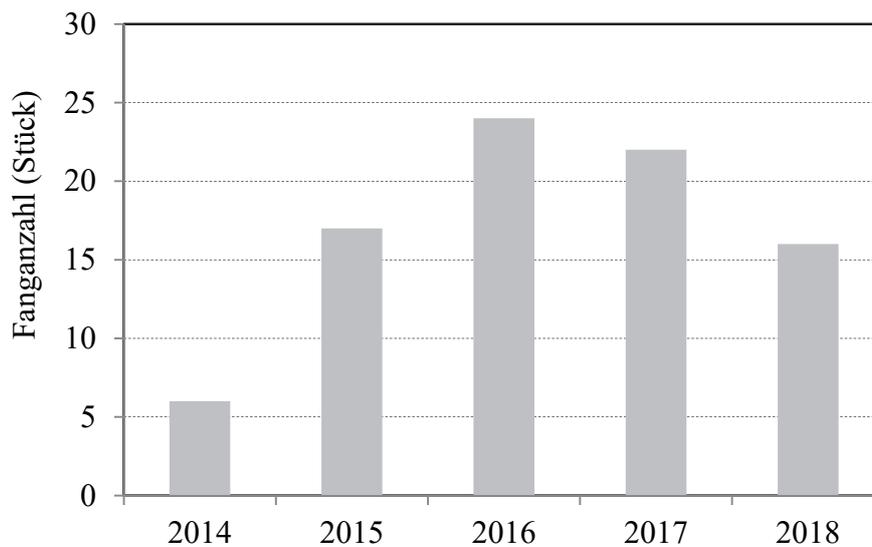


Abb. 6: Ergebnisse des Laichfisch-Monitorings im Jeetze-System 2014 - 2018

3.2.2 Wissenschaftliche Untersuchungen zur Begleitung und Erfolgskontrolle der Wiedereinbürgerung von Großsalmoniden in Brandenburg

Zuwendungsgeber: MLUL/LELF Brandenburg; Förderprogramm: Fischereiabgabe Brandenburg

Ansprechpartner: Dipl. Fischereing. S. Zahn; Laufzeit: 2018

Zielstellung:

Die Hauptziele des Projektes bestanden 2018 in der Fortführung der wissenschaftlichen Begleitung des Besatzes und des Besatzmanagements, im Monitoring der Laichfischrückkehr, in der Erprobung einer von außen erkennbaren Calcein-Farbmarkierung von Brutfischen sowie in der fachlichen Unterstützung des Betriebs der Erbrütungsanlage in Silmersdorf. Darüber hinaus sollten mit den umgebauten videooptischen Kontrollstationen die automatische Erfassung aufsteigender Laichfische weiter erprobt sowie hydromorphologische/hydraulische Parameter an nachgewiesenen Laichplätzen erfasst werden.

Material und Methoden:

Der Besatz der durch Flossenschnitt markierten Lachse erfolgte, wie bereits in den Vorjahren überwiegend vom Boot aus, wohingegen die Meerforellen-Brütlinge aus Silmersdorf durch die Angler selbstständig manuell verteilt wurden. Das wöchentliche Rückkehrer-Monitoring wurde mittels Elektrofischerei in den ausgewählten Vergleichsstrecken fortgesetzt. Gefangene Laichfische wurden gemessen und gewogen, genetisch beprobt sowie individuell markiert, um sie bei Wiederfängen erkennen und ihre Wanderbewegungen nachvollziehen zu können. Der methodische Aufbau der videooptischen Laichfisch-Erfassungen wurde im Rahmen einer Masterarbeit dargestellt (RITZMANN 2017). Die umgebauten Erfassungssysteme bestehen jetzt jeweils aus steckbaren Kameras, Encoder sowie WLAN-Router und können vom IfB aus überwacht werden. Parallel dazu wurde von Projektpartnern eine spezielle Bilderkennungssoftware entwickelt, die den Auswerteaufwand reduzieren soll. Bedingt durch die sehr schnelle Erwärmung im Frühjahr konnte die geplante Calcein-Markierung (nach CROOK u. a. 2010 und MOHLER 2008) aus organisatorischen Gründen nicht wiederholt werden. Auch die ge-

planten Aufnahmen der Profile und Strömungsverhältnisse an den Laichplätzen wurden aufgrund der geringen Abflüsse nicht durchgeführt.

Ergebnisse:

Im Jahr 2018 wurden im Stepenitz-System 94.700 Meerforellen besetzt, die erneut nur aus eigener Erbrütung stammten. Hinzu kamen 40.000 halbjährige Junglachse vom Skjern Å (Dänemark) sowie 10.900 Lachse aus eigener Erbrütung. In die Pulsnitz kamen 23.000 halbjährige und einjährige Junglachse, die sowohl vom Skjern Å als auch Lagan (Schweden) stammten.

Bedingt durch die lang anhaltend geringen Abflüsse im Jahr 2018 waren die Fangnachweise von 26 Lachsen und 46 Meerforellen in der Stepenitz zwar geringer als in den Vorjahren (Abb. 1), sind aber dennoch ein vergleichsweise gutes Ergebnis. Mit der videooptischen Registrierstation konnten in Perleberg weitere 17 Lachse (Abb. 2), 43 Meerforellen sowie vier nicht bestimmbar Großsalmoniden erfasst werden. Ohne Positivnachweis blieben hingegen die Stationen in der Schwarzen Elster und der Pulsnitz, wo neben geringen Abflüssen auch eine starke Belastung mit Eisenocker einen negativen Einfluss gehabt haben dürfte. Mit Hilfe der noch in Entwicklung befindlichen Bilderkennungssoftware konnte der Auswerteaufwand bereits um über 90 % reduziert werden.

In Kooperation mit dem Naturschutzfonds Brandenburg konnten im Rahmen des EU-Life-Projektes „Feuchtwälder“ im Stepenitz-Gebiet neue Laichhabitats angelegt werden (Abb. 3). Deren Annahme durch Laichfische wird Bestandteil weiterer Untersuchungen sein.

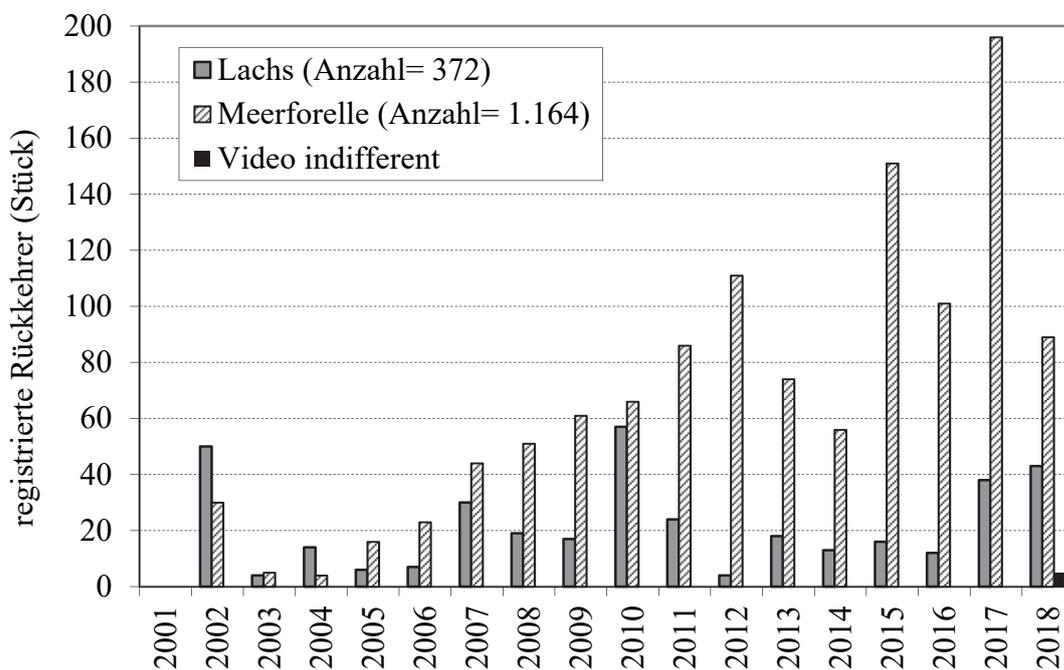


Abb. 1: Ergebnisse des Laichfisch-Monitorings in der Stepenitz 2002 - 2018



Abb. 2: Lachs in der Stepenitz in Perleberg



Abb. 3: Neues Kies-Laichhabitat in der Panke (Foto: Naturschutzfonds Brandenburg)

3.2.3 Monitoring der Fischfauna in ausgewählten Fließgewässern des Landes Brandenburg im Jahr 2018

Auftraggeber: LfU Brandenburg; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dipl. Ing. R. Wolf, Dipl. Biologe I. Borkmann, Dipl. Fischereing. S. Zahn

Laufzeit: 2018 - 2019

Zielstellung:

Im Zusammenhang mit der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie war im Jahr 2018 an 82 vorgegebenen Messstellen in 78 Fließgewässern Brandenburgs eine Erfassung der Fischfauna durchzuführen und der fischökologische Gewässerzustand zu bewerten. Die Auswahl der Fließgewässer betraf überwiegend Gewässer an denen Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustandes geplant sind oder bereits durchgeführt wurden.

Material und Methoden:

Die Befischungen erfolgten nach standardisierter Methodik (Elektrofischerei, fiBS) im Zeitraum Ende Juli bis Anfang Oktober. Darüber hinaus waren die Aufnahme physikalisch-chemischer Wasserparameter sowie die schriftliche und fotografische Dokumentation der morphologischen und strukturellen Gegebenheiten der Messstellen gefordert.

Ergebnisse:

Es wurden insgesamt 19.517 Individuen gefangen und 39 Fischarten nachgewiesen. Die erhobenen Daten wurden messpunktspezifisch gemäß fiBS bewertet und in eine eigens für das EG-WRRL-Monitoring konzipierte Datenbank des LfU integriert. Zusätzlich aufgenommene Strukturdaten wurden ebenfalls in diese Datenbank importiert. In einem Abschlussbericht wurden die Bewertungsergebnisse sowohl im Überblick als auch detailliert für jede Messstelle einschließlich Fotodokumentation dargestellt.

An 80 der 82 Messstellen, in überwiegend sehr kleinen Fließgewässern, erfolgte eine Erstbewertung. Etwa 29,3 % der untersuchten Fließgewässer befanden sich im schlechten, 29,3 % im unbefriedigenden, 15,8 % im mäßigen, 6,1 % im guten und 1,2 % im sehr guten ökologischen Zustand bzw. Potenzial. Nicht wenige der untersuchten Fließgewässer führten aufgrund der fehlenden Niederschläge nur sehr wenig Wasser oder waren komplett ausgetrocknet. Daher konnten 15,9 % der Messstellen nicht befischt und bewertet werden. Zwei Messpunkte waren nicht zugänglich bzw. wegen starker Verschlammung nicht befischbar. Ursachen für

die mäßigen bis schlechten ökologischen Gewässerzustände sind nach wie vor die eingeschränkte ökologische Durchgängigkeit, starke strukturelle Defizite und eine intensive Gewässerunterhaltung. Die bestehenden Gewässerdefizite wurden durch die akute Wassermangelsituation des Jahres 2018 noch weiter verschärft.

3.2.4 Monitoring der Fischfauna in ausgewählten Fließgewässern des Landes Brandenburg im Jahr 2018 - Teilbericht Verockerungs-Monitoring

Auftraggeber: LfU Brandenburg; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dipl. Ing. R. Wolf, Dipl. Biologe I. Borkmann, Dipl. Fischereing. S. Zahn

Laufzeit: 2018 - 2019

Zielstellung:

Im Zusammenhang mit festgestellten Beeinträchtigungen der Fließgewässer durch die Bergbaufolgesanierung und/oder Meliorationen (Eisenerocker, Versauerung) war an 68 vorgegebenen Messstellen in 33 Fließgewässern im Süden Brandenburgs eine Erfassung der Fischfauna durchzuführen und der fischökologische Gewässerzustand zu bewerten.

Material und Methoden:

Die Befischungen erfolgten nach standardisierter Methodik (Elektrofischerei, fiBS) im Zeitraum Ende Juli bis Anfang September. Darüber hinaus waren eine Aufnahme physikalisch-chemischer Wasserparameter sowie die schriftliche und fotografische Dokumentation der morphologischen und strukturellen Gegebenheiten der Messstellen gefordert.

Ergebnisse:

Es wurden insgesamt 25.899 Individuen gefangen und 35 Fischarten nachgewiesen. Die erhobenen Daten wurden messpunktspezifisch gemäß fiBS bewertet und in die Datenbank des LfU integriert. In einem Abschlussbericht wurden die Bewertungsergebnisse sowohl im Überblick als auch detailliert für jede Messstelle einschließlich einer Fotodokumentation dargestellt.

Es befanden sich 17,6 % der untersuchten Fließgewässer im schlechten, 30,9 % im unbefriedigenden, 35,3 % im mäßigen und 14,7 % im guten ökologischen Zustand bzw. Potenzial. Eine Messstelle (1,5 %) war wegen fehlender Fischbesiedlung nicht bewertbar. Die Ergebnisse ähnelten denen der Jahre 2016 und 2017. Durch die Klassifizierung als erheblich veränderte (HMWB) oder als künstliche Gewässer (AWB) wurden für 19 Messstellen ökologische Potenziale anstatt ökologischer Zustände ausgewiesen. Neben der eingeschränkten ökologischen Durchgängigkeit, strukturellen Defiziten und einer intensiven Gewässerunterhaltung ist als Hauptursache für die überwiegend mäßigen bis schlechten Gewässerzustände vor allem die starke Verockerung der Fließgewässer infolge von Bergbaufolge oder Melioration zu berücksichtigen. Diese Defizite wurden durch die akute Wassermangelsituation des Jahres 2018 noch weiter verschärft.

3.2.5 Biota-Monitoring 2018 - Untersuchungen von Biota an Überblicksmessstellen in Fließgewässern Brandenburgs

Auftraggeber: LLBB; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dipl. Ing. R. Wolf, Dipl.-Fischereing. S. Zahn; Laufzeit: 2018

Zielstellung:

Spezifische Biota - Untersuchungen sind zu einem festen Bestandteil der EG-Wasser-rahmenrichtlinie geworden. Im Bereich der europäischen und damit zugleich bundesdeutschen Wasserpolitik sind Umweltqualitätsnormen (UQN) u. a. vor dem Hintergrund des Schutzgutes „menschliche Gesundheit“ festgelegt. Da sich bestimmte Schadstoffe in aquatischen Organismen anreichern (Bioakkumulation), sollen ihre Konzentrationen durch chemische Analysen von Gewebeproben aquatischer Organismen, hier Fische und Muscheln, ermittelt werden. Das IfB war für die Probenahme und Probenvorbereitung zuständig. An sieben Überblicksmessstellen in fünf Fließgewässern waren Fische und Muscheln in bestimmten Größen- und Altersklassen zu fangen.

Material und Methoden:

Der Fang mittels Elektrofischerei erfolgte Mitte Oktober vom Boot aus. Die Muscheln wurden entweder an größeren Wasserbausteinen entnommen oder durch Sedimentsiebungen geborgen. Anhand von Schuppenanalysen bei den Fischen bzw. der Zuwachsstreifen/Wachstumsringe an den Muschelschalen wurde das Alter bestimmt. Neben der Aufnahme geforderter Individual-Parameter wurden die Fische zur Vorbereitung der Schadstoffanalysen filetiert und die Muscheln nach 48 Stunden Hälterung in Leitungswasser von der Schale separiert. Die Proben waren Individuen spezifisch (Fische) bzw. als Poolprobe verpackt (Muscheln) und als separate Analyse- und Rückstellproben im tiefgefrorenen Zustand an das Landeslabor zu übergeben.

Ergebnisse:

An allen sieben Messstellen konnten eine ausreichende Anzahl von Fischen und Muscheln sowie auch die gleichen Arten wie in den Vorjahren beprobt werden. Da vom Auftraggeber für zusätzliche Rückstellproben eine größere Menge separierter Muschel-Frischmasse gefordert wurde, musste gegenüber dem Vorjahr an einer Messstelle eine weitere Großmuschelart herangezogen werden. Insgesamt wurden 70 Fische und 1.332 Muscheln entnommen und für die Probenanalyse im Labor vorbereitet. Die Daten der Feld- und Laborprotokolle wurden dem LLBB in digitaler Form übergeben.

3.2.6 FFH - Monitoring - Bitterling, Rapfen und Steinbeißer - im FFH - Gebiet „Mittlere Havel Ergänzung“

Auftraggeber: Büro „Alnus“ GbR Linge & Hoffmann, Berlin; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dipl. Ing. R. Wolf, Dipl. Fischereing. S. Zahn; Laufzeit: 2018

Zielstellung:

Ziel der Untersuchungen war die Kontrolle des Vorkommens von Bitterling, Rapfen und Steinbeißer und deren populationsökologische Zustandsbewertung entsprechend den Vorgaben der FFH-Richtlinie im Rahmen der Erstellung des FFH-Managementplanes „Mittlere Havel Ergänzung“.

Material und Methoden:

Entsprechend der Methodenvorgabe des BfN wurden im Juli an zehn Probestellen mit insgesamt 38 Teilstrecken Elektrobefischungen vom Boot aus durchgeführt. Zum Nachweis von Rapfen wurden ergänzend Stellnetzbefischungen durchgeführt. Darüber hinaus waren die prägenden Habitatstrukturen zu dokumentieren und wesentliche chemisch-physikalische Umweltparameter aufzunehmen.

Ergebnisse:

Im Zuge der Untersuchungen konnten 19 Fischarten mit 1.966 Individuen erfasst werden. Besonders auffällig war das häufige und flächendeckende Vorkommen der nicht heimischen Schwarzmundgrundel

Der Steinbeißer konnte mit insgesamt 717 Individuen an allen Probestellen, von Tiekow im Nordwesten bis Hermannswerder im Südosten, in verschiedenen Häufigkeiten und Größenklassen (5 - 14 cm Körperlänge) nachgewiesen werden. Sein Populationszustand wurde mit „sehr gut“ (A) bewertet.

Der Bitterling war mit insgesamt 213 Exemplaren und ebenfalls mit verschiedenen Größenklassen (2 - 8 cm Körperlänge), jedoch nur an vier Probestellen vertreten, weshalb sein Populationszustand nur mit „gut“ (B) bewertet werden konnte.

Rapfen konnten weder bei den Elektrobefischungen noch mit den Stellnetzen erfasst werden. Fänge verschiedener Altersklassen durch Angler und Fischer sowie im Rahmen anderer Untersuchungsprogramme aus den letzten fünf Jahren lassen jedoch auf einen „sehr guten“ und reproduzierenden Bestand in der Mittleren Havel schließen.

Das FFH - Gebiet „Mittlere Havel Ergänzung“ mit der Havel und den mit ihr in Verbindung stehenden Gewässern bietet anhand der Untersuchungen und Recherchen gute bis sehr gute Nahrungs- und Reproduktionshabitate für die drei FFH - Arten. Ausgehend von den Untersuchungsergebnissen wurden Maßnahmenvorschläge zur weiteren Situationsverbesserung unterbreitet.

3.2.7 Biota - Probenahme - Templiner See Süd (Fische, Muscheln und Plankton)

Auftraggeber: Fraunhofer-IME; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dipl. Ing. R. Wolf, Dipl. Fischereiing. S. Zahn; Laufzeit: 2018

Zielstellung:

In Kooperation mit dem Fraunhofer Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie (IME) Schmallenberg sowie dem Umweltbundesamt Berlin (Umwelt-Datenbank) sollten die Schadstoffkonzentrationen und -akkumulationen in der pelagischen Nahrungskette des südlichen Templiner Sees bei Potsdam untersucht werden. Betrachtet werden das Zooplankton, die Muscheln sowie die unterschiedlichen Ernährungstypen der Fische (Planktonfresser, Muschelfresser, Fischfresser), die sich vorwiegend pelagisch ernähren und möglichst durch eine lineare Nahrungskette verbunden sind. Das IfB wurde mit der Probenahme der ausgewählten Fischarten (Zander, Rapfen, Barsch, Plötze, Ukelei, Hecht, Rotfeder) und Fischgrößen, von Dreikantmuscheln sowie des Zooplanktons beauftragt.

Material und Methoden:

Die Befischungen erfolgten Mitte September an zwei Tagen mittels Elektrofischerei vom Boot aus sowie zusätzlich mit Multimaschenstellnetzen über Nacht in drei Gewässerbereichen. Zur Entnahme der Muscheln wurden Hartsubstrate (Steinschüttungen, Pfähle und Äste)

beprobt. Für die Gewinnung einer hinreichend großen Zooplankton-Biomasse kam zur gleichen Zeit eine Planktonzeese (Maschenweite 100 / 200 µm) zum Einsatz. Das Zooplankton und die Fische wurden zur weiteren Datenaufnahme bzw. Probenaufbereitung direkt an den Auftraggeber übergeben. Die Muscheln wurden vor der von IME - Mitarbeitern durchgeführten Schalentrennung zunächst 48 Stunden in Leitungswasser gehältert. Anhand einer nachträglichen Analyse von Schuppen bzw. der Zuwachsstreifen/Wachstumsringe an den Schalen war vom IfB für alle erfassten Fische und Muscheln das Alter zu bestimmen.

Ergebnisse:

Aufgrund niedriger Wasserstände war die Probenahme in den Litoralbereichen erschwert. Dennoch konnten fast alle Fischarten entsprechend den Vorgaben gefangen werden. Es wurden Individuen von insgesamt neun Fischarten verschiedener Größengruppen entnommen, einzeln verpackt und gekühlt an den Auftraggeber übergeben. Auch die benötigte Menge an Muscheln konnte entnommen und für die Gewinnung der Frischmasse des Muschelfleisches bereitgestellt werden. Mit Hilfe der Planktonzeese wurde eine ausreichende Probemenge von 0,5 bis 1 Liter Konzentrat gewonnen. Die Probendaten wurden in eine vom Auftraggeber vorgegebene Excel-Tabelle eingegeben und die Beprobung in Form eines Kurzberichts dargestellt.

3.2.8 Aktuelle Situation der Fischbestände im Einzugsbereich des Rambower Moors

Auftraggeber: LfU Brandenburg; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dipl. Fischereing. S. Zahn; Laufzeit: 2018 (2019)

Zielstellung:

Im Rahmen der Untersuchungen sollte geklärt werden, ob die aktuellen Gewässerbedingungen im Rambower See (Abb. 1) bis hin zum Nausdorfer Kanal (bei Lenzen, Prignitz) eine Besiedlung durch Fische ermöglichen und somit eine ausreichende Ernährung der partiell fischfressenden Rohrdommel-Arten im Gebiet gewährleistet ist.

Material und Methoden:

Die Rechercheergebnisse zum Fischbestand sollten durch aktuelle Befischungen nach den Methodenvorgaben des BfN sowie fiBS mittels Elektrofischerei vom Boot aus sowie Multi-maschen-Stellnetzen ergänzt werden. Darüber hinaus waren die ökologische Durchgängigkeit des Systems von der Löcknitz bis zum Rambower See zu analysieren (Abb. 2) sowie die Strukturverhältnisse und chemisch-physikalischen Wasserparameter in den Befischungsabschnitten zu erfassen. Alle Ergebnisse waren als Kurzbericht darzustellen.

Ergebnisse:

Aufgrund lang anhaltender Trockenheit waren die Untersuchungen noch Anfang Oktober stark erschwert und mussten für den Rambower See ins Jahr 2019 verschoben werden. Im Nausdorfer Kanal konnten nur zehn der 27 Referenz-Fischarten nachgewiesen werden. Im Rambower See waren nur acht Arten vertreten, die dem Gewässercharakter eines Aal-Hecht-Schlei-Sees entsprachen. Die Besiedlungsdichten waren sowohl im See als auch im Kanal auffällig gering und der Populationsaufbau einzelner Arten wies deutliche Störungen auf. Negative Auswirkungen auf die Ernährungsbedingungen der Rohrdommeln können somit nicht ausgeschlossen werden. Zeitweise geringe Sauerstoffkonzentrationen unter 3 mg/l sowie erhöhte Leitfähigkeitswerte über 900 µS/cm lassen starke Nährstoffbelastungen vermuten, die auch Ursache für die Störungen im Fischbestand sein können. Aufgrund der durch fünf Stau-

anlagen stark eingeschränkten ökologischen Durchgängigkeit des Einzugsgebiets sind für die Fische weder eine Meidung ungünstiger Gewässerbedingungen noch eine Kompensation von Verlusten durch Zuwanderung möglich.

Neben Maßnahmen zur Minderung der Nährstoffzufuhr und Wasserstandshebung wurde daher v. a. eine Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit empfohlen.



Abb. 1: Rambower See (Prignitz)



Abb. 2: Sohlabsturz Flutstraße in Lenzen

3.3 Arbeitsbereich Aquakultur und künstlich entstandene Gewässer

3.3.1 Weiterentwicklung und Vermittlung von Ansätzen und Maßnahmen zur nachhaltigen Bewirtschaftung von Fischbeständen in Binnengewässern und zur emissionsarmen Aufzucht von Fischen in Anlagen der Aquakultur

Zuwendungsgeber: Land Brandenburg, Land Sachsen - Anhalt, Land Schleswig-Holstein, Freistaat Thüringen; Förderprogramm: Haushaltsmittel der Bundesländer

Ansprechpartner: Dr. U. Brämick, Dr. F. Rümmler, Dr. Müller-Belecke, Dipl. Fischereiing. S. Zahn, Dr. J. Simon; Laufzeit: 2018 - 2020

Zielstellung:

Die Bundesländer Brandenburg, Sachsen - Anhalt, Schleswig - Holstein und Thüringen verfügen über ein hohes natürliches Potenzial für den Fang und die Erzeugung von Fischen. Zu dessen Nutzung unter den aktuellen Rahmenbedingungen sowie als Grundlage für Diskussionen mit Behörden, Verwaltungen und anderen Nutzergruppen sind nachhaltig tragfähige Konzepte zu entwickeln und Wissen für verschiedenste Fragen der Gewässerbewirtschaftung und Aquakultur aufzuarbeiten und darzustellen. Weiterhin sind Beiträge zur fachlichen Lösung aktueller Probleme zu leisten.

Die erwerbs- und angelfischereiliche Praxis, Behörden und politische Entscheidungsträger der vier Bundesländer sollen durch das Projekt wissenschaftliche Empfehlungen und Konzepte zu Themen und Fragen von besonderem Interesse erhalten.

Durch die Arbeiten sollen auch die Erreichung der im Nationalen Strategieplan Aquakultur bis zum Jahr 2020 formulierten Ziele und die Umsetzung von Verordnungen und Richtlinien der EU, wie z. B. die Aalverordnung und die Wasserrahmenrichtlinie sowie weiterer rechtlicher Vorgaben auf Bundes- und Länderebene unterstützt werden.

Die Durchführung des Projektes umfasst die drei Schwerpunkte 1) Weiterentwicklung von Maßnahmen zum Aalmanagement entsprechend der aktuellen EU-Vorgaben und Erkenntnissen zur Bestandsdynamik des Aals, 2) Aufarbeitung des gegenwärtigen nationalen und internationalen Entwicklungsstandes moderner Aquakulturanlagen im Hinblick der Nutzungsmöglichkeiten für die heimische Aquakultur und 3) Wissensbasierte Fachberatung und Weiterbildung der Praxis und der Behörden sowie Vermittlung von Informationen und Empfehlungen an verschiedene Zielgruppen.

Material und Methoden:

Im Rahmen der Umsetzung der Aalmanagementplanungen kommt dem Besatz in nahezu allen deutschen Aaleinzugsgebieten besondere Bedeutung zu. Zur späteren Identifikation besetzter Aale im Gelb- und Blankaalstadium ist eine Markierung essenziell. Dafür stellt der Fluoreszenzfarbstoff Alizarinrot S eine geeignete und regional verwendete Substanz dar. Um Risiken einer eventuellen Beeinträchtigung der Verzehrfähigkeit durch Rückstände der Markierungssubstanz in Aalen bewerten zu können, wurden Ansätze zur Bestimmung der bei einer Färbung von den Fischen aufgenommenen Farbstoffmenge geprüft.

Für die Aufarbeitung des gegenwärtigen nationalen und internationalen Entwicklungsstandes moderner Aquakulturanlagen und ihrer Nutzungsmöglichkeiten für die heimische Aquakultur wurden Literaturrecherchen, Anlagenbesuche und Beteiligungen an Konferenzen vorgenommen.

Im Zuge der wissenschaftlichen Beratung, Weiterbildung sowie Vermittlung von Informationen beteiligen sich Mitarbeiter des IfB in nationalen und internationalen Gremien, Symposien und

Konferenzen. Weitere Aktivitäten beinhalteten die Herausgabe eines Newsletters, den Ausbau der IfB-Schriftenreihe sowie die stetige Erweiterung an Informationen auf der Institutsseite im Internet.

Ergebnisse:

Eine Bestimmung der bei einem Markierungsbad übertragenen Menge an Alizarinrot-S ist durch Extinktionsmessungen der Lösung nicht mit ausreichender Genauigkeit und Wiederholbarkeit möglich. Das gilt sowohl für vorgestreckte Aale, als auch für Maräneneier. Eine Bestimmung im Muskelfleisch war erfolgreich, allerdings lag die untere Bestimmungsgrenze deutlich über dem lebensmittelrechtlichen Vorsorgewert. Die Beteiligung an der Arbeitssitzung der ICES/EIFAAC Workinggroup on Eel resultierte in Anpassungen bei der Umsetzung der Aalmanagementpläne in einer Reihe von Aaleinzugsgebieten.

Die Literaturrecherche zu neuen Techniken und Technologien einer ressourcensparenden und emissionsarmen Aquakultur mit Hinblick auf die Übertragung auf die Bedingungen in den vier Trägerländern wird kontinuierlich durchgeführt. Dabei nimmt die Vervollkommnung praktikabler Verfahren zur Bestimmung und Reduzierung von Frachten im Ablaufwasser und im Reinigungswasser von Aquakulturanlagen einen wichtigen Platz ein. Zur Thematik wurden mehrere Vorträge gehalten und Stellungnahmen erarbeitet. Weiterhin erfolgte eine Teilnahme an nationalen und internationalen Fachgremien und Fachkonferenzen.

Mitarbeiter des IfB unterstützten im Berichtsjahr die Arbeit in 33 regionalen, nationalen und internationalen Gremien und nahmen an einer Reihe von wissenschaftlichen Symposien und Konferenzen teil, überwiegend mit eigenen Beiträgen. Relevante Informationen und Schlussfolgerungen für die vier Trägerländer des Vereins wurden in 17 Kurzberichten aufbereitet und zusammengefasst. Zur zeitnahen Information von Behörden und der Praxis über Ergebnisse der Institutsarbeit wurde ein Newsletter konzipiert. Die ersten beiden Ausgaben erschienen im Berichtsjahr. Auf der Internetseite des IfB wurden weitere Fachinformationen zum Lesen und teilweise Herunterladen bereitgestellt. Die traditionelle jährliche Fortbildungsveranstaltung des IfB sowie zwei Weiterbildungsveranstaltung im Rahmen des „Fischforum Jägerhof“ zu speziellen Fragen der Seen- und Flussfischerei bzw. der Karpfenteichwirtschaft wurden von zahlreichen Praktikern, Fischereibehörden und Fachkollegen besucht. Die Schriftenreihe des Instituts wurde mit der Herausgabe des Bandes 46 (Technik zur fischereilichen Bewirtschaftung freier Gewässer, Teil 2), Band 51 (Die Quappe in der Elbe) sowie des Forschungsberichts 2017 weiter ausgebaut.

3.3.2 Forschungen zur Ermittlung, Bewertung und Sicherung von Tierwohl und weiteren Aspekten der Nachhaltigkeit in der Fischerei und der Aquakultur Brandenburgs sowie Wissenstransfer im Rahmen von Aus- und Weiterbildung und Fachberatung von Politik und Behörden

Zuwendungsgeber: MLUL Brandenburg; Förderprogramm: Haushaltsmittel Brandenburg

Ansprechpartner: Dr. U. Brämick, Dr. F. Rümmler, Dr. A. Müller-Belecke, Dipl. Fischereing. S. Zahn; Laufzeit: 2018

Zielstellung:

Brandenburg ist ein sehr gewässerreiches Bundesland mit einem hohen natürlichen Potenzial für den Fang und die Erzeugung von Fischen. Für die fischereiliche Praxis sowie Behörden und politische Entscheidungsträger sind auf der Basis aktueller Erkenntnisse der Fischerei-

wissenschaft die Prinzipien einer nachhaltigen Fischerei und Aquakultur für die Binnenfischerei des Landes Brandenburg zu definieren und fortzuschreiben.

Neben der wissenschaftlichen Begutachtung und Begleitung aktueller Entwicklungen und Probleme auf den verschiedenen Gebieten der Fischerei und Aquakultur und dem Engagement in der Hochschulausbildung des Studiengangs Fish Biology, Fisheries and Aquaculture an der Humboldt-Universität zu Berlin sowie im Rahmen der Berufsausbildung an der Fischereischule Königswartha ermöglicht das Projekt die Mitwirkung des IfB in einer Vielzahl von regionalen und landes- und bundesweiten Fachgremien und Arbeitsgruppen sowie die Erarbeitung von Fachstellungnahmen zur Unterstützung der Arbeit der Fischereibehörden des Landes Brandenburg.

Ergebnisse:

Durch Literaturrecherche und die Auswertung am IfB erfasster Parameter der Haltungsumwelt in der Aquakultur wurden potenzielle Indikatoren und Parameter für die Absicherung tierartgerechter Haltungs- und Aufzuchtbedingungen in der intensiven Aquakultur erarbeitet. Studien in den halbtechnischen Kreislaufanlagen am IfB führten zu weiterführenden Erkenntnissen zum Einfluss leicht erhöhter Salinitäten auf die Wachstumsleistung und die Stoffwechselprozesse von Zandern. Während schwimm- und fressfähige Larven unter erhöhten Salinitäten tendenziell besser wuchsen, wiesen Jungzander signifikant geringere Wachstumsleistungen bei Salinitäten größer 6 g NaCl/l auf. Die Toleranz gegenüber Salz ändert sich folglich während der Ontogenese.

Im Bereich der Forellenerzeugung wurden internationale Entwicklungen auf dem Gebiet der Verfahrenstechnologie hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit auf die Verhältnisse in Brandenburg geprüft. In diesem Zusammenhang beteiligte sich das IfB weiterhin an der Erstellung des DWA-Merkblatts 777 „Wasser- und Abwasseraufbereitung in der Fischzucht“.

Auch in diesem Jahr wurden fachliche Beurteilungen und Stellungnahmen für Praktiker, Unternehmen und Behörden zu fischereilichen und fischökologischen Belangen bei wasserbaulichen Maßnahmen, bei der Umsetzung der EG-WRRL und der FFH-Richtlinie sowie zu Emissionen und Immissionen von Aquakulturanlagen erarbeitet. Daneben wirkte das IfB an der Erarbeitung von Normentwürfen zur Ausgestaltung und Dimensionierung von Fischwanderhilfen (DIN EN 17233, CEN/TC 230) mit und beteiligte sich im Rahmen verschiedener DWA-Arbeitsgruppen an der Erarbeitung von Themenbänden und Merkblättern zur Funktionskontrolle von Fischaufstiegs- und Fischabstiegsanlagen, Methoden der standörtlichen Evaluierung des Fischschutzes und des Fischabstiegs sowie zur maschinellen Gewässerunterhaltung. Ergebnisse aus diesen Aktivitäten wurden den zuständigen Behörden, Gremien bzw. Planungsbüros im Land Brandenburg unmittelbar zur Verfügung gestellt.

Eine weitere fachliche Beratung und Begutachtung bezog sich auf Bemühungen zur Etablierung des „Peitzer Karpfen“ als geographische Angabe. Hier wurden Stellungnahmen für die obere Fischereibehörde sowie das Marken- und Patentamt erarbeitet.

Im Rahmen des Master-Studiengangs Fish biology, Fisheries and Aquaculture an der Humboldt-Universität zu Berlin wurden im Jahr 2018 folgende Vorlesungsreihen gehalten: Commercial Inland Fisheries, Fangtechnik, Applied Genetics in Aquaculture Abschnitt Genetics and Breeding of Fish sowie Intensive Warm Water Aquaculture. Hinzu kam die Mitwirkung bei der Ausbildung von Fischwirten und der Weiterbildung zum Fischwirtschaftsmeister an der Fischereischule Königswartha. Für die Facharbeiterausbildung zum Fischwirt wurde am IfB eine zweiwöchige Ausbildungsveranstaltung „Bewertung, Nutzung und Wartung von Kreislaufsystemen“ vorbereitet. Der Ausbildungsbeitrag zum Thema Kreislaufanlagen wird

für die Brandenburger Auszubildenden zum Fischwirt erstmalig im Frühjahr 2019 am IfB abgehalten.

3.3.3 Forschungen zur Entwicklung der Potenziale für eine nachhaltige Aquakultur und Fischerei in Sachsen - Anhalt 2018

Zuwendungsgeber: MULE Sachsen - Anhalt; Förderprogramm: Haushaltsmittel Sachsen - Anhalt
Ansprechpartner: Dr. U. Brämick, Dr. F. Rümmler, Dipl. Fischereing. S. Zahn; Laufzeit: 2018

Zielstellung:

Die Binnenfischerei des Bundeslandes Sachsen - Anhalt umfasst eine diversifizierte Erwerbsfischerei mit dem Schwerpunkt der Forellenerzeugung in Durchflussanlagen, eine nahezu flächendeckend vertretende Angelfischerei und ein stetig zunehmendes Potenzial an Braunkohletagebauseen.

In den vergangenen Jahren haben sich die Rahmenbedingungen für die Fischerei stark verändert. Sowohl durch die Wandlung gesellschaftlicher Anforderungen an Fischfang und Fischaufzucht und ihre rechtliche Untersetzung, technische und technologische Entwicklungen, als auch Erkenntnisse in verschiedensten Bereichen mit Bezug zur Fischfauna, Fischerei und Fischaufzucht ergibt sich die Notwendigkeit einer stetigen Aktualisierung und Erweiterung des Fachwissen und dessen Aufbereitung und Weiterleitung an die Praxis.

Insbesondere mit Blick auf den letztgenannten Punkt sollten Schulungs- und Weiterbildungsveranstaltungen gemeinsam mit den Zielgruppen entwickelt und realisiert werden. Das betrifft alle Akteure in der Binnenfischerei und Aquakultur, d. h. neben den gewerblichen Fischern auch und vor allem die Freizeitfischerei. Auf dem Gebiet der Aquakultur ergibt sich aus rechtlichen und gesellschaftlichen Anforderungen die Notwendigkeit, zunehmend wassersparende und emissionsärmere Verfahren einzusetzen. In diesem Kontext waren die Arbeiten zu technisch-technologischen Verbesserungen bzw. Entwicklungen auf dem Gebiet der Forellenproduktion fortzusetzen.

Material und Methoden:

Das Schulungs- und Weiterbildungsprogramm wurde in enger Zusammenarbeit mit den Verbänden geplant und durchgeführt. Auf dem Gebiet der Aquakultur wurden der aktuelle Wissensstand vervollkommenet und Teilaspekte, wie die Erprobung des neuen Verfahrens zur Entnahme des Reinigungswassers aus den Rinnenanlagen bearbeitet. Daneben wurden eine Reihe weiterer fachlicher Aufgaben im Rahmen aktueller Probleme und Fragestellungen für die Binnenfischerei Sachsen - Anhalts wahrgenommen sowie das Fischartenkataster des Landes weiter bearbeitet.

Ergebnisse:

Das Schulungs- und Weiterbildungsprogramm für Fischereiausübende und Fischproduzenten Sachsen - Anhalts wurde mit sieben Veranstaltungen im Berichtsjahr weitergeführt. Thematisch standen dabei Faktoren für einen erfolgreichen Zanderbesatz, Entnahme von Fisch- und Wasserproben bei Fischsterben, Kartierung von Gewässerstrukturen, Aalschutz und Aalbesatz sowie Aspekte der Biologie und Bewirtschaftung der Äsche im Fokus.

Daneben beteiligten sich Mitarbeiter des Instituts an verschiedenen regionalen Fachgremien, direkter Fachberatung von Praktikern, Verbänden und Behörden und erarbeiteten Stellungnahmen zu aktuellen Problemstellungen im Zusammenhang mit der Fischfauna und der Fischerei in Sachsen - Anhalt. So nahmen beispielsweise Wissenschaftler des Instituts am Ver-

bandsgespräch Fischerei und Beratungsgesprächen im MULE Sachsen - Anhalt teil und brachten fachliche Aspekte bei Diskussionen auf den Mitgliederversammlungen der Landesverbände der Erwerbs- und Freizeitfischerei sowie der Hegegemeinschaft Elbe ein.

Im Rahmen der Arbeiten zu technisch-technologischen Verbesserungen bzw. Entwicklungen auf dem Gebiet der Forellenproduktion in Durchflussanlagen und teilgeschlossenen Kreislaufanlagen wurde die neue Vorgehensweise und Technik zur Schlammentnahme aus den ostdeutschen Rinnenanlagen messtechnisch untersucht.

In der IfB-Schriftenreihe wurden die fangtechnischen Aspekte, die die Fangeffizienz beim Elektrofischfang beeinflussen, bis hin zu den vorliegenden Untersuchungen zu den Fangraten beim Elektrofischfang in verschiedenen Gewässertypen zusammengefasst. Weiterhin wurde mit der Erarbeitung einer fachlichen Unterlage zu Vorschriften und Regelungen der Elektrofischerei in Sachsen - Anhalt begonnen.

Im Rahmen des Fischartenkatasters Sachsen - Anhalts erfolgte die weitere Pflege und Erweiterung der Datenbank. Dazu wurden die Integration von 366 neuen Befischungsdatensätzen mit ca. 110.114 Individuen von 285 Untersuchungspunkten aus 163 Gewässern sowie Datenbankanpassungen vorgenommen.

3.3.4 Untersuchungen zu den Einsatzmöglichkeiten von Verfahren zur Keimreduzierung in den Durchflussanlagen der Forellenproduktion mit dem Ziel der Verlustsenkung

Zuwendungsgeber: Land Brandenburg, Land Sachsen - Anhalt, Land Schleswig - Holstein, Freistaat Thüringen; Förderprogramm: Haushaltsmittel der Bundesländer

Ansprechpartner: M. Sc. C. Naas, Dr. M. Pietrock, Dr. F. Rümmler; Laufzeit: 2018 - 2020

Zielstellung:

Die steigenden gesellschaftlichen Forderungen nach wassersparenden und emissionsarmen Verfahren der Fischeaufzucht lassen sich nur durch die Erhöhung der Wassernutzungsintensität und die Vervollkommnung der Ablauf- und Reinigungswasseraufbereitung mit Hilfe von Verbesserungen und Ergänzungen der Anlagengestaltung bei gleichzeitiger Optimierung der Bewirtschaftung erreichen.

Trotzdem führten diffuse, erregerbedingte Fischverlusten in den letzten Jahren in einer Reihe von Anlagen zu verschlechterten Produktionsergebnissen. Die fischpathogenen Erreger (Mikroorganismen, Parasiten u. a.) gelangen mit dem Zulaufwasser aus der fließenden Welle oder Satzfishen in die Anlagen.

Zur Inaktivierung von fischpathogenen Erregern kann eine entsprechende Konditionierung des Zulaufwassers zur Anlage bzw. zu den Fischhaltungseinrichtungen angewandt werden. Hierfür eignen sich prinzipiell UV-Strahlung, Ozon und weitere chemische Substanzen, wie z. B. Peressigsäure. Im vorliegenden Projekt werden Fragen des effektiven Einsatzes geeigneter Verfahren zur Keimreduzierung in den Durchflussanlagen der Forellenproduktion betrachtet. Erste orientierende Messungen, experimentelle Arbeiten und verfahrenstechnische Planungen fließen in das Projekt mit ein.

Material und Methoden:

Durch Literaturrecherchen, die Erfassung der Situation in den Praxisbetrieben, Betrachtungen zur Dimensionierung und technischen Realisierung, die Ermittlung der Gestaltung in geschlossenen Kreislaufanlagen sowie erste Vor-Ort-Messungen werden die verschiedenen Ver-

fahren der Keimreduzierung genauer analysiert und ihre Anwendungsmöglichkeiten und -bedingungen in den Forellenanlagen genauer spezifiziert. Gleichzeitig müssen praxisgeeignete Verfahren zur Ermittlung der Keimbelastung erarbeitet und erprobt werden.

Ergebnisse:

Nach umfangreicher Sichtung der Fachliteratur wurden Informationen zu relevanten Erregern und Möglichkeiten ihrer Inaktivierung mittels physikalischer und chemischer Verfahren zusammengestellt. Prinzipiell sind die aufgeführten Verfahren zur Reduzierung der Keimbelastung in Aquakulturanlagen und speziell in den Rinnenanlagen geeignet. Die vorhandenen Angaben zu den verfahrensspezifischen rechtlichen Voraussetzungen, Dosierungen, Konzentrationen und Intensitäten wurden zusammengetragen. Mit der Ermittlung der Gestaltungs- und Dimensionierungsgrundlagen für die einzelnen Verfahren und ihren speziellen Anwendungsmöglichkeiten und -bedingungen in Rinnenanlagen wurde begonnen.

Zur Ermittlung der Keimbelastung im Wasser wurden die Bactiquant®-Water-Methode sowie der Lumitester PD-30 (ATP-Methode) eingesetzt. Erste Erprobungen zeigten Veränderungen im Haltungswasser, z. B. durch UV-Behandlung oder Hygienisierung des Wassers mit Peressigsäure und erscheinen somit für die Erfassung des Keimgehaltes in den Rinnenanlagen geeignet. Weitere Messungen sind erforderlich, um zumindest eine überschlägige Kalibrierung der relativen und u. U. auch absoluten Werte zu erreichen.

3.3.5 Entwicklung und Prüfung von Ansätzen zur Stützung von Äschenbeständen im Einzugsgebiet der oberen Bode in einem transdisziplinären Forschungsprojekt

Zuwendungsgeber: MULE Sachsen - Anhalt; Förderprogramm: Fischereiabgabe Sachsen - Anhalt

Ansprechpartner: M. Sc. D. Hühn, M. Sc. T. Oberlercher, Dr. F. Rümmler, Dr. U. Brämick

Laufzeit: 2017 - 2022

Zielstellung:

Das Ziel des Projekts besteht in der systematischen Untersuchung der Bestandssituation der Äsche einschließlich der Bestimmung der genetischen Identität des vorhandenen Restbestandes im Einzugsgebiet der oberen Bode und deren Einordnung in die aktuelle Dynamik von Äschenpopulationen anderer Regionen Europas. Basierend auf den Ergebnissen sollen Bewirtschaftungsansätze zum Bestandsaufbau entwickelt, exemplarisch umgesetzt und entspreched ihrer Effekte bewertet werden. Darüber hinaus sollen die Fischereiausübungsberechtigten durch eine aktive Beteiligung am Projekt nach den Prinzipien der lernfähigen Hege und Pflege zu einer erfolgreichen Bewirtschaftung der lokalen Äschenbestände befähigt werden.

Material und Methoden:

In einem ersten Projektteil wurde der Stand des Wissens zu den Ursache - Wirkung - Beziehungen des europaweit beobachteten Rückgangs der Äschenbestände zusammengetragen und ausgewertet. Darüber hinaus wurde die Situation an der oberen Bode analysiert. Die Recherche der verfügbaren Literatur erfolgte in den einschlägigen Literaturdatenbanken sowie Bibliotheken. Im zweiten Teil wurden ab 2018 in einem partizipativen Forschungsansatz die Äschenbestände und mögliche Maßnahmen ihrer Bewirtschaftung gemeinsam mit den Angler untersucht. Die erste Erfassung des Äschen- und Fischbestandes erfolgte im Herbst 2018 mittels Elektrofischerei.

Ergebnisse:

Verschiedene Untersuchungen benennen unterschiedliche Gründe für den Rückgang der Äsche in Europa. Neben Strukturdefiziten und Verbauungen haben Wasserkraftnutzung und fehlendes Laichsubstrat negative Auswirkungen auf die Bestände. Ebenso stellen Fischfresser, hoher Fischereidruck und Besatz mit wenig an die lokalen Bedingungen angepassten Fischen bedeutende Einflussgrößen auf die Äschenbestände dar. Zumeist ist es nicht möglich, eine einzelne Ursache zu definieren, vielmehr muss von einer multifaktoriellen Belastung ausgegangen werden. Das heißt, mehrere Einzelwirkungen, von denen jede für sich betrachtet eventuell unproblematisch erscheint, können in der Summe eine derart starke Belastung für den Fischbestand ergeben, dass sich dieser nach einer Störung nicht mehr erholen kann.

Das Untersuchungsgebiet, die Bode zwischen Thale und Oschersleben, wurde näher betrachtet und es erfolgte eine erste Erhebung des Fischbestandes gemeinsam mit den bewirtschaftenden Anglervereinen. In den insgesamt neun Untersuchungsstrecken wurden Fischartengemeinschaften festgestellt, die meist durch eine Dominanz von Bachforelle und Elritze gekennzeichnet waren. Insgesamt weicht die angetroffene Fischartengemeinschaft, die sich zu 50 % aus Elritzen zusammensetzt, deutlich von der Referenzfischzönose ab (Abb. 1).

In der insgesamt ca. 6.000 m langen Bodefließstrecke wurden lediglich 14 Äschen nachgewiesen. Diese Äschen gehörten fast vollständig der Altersklasse 1+ an und stammten sehr wahrscheinlich aus Besatzmaßnahmen der bewirtschaftenden Anglervereine. Jungfische der Altersklasse 0+, als Nachweis einer natürlichen Reproduktion sowie Laichfische konnten nicht nachgewiesen werden. Aus diesen Ergebnissen kann geschlussfolgert werden, dass die Äsche im Untersuchungsgebiet nur in geringem Umfang vorhanden ist und kein natürlicher Bestandserhalt möglich ist. Diese ersten Ergebnisse sollen aufgrund ihrer zentralen Rolle für die Wahl der zu untersuchenden Bewirtschaftungsmaßnahmen im Frühjahr 2019 durch eine Ausweitung der Ist-Zustandserfassung vervollständigt werden. Darauf basierend wird die Zielstellung der Bewirtschaftungsmaßnahmen, von Maßnahmen zum Erhalt des bestehenden Äschenbestandes bis hin zum Neuaufbau eines Bestandes, angepasst und fortgeschrieben.

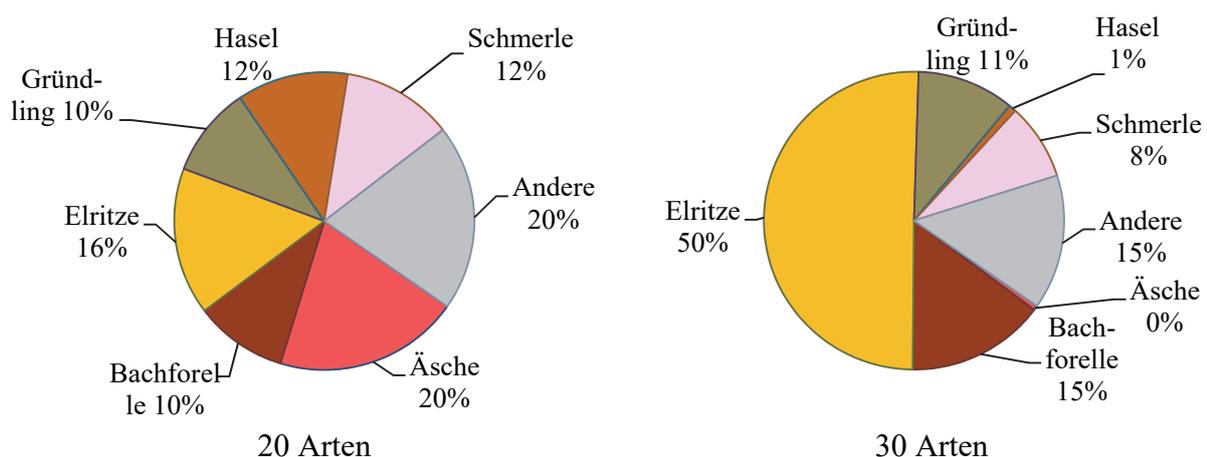


Abb. 1: Fischzönose der Bode zwischen Thale und Oschersleben (links) gegenüber der Referenzfischzönose der Äschenregion der Bode (rechts)

3.3.6 Nachhaltige angelfischereiliche Nutzung und Entwicklung von Fischbeständen in Baggerseen in Sachsen - Anhalt

Zuwendungsgeber: MULE Sachsen - Anhalt; Förderprogramm: Fischereiabgabe Sachsen - Anhalt
Ansprechpartner: M. Sc. D. Hühn, Dr. F. Rümmler, Dr. U. Brämick; Laufzeit: 2017 - 2022

Zielstellung:

Im Rahmen des Projektes sollen Grundlagen für eine systematische und den Gewässerbedingungen angepasste Hege und Bewirtschaftung der Fischbestände in Seen des Altbergbaus sowie der Abgrabungsseen der Kies- und Sandgewinnung geschaffen werden. Dazu sollen die Lebensbedingungen und die Entwicklung der Fischfauna in ausgewählten Gewässern analysiert, verglichen und systematisiert werden, um daraus Ansätze für die Optimierung der Bewirtschaftung und der Hege abzuleiten.

Material und Methoden:

Das Projekt ist in zwei Teile gegliedert. Im ersten Teil erfolgt eine landesweite Erfassung der fischereilich bewirtschafteten bzw. zukünftig zu bewirtschaftenden kleineren künstlich entstandenen Gewässer in Sachsen - Anhalt. Im zweiten Teil soll der Wissenstransfer aus der Forschung in die Praxis durch einen transdisziplinären Forschungsansatz verbessert werden. Gemeinsam mit den fischereilichen Bewirtschaftern der Gewässer, d. h. den Anglervereinen und -verbänden, soll der Ansatz der lernfähigen Hege und Pflege von Fischbeständen bei der Bewirtschaftung der Abgrabungsgewässer Anwendung finden.

Die Befischung des Kiesesees „Neues Land“ erfolgte vom 15. - 17.05.2018 mit benthischen Multimaschenstellnetzen und einem pelagischen Multimaschenstellnetz gemäß der Norm DIN EN 14757:2015. Darüber hinaus wurden acht 100 m lange Uferabschnitte mit dem Elektrofischereigerät befischt.

Ergebnisse:

In Sachsen - Anhalt wurden über 400 fischereilich bewirtschaftete bzw. zukünftig zu bewirtschaftende Gewässer des Altbergbaus sowie Seen sonstiger Abgrabungen erfasst. Weniger als ein Viertel der Gewässer besitzt eine Wasseroberfläche größer 20 ha. Insgesamt sind 35 Seen mit einer Wasseroberfläche zwischen 20 und 50 ha vorhanden. Im Jahr 2018 wurden von 30 dieser Seen trophische sowie morphologische Daten erhoben. Die Erhebung für die fünf ausstehenden Gewässer erfolgt 2019.

In den untersuchten 30 Gewässern betrug die mittlere Gesamtphosphor-Konzentration im Frühjahr $35 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ und variierte zwischen 10 und $139 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$. Die Sichttiefe lag im April im Bereich zwischen 6 und 10 m. Ausgehend davon können 22 Gewässer als mesotroph und acht Gewässer als eutroph charakterisiert werden. Darüber hinaus wiesen fünf Seen bereits Sauerstoffdefizite im Tiefenwasser über Grund auf, was auf eine starke Sauerstoffzehrung bzw. eine unvollständige Zirkulation im Winter hinweisen kann. Die untersuchten Gewässer waren jedoch morphologisch sehr heterogen, ihre maximale Tiefe lag im Bereich zwischen 1,5 und 42,8 m.

Nach der Untersuchung des Braunkohletagebausees Zipsendorf im Jahr 2017 erfolgte 2018 die Untersuchung des Kiesesees „Neues Land“ gemeinsam mit Mitgliedern des Anglervereins Oschersleben/Bode und Umgebung e.V. Der Kiessee ist ein eutrophes bis polytrophes Gewässer. Die Werte der Gesamtphosphor-Konzentration im Frühjahr betragen in den Jahren 2017 und 2018 110 bzw. $112 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$. Die Sichttiefen lagen bei 0,5 und 0,4 m. Im Kiessee wurde eine relativ hohe Leitfähigkeit von über $5 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ (hohe Salinität, $3 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$) festgestellt, die im Sommer im Tiefenwasser zunahm. Auffällig ist, dass bereits im Mai im Tiefenwasser ab

3 m kaum noch Sauerstoff vorhanden war. Entsprechend der trophischen und physikalischen Parameter wurde im See eine Fischartengemeinschaft festgestellt, die sich vorrangig aus Fischarten mit geringen Ansprüchen an die Sauerstoffkonzentration zusammensetzte. Insgesamt wurden die acht Fischarten Aal, Barsch, Blei, Güster, Giebel, Karpfen, Schleie und Rotfeder nachgewiesen. Giebel, Karpfen und Schleie dominierten den Fischbestand. Von den Arten Aal, Barsch, Blei und Güster wurden lediglich Einzelexemplare gefangen (Tab. 1). Anhand von gefangenen Jungfischen wurde eine natürliche Reproduktion der Arten Giebel, Karpfen und Schleie beobachtet. Auffällig dabei war, dass mit Ausnahme eines Barsches keine Raubfische im Fang vertreten waren. In der Vergangenheit muss es zu extremen Sauerstoffdefiziten im Gewässer gekommen sein, die die aktuelle Fischartengemeinschaft geformt haben. Berichten des bewirtschaftenden Anglervereins zufolge, wurde in den zurückliegenden Jahren eine Veränderung des Sees von einem klaren Gewässer, das reich an Makrophyten und Raubfischen war, zu einem trüben See beobachtet. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass das Gewässer auch in den kommenden Jahren einen trüben Charakter besitzen wird. Als Maßnahmen der Bewirtschaftung sollte unter der Voraussetzung anhaltender starker Sauerstoffzehrung vermehrt Augenmerk auf die Verbesserung der litoralen Lebensräume als auf den Besatz mit Raubfischen gelegt werden.

Tab. 1: Anzahl und Spannweiten der Gesamtlängen (TL, in mm) der mit beiden Fanggeräten nachgewiesenen Fischarten

nachgewiesene Fischarten	Multimaschenstellnetze			Elektrofischerei		
	Anzahl	minimale Länge	maximale Länge	Anzahl	minimale Länge	maximale Länge
Aal				1		720
Barsch	1		326			
Blei	1		180			
Giebel	85	55	248	646	45	234
Güster	4	160	190			
Karpfen	26	135	484	17	130	618
Rotfeder	244	70	274	64	43	190
Schleie	5	63	310	71	34	305



Abb. 2: Den Fang dominierende Fischarten im Kiessee „Neues Land“: Rotfeder, Giebel, Karpfen (v. l. n. r.)

3.3.7 Untersuchungen zur Dynamik von Fischbeständen und fischereilich relevanten Wasserparametern in bergbaulich beeinflussten Seen der Lausitz

Zuwendungsgeber: MLUL/LELF Brandenburg; Förderprogramm: Fischereiabgabe Brandenburg
Ansprechpartner: M. Sc. D. Hühn, Dr. F. Rümmler; Laufzeit: 2014 - 2018

Zielstellung:

Infolge des Braunkohletagebaus wurden in einigen Seen der Lausitz schnelle und umfangreiche Veränderungen der Wasserqualität festgestellt, die die Fischfauna und ihre fischereiliche Nutzung beeinträchtigen können. In diesem Zusammenhang sollen im Senftenberger See und im Gräbendorfer See entsprechende Fischbestandsuntersuchungen vorgenommen werden und die Ergebnisse mit denen früherer Untersuchungen verglichen werden.

Material und Methoden:

In den beiden Seen erfolgten Fischbestandsuntersuchungen mit benthischen und pelagischen Multimaschenstellnetzen, Maränennetzen und im unmittelbaren Uferbereich durch Elektrofischerei. Parallel zu den Befischungen wurden Zooplankton- und Makrozoobenthosproben entnommen.

Ergebnisse:

Der Senftenberger See weist eine Fläche von ca. 1.082 ha und eine maximale Wassertiefe von 26 m auf. Der mesotrophe See ist dimiktisch geschichtet. Während der Befischungen wurde in den untersuchten Teilbecken Ostfeld, Nordbecken und Elsterfeld eine ausreichende Sauerstoffversorgung des Hypolimnions festgestellt. Jedoch ist davon auszugehen, dass es im Verlauf des Sommers, wie auch in den Vorjahren, zu Sauerstoffdefiziten im Hypolimnion kommt.

Der Senftenberger See ist für einen Braunkohletagebausee sehr fischartenreich. Bei den Untersuchungen in den Jahren 2014 - 2018 wurden 18 Fischarten Aal, Barsch, Blei, Döbel, Große Maräne, Güster, Hecht, Kaulbarsch, Kleine Maräne, Moderlieschen, Plötze, Regenbogenforelle, Rotfeder, Schleie, Stör, Ukelei, Wels und Zander nachgewiesen. Nach Abzug der nicht heimischen Fischarten entspricht die Artenanzahl der in einem natürlichen Gewässer dieser Größe zu erwartenden Anzahl.

Bei der Gesamtbetrachtung der Ergebnisse der Fischbestandserhebungen in den Jahren 2014 bis 2017 ist, mit Ausnahme der großmaschigen Grundstellnetze, ein signifikanter Rückgang der Einheitsfänge, als relatives Maß für die Fischbestandsgröße, festzustellen. Im Untersuchungsjahr 2018 wurde im Vergleich zu den Vorjahren dagegen eine positive Entwicklung des Fischbestandes im Senftenberger See beobachtet.

Die Fischartengemeinschaft im tiefen Litoral und Sublitoral wurde von den Fischarten Barsch, Kaulbarsch und Plötze dominiert. Zusätzlich konnten mit großmaschigen Netzen Blei, Güster, Plötze und Zander als bedeutende Arten des tiefen Litorals/Sublitorals festgestellt werden. Im Freiwasser des Senftenberger Sees wurden fast ausschließlich Kleine Maränen gefangen.

Mit Ausnahme der großmaschigen Grundstellnetze wurden die höchsten numerischen Einheitsfänge im Teilbecken Ostfeld erzielt (Abb. 1). Die Einheitsfänge der Kleinen Maräne im Freiwasser waren mit den jeweiligen Fanggeräten in den beiden Teilbecken Elsterfeld und Ostfeld vergleichbar. Morphologisch bedingt, fielen die Einheitsfänge der Kleinen Maräne im Nordbecken im Vergleich zum Elster- und Ostfeld geringer aus. Dennoch kann geschlossen werden, dass die Kleine Maräne günstige Lebensbedingungen im Senftenberger See vorfindet und einen entsprechenden Bestand ausbildet.

Der Gräbendorfer See hat eine Gewässeroberfläche von 457 ha. Der See ist dimiktisch geschichtet und als oligo- bis leicht mesotroph einzustufen. Während der Sommermonate war der See bis zum Grund ausreichend mit Sauerstoff versorgt. Bei der Befischung des Gräbendorfer Sees wurden, wie auch im Vorjahr die zehn Fischarten Barsch, Blei, Döbel, Große Maräne, Kaulbarsch, Kleine Maräne, Plötze, Rotfeder, Schleie und Ukelei nachgewiesen. Der Fischbestand im tiefen Litoral und Profundal war in den vergangenen Untersuchungsjahren geringer ausgeprägt, als in den Jahren 2007 und 2008 (Abb. 2). Im Freiwasser wurde der Fischbestand 2018 deutlich vom Barsch dominiert. Die Kleine Maräne bildete dominante Biomasseanteile der Fischgemeinschaft des Freiwassers, die vergleichbar mit denen der Jahre 2008 und 2009 waren. Vergleichbar mit einer Reihe besetzter junger Braunkohletagebauseen wurde auch im Gräbendorfer See bei den aktuellen Untersuchungen ein insgesamt geringer Bestand der Kleinen Maräne festgestellt (1,5 bzw. 8,4 Stück / 100 m² Netzfläche * Nacht in den Jahren 2017 und 2018). Das Wachstum der Kleinen Maräne ist im Vergleich zu den Beständen in anderen Braunkohletagebauseen als sehr langsam einzustufen. Barsch und Plötze hingegen zeigten ein sehr gutes Wachstum.

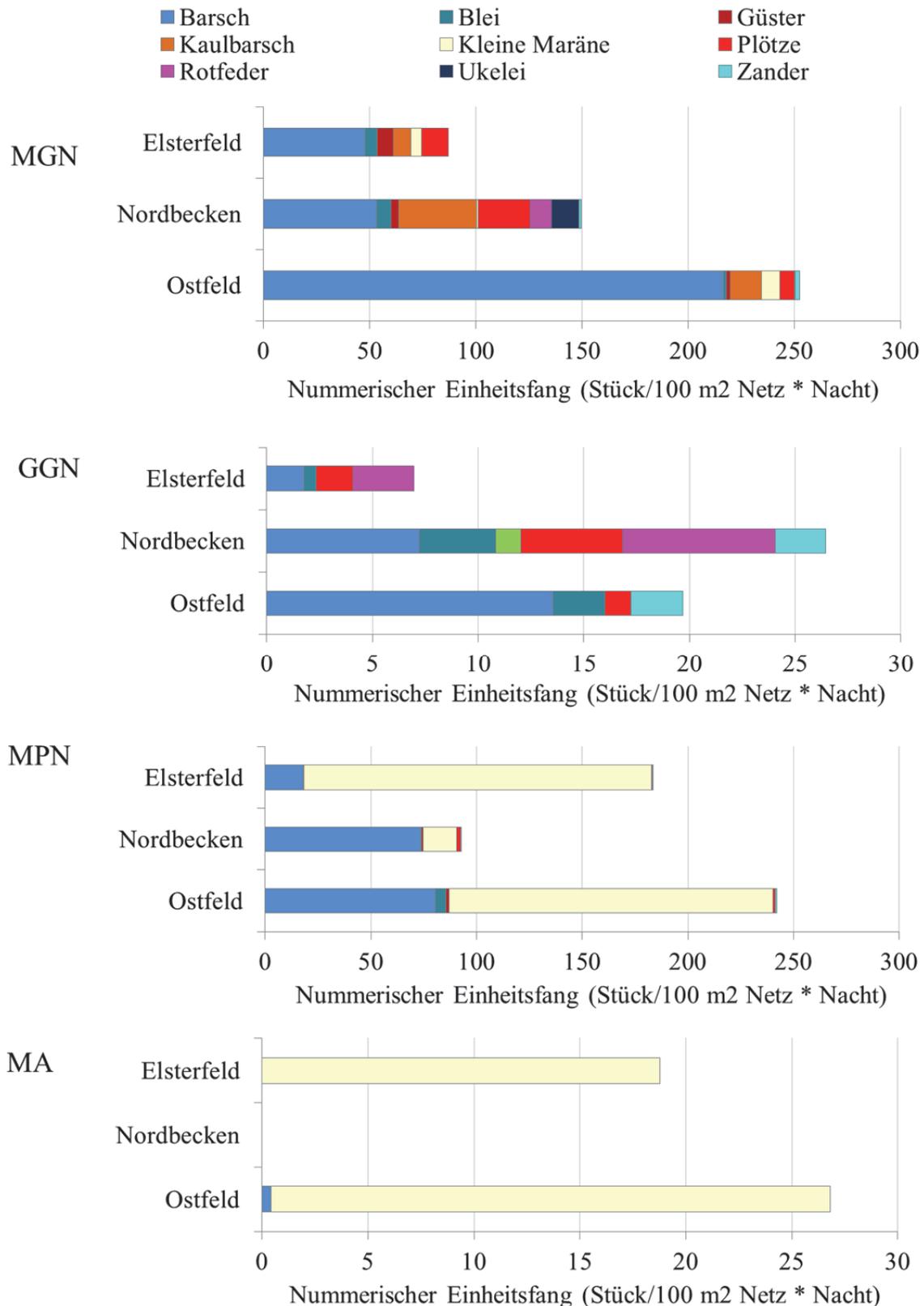


Abb. 1: Numerische Einheitsfänge (Fische / 100 m² Netzfläche * Nacht) der benthischen Multimaschengrundstellnetze (MGN), pelagischen Multimaschenstellnetze (MPN), Maränennetze (MA) und der großmaschigen Grundstellnetze (GGN) in den Teilbecken Ostfeld, Nordbecken und Elsterfeld des Senftenberger Sees 2018

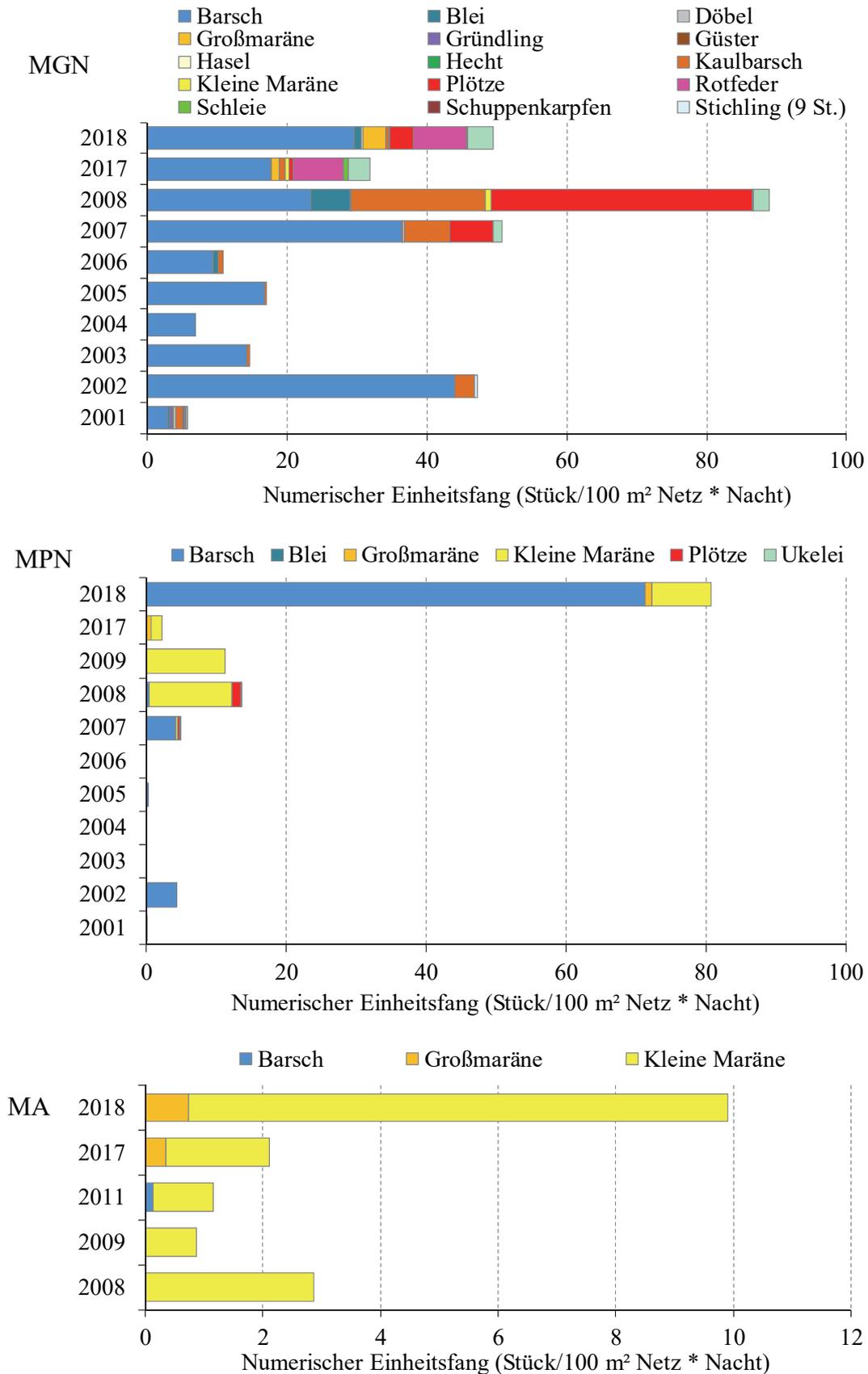


Abb. 2: Numerische Einheitsfänge (Fische / 100 m² Netzfläche * Nacht) der Maränennetze (MA), pelagischen (MPN) und benthischen Multimaschenstellnetze (MGN) im Gräbendorfer Seen 2018

3.3.8 Auswirkungen der Konditionierungsanlagen im Zulauf der Talsperre Spremberg auf den Fischbestand und die Mollusken

Auftraggeber: LMBV; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: M. Sc. D. Hühn, Dr. F. Rümmler; Laufzeit: 2015 - 2020

Zielstellung:

In der Talsperre Spremberg und vor allem in der Vorsperre Bühlow wird ein Großteil der Eisenfracht der Spree durch Sedimentation zurückgehalten. Um die Sedimentationsgeschwindigkeit und den Eisenrückhalt in der Vorsperre zu erhöhen werden Kalkmilch und ein Flockungshilfsmittel vor der Vorsperre eingeleitet. Im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung für die Ausbringung der Flockungsmittel vor der Talsperre Spremberg wurde ein Monitoring der Jungfisch-, Benthos- und Großmuschelbestände in der Talsperre durchgeführt. Weiterhin sollte der Gesamtfischbestand erfasst werden.

Material und Methoden:

Eine fachliche Vorabschätzung der möglichen Auswirkungen der Flockungsmittel wurde durch eine umfangreiche Recherche der wissenschaftlichen Literatur vorgenommen. Das Monitoring der Bodentiere erfolgte anhand von 18 Bodenproben, die an verschiedenen Punkten des Gewässers in unterschiedlichen Tiefen entnommen wurden. Das Ergebnis soll insbesondere den vorhandenen Fischnährtierbestand widerspiegeln. Die Erfassung des vorhandenen Jungfischbestandes wurde mittels Elektrofischerei im Gelege an fünf Uferstrecken vorgenommen. Zusätzlich wurde der Gesamtfischgemeinschaft durch Befischungen mit Multimaschenstellnetzen (DIN EN 14757:2015) untersucht. Die Auswertung der Fänge erfolgte nach den üblichen fischereibiologischen Methoden.

Ergebnisse:

Die fachliche Vorabschätzung der möglichen Auswirkungen der Flockungsmittel Weißkalkhydrat in Kombination mit dem Flockungshilfsmittel Koaret PA 3230 auf den Fischbestand der Talsperre Spremberg ergab, dass die ausgebrachten Mengen der Stoffe weit unterhalb kritischer Grenzwerte liegen und somit von keinen negativen Einflüssen auf den Fischbestand ausgegangen werden kann.

In der Talsperre Spremberg erhöhte sich in den vergangenen Untersuchungsjahren die Dichte der Benthosorganismen im Allgemeinen sowie speziell der Muscheln. Für eine Vielzahl von Fischarten verbesserte sich somit die Nahrungsgrundlage gegenüber den Vorjahren weiter.

Bei den Erhebungen des Fischbestandes in der Talsperre Spremberg zeigte sich, dass die numerischen Einheitsfänge in den Jahren 2015 - 2018 gegenüber 2014 signifikant höher waren und somit einen größeren Fischbestand im Vergleich zu den Vorjahren belegen (Abb. 1). Die biomassebezogenen Einheitsfänge der Untersuchungsjahre unterschieden sich nicht signifikant voneinander.

Die Ergebnisse der Elektrofischerei, der Stellnetzfisherei und die abschließenden Betrachtungen der Längen-Häufigkeits-Verteilungen der einzelnen Fischarten bestätigten ein natürliches Jungfischauftreten für die meisten der nachgewiesenen Fischarten in den Jahren 2015 - 2018. Somit konnte anhand der Untersuchungen kein negativer Einfluss auf die natürliche Reproduktion der nachgewiesenen Fischarten festgestellt werden.

Ein direkter Vorher-Nachher-Vergleich zur Abschätzung der Auswirkungen der Flockungshilfsmittel war nicht möglich, da die Lebensbedingungen der aquatischen Lebewesen vor dem Einsatz der Flockungshilfsmittel nicht mit den Umweltbedingungen während der Untersuchungsjahre 2015 bis 2018 vergleichbar waren. Im Jahr 2014 waren die Fische und die

Benthosorganismen durch hohe Eisenkonzentrationen und starke Eisenockerbildung sowie einen geringen Wasserstand in der Talsperre in größerem Maße beeinträchtigt. Mit dem Einsatz der Flockungshilfsmittel und der Steigerung des Eisenrückhalts in der Vorsperre Bühlow wurden die Umweltbedingungen für die aquatische Fauna verbessert, wodurch der in seiner Größe stabile Fischbestand zu erklären ist. Darüber hinaus trugen auch die weitgehend gleichgebliebenen Wasserstände in den vergangenen Jahren zu einer positiven Entwicklung der Fischbestände bei. Insgesamt kann, in Einklang mit der Vorabschätzung zu den potenziellen Auswirkungen des Einsatzes der Flockungshilfsmittel, der Schluss gezogen werden, dass die Vorteile einer verbesserten Eisenrückhaltung die mit den Wasserkonditionierungsmaßnahmen eventuell noch vorhandenen Restrisiken für Fische und andere aquatische Organismen bei weitem übersteigen.

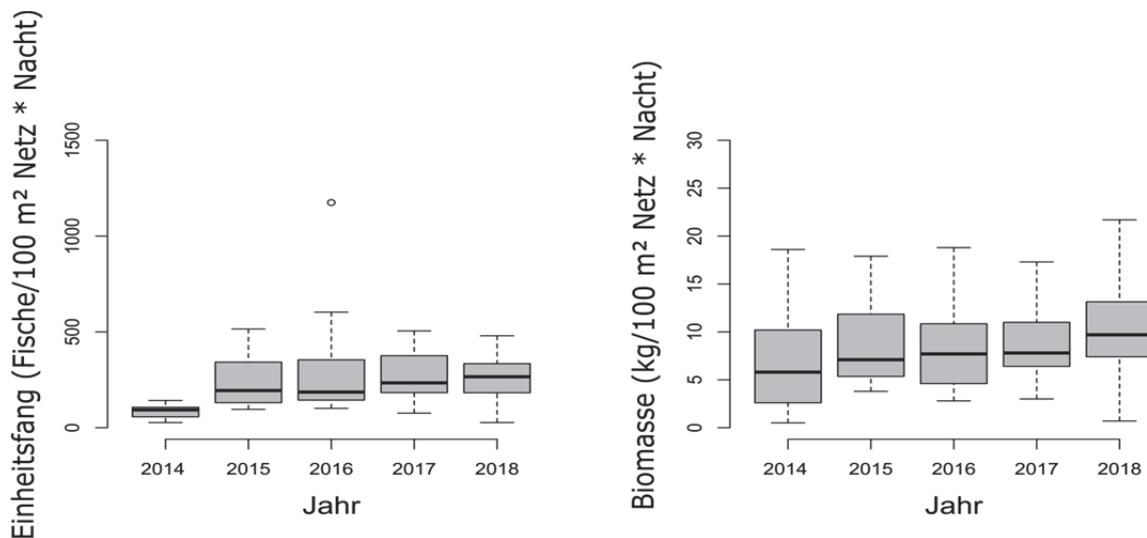


Abb. 1: Numerische und biomassebezogene Einheitsfänge (Anzahl bzw. kg / 100 m² Netz * Nacht) in der Talsperre Spremberg mit benthischen Stellnetzen in den Jahren 2014 - 2018 (n = 24 Netze im Jahr). Darstellung: Box Whisker - Plots mit dem 25sten und 75sten Perzentil (Box) sowie Median und Antennen mit 5 % bzw. 95 % aller Beobachtungswerte (waagerechte Linien), * kennzeichnet signifikante unterschiedliche Mittelwerte.

3.3.9 Untersuchung und Entwicklung nutzbarer Fischbestände in neu entstandenen Braunkohletagebauseen der Lausitz - Scheibe - See

Auftraggeber: LMBV; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dr. D. Ritterbusch, Dr. F. Rümmler; Laufzeit: 2017 - 2018

Zielstellung:

Es wurden die Entwicklungsmöglichkeiten für Fischbestände und die Möglichkeiten der fischereilichen Nutzung des Scheibe - Sees bewertet. Dazu wurden die Lebensbedingungen für Fische und das fischereiliche und fischfaunistische Leitbild ermittelt sowie Maßnahmen zum Aufbau eines gewässertypischen Fischbestandes abgeleitet.

Material und Methoden:

Durch die Auswertung der vorliegenden limnologischen Gutachten und die eigene Untersuchungstätigkeit wurden die Morphologie und die Wasserqualität, die vorhandene Nahrungsgrundlage für Fische sowie die Auswirkungen der bisherigen Sanierungsmaßnahmen und der jetzigen und zukünftigen Anbindung des Sees an Fließgewässer auf die Fischbestände betrachtet. Der Fischbestand wurde 2017 und 2018 mit verschiedenen Multimaschenstellnetzen und Elektrobefischungen erfasst.

Ergebnisse:

Der Scheibe - See ist ein 685 ha großes Gewässer. Der Endwasserstand wurde 2011 erreicht. Der See wurde in den Jahren 2011 - 2012, 2014 und 2015 mit einem neu entwickelten Verfahren neutralisiert. Seit Ende 2015 liegen Verhältnisse vor, die den See als oligotrophes, pH-neutrales und dimiktisches Gewässer charakterisieren. Zukünftig werden regelmäßige Wasserbehandlungen erforderlich sein, um einen pH-neutralen Wasserkörper zu gewährleisten. Bei den Befischungen wurden 2017 sechs und 2018 sieben Fischarten festgestellt. Es dominierten Arten mit geringen spezifischen Lebensraumsprüchen (Barsch, Plötze, Rotfeder). Der gegenwärtige Zustand stellt ein anfängliches Stadium der biologischen Sukzession dar. Der Scheibe - See ist mit dem natürlichen Seetyp Maränensee II mit der Kleinen Maräne als Leitfischart vergleichbar. Eine erwerbsfischereiliche Bewirtschaftung wäre für den Scheibe - See grundsätzlich zu empfehlen. Aufgrund der zu erwartenden geringen Erträge und der Zyklen aus Wiederversauerung und Neutralisierungsmaßnahmen ist eine erwerbsfischereiliche Bewirtschaftung des Scheibe - Sees mittelfristig aber wenig sinnvoll.

3.3.10 Bewertung der fischereilichen Entwicklung und der Nutzungsmöglichkeiten des Geiseltalsees im Tagebaurestloch Mücheln - Bestandskontrolle der Kleinen Maräne 2018

Auftraggeber: LMBV; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: M. Sc. D. Hühn, Dr. F. Rümmler; Laufzeit: 2015 - 2018

Zielstellung:

Das Ziel des Projektes bestand in der Untersuchung des Bestandes der Kleinen Maräne, die 2009 und 2010 mit jeweils 5,8 Mio. Stück Brut im Geiseltalsee besetzt wurde. Dadurch nimmt das IfB die Hegeaufgabe der LMBV für die Maränenbestände des Gewässers wahr.

Material und Methoden:

Es wurden Befischungen mit Multimaschenstellnetzen und Maränennetzen durchgeführt und die Fänge ausgewertet.

Ergebnisse:

Die Gesamtphosphorkonzentration des Geiseltalsees lag 2018 meist unter der Bestimmungsgrenze von $5 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ und befindet sich damit, wie auch schon in den Vorjahren, auf einem sehr niedrigem Niveau. Durch die geringe Trophie des Gewässers sinkt auch das Nahrungsangebot an Zooplankton für die Kleine Maräne und es steigt die Nahrungskonkurrenz innerhalb der einzelnen Altersklassen der Fischart sowie gegenüber weiteren zooplanktivoren Fischarten. Die Befischungen im Jahr 2018 ergaben für die kleinen Maschenweiten ähnliche Stückmassen wie in den Vorjahren, während die individuellen Stückmassen der Fische in den größeren Maschenweiten zunahmen. Im aktuellen Untersuchungsjahr gelang es nicht, eine natürliche Reproduktion des Bestandes der Kleinen Maräne im Geiseltalsee nachzuweisen. Es ist

davon auszugehen, dass diese lediglich in sehr geringem Umfang oder gar nicht erfolgreich war.

Die Einheitsfänge des Jahres 2018 zeigten im Vergleich zum Vorjahr einen abnehmenden Bestand. Der Vergleich zu älteren Untersuchungen macht die weiterhin geringe Bestandsgröße der Kleinen Maränen deutlich (Abb. 1).

Der geschätzte mögliche Fang von Kleinen Maränen pro Stellnetznacht und 1.000 m berufsfischereilichen Maränennetzen beläuft sich für das Jahr 2018 auf bis zu 4,7 kg. Dieser geschätzte Fang betrug 2014 noch bis zu 44 kg. Es zeigt sich gegenüber 2014 eine deutlich geringere erwerbsfischereiliche Ertragsmöglichkeit. Der fischereiliche Aufwand dürfte durch diese Fänge nicht mehr gerechtfertigt sein.

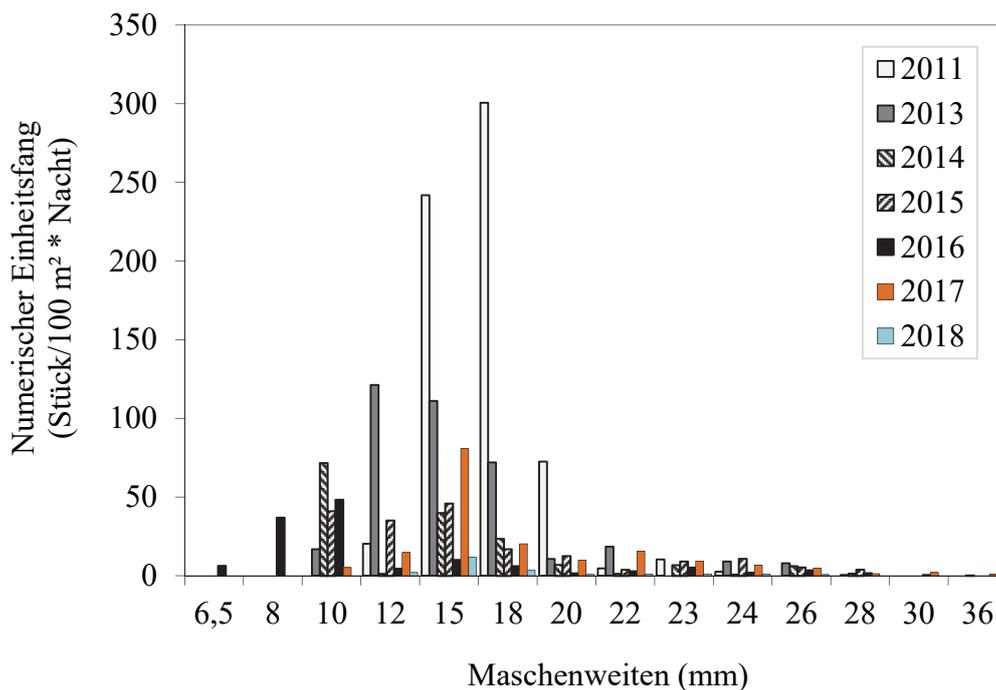


Abb. 1: Numerischer Einheitsfang (Fische / 100 m² Netzfläche * Nacht) der Kleinen Maräne im Geiseltalsee in den Untersuchungsjahren 2011 und 2013 - 2018 nach den verwendeten Maschenweiten

3.3.11 Bewertung der fischereilichen Entwicklung und Nutzungsmöglichkeiten sowie Überwachung der Fischbestandsentwicklung für die Bergbauseen Ludwigsee, Holzweißiger See, Zöckeritzer See und Seelhausener See

Auftraggeber: LMBV; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dr. D. Ritterbusch, Dr. F. Rümmler; Laufzeit: 2018

Zielstellung:

Es wurden die Entwicklungsmöglichkeiten für Fischbestände und die Möglichkeiten der fischereilichen Nutzung für vier Seen im Gebiet der Goitsche nahe Bitterfeld bewertet. Dazu wurden die Lebensbedingungen für Fische erfasst, das fischereiliche und fischfaunistische

Leitbild ermittelt sowie Maßnahmen zum Aufbau eines gewässertypischen Fischbestandes abgeleitet.

Material und Methoden:

Im Rahmen der Untersuchungen wurden Morphologie und Wasserqualität, strukturelle Rahmenbedingungen und die Nahrungsgrundlage für Fische ermittelt. Der Fischbestand wurde in den vier Seen mit verschiedenen Multimaschenstellnetzen und Elektrobefischungen erfasst. Zur Auswertung wurden weiterhin die vorhandenen limnologischen Gutachten herangezogen. Die Befischungsergebnisse wurden mit früheren Untersuchungen des IfB verglichen.

Ergebnisse:

Die Seen sind morphologisch, limnologisch sowie hinsichtlich des gegenwärtigen Fischbestands und der fischereilichen Nutzungsmöglichkeiten sehr unterschiedlich.

Der Ludwigsee ist ein 86 ha großes, stark versauertes und sehr nährstoffarmes Gewässer. Durch die Versauerung bietet der See Fischen keine Lebens- und Reproduktionsbedingungen. Eine fischereiliche Nutzung des Gewässers ist nicht möglich.

Der Holzweißiger See hat eine Fläche von 48 ha, ist pH-neutral und sehr nährstoffarm. Die biologischen Bedingungen lassen die Entwicklung eines stabilen Fischbestands prinzipiell zu. Das Leitbild für den Holzweißiger See ist der Maränensee. Eine erwerbsfischereiliche Bewirtschaftung des Gewässers wäre grundsätzlich möglich. Durch die sehr geringen Nährstoffgehalte wäre aber mit geringen Erträgen zu rechnen.

Der Zöckeritzer See ist 26,5 ha groß. Der See lässt sich keinem natürlichen Seentyp zuordnen. Der tiefere, pH-neutrale Bereich des Sees entspricht einem Maränensee. Der ausgedehnte Flachwasserbereich könnte Arten des Hecht-Schlei-Sees einen Lebensraum bieten, ist aber versauert. Der See ist nicht vollständig durchmischt (meromiktisch). Durch die sauerstoffarmen Tiefenwasserbereiche wäre eine Reproduktion der Leitfischart stark eingeschränkt. Eine fischereiliche Bewirtschaftung ist vom Eigentümer nicht vorgesehen.

Der Seelhausener See ist ein stabil geschichtetes, pH-neutrales und oligotrophes Gewässer mit einer Fläche von 623 ha. Mit zwölf Fischarten ist die biologische Entwicklung des Gewässers fortgeschritten. Der Seelhausener See entspricht dem Typ eines natürlichen Maränensees mit einer Tendenz zum Bleisee. Der Sauerstoffmangel in der Tiefe schränkt die Eignung des Gewässers für Maränen ein. Die sehr niedrige Trophie lässt wiederum die Ausbildung der charakteristischen Fischgemeinschaft eines Bleisees nicht zu. Möglicherweise wird sich künftig eine Fischartengemeinschaft einstellen, die durch die Dominanz des Barsches gekennzeichnet ist. Der See wird durch den Anglerverband Leipzig e.V. bewirtschaftet. Die fischereilichen Erträge sind als gering zu bewerten und werden vom Hecht dominiert.

3.3.12 Fischbiologische Untersuchungen im Zusammenhang mit dem Planfeststellungsverfahren „Gewässerausbau Cottbuser See“: Monitoring Fischfauna 2017 und Durchgängigkeitskontrolle Sohlgleite K6

Auftraggeber: Lausitz Energie Bergbau AG (LEAG); Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dr. D. Ritterbusch; Laufzeit: 2015 - 2018

Zielstellung:

Als Kompensation für die Fortführung des Braunkohletagebaus Cottbus-Nord fanden in der Cottbuser Spree umfangreiche Renaturierungsmaßnahmen statt, deren Erfolg geprüft werden sollte. Zudem wurde die biologische Funktionsfähigkeit einer Fischwanderhilfe in der Spree

geprüft. Im Rahmen des im Jahr 2010 begonnenen Monitorings wurden 2017 die letzten Befischungen durchgeführt und bis 2018 ausgewertet.

Material und Methoden:

Im Frühsommer 2017 wurden Teilstrecken unter- und oberhalb der Fischwanderhilfe K6 elektrisch befischt. Aufsteigende Fische wurden mit einer Reuse gefangen (Abb. 1 links). Die Bewertung erfolgte durch einen Vergleich der aufsteigenden Fische mit den Fängen im Gewässer nach Standardvorgaben. Im Spätsommer 2017 wurden drei Teilstrecken der Spree und ein Nebengewässer elektrisch befischt. Die Fänge wurden nach der Artenanzahl, dem Arteninventar, der funktionellen Zusammensetzung (Gilden) sowie dem Schutzstatus analysiert. Weiterhin wurde die Entwicklung für den gesamten Untersuchungszeitraum eingeschätzt. Die Projektsteuerung wurde vom Gerstgraser Ingenieurbüro für Renaturierung vorgenommen.

Ergebnisse:

Anhand der Kriterien Artenselektivität, Größenselektivität, Anzahl der aufsteigenden Fische und Sackgasseneffekte ergab sich für die Fischwanderhilfe eine gute biologische Bewertung. Während der Stellzeit der Reuse wurde jedoch der Wasserstand im untersuchten Spreearm deutlich abgesenkt. Damit waren die Ergebnisse nur eingeschränkt aussagekräftig. Die Fischgemeinschaft wurde von generalistischen Fischarten dominiert. Im Vergleich zu den Vorjahren nahmen die Artenanzahl und der Anteil strömungliebender Arten zu. Die Bewertung nach dem fischbasierten Bewertungssystem (fiBS) zur ökologischen Einstufung der Fließgewässer gemäß EG-WRRL ergab einen guten Zustand. Insgesamt ist anzunehmen, dass sich die Renaturierungsmaßnahmen positiv auf die Fischgemeinschaft ausgewirkt haben (Abb. 1 rechts).



Abb. 1: links - Kontrollreuse oberhalb der Fischwanderhilfe, rechts - renaturierter Bereich im Oberlauf

3.3.13 Planung, Baubegleitung und Prüfung der Umrüstung der Kaltwasser-Kreislaufanlage des Instituts für Fischerei der LFA Mecklenburg - Vorpommern am Standort Hohen Wangelin für die Zandermast

Auftraggeber: LFA Mecklenburg - Vorpommern; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: M. Sc. C. Naas, Dr. F. Rümmler; Laufzeit: 2016 - 2018

Zielstellung:

Die Produktion von Zandern in geschlossenen Warmwasser-Kreislaufanlagen ist ein neues Gebiet der Aquakultur auf dem national und international Forschungsarbeiten durchgeführt und erste Anlagen betrieben werden. Am Standort Hohen Wangelin war der Umbau einer bestehenden Kaltwasser-Kreislaufanlage zu zwei separaten Warmwasser-Kreislaufanlagen mit Fließkanälen vorgesehen. In den Anlagen sollte eine kontinuierliche Aufzucht und Mast von Speisezandern im Produktionsmaßstab erfolgen. Die Planung, die Baubegleitung und die spätere Prüfung der Funktionsweise der Anlagen war die Aufgabe des IfB.

Material und Methoden:

Bisher gibt es keine Referenzen zur Produktion von barschartigen Fischen in betonierten Fließkanalanlagen. Für das Projekt müssen Kenntnisse und Erfahrungen des 'Aquacultural Engineering' sowie bestehende Realisierungsbeispiele für die detaillierte Planung und Begleitung des Umbaus sowie die spätere Untersuchung der verfahrenstechnischen Wirkungsweise der Anlagenkomponenten sowie der Gesamtanlagen genutzt werden.

Ergebnisse:

Die verfahrenstechnischen Berechnungen und Planungen ergaben, dass es prinzipiell möglich ist, auf der Grundlage des vorhandenen Baukörpers der ehemaligen Anlage zwei Teilanlagen zur kontinuierlichen Aufzucht von Speisezandern zu realisieren.

Auf Grund der zu erwartenden Baukosten und der wirtschaftlichen Risiken bei der Umnutzung der Anlage und des zugehörigen Gebäudes wurde durch den Auftraggeber auf die Weiterführung des Projektes und die Realisierung des Vorhabens verzichtet.

3.3.14 Untersuchungen zur Ermittlung des Standes der Technik teilgeschlossener Kreislaufanlagen in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung der Wasseraufbereitung und der wasserrechtlichen Einstufung

Auftraggeber: LAVES Niedersachsen; Förderprogramm: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dr. F. Rümmler; Laufzeit: 2016 - 2018

Zielstellung:

Die fehlende Darstellung des Standes der Technik für die Verfahren der Aquakultur führt immer wieder zu Problemen bei der Genehmigung von Anlagen, der Erteilung wasserrechtlicher Erlaubnisse u. a. m. Die Untersuchungen haben die Ermittlung des Standes der Technik teilgeschlossener Kreislaufanlagen in Deutschland anhand der ersten größeren Anlage dieses Typs in Niedersachsen zum Inhalt. Neben der Wirkungsweise der einzelnen Teilprozesse soll hierbei die wasserrechtliche Einstufung derartiger Anlagen besondere Berücksichtigung finden.

Material und Methoden:

Es wurden die produktionstechnologischen Abläufe und Kennziffern der Fischeaufzucht, die verfahrenstechnischen Parameter und die Wirkungsweise der einzelnen Teilprozesse der neusten realisierten Teilanlagen untersucht. Weiterhin wurden Betrachtungen zur wasserrechtlichen Einstufung derartiger Anlagen vorgenommen.

Ergebnisse:

Bei dem neuen anlagentechnischen Konzept werden die ursprünglichen Elemente Schlammtrichter sowie HP-Förderer zur Wasserförderung und zum Sauerstoffeintrag in einem Teilkreislauf, der das Wasser durch die Aufzuchteinheiten führt, beibehalten. Parallel zu den HP-Förderern kommt eine Sauerstoffbegasungsanlage mit Strahlenreaktoren (Jet-Plattform) zur Anwendung. Zur Verbesserung der mechanischen Reinigung und einer definierten hydraulischen Belastung der Biofilter wird ein zweiter Teilwasserstrom mit Hilfe von Propellerpumpen durch einen Siebtrommelfilter geleitet und danach dem Biofilter zugeführt.

Die produktionstechnologischen Abläufe wurden analysiert und die bisher vorliegenden biotechnologischen Aufzucht- und Aufwandsdaten erfasst. Insgesamt wurden die produktionsbiologischen Anforderungen, die bei der Kaviarproduktion gestellt werden, in hohem Maße erfüllt und dabei, vor allem mit einem Futterquotienten unter 1,0 und geringen Verlusten, günstige Aufwandskennwerte erreicht.

Durch das vorhandene Füllkörpervolumen und ihre Bauform sind die Biofilter ausreichend dimensioniert, um bei den verabreichten Futtermengen die Ammonium-Emissionen der Fische umzuwandeln und optimale bis unkritische Konzentrationen der fischtoxischen Stickstoffkomponenten Ammoniak und salpetrige Säure zu gewährleisten. Messungen der weiteren physikalischen und wasserchemischen Parameter ergaben ebenfalls eine gute Wirkungsweise der neuen Systemgestaltung.

Da die bisherigen Einleitungswerte in das genutzte Fließgewässer für mineralischen Stickstoff häufig im Bereich des wasserrechtlichen Überwachungswertes lagen, war für die Erweiterung der Produktion zumindest für diesen Parameter eine Ablaufwasseraufbereitung mit dem Kernstück einer Denitrifikation unumgänglich.

Es wurden zwei Ausarbeitungen für die zuständigen Behörden des Landes Niedersachsen angefertigt, in denen die rechtliche Auffassung dargestellt wurde, dass teilgeschlossene Kreislaufanlagen überwiegend ökologische Gewässerfunktionen besitzen und damit nicht zur Abwasserabgabe veranlagt werden müssten.

3.3.15 Kirschauer Aquakulturen - Eine Bestandsaufnahme

Auftraggeber: Micarna SA; Finanzierung: Auftragsforschung

Ansprechpartner: M. Sc. C. Naas, Dr. F. Rümmler; Laufzeit: 2018

Zielstellung:

Im sächsischen Kirschau werden Flussbarsche in geschlossenen Warmwasser-Kreislaufanlagen aufgezogen. Die Aufzucht erfolgt in verschiedenen Systemen, deren Produktionsmöglichkeiten nicht vollständig ausgeschöpft werden können.

Material und Methoden:

Im Rahmen eines Besuches vor Ort wurde zunächst die aktuelle Anlagengestaltung aufgenommen. Während der Begehung und durch Gespräche mit dem Anlagenpersonal wurden die einzelnen verfahrenstechnischen Anlagengestaltungen und deren Zusammenwirken in jeder

Kreislaufanlage analysiert, um Handlungsempfehlungen zur Optimierung der Produktion geben zu können.

Ergebnisse:

Es konnten insgesamt drei Problemkomplexe der Anlagenbewirtschaftung und des ‚Aquacultural Engineerings‘ herausgearbeitet werden. Die Stellungnahme des IfB umfasste mögliche Lösungsansätze für eine effektivere Anlagenbewirtschaftung sowie eine Verbesserungen der Anlagenhydraulik.

3.4 Arbeitsbereich Fischzucht und Produktkunde

3.4.1 Entwicklung preisgünstiger Alternativen zur Siebfiltration für rezirkulierende Aquakultursysteme - Feststoffabscheidung im fluidisierten Lamellenpaket

Zuwendungsgeber: BMEL; Förderprogramm: Innovationsförderung

Ansprechpartner: Dr. A. Müller-Belecke; Laufzeit: 2016 - 2018

Zielsetzung:

Insbesondere in kleineren geschlossenen Kreislaufanlagen, die ein hohes Potenzial im Rahmen regionaler Direktvermarktungskonzepte aufweisen, stellen die für die Feststoffentnahme meistens eingesetzten Siebtrommelfilter einen wesentlichen Kostenfaktor dar. Das Ziel des Verbundvorhabens lag in der Weiterentwicklung, Eignungsprüfung und technischen Umsetzung von konstruktiv einfachen und kostengünstigen Komponenten zur Abscheidung von Schwebstoffen und Sedimenten für kleinere Kreislaufanlagen. Durch die Anwendung eines Fließbettes aus schwimmenden Füllkörpern kombiniert das angestrebte Verfahren die Funktionsweise eines vertikal durchströmten, trichterartigen Absetzbeckens (Dortmundbrunnen) mit den Vorteilen eines Lamellenseparators. Dieses neuartige Verfahren zur Feststoffabscheidung sollte in Kreislaufanlagen sowohl für den durch einen hohen Schwebstoffanteil charakterisierten Auslauf des Denitrifikationsreaktors als auch für die Entfernung von Kot und Futterresten aus dem zirkulierenden Hauptstrom im Ablauf der Haltungsbecken dimensioniert, geprüft und als vermarktungsfähiges Produkt vorbereitet werden.

Material und Methoden:

Die Aufgaben des IfB umfassten den Betrieb eines Sedimentabscheiders mit fluidisiertem Lamellenpaket in einer Kreislaufanlage im halbtechnischen Maßstab und Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit der Anlage. Geprüft wurde die Retention abfiltrierbarer Stoffe (AFS), der Einfluss auf die Trübung und auf die Aufzuchtleistung der gehaltenen Tiere bei unterschiedlichen praxisrelevanten hydraulischen Belastungen. Untersucht wurden weiterhin die notwendigen Intervalle bzw. der Aufwand für den Schlammabzug und die Reinigung des fluidisierten Füllkörperbetts bei unterschiedlichen Betriebszuständen. In einem zweiten Ansatz erfolgten Untersuchungen zum Einsatz der entwickelten Einheiten im Produktionsmaßstab. Am IfB wurden hierzu Studien an Ablaufwasserströmen durchgeführt, die aus dem Ablauf von Denitrifikationsreaktoren gesammelt wurden. Zum Einsatz im Auslauf von Fischhaltungsbecken im Produktionsmaßstab erfolgte der Leistungstest des Abscheiders in einer Forellenzuchtanlage mit Fließrinnen.

Ergebnisse:

Der Sedimentabscheider mit fluidisiertem Lamellenpaket wurde in verschiedenen Konfigurationen gegenüber zu einem Hydrotech Siebtrommelfilter HDF 801 1G (mit 60 µm Maschenweite bespannt) als Referenz getestet. Es ergab sich ein wirksames Absetzverfahren im Auslauf der Fischhaltungsbecken, das eine geringe hydraulische Aufenthaltszeit von lediglich zwölf Minuten zuließ. Hinsichtlich der AFS-Entnahme und der Reduzierung der Trübung war der entwickelte Sedimentabscheider insbesondere bei der Verwendung von 50 mm-Pallringen dem Siebtrommelfilter überlegen (Tab. 1).

Die aus dem Ablauf des Denitrifikationsreaktors zu eliminierende Schwebstofffracht war im Gegensatz zur Schwebstofffracht aus den Beckenausläufen durch instabilere Flocken und geringere durchschnittliche Gehalte an Trockensubstanz charakterisiert. Bei den für den Einsatz im Denitrifikationsablauf möglichen längeren hydraulischen Aufenthaltszeiten ist mit dem

Sedimentabscheider eine Reduzierungen der abfiltrierbaren Substanzen um durchschnittlich 67 % und der Trübung um 57 % möglich. Kleine, durch eine hohe spezifische Oberfläche charakterisierte Füllkörper von 15 mm Durchmesser vermochten auch die fein strukturierten Sediment- und Schwebstoffflocken aus dem Denitrifikationsablauf mit hoher Effizienz zu entnehmen.

Tab 1: Leistungsvergleich des Sedimentabscheiders (Sedi) im Auslauf der Fischhaltungsbecken bei zwei Betriebszuständen (30 cm fluidisiertes Lamellenpaket aus 50 mm-Pallringen mit und ohne Einsatz eines zusätzlichen Strömungsverteilers (SV) um das als Coanda-Tulpe ausgelegte Zulaufbauwerk) im Vergleich zum Siebtrommelfilter (Referenz)

		Siebtrommelfilter (Referenz)		Sedi 30 cm 50 mm mit SV		Sedi 30 cm 50 mm ohne SV	
		AFS (mg/l)	Trübung (FNU*)	AFS (mg/l)	Trübung (FNU*)	AFS (mg/l)	Trübung (FNU*)
Anzahl Messungen (n)		9	9	4	4	6	6
Zulauf	Mittel	12,08	4,80	6,14	2,40	7,27	2,96
	STABW	7,52	2,04	1,52	0,30	2,01	0,55
Ablauf	Mittel	10,41	4,34	5,09	2,23	5,11	2,62
	STABW	7,31	1,93	1,32	0,30	1,69	0,68
Differenz. Zulauf - Ablauf (%)		-13,8	-9,6	-17,1	-7,1	-29,7	-11,5

* Streulichtmessung (Winkel 90°) gemäß den Vorschriften der Norm ISO 7027

Die entwickelten Abscheider haben einen geringen Investitionsbedarf, sind bei überschaubarem Wartungsaufwand einfach zu handhaben und wenig havarieanfällig. Sie erlauben die Gestaltung von geschlossenen Kreislaufanlagen mit geringer Leistungsaufnahme für die Rezirkulation des Haltungswassers und minimalem Frischwasserbedarf für die Schweb- und Feststoffentnahme.

3.4.2 FIRAU - Entwicklung einer innovativen, durch Hürden stabilisierten Fisch-Roh-Aufschnittware, Teilprojekt IfB

Zuwendungsgeber: BMBF; Förderprogramm: Neue Produkte für die Bioökonomie, Machbarkeitsphase; Ansprechpartner: Dr. A. Müller-Belecke; Laufzeit: 2015 - 2018

Zielsetzung:

Ziel des Verbundvorhabens mit dem Institut für agrar- und stadtökologische Projekte I.A.S.P. war die Entwicklung einer Fisch-Roh-Aufschnittware, die über ein Hürdensystem haltbar gemacht wird. Das Produkt sollte die Charakteristika des Rohstoffs Fisch betonen und in dünnen Scheiben angeboten werden können. Das Produkt sollte zudem hohe Qualitätsmerkmale besitzen, haltbar sein und eine ökonomische Wertschöpfung auf allen Stufen des Produktionsprozesses bieten. Als Rohmaterial sollten bisher als Speise- oder Satzfish schlecht absetzbare Fischarten, vor allem Blei, Plötze und Güster einer nachhaltigeren Verwendung zugeführt

werden. Die Rohstoffbereitstellung sollte unter Nutzung der fischereilichen Ertragsfähigkeit von Gewässern im Konsens mit Nachhaltigkeitszielen erfolgen.

Material und Methoden:

Die Aufgaben des IfB beinhalteten die Erfassung von saisonalen und regionalen Einflüssen auf die Filetausbeute der als Rohstoff eingesetzten Weißfischarten, die Optimierung des Schlacht- und Filetierprozesses, die Evaluierung von Möglichkeiten und Grenzen einer ganzjährigen Rohstoffbereitstellung und die Ermittlung der nachhaltigen Ertragsfähigkeit an Weißfischarten, insbesondere Bleien, aus Binnengewässern in Deutschland.

Ergebnisse:

Die Auswertung der Fänge zu unterschiedlichen Jahreszeiten ergab eine mittlere erzeugbare Muskelfleischausbeute (Filet ohne Haut) von 33,7 % im Frühjahr, 36,4 % im Sommer und 33,5 % im Spätherbst. Die Muskelfleischausbeute fällt im Sommer, nach dem Ablachen der Fische, bedingt durch geringe Innereienanteile signifikant höher aus als im Frühjahr und Herbst.

Zur effizienten Gewinnung des Muskelfleisches von Weißfischen wurden durch erfahrene Mitarbeiter Probeschlachtungen unter Verwendung unterschiedlicher Schnittführungen mit und ohne Einbeziehung halbautomatischer Gerätschaften (Enthäutungsgerät, Entschuppungshilfe) durchgeführt. Als zielführend für eine effiziente Bereitstellung von Muskelfleisch aus Weißfischen erwies sich der Loinschnitt, die Nutzung einer Enthäutungsmaschine sowie die Verarbeitung von Fischen mit möglichst hoher Stückmasse. Beim Einsatz des Enthäutungsgerätes und des Loinschnitts sind pro Arbeitsstunde rund 20 kg reines Muskelfleisch zu erzielen und damit rund 54 % mehr als bei gleicher Schnittführung ohne Maschineneinsatz. Mit abnehmender Stückmasse erhöhen sich die Kosten pro kg verarbeitungsfähigen Muskelfleisches von 4,40 € bei Individuen mit durchschnittlich rund 1.400 g auf ca. 4,80 € bei Tieren mit 600 g Durchschnittsstückmasse. Fein gemustes Muskelfleisch muss dem Fischrohaufschnitt in einem Anteil von mindestens 20 % beigefügt werden. Mithilfe eines Separators gelang die Bereitstellung von Fischmus aus Weißfischen im Stückmassebereich um 200 g für 3,30 € pro kg.

Bei der Befragung von Erwerbsfischern zu den Möglichkeiten des Fangs von Weißfischen während der Sommermonate wurde eine Reihe von Schwierigkeiten genannt. In der Binnenfischerei ist, trotz der höheren zu erwartenden Muskelfleischausbeute, die Sommerbefischung daher keine Option für eine gleichmäßige Rohstoffversorgung zur Herstellung von Fischrohaufschnitt. Zielführender sind hier die Beibehaltung der klassischen Fangzeiten im Spätherbst und im zeitigen Frühjahr und die Tiefgefrierlagerung bis zur Verarbeitung.

Zur Abschätzung der potenziell nachhaltig zu erwirtschaftenden Weißfischerträge für die Erzeugung von Fischrohaufschnitt aus der Binnenfischerei in Deutschland erfolgten Bilanzierungen für verschiedene Ansätze. Die Schätzungen ergaben in geeigneten Gewässern Hektarerträge von mindestens sieben bis 27 kg Weißfischen pro Jahr. In fünf norddeutschen Bundesländern könnten bei aktueller fischereilicher Intensität jährlich rund 2.600 t Weißfische und davon 2.200 t Blei zur Verfügung gestellt werden. Eine nachhaltige Rohstoffbasis für die industrielle Erzeugung von Fischrohaufschnitt wäre damit vorhanden. Grundsätzlich lassen die gezielte Befischung von Weißfischen und speziell der Art Blei positive Einflüsse auf die Gewässerökologie erwarten.

3.4.3 Erarbeitung eines semantischen Indexmodells zur Bewertung des Tierwohls von Regenbogenforelle und europäischem Zander in der Aquakultur (IBETA)

Zuwendungsgeber: BMEL; Förderprogramm: Innovationsförderung

Ansprechpartner: Dr. A. Müller-Belecke; Laufzeit: 2017 - 2019

Zielsetzung:

Die Dokumentation der Tiergerechtheit von Haltungsverfahren gewinnt im Rahmen der aktuellen und zukünftig zu erwartenden Gesetzgebung zunehmend an Bedeutung. Gleichzeitig ist die Einhaltung des Tierwohls bei der Fischzucht ein gesellschaftlich eingeforderter Grundsatz und ein ideelles Kriterium bei der Kaufentscheidung. Ziel des Vorhabens ist die Erarbeitung und Verifizierung von Modellen, die anhand von spezies- und haltungsspezifischen Tierwohllindizes eine Bewertung des Tierwohls für Zander und Regenbogenforellen ermöglichen sollen. Basieren sollen die zu erarbeitenden Bewertungstools auf den von STIEN u. a. (2013) und PETERSEN u. a. (2014) publizierten Modellen zur Bewertung des Tierwohls für die Lachsaquakultur in Netzgehegen (Salmon Welfare Index Model - SWIM 1.0 und 2.0).

Material und Methoden:

Die Bearbeitung am IfB umfasst die Analyse und Übertragung des SWIM auf Zander bei der Haltung in Kreislaufanlagen. Im SWIM genutzte Tierwohllindikatoren werden auf Gültigkeit für Zander überprüft und zusammengeführt. Gültige Indikatoren werden anhand vorhandener Literatur und praktischer Erfahrungen spezies- und umweltspezifisch in Klassen eingeteilt und gewichtet. Die Modelle werden um spezies- und umweltspezifische in SWIM nicht enthaltene Indikatoren, z. B. Gasübersättigung, pH-Werte, Trübungseinfluss, artspezifische Pathogene und andere noch zu bestimmende Faktoren ergänzt und in einem Expertengremium diskutiert. Die finalen Modelle werden in Kreislaufanlagen für Zander getestet. Der Verbundpartner FFS Langenargen erarbeitet und testet entsprechende Indikator-Modelle für die Regenbogenforelle.

Ergebnisse:

Rund 50 potenzielle Tierwohl-Indikatoren auf den Ebenen Haltungsumwelt, Bestand und Individuum wurden am IfB für den Zander gruppiert und hinsichtlich ihrer Aussagekraft sowie einer sicheren und einfachen Erfassbarkeit beurteilt. Aus der Praxis abgeleitete Abstufungen innerhalb der Indikatoren wurden festgelegt. Durch Gewichtung der schließlich einbezogenen Indikatoren zueinander erfolgte die Abbildung eines Bewertungsindex, der eine Schwankungsbreite von 0,0 (keine Tiergerechtheit) bis 1,0 (bestmögliche Tiergerechtheit) aufweisen kann. Über Beispielerhebungen in ausgewählten Praxisbetrieben erfolgte die Testung des entwickelten Bewertungsmodells. Analog wurde in Langenargen ein Bewertungsmodell für die Haltung von Regenbogenforellen entwickelt. Entsprechende Modelle bieten für den Fischhalter selbst, für Fischerei- und Veterinärbehörden sowie auch für die Verbraucher eine Grundlage zur Beurteilung der Tiergerechtheit in der Fischhaltung, die auf einer international eingesetzten, methodisch einheitlichen und objektiv erfassten Datengrundlage fußt. Die Bewertungsmodelle schaffen Möglichkeiten, die Berücksichtigung von Tierwohlaspekten bei der Fischhaltung in Deutschland zukünftig weiter zu fördern.

3.4.4 Statusanalyse der genetischen Vielfalt von Zuchtsalmoniden in Deutschland

Auftraggeber: BMEL; Förderprogramm: Auftragsforschung

Ansprechpartner: Dr. A. Müller-Belecke; Laufzeit: 2017 - 2019

Zielsetzung:

Die Salmonidenzucht ist der bedeutendste Produktionszweig der deutschen Aquakultur. Die dabei genutzten Zuchttiere bilden die Produktionsbasis und eine wichtige genetische Ressource für die Produktion von Speise- und Satzsalmoniden. Vor diesem Hintergrund benötigt das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) zur Umsetzung seines Nationalen Fachprogramms zu aquatischen genetischen Ressourcen Daten zum aktuellen Status der Laichfischbestände in der Salmonidenzucht, Informationen zur Eignung der Zuchtbestände für die Bereitstellung von Satzfishen für natürliche Gewässer sowie Informationen zum genetischen Status selbstreproduzierender Regenbogenforellen-Wildpopulationen.

Material und Methoden:

Die Bearbeitung umfasst die Recherche nach aktuell in Deutschland existierenden Laichfischbeständen von Salmonidenarten sowie von selbstreproduzierenden Wildbeständen der Regenbogenforelle. Darauf folgen Erfassungen vor Ort zur Gewinnung von Bestandsdaten und von Gewebeproben zur genetischen Analyse. Im Labor werden genetische Analysen anhand von Mikrosatellitenmarkern und mtDNA vorgenommen. Für die bundesweite Erfassung der Haupterwerbsbetriebe der Salmonidenerzeugung mit eigener Laichfischhaltung und die Kontaktaufnahme mit diesen Betrieben, sowie die bundesweite Recherche nach selbst reproduzierenden Wildbeständen der Regenbogenforelle kooperiert das IfB mit den Fischereifachstellen der einzelnen Bundesländer. Die genetischen Analysen erfolgen am IGB.

Ergebnisse:

Gegenüber einer vergleichbaren, vor 10 Jahren durchgeführten Erhebung verringerte sich die Anzahl der Laichfischbestände in der Salmonidenhaltung Deutschlands von 190 auf 168. Sowohl bei den Laichfischbeständen, die in erster Linie zur Speisefischerzeugung eingesetzt werden (Regenbogenforelle, Bachsaibling), als auch bei den primär für die Satzfisherzeugung verwendeten Arten (Äsche, Bachforelle, Seeforelle, Seesaibling) sind Rückgänge der Zahlen der Laichfischbestände zu beobachten. 137 Laichfischbestände aus 60 Betrieben konnten für die derzeit laufende genetische Untersuchung beprobt werden. Zudem konnten deutschlandweit acht selbst reproduzierende Wildbestände der Regenbogenforelle nachgewiesen und zur genetischen Untersuchung beprobt werden.

3.4.5 Aufzucht von europäischen Zandern unter Brackwasserbedingungen: Verbesserung von Nachhaltigkeit, Tierwohl und Ökonomie in geschlossenen Kreislaufanlagen

Zuwendungsgeber: DBU; Förderprogramm: Stiftungsmittel DBU

Ansprechpartner: M. Sc. C. Naas, Dr. A. Müller-Belecke; Laufzeit: 2017 - 2020

Zielstellung:

Das Projekt beschäftigt sich mit der Aufzucht von Zandern in geschlossenen Kreislaufsystemen unter Brackwasserbedingungen. Brackwasser beschreibt dabei dieselben Wässer, die üblicherweise in Kreislaufanlagen genutzt werden, mit dem Unterschied, dass die Salinität durch

die Zugabe von Natriumchlorit (NaCl) geringfügig erhöht wird. Der Fokus des Projektes liegt dabei auf den zu erwartenden positiven Effekten des Brackwassers auf Zander mit dem Ziel einer Steigerung des Tierwohls und nennenswerten Ressourceneinsparungen (Wasser, Energie, Futtermittel). Grundlegende Informationen sollen im Rahmen des Projektes im kleintechnischen Maßstab gewonnen und anschließend im Praxismaßstab überprüft werden.

Material und Methoden:

Im vorangegangenen Projektjahr wurde die optimale Salinität für die Haltung von Zandern in Kreislaufanlagen ermittelt. In der zweiten Jahreshälfte 2018 wurde ein Langzeitversuch gestartet, in dem Zander in zwei identischen Kreislaufanlagen mit jeweils 3 g NaCl l⁻¹ vom Setzling von 30 g Stückmasse bis zum Speisefisch aufgezogen werden. Durch regelmäßige Kontrollen der Bestandsbiomasse und der Futtermittelverwertung werden Rückschlüsse auf die Effekte des Brackwassers auf Zander unter praxisnahen Bedingungen möglich sein. Am Ende des Versuches werden die Schlachtkörperparameter der Gruppen erfasst sowie eine Bestimmung des Bruttoenergiegehaltes und ferner eine sensorische Beurteilung (Farbe, Fehlgeruch, Geschmack, Textur) der Fleischqualität durchgeführt. Das Versuchsende ist für April 2019 geplant.

Zusätzlich wurde die Salztoleranz (0, 3, 6, 9 g NaCl l⁻¹) von Zandern während ihrer ontogenetischen Entwicklung untersucht. Dies geschah sowohl mit schwimm- und fressfähigen Larven als auch mit trockenfutteradaptierten Jungzandern in statischen Aquarienversuchen.

Ergebnisse:

Die Haltung und Aufzucht von Zandern unter Brackwasserbedingungen (3 g NaCl l⁻¹) ist problemlos möglich. Die bisherigen Zwischenwiegungen wiesen auch unter praxisnahen Bedingungen eine Tendenz zu höheren Stückmassen und einer gesteigerten Futtermittelverwertung in der Brackwassergruppe auf.

Das Wachstum von Zanderlarven kann durch Salzgaben (3 und 6 g NaCl l⁻¹) gesteigert werden. 9 g NaCl l⁻¹ werden von Larven jedoch nur eingeschränkt toleriert. Trockenfutteradaptierte Jungzander wachsen in Wasser mit 0 und 3 g NaCl l⁻¹ signifikant besser als bei 6 und 9 g NaCl l⁻¹.

3.4.6 Entwicklung von Grundlagen für die Quantifizierung betriebswirtschaftlicher Auswirkungen erhöhter Aufzuchtverluste in der Karpfenteichwirtschaft in Brandenburg

Zuwendungsgeber: MLUL/LELF; Förderprogramm: Fischereiabgabe Brandenburg

Ansprechpartner: Dr. M. Pietrock, Dr. A. Müller-Belecke; Laufzeit: 2018 - 2019

Zielstellung:

Karpfenteichwirtschaften erfüllen vielfältige Funktionen. Sie dienen heute nicht mehr nur der Aufzucht von Fischen, sondern sind zugleich wertvolle Biotop mit hoher Biodiversität, fungieren als Wasserspeicher und werden zunehmend zur Erholung genutzt. Einhergehend mit der in den vergangenen Jahren massiv angewachsenen Unterschutzstellung von Habitaten und Arten agieren Teichwirte unter sehr herausfordernden Rahmenbedingungen, die die Fortführung der fischereilichen Teichbewirtschaftung vielfach gefährden. Um ökologischen und sozialen Verlusten bei Aufgabe von Teichwirtschaften entgegenzuwirken, müssen daher Ansätze zur Verbesserung der ökonomischen Situation der Teichwirtschaften entwickelt und umgesetzt werden. Im ersten Projektabschnitt war das IfB aufgefordert, einen Schätzwert zu ermit-

teln, der seitens des MLUL als Grundlage zur Festlegung einer Pauschale dienen kann, um Schäden durch fischfressende Prädatoren (z. B. Kormoran, Fischotter) auszugleichen.

Material und Methoden:

Als Grundlage für die Berechnungen dienten anonymisierte Datensätze der obersten Fischereibehörde zu jährlichen Produktionskennzahlen der verschiedenen Fischereiunternehmen. Die Datensätze wurden auf Vollständigkeit und Plausibilität geprüft, so dass für die Auswertung 212 Einzeldatensätze zur Verfügung standen.

Ergebnisse:

Durch Abgleich der Produktionsergebnisse mit potenziell möglichen Erträgen bei der Anwendung von aus der Literatur bekannten „Normalverlusten“ wurde unter Berücksichtigung von teichwirtschaftlicher Nutzfläche und Normpreis für jede Produktionsstufe und -variante ein Schätzwert des durch Prädatoren erhöhten flächenbezogenen Schadens ermittelt. Mit zunehmender Altersklasse wurde dabei eine Minderung der flächenbezogenen Verluste verzeichnet.

3.4.7 Entwicklung neuer Vakzin-Applikationsformen zur Verbesserung der Fischinfektionsprophylaxe gegen Rotmaulseuche und Furunkulose bei Salmoniden

Zuwendungsgeber: BMBF; Förderprogramm: „KMU - innovativ - Biotechnologie - Biochance“; Ansprechpartner: Dr. A. Müller-Belecke; Laufzeit: 2018 - 2021

Zielsetzung:

In der Salmonidenerzeugung stellen neben Virose vor allem die Rotmaulseuche sowie die Furunkulose verlustreiche Infektionskrankheiten dar. Im Rahmen des Verbundprojektes sollen innovative bestandsspezifische Impfstoffe gegen diese durch Bakterien ausgelösten Erkrankungen entwickelt und hergestellt werden, um Möglichkeiten für eine wirksame Prophylaxe zu verbessern. Dadurch sollen die Erkrankungen und somit auch die Tierverluste in der Salmonidenproduktion reduziert und gleichzeitig der Einsatz von Antibiotika in der Aquakultur weiter minimiert werden, was letztlich die Voraussetzung für die Erzeugung gesunder Lebensmittel ist. Der Fokus des Projektes liegt zum einen auf einer möglichst einfachen Applikationsform (Tauchbäder, orale Gabe) und zum anderen auf einer optimalen Zusammensetzung der Impfstoffe (langanhaltender Impfschutz, Erfassen aller relevanten pathogenen Bio- bzw. Serotypen).

Material und Methoden:

Die Verbundpartner IfB und das Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e.V. (ILU) beschäftigen sich unter der Projektleitung durch die RIPAC-LABOR GmbH mit folgenden Arbeitsschwerpunkten:

- Identifizierung und Typisierung der fischpathogenen Keime *A. salmonicida* und *Y. ruckeri* mit dem Ziel der Auswahl passender Impfantigene
- Beschaffung und Charakterisierung von Adjuvantien, Grund- und Hilfsstoffen, die die Grundlage für die Entwicklung von optimalen Rezepturen der zu entwickelnden Impfstoffe bilden
- Die anschließende Produktion und Überprüfung der Impfstoffe sowohl unter Standardbedingungen in Versuchsanlagen als auch unter Praxisbedingungen im Feld. In diesem Rahmen gehört die Durchführung von Palatabilitätstests und Fütterungsuntersuchungen mit

oral verabreichten Präparaten sowie Untersuchungen zur Praktikabilität von Bädern zur Vakzinierung zu den Aufgaben des IfB.

Ergebnisse:

Im bisherigen Vorhabenverlauf konnten durch das IfB sechs oral zu verabreichende Vakzin-Präparate zur Immunisierung gegenüber *Yersinia ruckeri* auf ihre Akzeptanz durch Regenbogenforellen sowie sechs Präparate zur Immunisierung gegenüber *Aeromonas salmonicida* auf ihre Akzeptanz durch Bachsaiblinge geprüft werden. Die Fische nahmen die angebotenen Präparate vornehmlich ohne Probleme in hinreichender Menge auf. Plasmaproben für Untersuchungen zur erzielten Immunantwort wurden von getöteten Tieren aus den unterschiedlichen Versuchsgruppen gewonnen und aufbereitet.

3.4.8 Scale-up der biotechnologischen Fischmehl- und -öl Ersatzstoffproduktion für eine nachhaltige Aquakultur

Zuwendungsgeber: Landwirtschaftliche Rentenbank; Förderprogramm: Zweckvermögen des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank.

Ansprechpartner: Dr. A. Müller-Belecke; Laufzeit: 2018 - 2021

Zielsetzung:

Aus Nachhaltigkeitsgründen werden weltweit Alternativen für Fischmehl und -öl in Alleinfuttermitteln für (karnivore) Fische gesucht, die deren Leistung und hohen diätetischen Wert nicht negativ beeinflussen. Ziel des Forschungsvorhabens ist die effiziente und marktgerechte Herstellung von hochwertigen Fischfutterzusatzstoffen auf der Basis von Hefen und Algen zur Reduktion des Fischmehl und -öl-Bedarfes. Mit den zu entwickelnden, auf biotechnologischer Basis produzierten Ersatzstoffen, sollen innovative Alleinfuttermittel für Fische mit optimierter bioaktiver Wirkung hergestellt werden. Der Fokus liegt dabei auf einem Fettsäureprofil reich an ungesättigten Fettsäuren und einer erhöhten Lagerstabilität (durch phenolische, antioxidative Verbindungen) unter strikter Minimierung der zu berücksichtigenden Produktionskosten.

Material und Methoden:

Zunächst werden die in einem Vorläuferprojekt entwickelten Prozesse von den Verbundpartnern Technische Universität Berlin FG Bioverfahrenstechnik, Institut für Getreideverarbeitung GmbH, Universität Hamburg, Institut für Lebensmittelchemie, Spezialfuttermittelwerk Beeskow GmbH, Roquette Klötze GmbH & Co. KG und Deutsche Hefewerke GmbH in einen industriellen Maßstab überführt (Scale up). Dabei steht bei heterotrophen Algen die Optimierung der prozessanalytischen Regelung im Vordergrund. Daneben stellt das Scale up bei phototrophen Algen- und Hefeprozessen eine zentrale Herausforderung dar. Anschließend sollen die Rohstoffe im industriellen Maßstab hergestellt und in Alleinfuttermittel für Fische eingesetzt werden. Der so entwickelte Fischfutter-Prototyp wird am IfB auf der Basis von Fütterungsuntersuchungen an Regenbogenforellen hinsichtlich der Mastleistung und der Produktstabilität bewertet. Daneben wird eine Analyse der Produktqualität der erzeugten Fische durchgeführt. Neben den Tests im halbertechnischen Maßstab sind Praxisversuche bei Forellenzüchtern vorgesehen, die den Fischfutter-Prototypen im Vergleich zum Industriestandard einsetzen.

Ergebnisse:

Die Vorbereitungs- und Skalierungsarbeiten wurden durch die Verbundpartner begonnen und erfolgen unter Einbeziehung der Vorstellungen und Anregungen des IfB. Die Bewertung der zu entwickelnden Alleinfuttermittel durch Fütterungsuntersuchungen am IfB und bei Praxispartnern ist erst im späteren Projektverlauf ab August 2020 vorgesehen.

3.4.9 Interne Elimination von Ammoniak und Aerosolen aus Stallluft mithilfe eines Moving Bed Biofilm - Reaktors (MBBR)

Zuwendungsgeber: Landwirtschaftliche Rentenbank; Förderprogramm: Zweckvermögen des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank.

Ansprechpartner: Dr. A. Müller-Belecke; Laufzeit: 2018 - 2021

Zielsetzung:

Ziel des Vorhabens ist die experimentelle Entwicklung eines innovativen, auf Basis eines Moving Bed Biofilm- Reaktors (MBBR) in Kombination mit einem Luftwäscher arbeitenden Verfahrens zur Elimination von Ammoniak und Aerosolen aus der Stallluft bei Haltung landwirtschaftlicher Nutztiere. MBBR haben sich in Kreislaufanlagen zur Aufzucht aquatischer Organismen sowie in der kommunalen Klärtechnik als leistungsfähige Wasseraufbereitungskomponenten bewährt. Es ist zu erwarten, dass ein hinreichend dimensionierter Luftwäscher neben Ammoniak auch Aerosole aus der Stallluft eliminiert und in den MBBR überführen kann. Hier erfolgt der stufenweise mikrobielle Umbau von Ammoniak zu gasförmigem Stickstoff. Heterotrophe Bakterien führen zudem zur Mineralisation der organischen Substanz aus Aerosolen. Gelingt die praktische Umsetzung, stellt die Innovation einen Beitrag zur Reduzierung von Emissionen aus der Nutztierhaltung dar. Aufgrund der geringen Platzansprüche des angestrebten Verfahrens ist vorgesehen, Luftwäscher und MBBR innerhalb der Stallhülle zu platzieren und die Stallluft kontinuierlich durch das System zu rezirkulieren. Das Konzept kann somit auch dazu beitragen, geringe Ammoniak- und Aerosolkonzentrationen innerhalb des Stalles zu realisieren und damit einen Beitrag zum Tierwohl zu leisten.

Material und Methoden:

Das vom IfB koordinierte Verbundvorhaben umschließt die Partner Thünen Institut für Agrartechnologie, Braunschweig sowie die Firma Kunststoff-Spranger GmbH. Die Leistungsprüfung des beschriebenen Konzeptes bei unterschiedlichen Betriebszuständen soll unter Praxisbedingungen in Schweinestallabteilen (Behandlungsgruppen und Kontrollgruppen) erfolgen. Die Arbeiten umfassen die technische Planung des Prototyps, die Konstruktion und den Einbau von MBBR und Luftwäscher, die Leistungsprüfung der Komponenten, die Bewertung des Effektes auf die Stallluftqualität und die Tiergerechtigkeit sowie die Erfassung der Betriebskosten und der Betriebssicherheit.

Ergebnisse:

Die technische Planung des ersten Prototyps wurde aufgenommen. Zeitnah erfolgt die Abstimmung, Komplettierung und Übergabe eines „Pflichtenheftes“ an die Kunststoff-Spranger GmbH. Die Konstruktion und Inbetriebnahme für erste Messreihen ist für den Herbst 2020 geplant.

4. Weiterbildung und Lehre

4.1 Lehrgänge und Weiterbildungsveranstaltungen

Datum	Veranstaltung	Teilnehmerzahl
10.02.2018	Informations- und Weiterbildungsveranstaltung für Angelsportler des VDSF - Landesanglerverbandes Sachsen - Anhalt, Thema: Zanderbesatz	29
20.02.2018	Fischforum Jägerhof: Weiterbildungsveranstaltung für Fischereiausübende auf Seen und Flüssen	54
27.02.2018	Fischforum Jägerhof: Weiterbildungsveranstaltung für Karpfenteichwirte	34
07. - 08.03.2018	Fischwirtschaftsmeister - Vorbereitungslehrgang 2018/2019, Königswartha	10
14. - 18.05.2018	Elektrofischereilehrgang in Königswartha	23
25.05.2018	Fischtage mit Kindern in der Kita Groß Glienicke	55
23.08.2018	Fortbildungsveranstaltung des IfB auf dem Brandenburger Fischereitag	101
15.09.2018	Weiterbildung für Gewässerwarte und Angler des Landesanglerverbandes Sachsen - Anhalt e.V., Themen: Entnahme von Fisch- und Wasserproben bei Fischsterben, Kartierung von Gewässerstrukturen, Aalschutz und Aalbesatz	ca. 60
18.11.2018	Informations- und Weiterbildungsveranstaltung für Angelsportler des VDSF-Landesanglerverbandes Sachsen - Anhalt, Themen: Entnahme von Fisch- und Wasserproben bei Fischsterben, Aspekte der Biologie und Bewirtschaftung der Äsche	28

4.2 Hochschulausbildung

Dr. U. Brämick:

Humboldt-Universität zu Berlin, Fakultät für Lebenswissenschaften, Thier-Institut für Landwirtschaft und Gartenbau: Master-Studiengang Fish biology, Fisheries and Aquaculture, Vorlesung „Commercial Inland Fisheries“, 4 SWS.

Simon, J.: “Applied science for commercial inland fisheries - some examples for the European eel.” Seminar im Rahmen der Vorlesung „Commercial inland fisheries“, 15.01.2018.

TU Dresden, Institute for Advanced Studies, Centre for International Postgraduate Studies of Environmental Management:

UNEP/UNESCO/BMU - Postgradualstudium, Vorlesungsreihe: "Fisheries management of ponds, lakes and rivers", Blockvorlesung, 14 Semesterstunden.

Dr. A. Müller-Belecke:

Humboldt-Universität zu Berlin, Fakultät für Lebenswissenschaften, Thier-Institut für Landwirtschaft und Gartenbau: Master-Studiengang Fish biology, Fisheries and Aquaculture, Vorlesung „Genetics and Breeding of Fish“ Abschnitt „Applied Genetics in Aquaculture“, 2 SWS.

Vorlesung „Intensive Warm Water Aquaculture“, 4 SWS.

Dr. F. Rümmler:

Humboldt-Universität zu Berlin, Fakultät für Lebenswissenschaften, Thier-Institut für Landwirtschaft und Gartenbau: Master-Studiengang Fish biology, Fisheries and Aquaculture, Vorlesung „Fischfanggeräte“, 4 SWS.

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften,

Bachelor-Vorlesung „Spezielle Haltungs- und Nutzungsformen der Tierhaltung - Aquakultur“, 4 Stunden.

Dipl. Fischereiing. S. Zahn:

Universität Potsdam, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Erd- und Umweltwissenschaften und Institut für Biochemie und Biologie, Master-Studiengänge Geoökologie und Biologie, Ringvorlesung „Die Fischfauna der Gewässer Brandenburgs“, 1,5 Stunden.

Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Lehrstuhl für Aquakultur und Sea-Ranching, Vorlesungsreihe „AGRICOAST - Nachhaltige Ressourcennutzung in küstennahen Agrarlandschaften. Fischökologische Bedeutung von Querbauwerken im Hinblick auf Wiederansiedlungsprogramme (Beispiel Lachs und Meerforelle) und Artenschutzmaßnahmen“. 1 Stunde.

5. Partner der wissenschaftlichen Zusammenarbeit

Das IfB arbeitet mit Universitäten, Forschungseinrichtungen, Verbänden, Fischereibetrieben und -vereinen, Ingenieurbüros und weiteren Partnern auf verschiedenen Gebieten zusammen. Dazu gehören gemeinsame Forschungsprojekte, Arbeitsgruppen, Untersuchungstätigkeiten, und sonstige Kooperationen. Ausgewählte Partner der Zusammenarbeit und Kooperation 2018 waren:

Anglerverband Elbflorenz Dresden e.V.
Anglerverein 1951/1991 Groß Muckrow e.V.
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Fischerei, Starnberg
Brandenburgisch Technische Universität Cottbus - Senftenberg
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
Deutscher Fischereiverband, Hamburg
Fischereibetrieb Böhm, Harnekop
Fischereibetrieb Ehrmann, Thießen
Fischereibetrieb Quaschny, Hohengören
Fischereibetrieb Richter, Alt - Schadow
Fischereibetrieb Schneider, Brieskow - Finkenherd
Fischereibetrieb Wolf, Joachimsthal (Werbelinsee)
Fischereibetrieb Zenschner, Neuruppin
Fischereiforschungsstelle des Landes Baden - Württemberg, Langenargen, FFS
Fischereischutzgenossenschaft „Havel“ Brandenburg e.G.
FishPass, Laille, Frankreich
Fliegenfischerverein im Landesanglerverband Brandenburg e.V. des DAFV e.V. Berlin
Forellen- und Lachszucht Ermisch, Neustadt/Sachsen
Förderverein Feldberg-Uckermärkische Seenlandschaft e.V.
Gesellschaft für Marine Aquakultur, Büsum
Heidefisch GmbH, Wietzendorf
Humboldt-Universität zu Berlin
Hydrobiologisches Institut Ohrid, Ohrid, Mazedonien
Ingenieurbüro Ellmann & Schulze, Sieversdorf
Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte e.V., Berlin
Institut für Getreideverarbeitung GmbH, Nuthetal
Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e.V. (ILU)
International Centre for the Exploration of the Sea (ICES), Kopenhagen, Dänemark
Kreba-Fisch GmbH, Kreba
Kunststoff-Spranger GmbH, Plauen
Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein - Westfalen Fachbereich 26
- Fischereiökologie, Albaum
Landesanglerverbände Brandenburg, Sachsen - Anhalt, Schleswig - Holstein, Thüringen
Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg - Vorpommern,
Rostock
Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin
Martin Luther - Universität Halle - Wittenberg

Max Rubner - Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, Braunschweig
Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit Dezernat
Binnenfischerei - Fischereikundlicher Dienst
Peitzer Edelfisch GmbH
RIPAC-LABOR GmbH, Potsdam
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Abteilung Tierische Erzeugnisse/Referat Fischerei, Königswartha
SEA LIFE Berlin
Spezialfuttermittelwerk Beeskow GmbH
Swedish University of Agricultural Sciences, Drottningholm (Schweden)
Technische Universität Berlin
Technische Universität Dresden
Themar Fischzuchtanlagen GmbH, Themar
Thünen Institut für Agrartechnologie, Braunschweig
Thünen-Institut, Institut für Ostseefischerei, Rostock
Umweltbundesamt
Universität Bremen
Universität Potsdam
University of Montenegro, Faculty of Science and Mathematics, Podgorica, Montenegro

6. Öffentlichkeitsarbeit

6.1 Poster 2018

HILDEBRAND, C., MÜLLER-BELECKE, A., BECHSTEIN, F. u. v. PLESSEN, S. (2018): Entwicklung einer innovativen Fisch - Roh - Aufschnittware auf Basis von Weißfischen. Poster Brandenburgische Landwirtschaftsausstellung BraLa 2018, 10. - 13.05.2018, Paaren - Glien.

NAAS, C., KLOAS, W. u. MÜLLER-BELECKE, A. (2018): Effekte von Brackwasser auf juvenile Zander (*Sander lucioperca*) in Kreislaufanlagen (KLA). Posterausstellung Deutscher Fischereitag, 28.08.2018, Lübeck.

6.2 Veröffentlichungen 2018

ARLINGHAUS, R., ALÓS, J., BEARDMORE, B., DÍAZ, A. M., HÜHN, D., JOHNSTON, F., KLEFOTH, T., KUPARINEN, A., MATSUMURA, S., PAGEL, T., PIETEREK, T. u. RIEPE, C. (2018): Recreational piking - sustainably managing pike in recreational fisheries. In: SKOV, C. u. NILSSON, P. A. (Hrsg.): Biology and ecology of pike. Chapter 12, 288 - 335, CRC Press, Boca Raton, Florida.

BECKE, C. u. MÜLLER-BELECKE, A. (2018): Erarbeitung eines semantischen Indexmodells zur Bewertung des Tierwohls von Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*) und europäischem Zander (*Sander lucioperca*) in der Aquakultur (IBETA). Tagungsband BLE-Innovationstage: Innovative Ideen - smarte Produkte, Bonn, 201 - 203.

BRÄMICK, U. (2017): Binnenfischerei. In: KRUMME, U., WINKLER, H. M., ZIMMERMANN, C., VON DORRIEN, C., STREHLOW, H. V., WELTERSCHACH, M. S., BARZ, K., BRÄMICK, U., MÜLLER-BELECKE, A. (2017): Fischereibiologie und -management. Lehrbrief berufsbegleitender MSC-Studiengang Umweltschutz, Universität Rostock. S. 72 - 83, Druck 2018.

BRÄMICK, U. (2018): Jahresbericht zur Deutschen Binnenfischerei und Aquakultur 2017. www.ifb-potsdam.de/de-de/ver%C3%B6ffentlichungen/downloads.aspx, 57 Seiten.

DALSGAARD, J., VON AHNEN, M., NAAS, C. u. PEDERSEN, P. B. (2018): Nutrient removal in a constructed wetland treating aquaculture effluent at short hydraulic retention time. In: Aquaculture Environment Interactions 10, 329 - 343.

DIECKMANN, M., SIMON, J. u. SALVA, J. (2018): On the actual recruitment of European eel (*Anguilla anguilla*) in the River Ems, Germany. Fisheries Management and Ecology, DOI: 10.1111/fme.12314.

GUILLERAULT, N., HÜHN, D., CUCHEROUSSET, J., ARLINGHAUS, R. u. SKOV, C. (2018): Stocking for pike population enhancement. In: SKOV, C. u. NILSSON, P. A. (Hrsg.): Biology and ecology of pike. Chapter 9, 215 - 247, CRC Press, Boca Raton, Florida.

HILDEBRAND C., MÜLLER-BELECKE, A. KLEIN, M., MÜLLER, J. u. ERDOES, A. (2018): Development of a hurdle system for conservation of fresh water fish. 5th International Conference on Food Security and Nutrition, ICFSN 2018, Copenhagen, Book of Abstracts, 22.

HÜHN, D. u. RÜMMLER, F. (2018): Auswirkungen des Einsatzes von Flockungshilfsmitteln auf den Fischbestand in der Eisenhydroxid - belasteten Talsperre Spremberg. Der Märkische Angler, H. 4, Beilage: Der Märkischer Fischer, Ausgabe 66, 38 - 39.

JOHNSTON, F. D., ALLEN, M. S., BEARDMORE, B., RIEPE, C., PAGEL, T., HÜHN, D. u. ARLINGHAUS, R. (2018): How ecological processes shape the outcomes of stock enhancement and harvest regulations in recreational fisheries. *Ecological Applications* 28, 2033 - 2054.

MEINELT, T., BARTSCHAT, P. u. NAAS, C. (2018): Fortbildungsveranstaltung des Instituts für Binnenfischerei (IfB) Potsdam - Sacrow am 23.08.2018 in Seddin. *Fischer & Teichwirt*, 445 - 447.

MRDAK, D., PIETROCK, M., BRÄMICK, U., SIMONOVIĆ, P. u. MILOŠEVIĆ, D. (2018): Population traits and colonization success of non-native Eurasian perch (*Perca fluviatilis*) 35 years after its first appearance in the Mediterranean Lake Skadar. *Environmental Biology of Fishes*, 101, 417 - 428.

MÜLLER-BELECKE, A., VON PLESSEN, S., SCHMIDT, G., KÜHN, C. u. SPRANGER, A. (2018): Design and practical test of a compact phosphorus elimination module for freshwater RAS discharge water. *Aquaculture International*, 26 (4), 1135 - 1145.

MÜLLER-BELECKE, A. (2017): Aquakultur. In: KRUMME, U., WINKLER, H. M., ZIMMERMANN, C., von DORRIEN, C., STREHLOW, H. V., WELTERSACH, M. S., BARZ, K., BRÄMICK, U., MÜLLER-BELECKE, A. (2017): Fischereibiologie und -management. Lehrbrief berufsbegleitender MSC-Studiengang Umweltschutz, Universität Rostock. S. 113 - 126, Druck 2018.

NAAS, C. (2018): Fortbildungsveranstaltung des Instituts für Binnenfischerei e.V. am 23.08.2018 in Seddin. *Der Märkische Angler*, H. 4, Beilage: Der Märkischer Fischer, Ausgabe 66, 38 - 39.

SCHAFBERG, M., LOEST, K., MEISTER, U., KURTH, E., MÜLLER-BELECKE, A. u. ROHN, S. (2018): Partial fishmeal and oil substitution with a microorganism mix as an innovative diet for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and pike-perch (*Sander lucioperca*). *European Food Research and Technology*, 244, 127 - 143.

SIMON, J. u. RÜMMLER, F. (2018): Struktur und betriebswirtschaftliche Situation der Forellенbetriebe Brandenburgs Teil I. *Der Märkische Angler*, H. 2, Beilage: Der Märkischer Fischer, Ausgabe 64, 40 - 41.

SIMON, J. u. RÜMMLER, F. (2018): Struktur und betriebswirtschaftliche Situation der Forellенbetriebe Brandenburgs Teil II. *Der Märkische Angler*, H. 3, Beilage: Der Märkischer Fischer, Ausgabe 65, 41 - 42.

SIMON, J., ARLT, E., FLADUNG, E. u. DOROW, M. (2018): Möglichkeiten der Zwischenhaltung von Glasaalen bis zu einem optimalen Besatzzeitpunkt. Fischer & Teichwirt, 289 - 295.

SIMON, J., WESTERBERG, H., RIGHTON, D., SJÖBERG, N. B. u. DOROW, M. (2018): Diving activity of migrating silver eel with and without *Anguillicola crassus* infection. Journal of Applied Ichthyology 34, 659 - 668. DOI: 10.1111/jai.13626.

TORNO, J., NAAS, C., SCHROEDER, J. P. u. SCHULZ, C. (2018): Impact of hydraulic retention time, backflushing intervals, and C/N ratio on the SID-Reactor denitrification performance in marine RAS. Aquaculture 496, 112 - 222.

WANKE, T. (2018): Recruitment deficits in vendace (*Coregonus albula*) - early detection, remediation and preventive management. Dissertation an der Humboldt-Universität zu Berlin. Jacob-und-Wilhelm-Grimm-Zentrum 2018 SB 284, 117 S.

WOLF, R. (2018): Der Flussbarsch ist Brandenburgs „Fisch des Jahres“ 2018. Der Märkische Angler, H. 2, Beilage: Der Märkischer Fischer, Ausgabe 64, 36 - 38.

6.3 Vorträge 2018

ALIRANGUES, M., HILT, S., HUSSNER, A., MAUERSBERGER, R., VASTERS, K., HÜHN, D. u. BRÄMICK, U.: The role of periphyton in declining charophyte communities in oligo- and mesotrophic temperate hardwater lakes. ASLO Summer Meeting 2018, 10. - 15.06.2018, Victoria, BC, Canada.

BECKE, C., MÜLLER-BELECKE, A. (2018): Erarbeitung eines semantischen Indexmodells zur Bewertung des Tierwohls von Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*) und europäischem Zander (*Sander lucioperca*) in der Aquakultur (IBETA). BLE-Innovationstage 2018: Innovative Ideen - smarte Produkte, 23. - 24.10.2018, Bonn.

BORKMANN, I.: Die Fischfauna der Nuthe und das Wanderfischprogramm Sachsen - Anhalt. Exkursion: Wasserfloh & Co, Naturpark Fläming e.V., 05.05.2018, Zerbst.

BRÄMICK, U. u. FLADUNG, E.: Aalmanagement in Deutschland. Deutscher Fischereitag, 29. 8.2018, Lübeck.

BRÄMICK, U. u. FLADUNG, E.: Stand des Aalmanagements in Deutschland - wie weiter? Brandenburger Fischereitag, 22.8.2018, Seddin.

BRÄMICK, U.: Fangen und Zurücksetzen von Fischen - biologische, ethische und rechtliche Aspekte. Wissenschaftliches Kolloquium zur Zukunft der Fischerei in Luxemburg, 25.10.2018, Mersch.

BRÄMICK, U.: Neues aus der Aalforschung. Jahreshauptversammlung des Deutschen Angelfischereiverbandes, 26.05.2018, Berlin.

BRÄMICK, U.: Vorstellung von Überlegungen zur Quantifizierung von Norm- und zusätzlichen Verlusten in der Brandenburger Teichwirtschaft. Fischforum Jägerhof. Weiterbildungsveranstaltung für Karpfenteichwirte, 27.02.2018, Potsdam - Sacrow.

BRÄMICK, U.: Top oder Flop? Stand und Entwicklung von Aquakultur und Binnenfischerei in Deutschland. Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht, 16. - 17.01.2018, Starnberg.

FLADUNG, E. u. BRÄMICK, U.: Stand des Aalmanagements in der Elbe. Beratung der Fischereireferenten der deutschen Elbanrainerländer, 05.07.2018, Potsdam.

FLADUNG, E. u. NIJSSEN, D.: Entwicklung einer Standardreue zur biologischen Bewertung der Funktionsfähigkeit von FAA. 6. Kolloquium der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), 06. - 07.06.2018, Koblenz.

FLADUNG, E.: Stand des Aalmanagements in Deutschland. Frühjahrstagung der Fischereireferenten der deutschen Länder, 26.04.2018, Dresden.

HILDEBRAND C., MÜLLER-BELECKE, A. KLEIN, M., MÜLLER, J. u. ERDOES, A. (2018): Development of a hurdle system for conservation of fresh water fish. 5th International Conference on Food Security and Nutrition, ICFSN 2018, 09. - 11.04.2018, Copenhagen.

HÜHN, D. u. OBERLERCHER, T.: Aspekte zur Biologie und Bewirtschaftung der Äsche sowie erste Ergebnisse des Äschen-Projekts in der Bode. Informations- und Weiterbildungsveranstaltung für Angelsportler des VDSF-Landesanglerverbandes Sachsen - Anhalt e.V., 18.11.2018, Bördeau OT Unseburg.

HÜHN, D. u. RÜMMLER, F.: Bewertung der fischereilichen Entwicklung und Nutzungsmöglichkeiten ausgewählter Tagebauseen in Sachsen - Anhalt. Ergebnisvorstellung Gremminer See, Gröberner See, Geiseltalsee, Großer Goitzschensee und Zipsendorfer See, 15.02.2018, Potsdam - Sacrow.

HÜHN, D. u. RÜMMLER, F.: Die aquatische Fauna in der Talsperre Spremberg. 11. Öffentliche Ringvorlesung Wassergespräch Lausitz, BTU Cottbus - Senftenberg & Wasser Cluster Lausitz e.V., 12.06.2018, Cottbus.

HÜHN, D. u. RÜMMLER, F.: Entwicklung der aquatischen Fauna in der Talsperre Spremberg. 17. Sitzung der Arbeitsgruppe Bergbaubedingte Stoffeinträge in die Spree, Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg, 06.06.2018, Cottbus.

HÜHN, D.: Fischereiliche Hegepflicht - neuere Erkenntnisse zur Wirksamkeit und Grenzen von Besatzmaßnahmen. Fachtagung des Landesanglerverbandes Thüringen e.V., 22.09.2018, Erfurt.

HÜHN, D.: Monitoring der Fischartengesellschaften mit Stellnetzen im Chara - Seen - Projekt - bisherige Ergebnisse. Auftaktsymposium zum E & E - Vorhaben Chara - Seen, 06.03.2018, Templin.

HÜHN, D.: Besitzstrategien bei Arten mit unterschiedlicher natürlicher Rekrutierung. Fischforum Jägerhof. Weiterbildungsveranstaltung für Fischereiausübende auf Seen und Flüssen, 20.02.2018, Potsdam - Sacrow.

JOHNSTON, F. D., ALLEN, M. S., BEARDMORE, B., RIEPE, C., PAGEL, T., HÜHN, D. u. ARLINGHAUS, R.: Balancing fish conservation and angler use in recreational fisheries: evaluating the biological, social and economic outcomes from fish stocking and harvest regulations. Canadian Conference for Fisheries Research, 04. - 07.01.2018, Edmonton, Canada.

LESSMANN, D., LYSAKOWSKA, J., WILKE, L. u. HÜHN, D.: Untersuchungen zur faunistischen und floristischen Besiedlung der Wasserbehandlungsanlage am Vetschauer Mühlenfließ. 17. Sitzung der Arbeitsgruppe Bergbaubedingte Stoffeinträge in die Spree, Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg, 06.06.2018, Cottbus.

MÜLLER-BELECKE, A. u. HILDEBRAND, C. (2018): Neue Produkte aus Fischen der Binnenfischerei - Entwicklung einer durch Hürden stabilisierten Fisch-Roh-Aufschnittware aus Weißfischen. Brandenburgische Landwirtschaftsausstellung BraLa, 11.05.2018, Paaren - Glien.

MÜLLER-BELECKE, A. (2018): Konzeption und Leistungsprüfung eines Kompaktmoduls zur Phosphorelimination aus dem Ablaufwasser von Kreislaufsystemen. Büsumer Fischtag, 07.06.2018, Büsum.

MÜLLER-BELECKE, A. (2018): Sichere K_1 -Erzeugung unter verschiedenen Rahmenbedingungen - Erzeugung von K_V bis zu K_1 im Warmwasserbruthaus. Fischforum Jägerhof. Weiterbildungsveranstaltung für Karpfenteichwirte, 27.02.2018, Potsdam - Sacrow.

MÜLLER-BELECKE, A. (2018): Deutschlandweite Erfassung von Zuchtsalmonidenbeständen. IGB Academy Nachhaltiges Forellen - Zuchtmanagement, 24.02.2018, Berlin.

MÜLLER-BELECKE, A. (2018): Faktoren für einen erfolgreichen Zanderbesatz und spezielle Betrachtung der Erfolgsaussichten. Informations- und Weiterbildungsveranstaltung für Angelsportler des VDSF-Landesanglerverbandes Sachsen - Anhalt e.V., 10.02.2018, Westeregeln.

NAAS, C. u. RÜMMLER, F.: Teilkreislaufanlagen - eine Investition für den Forellenzüchter von morgen? Info-Veranstaltung für Fischzüchter in NRW, 06.03.2018, Albaum.

NAAS, C., KLOAS, W. u. MÜLLER-BELECKE, A. (2018): Production of pike-perch under brackish water condition in RAS. Doktoranden-Kolloquium am IGB, 18.10.2018, Berlin.

OBERLERCHER, T.: Ergebnisse von Tests „ottersicherer Reusen“ in Bezug auf die sichere Zurückhaltung von Fischen im Steert. Weiterbildungsveranstaltung für Fischereiausübende auf Seen und Flüssen, 20.02.2018, Potsdam - Sacrow.

RITTERBUSCH, D.: Binnenfischerei in Biosphärenreservaten. Workshop: Nachhaltige Landnutzung - Strategien für die Entwicklungszonen von Biosphärenreservaten, Landratsamt Fulda, 19.10.2018, Fulda.

RITTERBUSCH, D.: Reed and Fisheries. Kick-off workshop: ReedBiom - sustainable use of reed biomass, Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V., 20. - 21.09.2018, Potsdam.

RÜMMLER, F.: Möglichkeiten zur intensiven Erzeugung von K_1 bei starker Kormoranfrequenz. Fischforum Jägerhof. Weiterbildungsveranstaltung für Karpfenteichwirte, 27.02.2018, Potsdam - Sacrow.

SIMON, J. u. NAAS, C.: Untersuchungen zur Struktur und betrieblichen Situation von Forellenerzeugern in Brandenburg mit besonderer Berücksichtigung von Konfliktpotenzialen. Fortbildungsveranstaltung des Instituts für Binnenfischerei Potsdam - Sacrow, 23.08.2018, Seddin.

SIMON, J., FLADUNG, E. u. BRÄMICK, U.: Aktuelle Situation beim Aalschutz. Weiterbildung für Gewässerwarte und Angler des Landesanglerverbandes Sachsen - Anhalt e.V., 15.09.2018, Dessau - Roßlau.

SIMON, J., FLADUNG, E. u. BRÄMICK, U.: Aktuelle Situation beim Aalschutz und neue Erkenntnisse zur Biologie des Aals. DAFV - Gewässer- und Naturschutzseminar 2018, 08.09.2018, Künzell.

SIMON, J. u. FLADUNG, E.: Empfehlungen für den Aalbesatz. Schulung der Fischereiaufsicht des Landkreises Ostprignitz - Ruppin, 24.02.2017, Kunsterspring.

SIMON, J.: Was ist beim Aalbesatz zu berücksichtigen. Weiterbildung für Gewässerwarte und Angler des Landesanglerverbandes Sachsen - Anhalt e.V., 15.09.2018, Dessau - Roßlau.

SIMON, J.: Ist ein Aussetzen von Glasaaalen im Winter ratsam? Fischforum Jägerhof. Weiterbildungsveranstaltung für Fischereiausübende auf Seen und Flüssen, 20.02.2018, Potsdam - Sacrow.

WANKE, T., BRÄMICK, U. u. MEHNER, T.: Fast somatic growth may cause recruitment overfishing in vendace (*Coregonus albula*) gillnet fisheries. The Fisheries Society of the British Isles, Annual International Symposium: The Sustainable Use and Exploitation of Fishes, 9. - 13 July 2018, University of East Anglia, Norwich, UK.

WANKE, T.: Nachhaltige Bewirtschaftung von Beständen: Ist eine gewässerspezifische Anpassung der Mindestentnahmegröße sinnvoll? Fischforum Jägerhof. Weiterbildungsveranstaltung für Fischereiausübende auf Seen und Flüssen, 20.02.2018, Potsdam - Sacrow.

ZAHN, S.: Der Biber - Betrachtungen aus fisch- und gewässerökologischer Sicht. Biber-Fachgespräch - Unterhaltungsverband Nuthe - Rossel, 26.06.2018, Lindau.

ZAHN, S.: Entnahme von Wasser- und Fischproben im Zusammenhang mit Gewässerbelastungen/Havarien bzw. Fischsterben. Weiterbildung für Gewässerwarte und Angler des Landesanglerverbandes Sachsen - Anhalt e.V., 15.09.2018, Dessau - Roßlau.

ZAHN, S.: Kartierung von Gewässerstrukturen. Weiterbildung für Gewässerwarte und Angler des Landesanglerverbandes Sachsen - Anhalt e.V., 15.09.2018, Dessau - Roßlau.

ZAHN, S.: Entnahme von Wasser- und Fischproben im Zusammenhang mit Gewässerbelastungen/Havarien bzw. Fischsterben. Informations- und Weiterbildungsveranstaltung für Angelsportler des VDSF-Landesanglerverbandes Sachsen - Anhalt e.V., 18.11.2018, Bördeau OT Unseburg.

ZAHN, S.: Wiederansiedlung von Lachs und Meerforelle - Brandenburg & Sachsen - Anhalt (Stand 2017). Workshop Stand und Perspektiven der Wiederansiedlung des Atlantischen Lachses in der Elbe und ihren Nebenflüssen, 24.05.2018, Königswartha.

ZAHN, S.: Wiederansiedlung von Lachs und Meerforelle in Brandenburg. Brandenburgische Landwirtschaftsausstellung BraLa, 11.05.2018, Paaren - Glien.

ZAHN, S.: Landeskonzept zur ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer Brandenburgs - Teil 3 (Stand). LfU Brandenburg Tagung Gewässerentwicklung, 13.03.2018, Seddin.

6.4 Schriften, Merkblätter, Kurzberichte und Anfragen

6.4.1 Schriften und Merkblätter

Schriften des Instituts für Binnenfischerei e.V. Potsdam - Sacrow, Bd. 46 (2017): KNÖSCHE, R. u. RÜMMLER, F.: Technik zur fischereilichen Bewirtschaftung freier Gewässer. Teil 2: Organisation der Fischerei, Einsatz und Fängigkeit der Fanggeräte sowie Mechanisierung des Fischfangs. 116 S., Druck 2018.

Schriften des Instituts für Binnenfischerei e.V. Potsdam - Sacrow, Bd. 51 (2018): RITTERBUSCH, D., FLADUNG, E., SIMON, J., PIETROCK, M., LEWIN, C., KETTLER, N., KLÜGEL, A., KIRCHNER, T., MONIEN, P. u. SCHMIDT, T. (2018). Die Quappe (*Lota lota*) in der Elbe. 102 S.

Schriften des Instituts für Binnenfischerei e.V. Potsdam - Sacrow, Bd. 52 (2018): RÜMMLER, F.: Jahresbericht 2017 des Instituts für Binnenfischerei e.V. Potsdam - Sacrow. 86 S.

NAAS, C. u. RITTERBUSCH, D. (2018): Newsletter des Instituts für Binnenfischerei e.V. Potsdam - Sacrow. Ausgabe 1/2018.

PIETROCK, M. u. RITTERBUSCH, D. (2018): Ghost net retrieval project on Macedonian side of Lake Ohrid. Informationsblatt, erstellt im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, 2 S., 21.03.2018.

6.4.2 Kurzberichte

Über folgende Tagungen und Veranstaltungen wurden von den teilnehmenden Institutsmitarbeitern Kurzberichte angefertigt. Sie dienen der Sofortinformation der eigenen Mitarbeiter, der Fischereibehörden der fördernden Länder, der Verbände und anderer Behörden.

16. - 17.01.2018	Fortbildungstagung Fischhaltung und Fischzucht, Starnberg
06.03.2018	Informationsveranstaltung für Fischzüchter in Nordrhein - Westfalen, Albaum
17.04.2018	Praxisworkshop Reinigung und Desinfektion in Aquakultur - Betrieben, Rendsburg
06.06.2018	Arbeitsgemeinschaft Bergbaubedingte Stoffeinträge in der Spree, Cottbus
07.06.2018	Büsumer Fischtage, Büsum
12.06.2018	Ringvorlesung „Wassergespräch Lausitz“, BTU Cottbus - Senftenberg
27.06.2018	Workshop zu Fortschritten der Zanderaufzucht, Université de Lorraine, Faculty of Sciences and Technology, Nancy
09. - 13.07.2018	Annual Symposium of the Fisheries Society of the British Isles, Norwich, UK
21.08.2018	Parlamentarischer Abend zur Aquakultur in Schleswig - Holstein, Kiel
28. - 30.08.2018	Deutscher Fischereitag, Lübeck
08.09.2018	DAFV - Gewässer- und Naturschutzseminar 2018, Künzell
05. - 12.09.2018	EIFAAC/ICES Working Group on Eel (WGeel), Gdansk, Polen
20. - 21.09.2018	Workshop „ReedBiom – sustainable use of reed biomass“, ATB Potsdam
19.10.2018	Workshop zu Nachhaltigen Landnutzungsstrategien für die Entwicklungszonen von Biosphärenreservaten, Fulda
25.10.2018	Workshop Umsetzung des Maßnahmenprogramms „Aktiv für biologische Vielfalt in Brandenburg“, Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft, Potsdam
07.11.2018	International Conference of Sensors for Aquaculture and Environmental Monitoring, Bremerhaven

6.4.3 Anfragen

Es wurden ca. 180 Anfragen an das IfB gestellt, bearbeitet bzw. entsprechende Zuarbeiten angefertigt. Dazu gehörten insbesondere:

- Zuarbeiten für Entscheidungen der Fischereibehörden der Länder Brandenburg, Sachsen - Anhalt, Schleswig - Holstein und Thüringen
- Fachliche Beratungen von Fischereiverwaltungen, Verbänden, Unternehmen, Vereinen
- Beantwortung von Anfragen aus der Öffentlichkeit und Presse.

6.5 Mitgliedschaften in Kommissionen und Arbeitsgruppen

Dr. U. Brämick:

- Wissenschaftlicher Beirat des Deutschen Fischerei - Verbandes
- Vorstand des Verbandes deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und -wissenschaftler
- Landesfischereibeirat Brandenburg

- Fachbeirat Fischerei des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
- Redaktionsbeirat Zeitschrift Märkischer Fischer
- ICES/EIFAAC Workinggroup on Eel
- Steuerungsgruppe Aquakultur der Deutschen Agrarforschungs - Allianz

Dr. F. Rümmler:

- Landesfischereibeirat Sachsen - Anhalt
- Fischereibeirat Potsdam - Mittelmark
- DLG (Deutsche Landwirtschafts - Gesellschaft e.V.) Ausschuss für Fischzucht und Fischhaltung)
- Fischerei- und Wasserrechtskommission des Deutschen Fischereiverbandes
- DWA - Arbeitsgruppe IG-2.16 „Wasseraufbereitung/Abwasserbehandlung in der Fischzucht“ (M 777)

Dr. A. Müller-Belecke:

- Fachausschuss Aquatische Genetische Ressourcen
- Wissenschaftlicher Beirat Gesellschaft für Marine Aquakultur (GMA) mbH, Büsum
- Landesfischereibeirat Sachsen - Anhalt
- Fischereibeirat Landkreis Elbe – Elster

Dr. J. Simon:

- Fischereibeirat Landkreis Märkisch - Oderland
- Prüfungsausschuss Sonderlehrgang nach § 17 Abs. 2 Nr. 3 des Fischereigesetzes für das Land Brandenburg im Landkreis Spree - Neiße
- European Association of Fish Pathologists (EAFP)

Dipl. Fischereing. S. Zahn:

- DWA - Arbeitsgruppe WW-8.2 „Funktionskontrolle von Anlagen zur Herstellung der Durchgängigkeit“
- DWA - Arbeitsgruppe GB-2.14 „Maschinelle Gewässerunterhaltung“
- DWA - Landesbeirat „Nordost“ (Bundesländer: Sachsen - Anhalt, Brandenburg, Berlin, Mecklenburg - Vorpommern)
- Fischereibeirat Langkreis Prignitz
- Naturschutzbeirat Potsdam
- Fachbeirat „EU-Life - Feuchtwälder“
- Arbeitskreis „Fischökologische Zustandsbewertungen gemäß EG - WRRL“ des VDFF
- Arbeitskreise „Lachse in Brandenburg“ (Stepenitz und Schwarze Elster/Pulsnitz)
- Arbeitskreis „Fläminglachs“
- Arbeitskreis „Jeetzelachs“

M. Sc. D. Hühn:

- Fischereibeirat des Landkreises Potsdam - Mittelmark
- Mitglied des AK - Baggerseen des VDFF

Dipl. Fischereing. E. Fladung:

- Fischereibeirat Landkreis Dahme - Spreewald

- Prüfungskommission Sonderlehrgang nach § 17 Abs. 2 Nr. 3 des Fischereigesetzes für das Land Brandenburg im Landkreis Spree – Neiße

Dipl. Biologe. I. Borkmann:

- Fischereibeirat Landkreis Teltow - Fläming

7. Anhang

7.1 Wissenschaftliche Namen der im Text aufgeführten Fisch- und Tierarten

Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>
Aland	<i>Leuciscus idus</i>
Bachforelle	<i>Salmo trutta</i>
Barsch	<i>Perca fluviatilis</i>
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>
Blei	<i>Abramis brama</i>
Döbel	<i>Leuciscus cephalus</i>
Dreistachliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>
Europäischer Aal	<i>Anguilla anguilla</i>
Europäischer Wels	<i>Silurus glanis</i>
Giebel	<i>Carassius gibelio</i>
Große Maräne	<i>Coregonus spec. bzw.</i> <i>Coregonus maraena</i>
Gründling	<i>Gobio gobio</i>
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>
Hecht	<i>Esox lucius</i>
Karausche	<i>Carassius carassius</i>
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>
Kleine Maräne	<i>Coregonus albula</i>
Lachs	<i>Salmo salar</i>
Meerforelle	<i>Salmo trutta f. trutta</i>
Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i>
Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>
Quappe	<i>Lota lota</i>
Rapfen	<i>Leuciscus aspius</i>
Regenbogenforelle	<i>Onchorhynchus mykiss</i>
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>
Schleie	<i>Tinca tinca</i>
Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>
Seesaibling	<i>Salvelinus alpinus</i>
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i>
Stör	<i>Acipenser sp.</i>
Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i>
Wels	<i>Silurus glanis</i>
Zährte	<i>Vimba vimba</i>
Zander	<i>Sander lucioperca</i>
Dreikantmuscheln	<i>Dreissenidae</i>
Gemeine Teichmuschel	<i>Anodonta anatina</i>
Große Flussmuschel	<i>Unio tumidu</i>

Malermuschel	<i>Unio pictorum</i>
Fischotter	<i>Lutra lutra</i>
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>

7.2 Abkürzungsverzeichnis

BfN	Bundesamt für Naturschutz
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
DAFV	Deutscher Angelfischerverband e.V.
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
DUPAN	Stiftung Duurzame Palingsector Nederland, Niederlande
EG	Europäische Gemeinschaft
EG-WRRL	EU - Wasser - Rahmenrichtlinie
EIFAAC	European Inland Fisheries and Aquaculture Advisory Commission
EMF	Europäische Meeres- und Fischereifond
ESA	Eel Stewardship Association
FFH	Fauna - Flora - Habitat - Richtlinie des Programms Natura 2000
fiBS	Fischbasiertes Bewertungssystem zur ökologischen Einstufung der Fließgewässer gemäß EG - WRRL
FFS	Fischereiforschungsstelle des Landes Baden - Württemberg, Langenargen
FNU	Formazine Nephelometric Units - Streulichtmessung (Winkel 90°) gemäß den Vorschriften der Norm ISO 7027
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH, Bonn und Eschborn
ICES	International Council for the Exploration of the Sea
IFEA	Initiative zur Förderung des Europäischen Aals
IGB	Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei Berlin - Friedrichshagen
LAVES	Niedersächsischen Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
LLBB	Landeslabor Berlin - Brandenburg
LELF	Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung des Landes Brandenburg, Frankfurt/Oder
LFA	Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg - Vorpommern
LfU	Landesamt für Umwelt Brandenburg
LMBV	Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau - Verwaltungsgesellschaft mbH
MULE	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen - Anhalt
MLUL	Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg
MUV	Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz Saarland
TMIL	Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft

STABW	Standardabweichung
VDFE	Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V.

7.3 Literatur

Die Literaturnachweise zu den im Text genannten Publikationen sind bei den Ansprechpartnern zu erfragen