

Der Einfluss von Aalbesatzmaßnahmen auf die Bestandsstruktur in den Gewässersystemen Nord-Ostsee-Kanal und Elbe-Lübeck-Kanal

Zwischenbericht 2017



**Hegegemeinschaft Gewässersystem Nord-Ostsee-Kanal
vertreten durch den
Landessportfischerverband Schleswig-Holstein e.V.**

Rüdiger Neukamm, Mattias Hempel, Marius Behrens & Björn Kullmann

Kiel, April 2018



Dieses Projekt wurde von der Europäischen Union aus dem Europäischen Meeres und Fischerei Fond (EMFF) und vom Land Schleswig-Holstein aus der Fischereiabgabe gefördert

Titelbild: Fangplatz der Reusen für das Blankaalmonitoring am Elbe-Lübeck-Kanal im Freigerinne der Schleuse Lauenburg

Inhalt

1. Einleitung.....	4
2. Durchführung der Besatzmaßnahmen und Kontrolle des Besatzmaterials	6
3. Markierung der Aale mit Alizarinrot-S-Natriumsalz (Alizarin)	8
4. Monitoring des Aalbestandes	11
4.1. Material und Methoden	11
4.1.1. Glas- und Steigaalmonitoring	11
4.1.2. Gelbaalmonitoring im Nord-Ostsee-Kanal.....	12
4.1.3. Gelbaalmonitoring in Zuflüssen des Nord-Ostsee-Kanals	13
4.1.4. Gelbaalmonitoring im Elbe-Lübeck-Kanal	14
4.1.5. Blankaalmonitoring im Freigerinne bei der Schleuse Lauenburg.....	15
4.1.6. Erfassung der Aalfangerträge.....	16
4.1.7. Wiederfang markierter Aale und Wachstumsanalysen	17
4.1.8. Analyse der Daten	19
4.2. Ergebnisse.....	20
4.2.1. Glas- und Steigaalmonitoring	20
4.2.2. Gelbaalmonitoring im Nord-Ostsee-Kanal.....	22
4.2.3. Gelbaalmonitoring in Zuflüssen des Nord-Ostsee-Kanals	24
4.2.4. Gelbaalmonitoring im Elbe-Lübeck-Kanal	26
4.2.5. Blankaalmonitoring	31
4.2.6. Fangerträge der Erwerbsfischer im Nord-Ostsee-Kanal	32
4.2.7. Fangerträge der Angler im Nord-Ostsee-Kanal und im Elbe-Lübeck-Kanal	32
4.2.8. Wiederfang markierter Aale	34
5. Diskussion	37
6. Zusammenfassung.....	41
7. Literatur	44
8. Tabellenverzeichnis.....	46
9. Abbildungsverzeichnis.....	47
Anhang	49

1. Einleitung

Nachdem im letzten Vierteljahrhundert ein stark negativer Trend der Aalfangerträge aus den Schleswig-Holsteiner-Binnengewässern beobachtet wurde und dieser Trend auch in anderen Regionen Europas bemerkbar war, erließ die EU die Verordnung Nr. 1100/2007 „mit Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestands des Europäischen Aals“.

Hintergrund der Verordnung sind Einschätzungen des ICES. „Aus dem jüngsten wissenschaftlichen Gutachten des internationalen Rates für Meeresforschung (ICES) über [den] Europäischen Aal geht hervor, dass sich der Bestand außerhalb sicherer biologischer Grenzen befindet und zurzeit keine nachhaltige Fischerei ausgeübt wird.“ (EG 2007: 248/17)

In den Jahren 2006 bis 2015 wurde ein Pilotprojekt in Kooperation zwischen der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes und dem Landessportfischerverband Schleswig-Holstein e. V. in Schleswig-Holstein durchgeführt (vgl. hierfür auch Neukamm 2009; Neukamm 2015). Ziel dieses, neben Eigenmitteln auch durch EU-Fördermittel (Finanzinstrument zur Ausrichtung der Fischerei – FIAF, Europäischer Fischereifonds – EFF) und Geldern aus der Fischereiabgabe des Bundeslandes finanzierten Projektes, war es, die Bestandsstruktur des Aales zu stabilisieren und seine Populationsstärke(n) zu erhöhen. Dabei sollten Bestände angestrebt werden, die in etwa dem jeweiligen natürlichen Zustand entsprechen.

In der oben genannten EG-Verordnung heißt es weiterhin zu den dort geforderten bestandsstützenden Maßnahmen „[u]m die Wirksamkeit und Ausgewogenheit der Wiederauffüllungsmaßnahmen für den Aal sicherzustellen, müssen die Mitgliedstaaten allen Beteiligten mitteilen, welche Maßnahmen sie zu treffen beabsichtigen und in welchen Gebieten diese durchgeführt werden sollen; außerdem muss die Wirksamkeit der Maßnahmen bewertet werden“. (EG 2007: 248/17).

Hierfür wird ein aufwändiges Monitoring mit verschiedenen fischereilichen Methoden an unterschiedlichen Standorten der Gewässersysteme Nord-Ostsee-Kanal und Elbe-Lübeck betrieben. Da dieses Monitoring jeweils seit Beginn des o. g. Pilotprojektes und auch im Anschluss daran im Rahmen des Nachfolgeprojektes durchgeführt wird, liegen inzwischen die fortlaufenden Daten von mehreren Jahren vor. Aufgrund des immer weiter steigenden Umfanges, lassen sich Trendentwicklungen besser erkennen und analysieren.

Um auch die Wirksamkeit des Besatzes und weitere wichtige Fragen z. B. zur natürlichen/gestützten Bestandsstruktur und Wachstumsdynamiken des Aales in den besetzten Gewässern noch spezifischer zu überprüfen bzw. zu beantworten, wurden die jährlich bis zu über 700.000 besetzten Aale mit dem Fluoreszenzfarbstoff Alizarinrot-S-Natriumsalz (Alizarin), je nach Gewässer vollständig oder anteilig markiert (siehe hierzu Kapitel 3). Dadurch lassen sich im Nachhinein die Anteile natürlich zugewanderter Aale und besetzter Aale sicher unterscheiden, wodurch z. B. verschiedene Fragestellungen zur Evaluierung der Besatzstrategie derzeit oder zukünftig beantwortet werden können.

Das Projekt „**Der Einfluss von Aalbesatzmaßnahmen auf die Bestandsstruktur in den Gewässersystemen Nord-Ostsee-Kanal und Elbe-Lübeck-Kanal**“ stellt im Wesentlichen die Fortsetzung des oben beschriebenen Pilotprojektes dar. Ein wesentlicher Unterschied besteht aber darin, dass die für den Besatz zur Verfügung stehenden Finanzmittel zu gleichen Teilen für Glasaale und für Vorgestreckte verwendet werden müssen. Von den vorgestreckten Aalen werden weiterhin beim Nord-Ostsee-Kanal-System ca. 45 % mit Alizarin markiert, beim Elbe-Lübeck-Kanal-System jedoch alle. Die Glasaale hingegen erhalten grundsätzlich zu 100 % eine Markierung mit Alizarin; die 2016 noch auf ausdrücklichen Wunsch der Fischereibehörde durchgeführte Markierung mit Strontiumchlorid wird seit 2017 nicht mehr vorgenommen. Bei den Untersuchungen der Gehörsteinchen (Otolithen) wird es anhand der Lage der Alizarin-Markierung auf dem Dünnschliffpräparat fortan möglich sein, festzustellen, ob ein Aal als Glasaal oder als Vorgestreckter besetzt worden ist. Aus dem Mengenverhältnis kann gewässerspezifisch geschlossen werden, welche Besatzform die effektivere ist. Weiterhin wurde der Besatzraum erheblich erweitert. So wird beispielsweise auch der ca. 1.000 ha große Wittensee seit 2016 im Rahmen dieses Projektes mit Aalen besetzt.

Insgesamt steht das Projekt in unmittelbarem Einklang mit dem gemäß EU-Aalverordnung für die Flussgebietseinheit Elbe aufgestellten Aalbewirtschaftungsplan. Dieser sah vor, die Anzahl der in der Flussgebietseinheit Elbe ausgesetzten Aale ab 2009 bis 2014 kontinuierlich zu erhöhen, bis ein Wert von mindestens neun Millionen vorgestreckten Aalen (A_v) pro Jahr erreicht ist. Geplant sind zunächst Besatzmaßnahmen bis 2043. Daneben fordert der Aalbewirtschaftungsplan die Bereitstellung der für eine Bestandsbeurteilung erforderlichen Daten. Hierzu gehören Informationen über Art und Umfang des Besatzes, über die natürliche Zuwanderung sowie über die natürliche und anthropogen bedingte Sterblichkeit des Aales (vgl. Brämick et al. 2008: 30; 40–42).

Das, im Rahmen dieses Projektes durchgeführte, Monitoring generiert die erforderlichen Daten der besetzten Gewässer auf fundierter Basis.

2. Durchführung der Besatzmaßnahmen und Kontrolle des Besatzmaterials

Nachdem 2016 erstmals sowohl Glasaale als auch vorgestreckte Aale besetzt wurden, wurde 2017 ebenfalls mit beiden Stadien besetzt. Die Lieferung und der Besatz der Glasaale erfolgten am 21.03.2017. Herkunftsland der Lieferung war Frankreich. Die Konstitution der Aale war durchweg sehr gut und es konnte die vorgesehene Menge von 144,3 kg verteilt auf das NOK- und ELK-System plus systemzugehörige ausgewählte Seen besetzt werden. Die genaue Verteilung auf die entsprechenden Gewässer bzw. Gewässerabschnitte kann den nachfolgenden Tabellen entnommen werden. Aufgrund von Wasseranhaftungen an den Aalen und dadurch mitgewogenes Wassers, ist die exakt besetzte Menge nicht genau zu bestimmen. Ein Toleranzwert von ca. +/- 10 % ist aufgrund von damit einhergehenden kleinen Messungenauigkeiten unumgänglich. Angaben in den folgenden Tabellen sind auch die Besatzmengen an vorgestreckten Aalen (Av), deren Besatzverlauf nachfolgend ebenfalls noch näher beschrieben wird.

Tabelle 1: Geförderter Aalbesatz im Gewässersystem Nord-Ostsee-Kanal. Glasaale wurden 2016 erstmalig ausgesetzt.

Station Nord-Ostsee-Kanal	Kanal-kilometer	2006 - 2016 Av (kg)	2016 Glasaal (kg)	2017 Glasaal (kg)	2017 Av (kg)
Ausweichstelle Kudensee	9	1.036	4,51	7,5	55
Fähre Burg	15	0	3,76	7,5	0
Fähre Hochdonn	19	1.124	4,51	7,5	75
Hochbrücke Grüental	31	1.076	3,76	7,5	55
Fähre Oldenbüttel	40	1.125	7,43	7,5	76
Mündung Haaler Au	45	736	0,00	0,0	55
Fähre Breiholz	50	1.425	6,49	7,5	75
Lotsenstation Rüsterbergen	55	0	6,49	7,5	0
Kreishafen Rendsburg	62	960	4,70	7,5	0
Obereidersee	66	76	3,76	7,0	45
Schirmauer See	70	1.155	3,76	7,5	90
Fähre Sehestedt	76	1.106	3,76	7,5	55
Ersatzübergang Königsförde	81	1.084	3,76	7,5	76
Flemhuder See	85	0	0,66	0,0	0
Fähre Landwehr	87	1.106	4,51	8,8	55
Summe in kg		12.009	61,9	98,3	712,0
Anzahl (auf Tausend gerundet)		1.800.000	209.000	320.000	115.000
Anzahl/ha		902	105	164	58
Durchschnittsgewicht in g		6,6	0,3	0,3	6,2
Anteil markierter Tiere		44,8% (nur 2009 - 2016)	100%	100%	45%
Nebengewässer NOK					
Wittensee (Besatz seit 2016)	-	141,0	8,0	16,0	483,0
Westensee/Bossee	-	376,0	1,7	4,1	156,0
Vorderer Russee (Besatz seit 2017)	-	0,0	0,0	0,0	11,5
Holtsee (Besatz seit 2017)	-	0,0	0,0	0,0	1,8
Summe in kg		517,0	9,7	20,1	639,0
Anzahl aller Seen (auf Tausend gerundet)		80.000	32.900	65.000	114.000
Anzahl/ha		61	25	50	80
Durchschnittsgewicht in g		6,4	0,3	0,3	5,7
Anteil markierter Tiere		45% (erst seit 2016)	100%	100%	48,8%

Tabelle 2: Geförderter Aalbesatz im Gewässersystem Elbe-Lübeck-Kanal. Glasaale wurden 2016 erstmalig ausgesetzt.

Station Elbe-Lübeck-Kanal*	Kanal-kilometer	2006 - 2016 Av (kg)	2016 Glasaal (kg)	2017 Glasaal (kg)	2017 Av (kg)
WSA Betriebshof Mölln	27	225	0,72	1,60	9,0
Grambek, Ladestelle	32	40	0,72	1,60	9,0
Brücke Güster	36	170	0,00	0,00	0,0
Fähre Siebeneichen	44	13	0,72	1,60	9,0
Straßenbrücke Büchen	47	215	0,72	1,65	9,0
Witzeeze, Wendestelle	50	10	0,00	0,00	9,0
Dalldorf	53	215	1,08	2,40	13,0
Lanzer See	56	15	1,08	2,40	12,0
Brücke Basedow - Lanze	59	229	0,00	0,00	12,0
Summe in kg		1.131	5,04	11,25	82,00
Anzahl (auf Hundert gerundet)		174.500	17.400	37.500	12.800
Anzahl/ha		1137	82	177	60
Durchschnittsgewicht in g		6,5	0,3	0,3	6,4
Anteil markierter Tiere		100% (nur 2009 - 2016)	100%	100%	100%
Nebengewässer ELK*					
Ziegelsee	-	171,7	0,6	1,6	11,9
Stadtsee	-	78,4	0,3	0,8	5,9
Schulsee	-	75,4	0,3	0,8	6,0
Hegesee	-	34,3	0,1	0,6	4,7
Schmalsee	-	110,0	0,2	1,0	7,1
Lüttauer See	-	210,8	0,7	2,6	19,0
Drüsensee	-	56,2	1,2	3,3	0,0
Sarnekower See	-	17,3	0,4	1,1	0,0
Gudower See	-	133,2	1,0	2,8	0,0
Büchener Nebengewässer*	-	231,0	0,0	0,0	0,0
Summe		1.118	4,8	14,6	54,6
Anzahl (auf Hundert gerundet)		171.500	16.400	48.700	8.500
Anzahl/ha		488	55	164	29
Durchschnittsgewicht in g		6,5	0,3	0,3	6,4
Anteil markierter Tiere		37,8% (nur 2009 - 2016)	100%	100%	100%

*Von 2008 bis 2015 erfolgte der Besatz auch in diversen Nebengewässern des ELK in der Region Büchen. 2016 wurde die Kooperation seitens des Fischereiausübungsberechtigten aufgekündigt. Um weiterhin mit konstanten Besatzzahlen arbeiten zu können, wird seitdem eine entsprechende Menge markierter Aale zusätzlich auf die Stationen im ELK verteilt. Verlässliche Angaben zu einer eventuellen Fortführung des Besatzes durch den Fischereiausübungsberechtigten selbst konnten von der Oberen Fischereibehörde bisher leider nicht zur Verfügung gestellt werden. Ein weiteres Nebengewässer ist der Prüfsee, der nach hiesigem Kenntnisstand überhaupt nicht mit Aalen besetzt wird. Um bezogen auf das Gewässersystem eine angemessene mittlere Besatzdichte zu erreichen, werden beim ELK die eigentlichen Besatzobergrenzen daher bewusst überschritten.

Für den Transport zu den Besatzpunkten wurden abermals große Fischtransportbeutel mit einem Volumen von 120 Litern benutzt. In diese wurden jeweils maximal bis zu fünf kg Aale gegeben, anschließend wurden die Beutel mit reinem Sauerstoff befüllt. Die Besatzmenge plus dem benötigten Wasser machten dabei nicht mehr als ein Fünftel des Volumens pro Beutel aus. Obwohl die Temperaturen des Transportwassers in den Beuteln und der zu besetzenden Gewässer annähernd gleich waren, wurden die verschlossenen Beutel für einige Minuten in die jeweiligen Gewässer gehalten, um eine bessere Akklimatisation des Besatzmaterials zu bewirken. Ausgesetzt wurden die Tiere auf den jeweiligen Besatzstationen an geeigneten Uferabschnitten, welche möglichst gute Einstellmöglichkeiten boten, um den Prädationsdruck kurzfristig zu minimieren.



Abbildung 1: Aussetzen eines Teils der vorgestreckten Aale für den Nord-Ostsee-Kanal

Die vorgestreckten Aale in 2017 wurden im Sommerhalbjahr besetzt, zum anderen wurde noch ein zusätzlicher Herbstbesatz getätigt. Der Sommerbesatz kam jeweils am 14.07. und 18.07. Markiert wurden alle Tiere aus der ersten Lieferung. Dementsprechend fand der Besatz des ELK-Systems, sowie 45 % des Besatzes des NOK-Systems, am ersten Liefertag statt.

Auf Basis des Arithmetischen Mittels von jeweils zehn Wiegungen von je 100 Tieren entsprach das Gewicht pro Individuum durchschnittlich 6,4 g beim ersten Lieferdatum und 6,0 g beim zweiten Liefertermin.

Ein weiterer Liefertermin ergab sich am 12.10.2017 im Herbst. Hier wurden Vorderer Russee, Holtsee sowie nochmals Wittensee und Westensee mit insgesamt 432,7 kg besetzt; die Tiere hatten ein Durchschnittsgewicht von 5,6 g. Auch hier wurden jeweils 45 % des Besatzes mit Alizarin markiert. Die im Herbst zu besetzenden Gewässer bzw. deren Mengen wurden so gewählt, dass die förderungsfähige und ökologisch sinnvoll erscheinende Besatzobergrenze von 100 Av pro Hektar Wasserfläche, bezogen auf ein Jahr, nicht überschritten wurde. Der Besatz der vorgestreckten Aale erfolgte ebenfalls immer noch am selben Tag der Anlieferung, teilweise nach der Markierung mit Alizarin.

3. Markierung der Aale mit Alizarinrot-S-Natriumsalz (Alizarin)

Um zum einen die Effizienz der Besatzmaßnahmen und zum anderen weitere wichtige Fragen zum besseren Aalmanagement, wie z. B. den jeweiligen gewässerspezifischen Anteil an natürlich zugewan-

derden Aalen zu beantworten, wurden die Aale markiert. Anders als im Jahr 2016 wurde nur die Markierungsmethode mithilfe von Alizarinrot-S-Natriumsalz gewählt. Die, insbesondere im Nachweis, zeitaufwendigere bzw. kompliziertere zusätzliche Markierungsmethode mit Strontiumchlorid brauchte in 2017 nicht durchgeführt werden.

Grundlage der Markierungsmethode bildet die Tatsache, dass sich Alizarin an das in den Knochen der Aale befindliche Calcium bindet. Dafür werden die Aale in einem Farbbad, in welchem zuvor der pulverförmige Fluoreszenzfarbstoff gelöst wurde, gehältert. Diese Markierung ist irreversibel.

Je nach Größe der Tiere sind unterschiedliche Hälterungszeiten notwendig. Während bei Glasaalen bereits ein dreistündiges Farbbad für eine zuverlässige Markierung genügt, verbleiben die vorgestreckten Aale neun Stunden in der/n Hälterungsanlage/n. Ansonsten sind die nachfolgend genannten Vorgehensweisen identisch.

Für einen späteren Nachweis, ob es sich um einen markierten Aal handelt, werden die Gehörsteine (Otolithen) entnommen. Anschließend werden diese zu Dünnschliffen weiterverarbeitet, auf denen nun ggf. die Markierung sichtbar wird. Gleichzeitig können anhand der Otolithen Altersbestimmungen vorgenommen werden und es kann unterschieden werden, ob es sich bei einem besetzten Aal um einen Glasaal oder bereits vorgestreckten handelt. Dies ermöglicht die Abwägung welche Form des Besatzes sowohl aus ökologischer als auch aus finanzieller Hinsicht, effizienter ist. Nachfolgende Abbildung zeigt beispielhaft die unterschiedlichen Markerpositionen je nach markiertem Altersstadium.

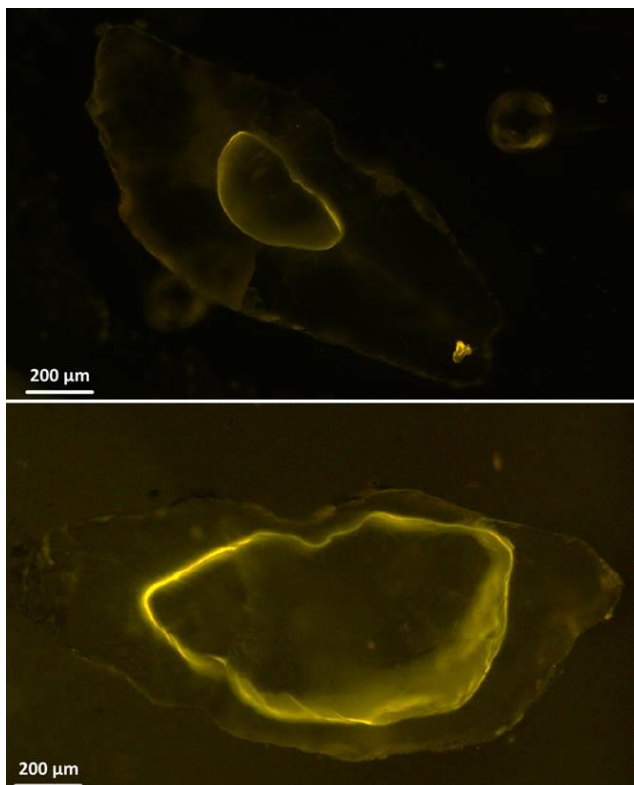


Abbildung 2: Lage und Durchmesser der Alizarinmarkierungen auf den Otolithen bei der Markierung als Glasaal (oben) und als vorgestreckter Aal (unten). Die Fotos entstanden im Rahmen des aus der Fischereiabgabe des Landes Schleswig-Holstein geförderten Projektes „Untersuchung zur möglichen Optimierung der Besatzstrategie

und wissenschaftlichen Begleitung des Aalbesatzprogramms an der Ostseeküste Schleswig-Holsteins“ und wurden von Björn Kullmann, Centrum für Naturkunde, Universität Hamburg, zur Verfügung gestellt.

Alle Glasaale (144,3 kg) wurden, wie bereits erwähnt, direkt am Anlieferungstag markiert und anschließend auch ausgesetzt. Die Besatzmenge wurde dafür zunächst hälftig aufgeteilt und in zwei im Boden eingelassene Rundbecken verbracht. Um ein besseres Hantieren bzw. eine bessere Entnahme aus diesen Farbbädern zu gewährleisten, befanden sich die Aale in für die Becken passgenauen Gazenetzen (Maschenweite von 1,0 mm). Diese sind mit Metallringen zum Grund beschwert und an Haltevorrichtungen am Beckenrand befestigt (siehe nachfolgende Abbildung 3). Die jeweils drei m im Durchmesser messenden Becken hatten beide ein Volumen von je 7,5 m³. Zusätzlich befinden sich verstellbare Kunststoffplatten über den Becken, welche z. B. einen Schutz vor UV-Strahlung ermöglichen. Auch insgesamt ca. die Hälfte des Besatzmaterials der vorgestreckten Aale wurde markiert und konnte jeweils noch im späteren Tagesverlauf des Anlieferungstages ausgesetzt werden.



Abbildung 3: Markierung von Glasaalen mit Alizarin in der Fischzucht Kemnitz, Aukrug

Damit die Markierungsqualität nicht durch eine zu hohe Konzentration an freien Erdalkalimetallionen (Magnesium, Calcium, Strontium) leidet, wird/wurde das für die Alizarinlösung benötigte Wasser jeweils aus deionisiertem Wasser und dortigem Quellwasser zu gleichen Teilen gemischt. Da die Zugabe des Alizarins den pH-Wert senken kann, wurde zuvor TRIS-Puffer (Tris(hydroxymethyl)aminomethane) zugegeben und gelöst. Pro Liter benötigter Wassermenge wurden 150 mg dieses Pulvers und anschließend dieselbe Menge Alizarin zugefügt. Hälterungsversuche aus der Vergangenheit haben gezeigt, dass die Alizarinmarkierung keinerlei auffällige Mortalitätsraten zur Folge hat (vgl. hierfür Neukamm & Hempel 2017).

Da sich das Alizarinpulver nur langsam löst, wurde zum einen die Lösung zwölf Stunden vor dem Einsetzen der Aale angesetzt, zum anderen wurde das Wasser mit Umwälzpumpen in Bewegung gehalten. Auch nachdem das Besatzmaterial in die Becken gesetzt wurde, blieben diese eingeschaltet. Neben der Zugabe von Sauerstoff über feinporige Keramikausströmer wurde so gleichzeitig verhindert, dass sich sauerstoffreduzierte Zonen bilden.

Wesentliche wasserchemische-/physikalische Parameter (Wassertemperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt und Leitfähigkeit) wurden mithilfe eines Multisondengerätes (hier Hach HQ 40) regelmäßig auf Auffälligkeiten kontrolliert, um, falls nötig, Gegenmaßnahmen zu treffen. Auf die Darstellung der einzelnen Messwerte wurde verzichtet, da sie stets in einem unkritischen Bereich lagen.

4. Monitoring des Aalbestandes

4.1. Material und Methoden

4.1.1. Glas- und Steigalmonitoring

Die im Bericht verwendeten Daten des Glas- und Steigalmonitorings stammen vom Fangplatz in der ehemaligen Schleuse des Alten Eiderkanals bei Klüvensiek. Für das Monitoring wird hier eine Aalfalle der Firma Köthke (Gorleben) eingesetzt. Bis hier müssen aufsteigende Aale vom Nord-Ostsee-Kanal einen ca. zwei km langen Abschnitt der Alten Eider durchschwimmen. Das ehemalige Becken ist über einen Wellstahl-Durchlass erreichbar. Nach weiter oberhalb ist die Freischleuse für Fische unpassierbar, da das von oben kommende Wasser aus einem Rohr mit einer Fallhöhe von ca. 2,5 m geleitet wird. Aale aus der Falle werden, nachdem sie protokolliert wurden und ihre TL auf einen Zentimeter unterhalb genau gemessen wurde, oberhalb der alten Schleuse entlassen.

Das Prinzip der Falle ist einfach. Ankommende Aale steigen die mit Kunststoffbürsten ausgekleidete Rinne, welche im ca. 30°-Winkel ins Wasser mündet und auf zwei Auftriebskufen steht, auf (siehe Abbildung 4). Das für die Überströmung des Gerinnes benötigte Wasser, welches zugleich den Lockstrom darstellt, wird mithilfe einer elektrischen Pumpe über das Gerinne abgegeben. Am oberen Ende der Rinne befindet sich ein Trichter, der in ein Auffangbehältnis führt, in dem die Aale schließlich gefangen werden. Dieses am Rahmen der Falle positionierte Auffangbehältnis ist mithilfe von Gazefenstern so konstruiert, dass ein ständiger Wasseraustausch mit dem umgebenden Wasser stattfindet, ohne dass Aale entkommen können.

Die hohe Funktionalität dieses Fallentyps wurde bereits unter anderem im Rahmen zweier weiterer Monitoringprogramme an Schleswig-Holsteins Westküste und in Mecklenburg-Vorpommern belegt (vgl. Spratte 2014; Schaarschmidt 2005).



Abbildung 4: Aalfalle der Firma KÖTHKE in der ehemaligen Schleuse Kluvensiek

2017 wurde die Falle vom 10.04. bis zum 10.10. beinahe durchgängig gestellt. Kleinere Unterbrechungen ergaben sich nur zu Reinigungszwecken. Insgesamt beträgt der Fangzeitraum damit 183 Tage.

Es liegen Vergleichsdaten ab dem Jahr 2007 vor. Aufgrund des teilweise erheblich variierenden Fische-reiaufwandes bzw. des jeweiligen Jahreszeitraumes, in dem die Falle gestellt war, wurden für weitere Auswertungen CPUE-Werte (Einheitsfang) benutzt. Grundlage dieser CPUE-Werte bildet jeweils der Zeitraum vom 15.04. bis 31.07., der stets durchgängig befischt wurde.

4.1.2. Gelbaalmonitoring im Nord-Ostsee-Kanal

Für das Monitoring im Nord-Ostsee-Kanal werden drei Großreusen eingesetzt. Ihr Steert hat eine Maschenweite von elf mm. Durch das 20 m lange und zwei m hohe Leitgarn, welches rechtwinklig bis ans Ufer mündet, können auch dortige, wandernde Aale erfasst werden. U. a. damit die Fängigkeit der am Leitgarn entlangwandernden Aale erhöht wird, gehen noch zwei vier m lange und ebenfalls zwei m hohe Flügel von der Reuse ab. Diese Flügel sind mit einem Oberblatt verbunden, welches nochmal das Entweichen nach oben erschwert. Der Durchmesser am ersten Reusenbügel beträgt 1,25 m. Die Positionierung der Reusen erfolgt immer an den gleichen Stellen jeweils am Nordufer des Schirnauer Sees und des Borgstedter Sees und kann der Abbildung A1 entnommen werden. Aufgrund der Maschenweite können frühestens Aale ab einer Länge von über 35 cm sicher nachgewiesen werden.

Seit Beginn des Monitorings im Jahr 2007 wurden in Hinblick auf die Vergleichbarkeit der Daten die identischen Fanggeräte eingesetzt. Im August 2017 wurden die bis dahin regelmäßig gewarteten, aber inzwischen materialermüdeten Geräte, durch neue, gleicher Bauart, ersetzt. Die Rohdatengenerierung sowie Wartung und Pflege der Reusen erfolgt durch den örtlichen Fischereibetrieb.

Das Monitoring fand 2017 im Zeitraum vom 26.04. bis 22.11. statt. Davon waren an 21 Tagen die Reusen aufgrund von Pflege und Wartungsarbeiten nicht gestellt. Diese Arbeiten wurden immer gleichzeitig an allen Reusen durchgeführt. Insgesamt waren die Reusen somit jeweils 189 Fangtage (über Nacht) gestellt. Auch hier wird zur besseren Vergleichbarkeit für die weitere Auswertung mit CPUE-Werten gearbeitet. Nachfolgende Abbildung zeigt beispielhaft die Entleerung einer der Großreusen.



Abbildung 5: Leeren einer im Rahmen des Aalmonitorings im Borgstedter See gestellten Großreuse

4.1.3. Gelbaalmonitoring in Zuflüssen des Nord-Ostsee-Kanals

Seit 2008 wurden in den NOK-Zuflüssen Gieselau, Hanerau, Jevenau und Schirнау zweimal jährlich (Mai und Oktober) Elektrobefischungen durchgeführt. Dabei handelt es sich um quantitative Elektrobefischungen, in denen ein mit Sperrnetzen abgetrennter Bereich mit jeweils drei Durchläufen und zwei Anoden befischt wird. Die Befischungen, welche mit Ausnahme von sehr kleinräumigen hydromorphologischen Laufveränderungen immer an selber Stelle des Gewässers durchgeführt werden, werden grundsätzlich mit generatorbetriebenen Fanggeräten (Typ EFKO 5000, auf Zugboot mitgeführt) gegen die Strömung watend getätigt. Lediglich in 2017 musste hochwasserbedingt die Befischungsstrecke der Hanerau geringfügig nach stromauf verlegt werden.

Ziel dieser aufwendigen Monitoringgestaltung ist es, die Erfassungsgenauigkeit und damit neben der Vergleichbarkeit der Daten auch deren Aussage über den realen Bestand zu erhöhen.

Zusätzliche Daten von Neukamm & Purps (2006), welche unter fast identischen Bedingungen generiert wurden, werden zusätzlich für die Auswertungen herangezogen. Nachfolgende Abbildung zeigt beispielhaft eine Befischung der Hanerau aus dem Frühjahr 2017.



Abbildung 6: Gelbaalmonitoring in der Hanerau

4.1.4. Gelbaalmonitoring im Elbe-Lübeck-Kanal

Das Monitoring zur Ermittlung des Gelbaalbestandes am ELK erfolgt ebenfalls durch Elektrofischerei. Anders als beim Monitoring in den NOK-Zuflüssen sind die Elektrobefischungen jedoch nur semi-quantitativ. Eine Vergleichbarkeit der Daten durch Methodenäquivalenz, als auch durch die hohe abgefischte Uferstreckenlänge, ist aber dennoch gewährleistet, auch wenn äußere Umstände (z. B. Secchi-Sichttiefe) einen Resteinfluss haben.

Die Befischungen werden wiederum mithilfe eines Generatorgerätes (EFKO 8000) durchgeführt. Grundsätzlich erfolgt die Befischung vom Boot aus entlang des Ufers mit zwei Anoden. Vom jeweiligen Befischungsabschnitt werden im Regelfall beide Uferseiten nacheinander befischt. Seit 2007 findet das Monitoring jeweils an sechs Tagen im Juni statt. 2017 wurden, wie im Jahr zuvor, 10.600 m Uferstrecke verteilt auf 28 Stationen befischt. Davon kommt zusätzlich bei 22 der Stationen noch ein Spiegelnetz (Aalplümpernetz, Maschenweite Innengarn 10 mm, Maschenweite Außengarn 180 mm) zum Einsatz.

Dieses wird dann einseitig entlang des Ufers nah an diesem positioniert. Häufig fliehen Aale ab einer Größe von 40 cm während der Elektrobefischung aus dem Radius des eigentlichen wirksamen Gleichstromfeldes. Das Netz fängt einen Teil der flüchtenden Aale ab.

Generell ist das Stationsnetz über alle Stauhaltungen des ELK verteilt und ermöglicht so z. B. Vergleiche zwischen den beiden südlichen Stauhaltungen, welche mit Aalen besetzt werden und den nördlicheren ohne Besatz. Nachfolgendes Foto zeigt exemplarisch die Durchführung der beschriebenen Uferbefischungen vom Boot aus.



Abbildung 7: Uferparallele Elektrobefischung des Elbe-Lübeck-Kanals bei Witzeze im Rahmen des Gelbaalmonitorings

4.1.5. Blankaalmonitoring im Freigerinne bei der Schleuse Lauenburg

Ein Monitoring bezüglich abwandernde Aale wird im ELK-System am südlichen Ende in Lauenburg durchgeführt. Bei der dortigen Schleuse befindet sich ein Freigerinne, das durch überschüssiges Wasser aus dem Kanalsüdabschnitt gespeist wird. Die Abflussmenge wird über ein hydraulisches Wehr geregelt. Dabei sind die Abflussmengen keineswegs konstant und unterliegen zum Teil erheblichen Schwankungen. Bei geringen Abflussmengen, vorzugsweise im Sommer bzw. bei trockener Witterung, findet teilweise über längere Zeit keine nennenswerte Entwässerung über das Freigerinne statt. Im Jahr 2016 war, z. B. im Herbst aufgrund niedriger Abflussverhältnisse, die Menge an abgegebenem Wasser so gering, dass an nicht mehr als zehn Tagen ein für die Fischwanderung ausreichend kontinuierlicher Lockstrom entstand.

Da der Schleusenbetrieb nur tagsüber stattfindet und in nicht allzu starker Häufigkeit, wird dennoch davon ausgegangen, dass das Freigerinne eine wesentliche Abwanderungsrouten darstellt. Nähere Erkenntnisse, inwieweit auch eine Abwanderung über die Schleuse selbst stattfindet, fehlen.



Abbildung 8: Fischer Panz bei einer Kontrolle der Reusen aus dem Freigerinne der Schleuse Lauenburg

Die Abbildung A2 zeigt die Positionierung des Fanggerätes und den Verlauf des Freigerinnes. Zum Monitoring wurden drei zweiflügelige Großreusen (Durchmesser des ersten Bügels: 1 m; Maschenweite Steert: 12 mm) verwendet. Durch das parallele Stellen ist es möglich den gesamten Gewässerquerschnitt mithilfe der sich jeweils in der Mitte zweier Reusen leicht überlappenden Leitgarne komplett abzuschließen. Dadurch ist ein annähernd quantitativer Nachweis möglich. Bei starken Abflussverhältnissen kann jedoch die Oberleine überströmt sein, wodurch die Fängigkeit abnimmt. Gestellt waren die Reusen 2017 im Zeitraum vom 10.04. bis 17.11., während der Befischungszeit waren die Abflussverhältnisse allerdings häufig so hoch, dass die Fängigkeit stark reduziert war.

Auch hier wird zur weiteren Analyse mit CPUE-Werten gearbeitet. Dennoch ist das hiesige Monitoring nicht dafür bestimmt, das Blankaalaufkommen des ELK quantitativ zu erfassen, es dient vielmehr der Beschaffung von auf Markierungen untersuchbaren Otolithen von Blankaalen des ELK.

4.1.6. Erfassung der Aalfangerträge

Zusätzlich zu den Ergebnissen des Monitorings werden die Fangerträge der Angler und der Erwerbsfischer für die Beurteilung der Bestandsentwicklung herangezogen. Die betrachteten Daten reichen bis

1990 zurück. Die Erwerbsfischerei wird allerdings ausschließlich von zwei voneinander unabhängigen Betrieben im NOK auf einem ca. 630 ha umfassenden Abschnitt zwischen dem Westende des Audorfer Sees und der Schleuse Holtenau ausgeübt. Hingewiesen werden muss bei Betrachtung dieser Zeitreihen auf die relativ eingeschränkte Aussagekraft bzw. Vergleichbarkeit der Daten einzelner Jahre. Beispielsweise stehen die Erträge der Erwerbsfischerei in starker Abhängigkeit des jeweiligen Fischereiaufwandes. 2016 fand z. B. bei einem der Betriebe hinsichtlich der Aalfischerei eine nicht unwesentliche Personalaufstockung statt.

Die Aalfischerei wird im Nord-Ostsee-Kanal üblicherweise mit Bundgarnen, Aalkörben oder Schleppnetzen betrieben. Der Einsatz der einzelnen Fanggeräte erfolgt aber im wechselnden Umfang. Ein direkter Vergleich der Erträge ist daher kaum möglich.

Einen nicht unwesentlichen Teil zur fischereilichen Nutzung tragen auch die Angler bei. Seit 1990 betrug die jährliche Anzahl an ausgegebenen Erlaubnisscheinen (Erlaubnisbereich zwischen den Schleusen bei Brunsbüttel und Kiel-Holtenau ohne Obereidersee mit Enge und Flemhuder See) für den NOK mindestens ca. 5.400 und reichte maximal bis ca. 8.500. Obwohl ausdrücklich eine Abgabe der Fangmeldungen in einem gewissen Zeitrahmen nach Ablauf der Gültigkeit gefordert wird, liegt die Einsenderate nur bei durchschnittlich ca. 40 %. Für den ELK wurden jährlich ca. zwischen 1.300 und 3.200 Erlaubnisscheine ausgegeben, hier ist der Rücklaufanteil im Vergleich zum NOK noch einmal ca. um die Hälfte reduziert.

Die Erträge werden als Gesamtfang und als Fang pro Fangmeldung angegeben. Eine Relativierung der Fänge mit Bezug auf die jeweilige fischereiliche Intensität des Erlaubnisinhabers ist aber nicht möglich. Lediglich Fangmeldungen, auf denen notiert wurde, dass die Person im Erlaubniszeitraum nicht geargelt hat, wurden ausgeschlossen.

Veränderte Fänge müssen daher nicht zwangsläufig mit einem verringerten oder gestiegenen Aalbestand in Verbindung stehen. Veränderungen ergeben sich u. a. auch aus der möglicherweise stärker schwankenden fischereilichen Intensität pro eingereichter Fangmeldung. Hinzu kommen mögliche Anteilsveränderungen in Bezug auf die Zielfischsetzung und dafür eingesetzten anglerischen Methoden. Dennoch gewähren solche Daten eine zusätzliche Betrachtungsmöglichkeit auf anderer Ebene.

4.1.7. Wiederfang markierter Aale und Wachstumsanalysen

Für die Untersuchungen zum Wiederfang markierter Aale wurden ausschließlich Tiere verwendet, die im Rahmen des Monitorings gefangen worden sind. Unmittelbar nach dem Fang wurden die Aale zunächst auf einen cm unterhalb genau vermessen, dann fachgerecht getötet und tiefgefroren. Die Entnahme der Otolithen erfolgte im Labor, teilweise unter Zuhilfenahme eines Binokulars. Anheftendes Gewebe wurde entfernt. Zur weiteren Reinigung wurden die Otolithen mit destilliertem Wasser gespült und anschließend getrocknet. Die Aufbewahrung bis zur Bearbeitung erfolgte einzeln in kleinen gekennzeichneten Plastikgefäßen.

Um erkennen zu können, ob ein Otolith markiert ist, empfiehlt es sich zunächst ein Dünnschliffpräparat anzufertigen. Hierfür wird der Otolith mit einem thermoplastischen Kunstharz (Crystal Bond, Buehler®) auf einem Objektträger fixiert, wobei die Ebene, in der geschliffen werden soll, genau parallel zum Objektträger liegen muss. Mit grobem Schleifpapier (320 µm) wird zunächst von der einen Seite des Otolithen Substanz abgeschliffen, bis der Bereich des Otolithenkerns erreicht ist. Nun schleift man mit feineren Papieren (600 µm, 800 µm und 1000 µm) weiter, bis das Primordium, der innerste Teil des Otolithen, genau in der Ebene des Schliffes liegt. Der Otolith ist zu diesem Zeitpunkt praktisch halbiert. Die geschliffene Ebene wird auf einem Politurteppich (MicroCloth, Buehler®) mit Aluminiumoxidpulver (MicroPolish 0.3, Buehler®) poliert. Die Politur verbessert die Güte der Oberfläche, sodass feinere Strukturen besser sichtbar werden. Damit ein Dünnschliff entsteht, muss der Otolith nun gewendet werden, sodass auch die andere Hälfte von außen nach innen bis zum Primordium abgeschliffen werden kann. Hierzu wird der Objektträger erhitzt, bis die Viskosität des thermoplastischen Kunstharzes so weit sinkt, dass der Otolith um 180° gedreht werden kann. Die erneute Fixierung des Otolithen bereitet keine Schwierigkeiten, da er nun mit der plangeschliffenen Seite sicher auf dem Objektträger steht. Das Abschleifen der verbliebenen Hälfte verläuft dann wieder nach dem oben beschriebenen Schema.

Die fertigen Dünnschliffe werden nach Fertigstellung unter einem Fluoreszenzmikroskop (Zeiss, AxioStar) auf die Markierung hin untersucht. Mit Alizarin markierte Otolithen erkennt man an einem deutlich abgegrenzten, leuchtenden Ring, der sich, damit er eindeutig identifizierbar ist, in deutlichem Abstand vom äußeren Rand des Otolithen befinden muss.

Sollen die Otolithen auch für die Altersbestimmung bzw. für Wachstumsuntersuchungen verwendet werden, schleift man sie wie beschrieben von einer Seite her bis zum Primordium herunter. Bei größeren Tieren kann der Otolith alternativ auch gebrochen werden. Im Regelfall wäre auch dann schon eine Markierung erkennbar. Handelt es sich um Aale, die als Vorgestreckte markiert worden sind, wird dann zunächst die Entfernung zwischen dem Primordium und der Markierung gemessen. Anschließend wird der Otolith gemäß der Empfehlung des ICES (2009) gebrannt, um die Jahresringe besser sichtbar zu machen.

Während des Vorstreckens der Aale legen die Tiere häufig Stressringe auf den Otolithen an, die bei der Altersbestimmung auch von Fachleuten fälschlicherweise als Jahresringe gedeutet werden können. Dies hat zum Teil eine erhebliche Unterschätzung des Wachstums der Tiere zur Folge. Da bei den im Rahmen dieses Projektes verwendeten Aalen seit 2017 aber zuvor stets die Lage der Markierung auf dem Otolithen genau bestimmt wurde, kann diese Fehlerquelle sicher ausgeschlossen werden.

2017 wurden 213 Aale auf eine Markierung hin untersucht. Dabei stammten 189 Tiere aus dem NOK und 24 aus dem ELK. Das Größenspektrum der untersuchten Tiere betrug 22–83 cm. Kleinere Aale werden nicht untersucht, weil als Vorgestreckte markierte Tiere ein Längenwachstum von mindestens zwei Zentimeter aufweisen müssen, damit die Markierung auf dem Otolithen eindeutig zu erkennen ist. Dieses Vorgehen hat zur Folge, dass die erst seit 2016 besetzten Glasaale bei diesen Untersuchungen noch nicht hinreichend erfasst werden.

Da nur ein Teil der im Nord-Ostsee-Kanal besetzten vorgestreckten Aale markiert worden ist, kann die Anzahl der markierten Otolithen nicht unmittelbar zur Berechnung des Anteils der besetzten Tiere am Gesamtfang verwendet werden. Im Rahmen des Projektes wurden, bezogen auf den Zeitraum 2009–2017, 45 % der Tiere mit Alizarin markiert. Der Korrekturfaktor, mit dem die Anzahl der markierten Otolithen multipliziert werden muss, lautet entsprechend 2,2.

Im Gewässersystem Elbe-Lübeck-Kanal wurden erst seit 2013 ausschließlich markierte Aale besetzt. Von 2009 bis 2012 haben nur die unmittelbar im Elbe-Lübeck-Kanal selbst ausgesetzten Aale zuvor eine Markierung erhalten, die Nebengewässer hingegen erhielten unmarkierten Besatz. Seinerzeit wurde die Mobilität der Tiere unterschätzt. Mittlerweile wird davon ausgegangen, dass die Bestände der einzelnen Gewässer im regen Austausch stehen. Entsprechend ist es für diesen Zeitraum nicht möglich aus dem Anteil markierter Aale auf den Anteil besetzter Tiere zu schließen. Hierfür können nur die Jahrgänge betrachtet werden, die nach 2012 besetzt worden sind. Im Vorjahr wurden die entsprechenden Längenklassen intensiver untersucht. Es ergab sich ein Anteil der besetzten Tiere von 94 % (vgl. hierzu auch Neukamm & Hempel 2017).

In 2017 wurden nur wenige und dafür deutlich größere Aale untersucht, um erste neue Hinweise auf deren Wachstumsrate zu erhalten. Für 2018 sind diesbezüglich noch einmal sehr umfangreiche Untersuchungen vorgesehen.

Für die Wachstumsberechnungen wurden, wie bereits erläutert, ausschließlich markierte Aale verwendet. Zur Verfügung standen 86 Tiere aus dem Nord-Ostsee-Kanal und zehn aus dem Elbe-Lübeck-Kanal. Im Fall des Nord-Ostsee-Kanals reichte der Datensatz aus, um eine Wachstumsfunktion nach von Bertalanffy in der modifizierten Form nach Beverton & Holt (1957) zu berechnen. Die Stichprobe aus dem Elbe-Lübeck-Kanal war dafür zu gering. Bei den Altersanalysen wird nur die Phase nach der Ankunft der Glasaale auf dem Kontinentalschelf berücksichtigt. Der Zeitpunkt des Erreichens der Küsten stellt entsprechend t_0 dar. Als Glasaale bzw. Vorgestreckte besetzte Tiere befinden sich somit im ersten Lebensjahr.

4.1.8. Analyse der Daten

Teilweise wurden die Daten genauer untersucht oder untereinander verglichen. Für diese zusätzlichen statistischen Tests wurde die Software XLSAT benutzt, welche als zusätzliches Add-In Programm für Microsoft-Excel erhältlich ist.

Da die Daten in der Regel nicht normalverteilt sind, wurden nichtparametrische Tests verwendet. Rangkorrelationen wurden nach Spearman durchgeführt. Für den Vergleich der Tendenz von Stichproben wurden Mann-Whitney-U Tests genutzt. Auch dieser Test basiert zunächst auf Rangzuordnungen der Daten.

Um Trends in den Bestandsentwicklungen und Längenverteilungen der Aale besser fassbar zu machen wurden Lineare Regressionen erstellt. Zusätzlich zu dem Gütemaß des Modells (R^2) sind auch zumeist

die Standardisierten Koeffizienten (β) angegeben. Anhand der standardisierten Koeffizienten lässt sich der Einfluss der Jahre auf die jeweils betrachteten Daten untereinander vergleichen. Je höher dieser ist, desto stärker ist sein positiver (positives Vorzeichen) oder negativer (negatives Vorzeichen) Einfluss. Da es sich bei den Modellen um einfache Regressionen handelt, wurde als einziger Signifikanzindikator zusätzlich zu den standardisierten Koeffizienten der jeweilige entsprechende p-Wert mit angegeben.

Aus den Regressionsgrafiken lässt sich jeweils auch der Vertrauensbereich (Konfidenzintervall) des Modells entnehmen, in dem zu 95 % Wahrscheinlichkeit die bestpassendste Gerade verläuft. Außerdem sind die Intervalle angegeben, in denen „wahrscheinlich“ 95 % der möglichen Beobachtungen liegen.

Als signifikante Ergebnisse wurden solche betrachtet, die mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % nicht zufällig entstehen konnten. Dies entspricht einem p-Wert von $< 0,05$. Mit entsprechend sinkendem p-Wert reduziert sich auch die Irrtumswahrscheinlichkeit weiter.

Die Bestimmung des Mindestanteiles besetzter Tiere anhand untersuchter Otolithen wurde für Irrtumswahrscheinlichkeiten von 5 % und 1 % durchgeführt. Basis dieser stochastischen Auswertungen bildete die Binomialverteilung und deren grundlegende Verteilungsfunktion.

Mithilfe dieser wurden prozentuale Mindestanteile der entsprechenden Merkmalsausprägung (markierte Tiere) der Grundgesamtheit (alle Tiere im Gewässerabschnitt) ermittelt. Bei nur anteiliger Markierung des Besatzmaterials wurden die Werte entsprechend hochgerechnet.

4.2. Ergebnisse

Im nachfolgenden Kapitel werden die Ergebnisse der jeweiligen Monitoring-Unterprogramme dargestellt. Sofern hier nicht nochmals dargestellt, können Ergebnisse der zurückliegenden Jahre den jeweiligen Zwischenberichten entnommen werden.

4.2.1. Glas- und Steigalmonitoring

2017 wurden beim Monitoring in Kluvensiek 195 Aale gezählt. Mehr als die Hälfte der Tiere war nicht größer als 15 cm. Das Längenspektrum der gefangenen Tiere kann nachfolgender Abbildung 9 entnommen werden. Der stärkste Peak ist im Bereich zehn bis elf cm zu verzeichnen, ein weiterer liegt im Bereich von 15 bis 16 cm.

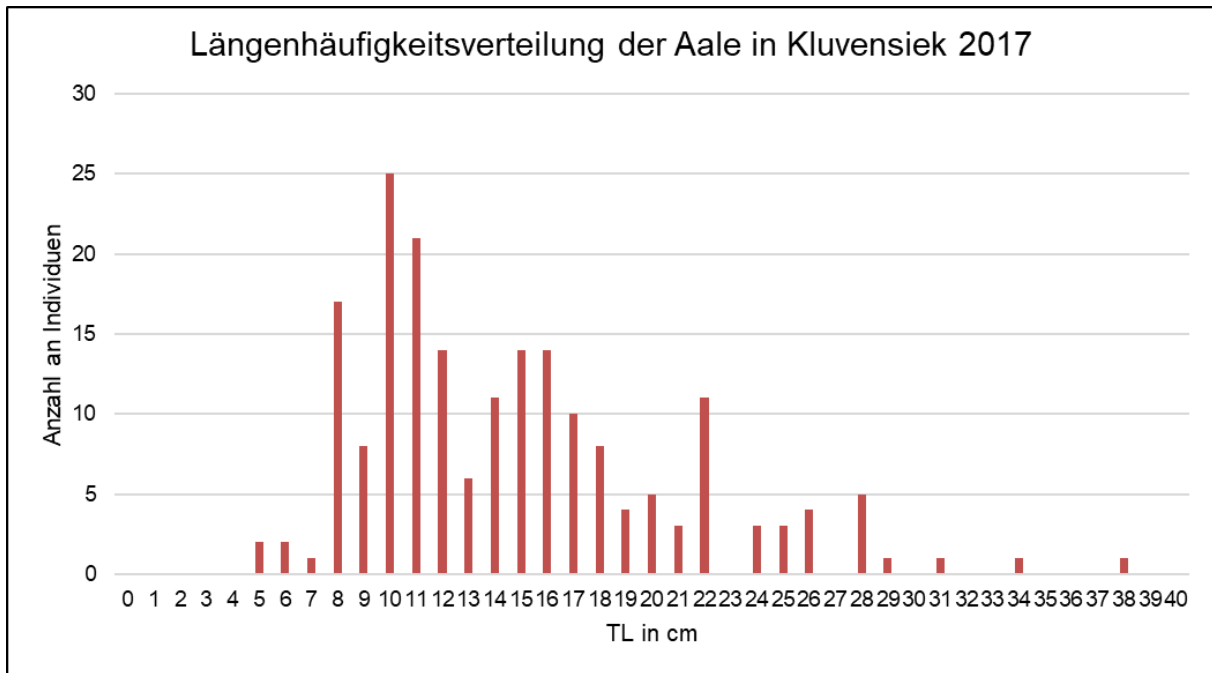


Abbildung 9: Längenhäufigkeitsverteilung der 2017 im Rahmen des Glas- und Steigaaalmonitorings gefangenen Aale (gesamter Befischungszeitraum)

Bei den gezeigten Daten handelt es sich um die Fänge für den gesamten Monitoringzeitraum 2017. Zur besseren Vergleichbarkeit werden nachfolgend noch die Fänge (CPUE-Werte) im eingegrenzten Vergleichszeitraum vom 15.04. bis 31.07. eines jeden Jahres gezeigt. In dieser Zeit konnten 122 Tiere gefangen werden. Zwar stieg der Einheitsfang seit 2014 damit nahezu kontinuierlich an, über den Gesamtzeitraum des Projektes ist allerdings kein klarer Trend erkennbar.

Mit 15,4 cm TL war die mittlere Länge der gefangenen Aale so gering wie bisher noch nie.

Die nachfolgende Abbildung 10 zeigt die Entwicklung der Fänge und deren Durchschnittsgröße. Während von 2007 (durchschnittlich 28,3 cm TL) bis 2009 (durchschnittlich 20,1 cm TL) eine deutliche Abnahme zu verzeichnen war, stagnierte die Durchschnittsgröße bis 2014 beinahe (durchschnittlich 20,9 cm TL). Seitdem nahm diese aber kontinuierlich wieder ab, bis sie schließlich den aktuellen Tiefstwert erreicht hat. Da 2016 erstmalig der Besatz mit Glasaalen erfolgte, war eine weitere Absenkung der Durchschnittslänge erwartbar.

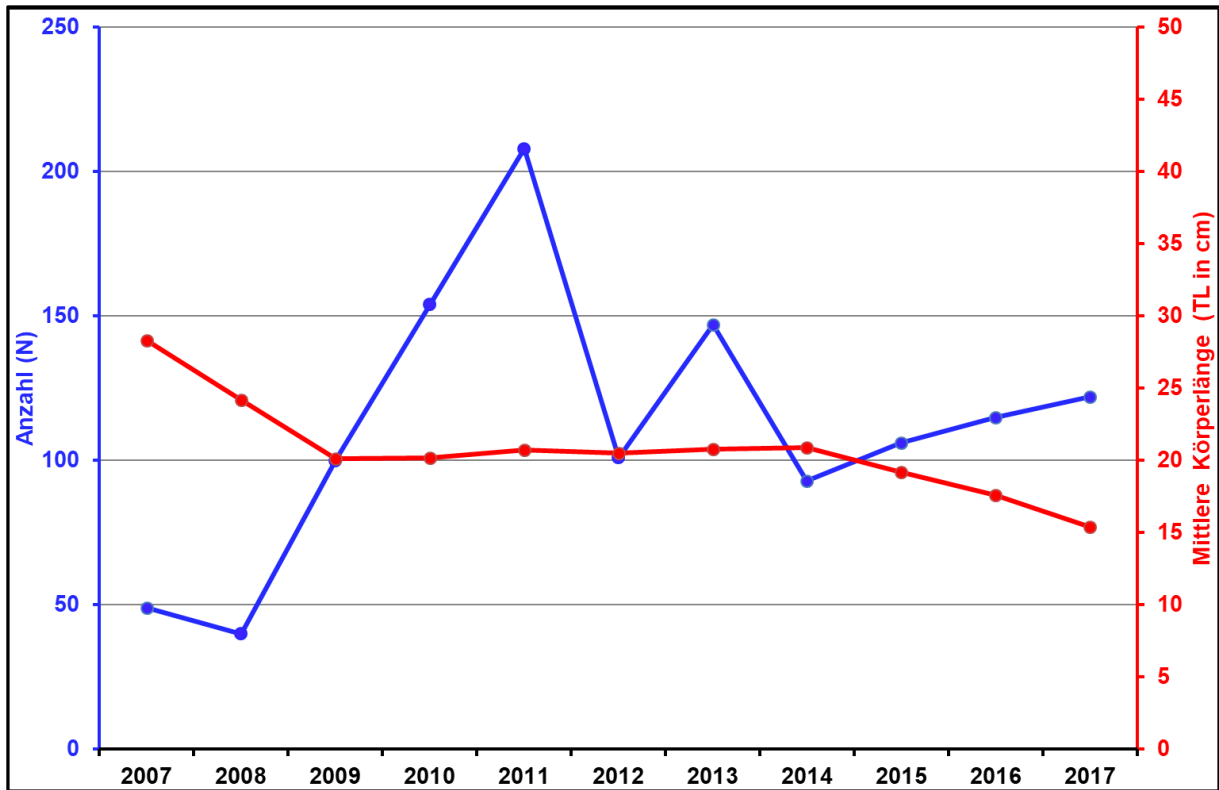


Abbildung 10: Anzahl (N) und mittlere Körperlänge (TL in cm) der von 2007 bis 2017 in der Aalfalle Klvensiek im Zeitraum vom 15.04. bis zum 31.07. gefangenen Aale (CPUE)

4.2.2. Gelbaalmonitoring im Nord-Ostsee-Kanal

Beim Gelbaalmonitoring im Nord-Ostsee-Kanal wurden 2017 mithilfe der drei Reusen 258 Aale im Zeitraum vom 24.04. bis 21.11. gefangen. Nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die absoluten und relativen Fänge der Jahre 2007 bis zum Berichtsjahr. Seit 2013, nach einem sehr hohen Gesamtfang und CPUE-Wert im Vergleich zu den Vorjahren, war ein Abwärtstrend erkennbar. Nach einem Tiefstwert im Jahr 2016 (durchschnittlich 0,28 Tiere am Tag pro Reuse) hat sich dieser nun wieder deutlich gesteigert auf durchschnittlich 0,46 Tiere am Tag pro Reuse. Auch die durchschnittliche Länge mit 45,5 cm und einem fast gleich hohen Median mit 45 cm TL hat sich nochmals nicht unerheblich reduziert. Der einzig niedrigere Längendurchschnitt wurde 2007 mit 42,6 cm erzielt.

Tabelle 3: Ergebnisse der Reusenfischerei im Nord-Ostsee-Kanal von 2007 bis 2017. Der Einheitsfang (CPUE) gibt an, wie viele Aale im Mittel pro Reuse und Tag gefangen wurden.

Jahr	Gesamtfang (n)	CPUE (n/d)	Längenspektrum (TL in cm)	Mittelwert (TL in cm)	Median (TL in cm)
2007	317	0,86	19 - 82	42,6	43
2008	246	0,43	26 - 81	51,3	52
2009	358	0,57	26 - 83	48,6	48
2010	254	0,46	23 - 86	51,4	51
2011	345	0,55	23 - 86	52,7	52
2012	259	0,43	26 - 89	56,6	57
2013	483	0,93	25 - 90	53,7	52
2014	330	0,63	16 - 92	53,8	54
2015	292	0,57	23 - 89	52,5	52
2016	135	0,28	29 - 89	51,2	50
2017	258	0,46	17 - 89	45,5	45

Wie auf nachfolgender Abbildung ersichtlich wird, sind bisher keine deutlich positiven oder negativen Trendentwicklungen der Fänge erkennbar. Der steile Abwärtstrend seit 2013 kehrte sich nun erstmals wieder um.

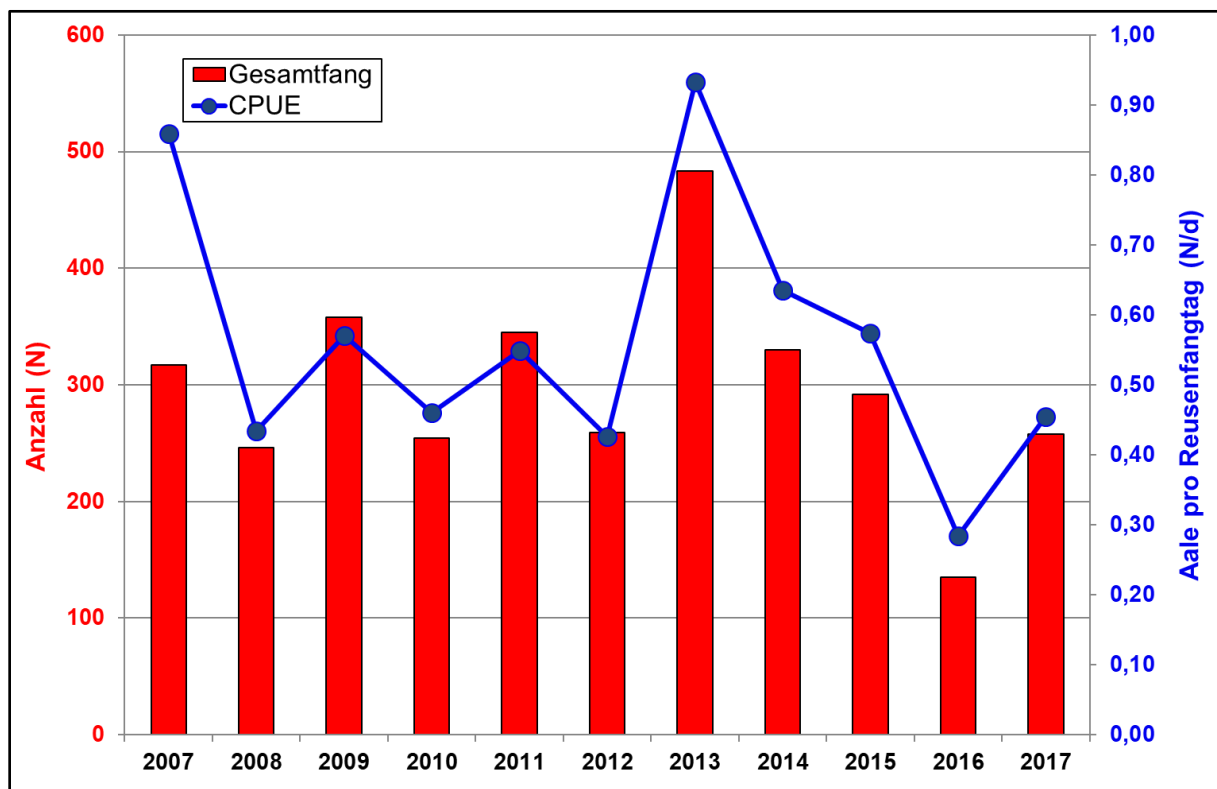


Abbildung 11: Gesamtfang und durchschnittlicher Tagesfang pro Reuse (CPUE-Wert) des Gelbaalmonitorings mit Großreusen im Nord-Ostsee-Kanal (2007 bis 2017)

4.2.3. Gelbaalmonitoring in Zuflüssen des Nord-Ostsee-Kanals

In der nachfolgenden Tabelle 4 sind die Fänge des Gelbaalmonitorings in den Zuflüssen des Nord-Ostsee-Kanals für die untersuchten Gewässerabschnitte seit 2008 jeweils unterteilt in Mai und Oktober aufgeführt. Gezeigt wird der absolute Fang. Für eine genauere Betrachtung der Bestandsentwicklung wird anschließend noch jährlich mit Individuen pro Hektar Wasserfläche verglichen. 2017 wurden insgesamt 168 Tiere, davon 49 im Mai und 119 im Oktober, gefangen. Im Durchschnitt ergibt dies eine Bestandsdichte von 239 Individuen pro Hektar.

Tabelle 4: Ergebnisse des Gelbaalmonitorings in den Zuflüssen des Nord-Ostsee-Kanals 2008–2017. Angegeben ist jeweils die Anzahl der gefangenen Aale (N).

Jahr	Gewässer								Summe		Summe Jahr
	Gieselau		Hanerau		Jevenau		Schirnau		Mai	Oktober	
	Mai	Oktober	Mai	Oktober	Mai	Oktober	Mai	Oktober			
2008	47	3	39	8	14	7	75	38	175	56	231
2009	26	15	24	13	18	7	23	32	91	67	158
2010	15	13	13	17	7	5	9	33	44	68	112
2011	17	11	11	20	14	4	15	38	57	73	130
2012	25	13	12	19	3	9	9	72	49	113	162
2013	30	30	11	9	5	8	17	44	63	91	154
2014	19	18	10	11	10	10	15	69	54	108	162
2015	18	12	14	32	11	7	46	19	89	70	159
2016	37	7	26	26	4	4	60	84	127	121	248
2017	13	12	19	29	4	0	13	78	49	119	168
Gesamt	247	134	179	184	90	61	282	507	798	886	1.684

Im Vergleich zu 2016 sind die Ergebnisse im Herbst wenig verändert. Lediglich bei der Gieselau und bei der Jevenau ergeben sich prozentual gesehen größere Schwankungen. Allerdings sind dies auch die Gewässer, bei denen absolut gesehen im Oktober jeweils die geringste Anzahl an Tieren im Vergleich zu den übrigen Gewässern gezählt wurde. Bereits dadurch ergeben sich hier größere Wahrscheinlichkeiten zu höheren prozentualen Abweichungen. In der Hanerau und der Schirnau war kaum eine Veränderung zu beobachten.

Im Frühjahr sind die Schwankungen stärker, und auch in Hinsicht auf die Bestandsentwicklung sind jahreszeitlich abhängige Entwicklungen ausmachbar.

Aus den nachfolgend gezeigten Regressionsgrafiken wird ersichtlich, dass die Zahl der seit 2008 jeweils im Oktober gezählten Individuen in einem relativ linearen Verhältnis zugenommen hat. Für die Fänge im Mai ist kein eindeutiger Trend erkennbar.

Möglicherweise sind die Fänge im Mai noch stark von der Frühjahrswitterung oder anderen Einflüssen abhängig, sodass Ausreißer hier eine Trendausmachung erschweren.

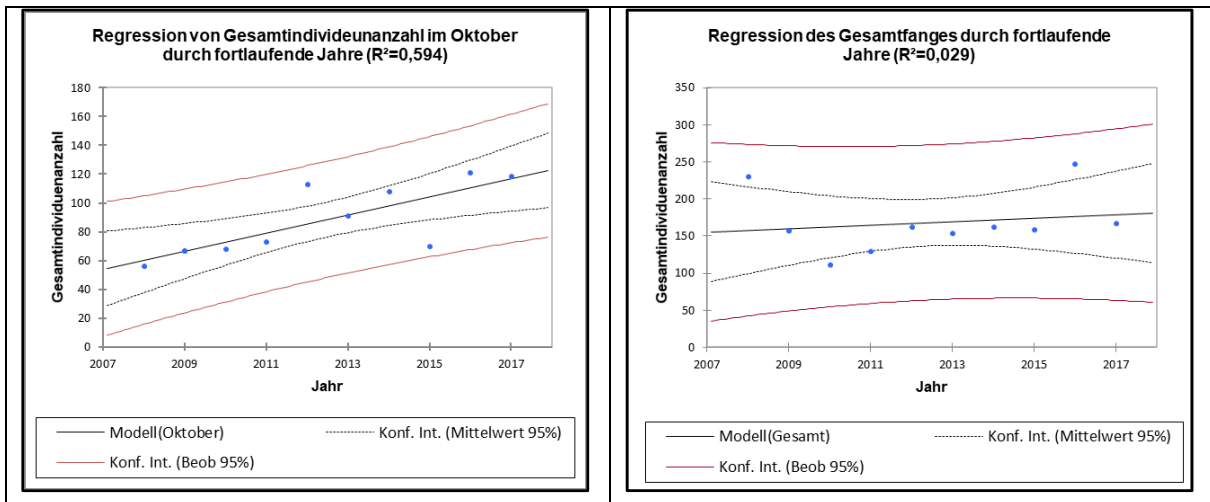


Abbildung 12: Lineare Regressionen jeweils der im Oktober und insgesamt festgestellten Individuenzahlen durch die fortschreitenden Jahre für den Zeitraum 2008 bis 2017. (Modell: Trendlinie; Konf. Int. (Mittelwert 95%): Vertrauensintervall für die dargestellte Trendlinie; Konf. Int. (Beob 95%) Vertrauensintervall für die Daten

Während also für die Befischungen nur im Oktober von einer deutlichen Zunahme der festgestellten Individuen gesprochen werden kann (Standardisierter Koeffizient (β) = 0,771; p = 0,009), lässt sich auf Basis der zusammengefassten Ergebnisse keine klare Entwicklung erkennen (β = 0,171; p = 0,636). Ein deutlich positiverer Trend war bisher nur in 2016 sichtbar. Er beruht aber eben nur auf zwei Befischungszeitpunkten und muss nicht die tatsächliche Bestandsentwicklung widerspiegeln. Siehe hierzu auch die Abbildung 13, auf der die Entwicklung der Aalbestandsdichte in den vier untersuchten Zuflüssen des NOK für den Zeitraum 2002 bis 2017 dargestellt ist.

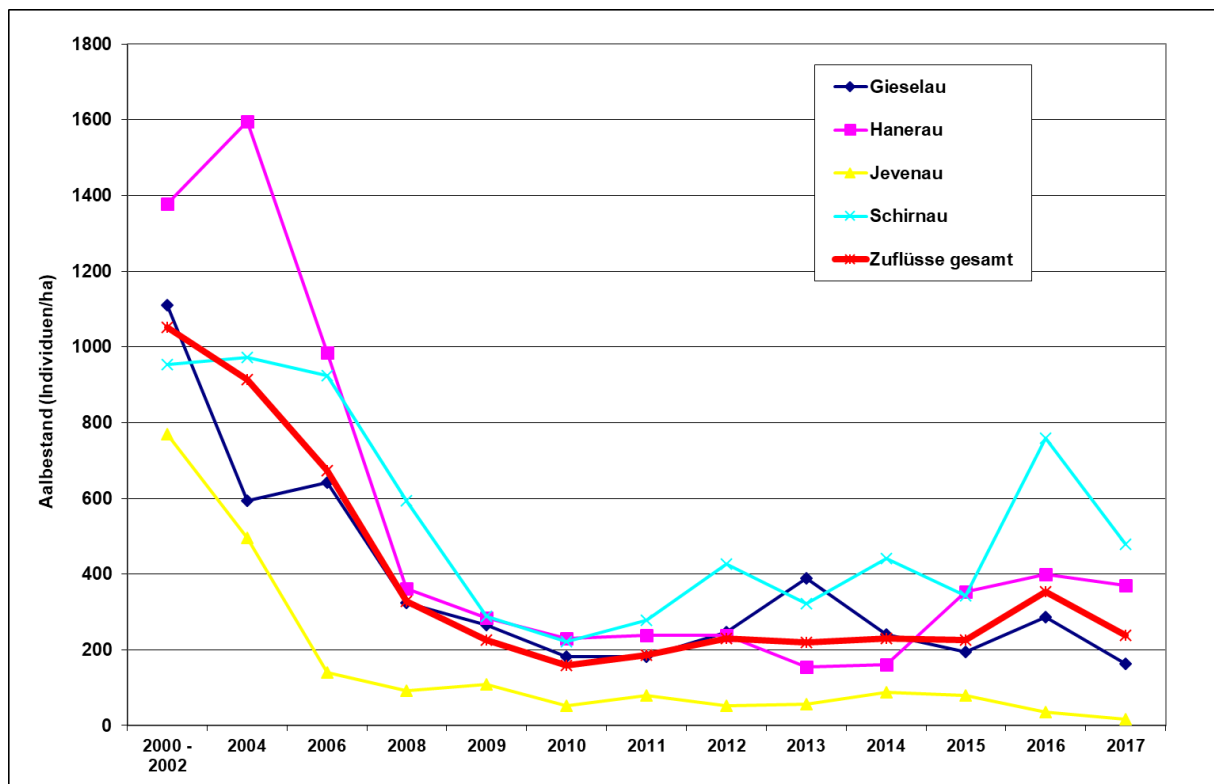


Abbildung 13: Entwicklung der Aalbestandsdichte in vier Zuflüssen des Nord-Ostsee-Kanals im Zeitraum 2000/2002 bis 2017

Die Altersstruktur der Aale hat sich deutlich signifikant mit fortlaufender Zeit verringert. Die durchschnittliche Länge der Tiere hat sich im Betrachtungszeitraum von 42,3 cm auf 26,4 cm verringert.

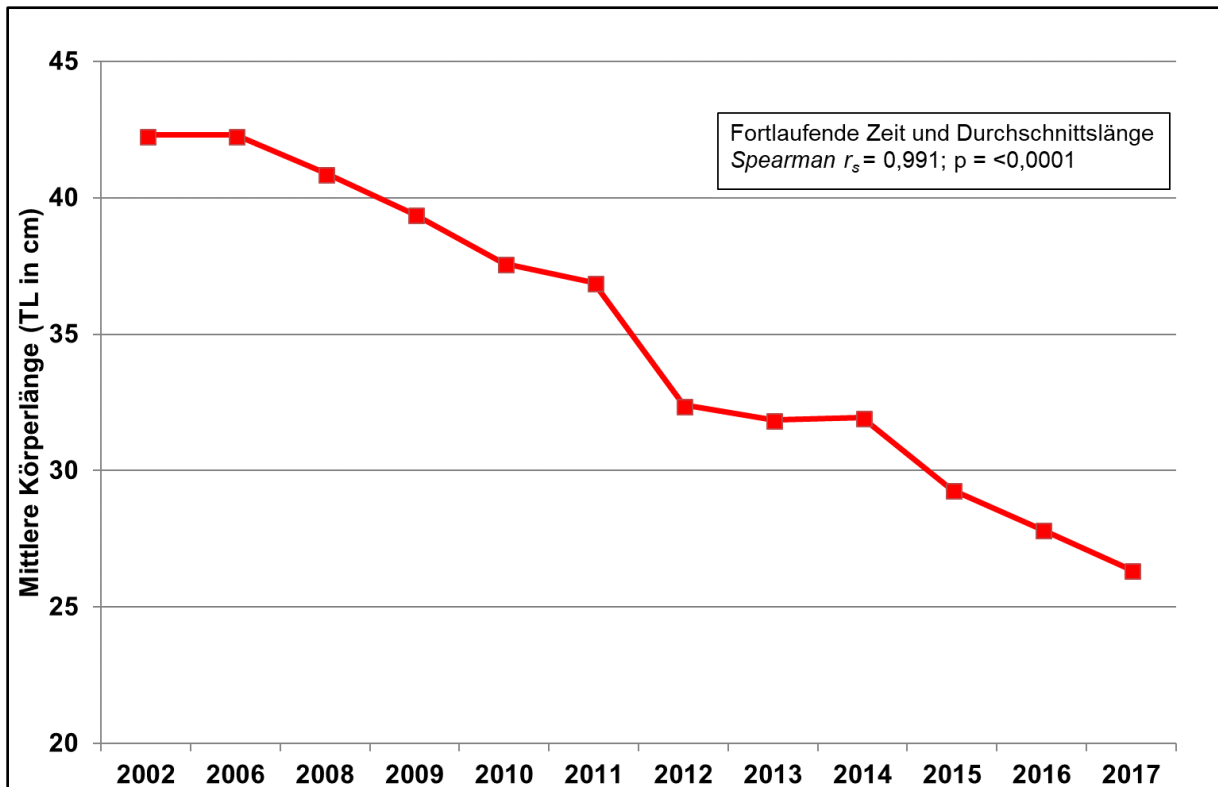


Abbildung 14: Mittlere Körperlänge (TL in cm) der in den vier Zuflüssen des Nord-Ostsee-Kanals gefangenen Aale im Zeitraum 2002 bis 2017

4.2.4. Gelbaalmonitoring im Elbe-Lübeck-Kanal

Wie auch 2016 wurden wieder 10.600 Meter des Ufers des ELK befischt. Dabei wurden durchschnittlich ca. 7,1 Individuen pro einhundert befischten Metern gefangen. Diese Angabe bezieht sich zunächst nur auf die Gesamtanzahl aller gefangenen Tiere geteilt durch die Gesamtbefischungstrecke. Sowohl die befischte Uferlänge als auch der Bestand in den einzelnen Stauhaltungen, ebenso wie deren Abschnit-tanteil am ELK, sind unterschiedlich hoch.

In der nachfolgenden Tabelle 5 können die jährlichen Gesamtfänge verglichen werden. Insgesamt wurden in 2017 mit 753 Tieren so viele wie nie zuvor gefangen, auch der bereits genannte Wert im Verhält-nis zur Befischungstrecke, war noch nie so hoch.

Tabelle 5: Ergebnisse des Gelbaalmonitorings im Elbe-Lübeck-Kanal von 2007 bis 2017

Jahr	Anzahl der Stationen	Methode	Befischte Uferstrecke (m)	Gefangene Aale (N)	Bestandsdichte (Aale/100 m Uferstrecke)	Längenspektrum (TL in cm)	Mittelwert Körperlänge (TL in cm)
2007	44	Elektro/Zugnetz	8.000	171	2,1	16 - 78	45,0
2008	29	Elektro/Spiegelnetz	10.100	148	1,5	17 - 86	48,2
2009	29	Elektro/Spiegelnetz	10.800	342	3,2	16 - 80	47,6
2010	29	Elektro/Spiegelnetz	10.800	351	3,3	15 - 89	48,4
2011	25	Elektro/Spiegelnetz	9.800	383	3,9	11 - 89	43,8
2012	26	Elektro/Spiegelnetz	10.000	472	4,7	14 - 84	39,8
2013	28	Elektro/Spiegelnetz	10.600	606	5,7	14 - 79	37,5
2014	28	Elektro/Spiegelnetz	10.600	535	5,1	10 - 84	37,0
2015	29	Elektro/Spiegelnetz	11.000	747	6,8	14 - 78	34,4
2016	28	Elektro/Spiegelnetz	10.600	745	7,0	7 - 79	33,4
2017	28	Elektro/Spiegelnetz	10.600	753	7,1	6 - 88	33,1

Sowohl die Zunahme der „Bestandsdichte“ als auch die Abnahme der mittleren Körperlänge verlaufen recht streng linear im Zeitverlauf, welcher einen deutlich signifikanten Einfluss ausübt und jeweils einen deutlichen Großteil der Variabilität erklärt. Die entsprechenden Regressionsgrafiken finden sich auf Abbildung 15.

Für eine bessere Vergleichbarkeit wurden die Daten aus 2007 aufgrund eines deutlich abweichenden Fischereiaufwandes ausgeschlossen.

Seit 2015 ist übereinstimmend ein Abflachen des jeweiligen Trends erkennbar, dies deutet auf eine Stabilisierung der Bestandsstruktur hin.

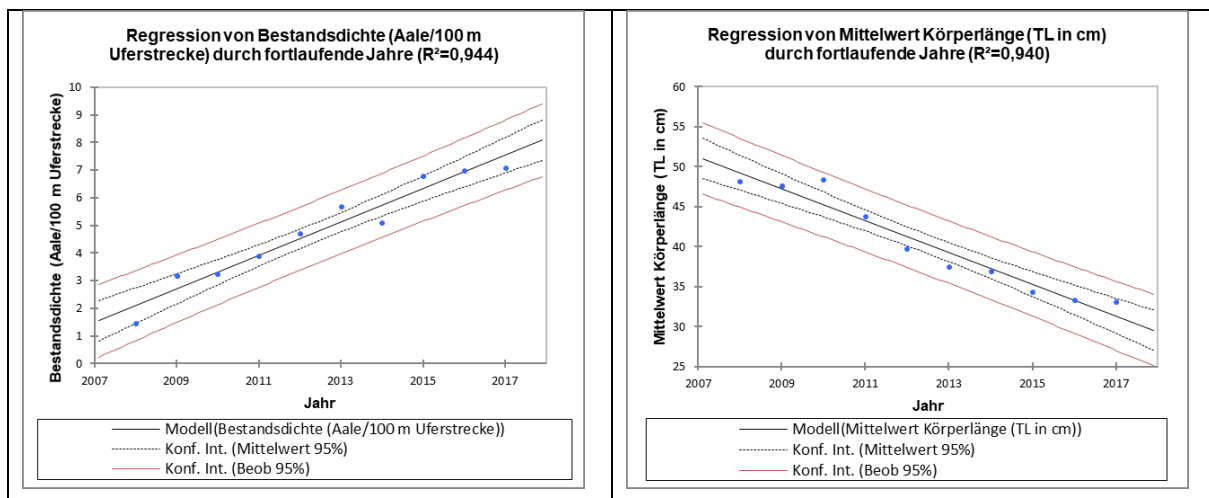


Abbildung 15: Lineare Regressionen der mittleren Körperlänge und der Bestandsdichte je 100 m durch fortlaufende Jahre (2008 bis 2017) (Modell: Trendlinie; Konf. Int. (Mittelwert 95%): Vertrauensintervall für die dargestellte Trendlinie; Konf. Int. (Beob 95%) Vertrauensintervall für die Daten

Wie aus Abbildung 16 zu entnehmen ist, unterscheiden sich Bestandsstruktur und Bestandsentwicklung innerhalb der einzelnen Stauhaltungen ganz erheblich.

Lediglich die beiden südlichen Stauhaltungen Donnerschleuse bis Witzeenze und Witzeenze bis Lauenburg wurden besetzt. Hier kam es seit 2008 zu deutlichen Bestandszunahmen. Für den Gewässerabschnitt Genin bis Büssau fällt der Trend zwar ebenfalls positiv aus, aber schwächer; zum anderen ist

die Entwicklung nicht so streng linear wie zwischen Donnerschleuse und Witzeetze und Witzeetze bis Lauenburg.

Bei den anderen Stauhaltungen ist der Trend generell eher negativ, hier allerdings nicht zwangsläufig hoch signifikant. Dennoch ist der Abwärtstrend, da bei allen gegeben, deutlich wahrnehmbar.

Nachfolgende Grafik zeigt die Bestandsentwicklungen. Eingezeichnet sind Richtungen und Winkel der Regressionsgeraden für die einzelnen Stauhaltungen, ebenso die standardisierten Koeffizienten (β) und deren Signifikanz (p -Werte).

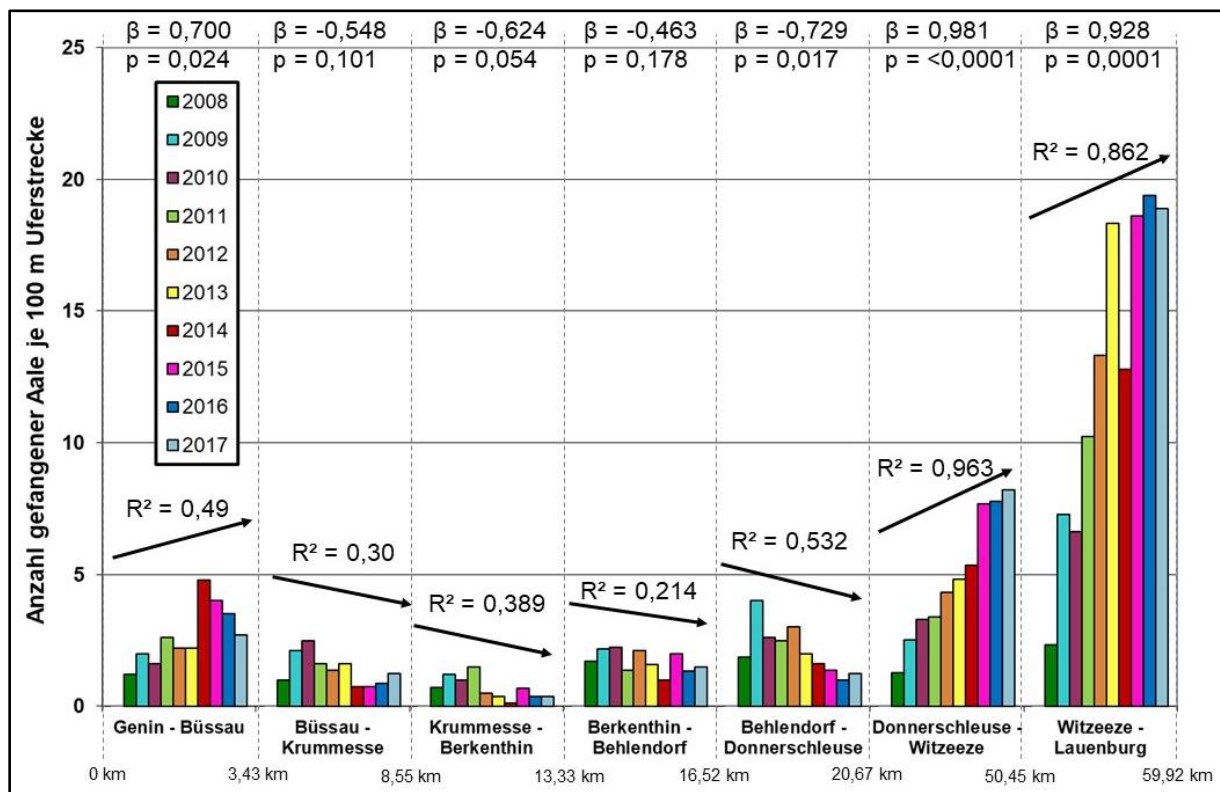


Abbildung 16: Bestandsentwicklung des Aals in den einzelnen Stauhaltungen des Elbe-Lübeck-Kanals 2008–2017. Angegeben ist die Anzahl gefangener Aale je 100 m Uferlinie. Gleichzeitig sind jeweils die Richtungen der linearer Regressionsgeraden (Anzahl gefangener Aale durch fortschreitende Jahre), das jeweilige Gütemaß (R^2), die standardisierten Koeffizienten (β) und deren p -Werte angegeben. Die Kanalkilometerbegrenzungen der Stauhaltungen sind ebenfalls ablesbar.

Ebenso wie die Bestandsentwicklung unterscheiden sich auch die festgestellten Längenverteilungen (siehe hierzu auch Abbildung 16). Der Anteil an Aalen ≤ 35 cm ist im besetzten Bereich deutlich höher als im Rest des Kanals. Lediglich in der Stauhaltung von Genin bis Büssau wird ein ähnlicher Wert erreicht. Allerdings unterscheidet er sich mit einem Anteil von 40,7 % im Jahr 2017 noch deutlich von den Werten der beiden südlichen Abschnitte (Donnerschleuse bis Witzeetze: 60,6 %; Witzeetze bis Lauenburg 74,7 %). Für eine weitere Analyse wurden die Tendenzen der drei Stauhaltungen mit einer

positiven Entwicklung untereinander verglichen (Mann-Whitney-U). Um die Signifikanz, trotz abweichender Stichprobenumfänge vergleichen zu können, wurden die beiden, auf n bezogen, größeren angepasst.

Die besetzten Stauhaltungen sind sich in ihrer Tendenz deutlich ähnlicher als im jeweiligen Vergleich zum Gewässerabschnitt zwischen Genin und Büssau. Allerdings wurde auch im Vergleich zu dieser jeweils kein stark signifikantes Ergebnis festgestellt.

Tabelle 6: p-Werte der verglichenen Tendenzen (Mann-Whitney-U-Test) der gemessenen Einzellängen der gezeigten Abschnitte (n je 27 (n1+n2 = 54))

Tendenzvergleich - Mann Whitney U	Genin bis Büssau	Donnerschleuse bis Witzeeze	Witzeeze bis Lauenburg
Genin bis Büssau	-	p = 0,082	p = 0,109
Donnerschleuse bis Witzeeze	p = 0,082	-	p = 0,917
Witzeeze bis Lauenburg	p = 0,109	p = 0,917	-

Wie aus Abbildung 16 ersichtlich ist, wurde in den Stauhaltungen Büssau bis Donnerschleuse bei keiner Befischung mit mindestens 20 gezählten Tieren ein Anteil von mehr als 25 % an Individuen ≤ 35 cm erreicht. Dies deutet auf eine deutlich gestörte Altersverteilung hin. Bei weniger als 20 Tieren (willkürlicher Grenzwert; mit steigender Anzahl verbessert sich entsprechend die Genauigkeit einer Aussage über Größenanteile) sind die einzelnen Balken gestreift ausgefüllt.

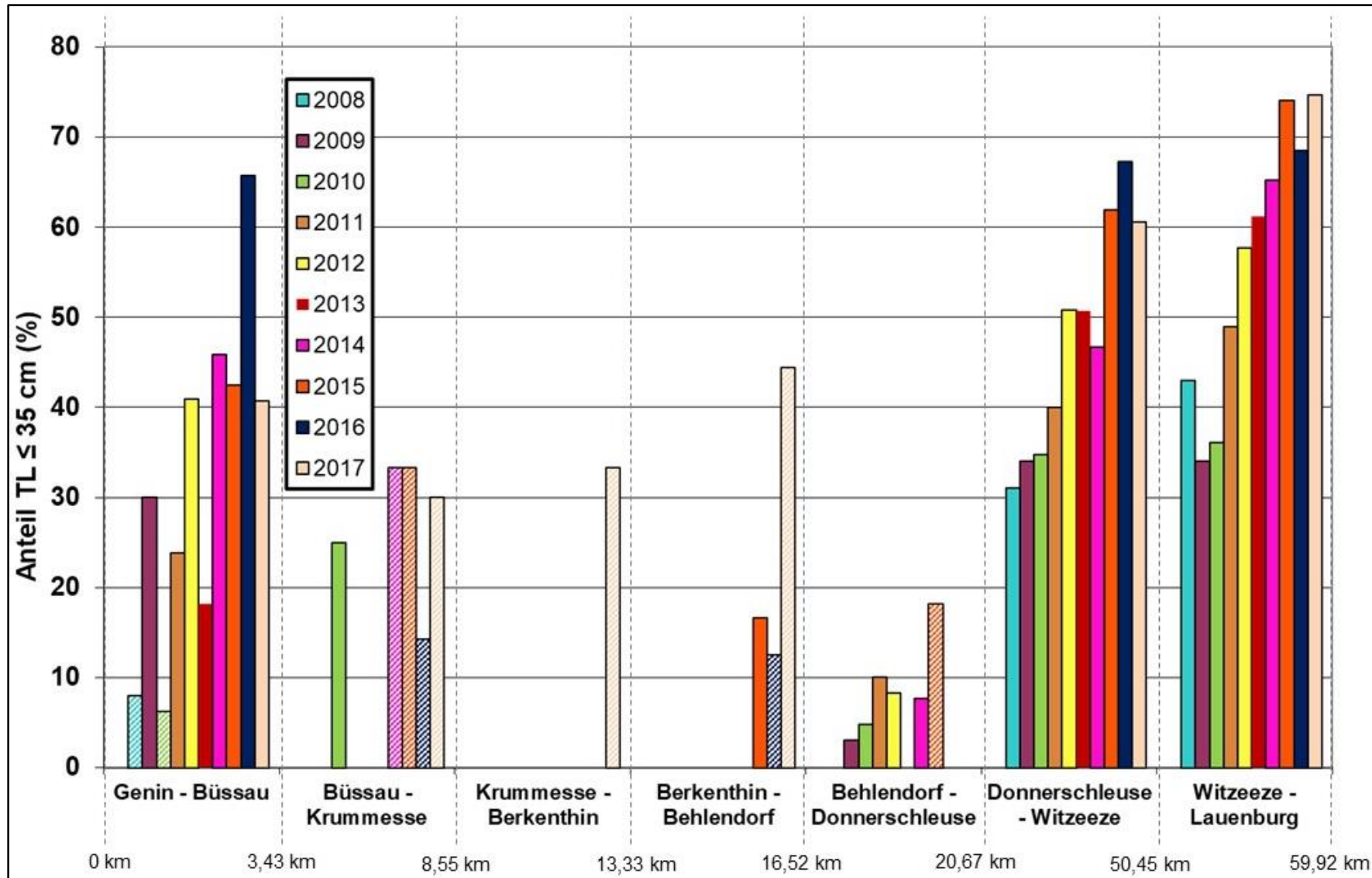


Abbildung 17: Entwicklung des prozentualen Anteils der gefangenen Aale mit einer Körperlänge ≤ 35 cm in den Fängen aus den einzelnen Stauhaltungen des Elbe-Lübeck-Kanals (2008–2017). Bei den gestreiften Linien wurden jeweils weniger als 20 Tiere gefangen, wodurch die Qualität der Aussagen über Längenverteilungen niedriger ist.

4.2.5. Blankaalmonitoring

2017 war das bisherige schlechteste Jahr in Bezug auf den Blankaalnachweis im Freigerinne bei der Schleuse Lauenburg. Gefangen wurde im Monitoringzeitraum vom 10.04. bis 17.11. lediglich ein fast vollständig durchgeteilter, aber noch lebender Aal. Vermutet wird, dass das ca. 600 g schwere Tier ursprünglich aus der Stecknitz-Niederung stammt und dort in die Pumpe eines Schöpfwerkes geraten ist.

Das gravierend schlechte Ergebnis ist, zumindest anteilig, auf die Abflussumstände zurückzuführen. Der Wasserabfluss war häufig so stark, dass die Fängigkeit der Reusen reduziert wurde. Mehrfach wurden die Reusen mit vorwiegend pflanzlichem Treibgut so stark zugesetzt, dass keine Fische mehr einschwimmen konnten.

Auch eine hohe Sandakkumulation, die die Reusen bis zur Hälfte bedeckte, sorgte zeitweilig für eine stark reduzierte Fängigkeit. Beim Bergen der Fanggeräte wurden zudem zwei Reusen zerstört und anschließend durch gleichwertige ersetzt.

Im Beifang waren Flussbarsche, Rotaugen, Ukeleie, Kaulbarsche und Günstern vertreten, allesamt allerdings nur in geringerer Anzahl. Lediglich Wollhandkrabben wurden zwischen August und September in relativ hoher Stückzahl gefangen.

In der Vergangenheit wurden bereits bis zu 68 Blankaale im Jahr gefangen, wie aus nachfolgender Tabelle ersichtlich wird. Angesichts der bisher beinahe stetig steigenden Individuendichte der oberhalb liegenden beiden Stauhaltungen wird bei guten fischereilichen Bedingungen (Abflussverhältnisse) mit zunehmenden Blankaalfängen in den nächsten Jahren gerechnet.

Tabelle 7: Ergebnisse des Blankaalmonitorings im Freigerinne bei der Schleuse Lauenburg 2010–2017

Jahr	Gefangene Aale gesamt (n)	Gefangene Blankaale (n)	CPUE (n/d)	Längenspektrum (TL in cm)	Mittelwert Körperlänge (TL in cm)	Gesamtgewicht (kg)
2010	75	68	1,00	35 - 88	70,1	54,80
2011	16	16	0,10	60 - 84	70,5	10,56
2012	4	4	0,13	60 - 73	66,8	2,24
2013	4	3	0,03	52 - 73	61,3	1,97
2014	21	18	0,13	50 - 79	66,8	12,45
2015	42	40	0,19	54 - 83	75,8	32,47
2016	5	5	0,03	62 - 79	70,2	3,40
2017	1	1	<0,01	60	60,0	0,60

4.2.6. Fangträge der Erwerbsfischer im Nord-Ostsee-Kanal

2017 waren die Fangträge der Erwerbsfischer etwas geringer als im Vorjahr. Dennoch liegt die Menge von 2.460 kg über dem Mittelwert der vorherigen fünf Jahren von 2.131 kg. Rekordwerte wurden 1994 sowie 2007 erzielt. Nachdem 2007 ca. 5.900 kg Aale gefangen wurden, nahm der Wert relativ kontinuierlich bis zu dem schlechtesten Fangergebnis in 2014 (ca. 1.449 kg) ab. Da, wie bereits erwähnt, sowohl die fischereiliche Intensität als auch die eingesetzten Methoden variieren können, sind deutliche Korrelationen zwischen fortlaufendem Besatz und Fangträgen generell nur schwer ausmachbar. So reduzierte in 2017 einer der Betriebe den Fischereiaufwand nicht unerheblich. Nachfolgende Abbildung zeigt die Fangträge von 1990 bis 2017.

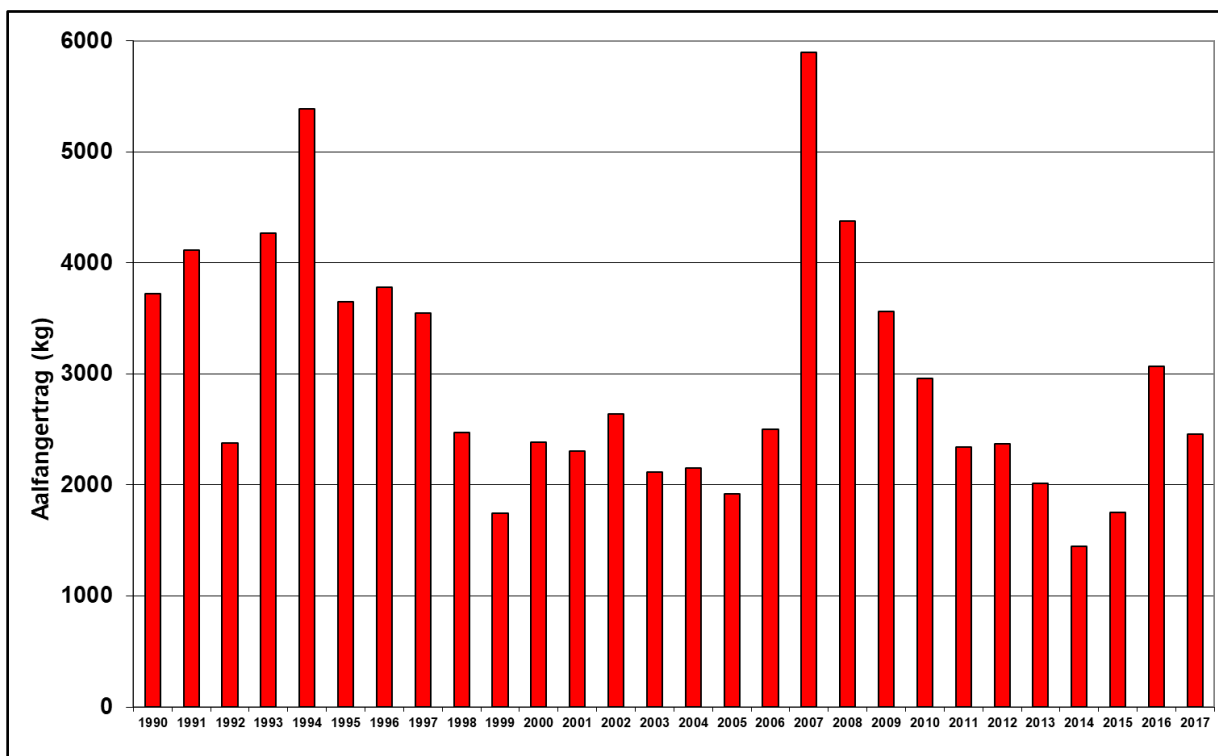


Abbildung 18: Aalfangerträge der Erwerbsfischer im Nord-Ostsee-Kanal 1990–2017 (verändert nach Czerny 2018a)

4.2.7. Fangträge der Angler im Nord-Ostsee-Kanal und im Elbe-Lübeck-Kanal

Während es bei den Fangträgen der Erwerbsfischer auch nach dem Jahr 2000 teilweise sehr hohe Fangträge gab, nahmen die Fangträge pro auswertbarer Fangmeldung der Angler an Aalen aus dem NOK seit 1995 deutlich ab. Für 2017 konnte die Auswertung bisher noch nicht abgeschlossen werden. Allerdings handelt es sich beim vorläufigen durchschnittlichen Fangtrag von 0,73 kg pro aus-

gewerteter Fangmeldung um das schlechteste Ergebnis seit Beginn der Erhebung. Im Jahr 2016 wurden mit insgesamt 2.012 kg dokumentierter Aalfänge deutlich weniger gefangen als von der Erwerbsfischerei (3.069 kg). Für 2017 wird eine deutliche Unterschreitung der Zwei-Tonnen-Marke erwartet.

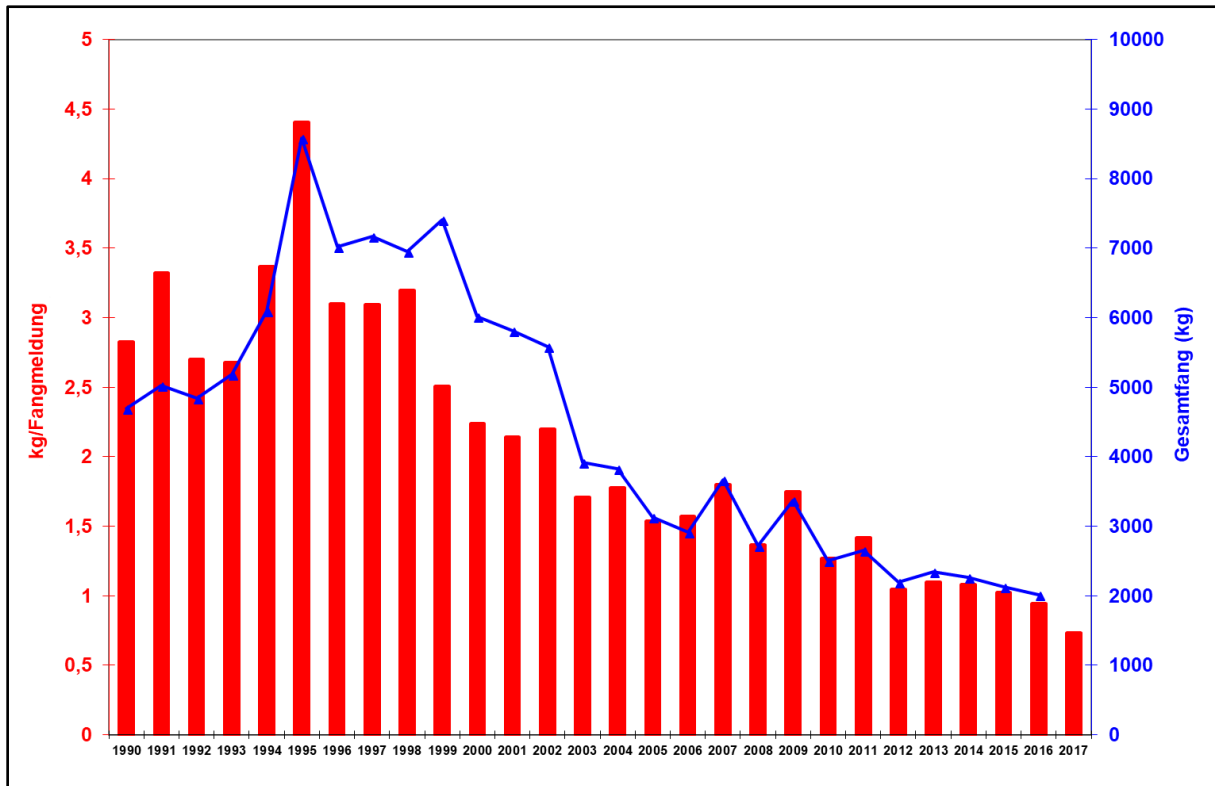


Abbildung 19: Aalfangerträge der Angler im Nord-Ostsee-Kanal 1990–2017 (verändert nach Czerny 2018a). Die roten Säulen stellen den Aalfangertrag je abgegebener Fangmeldung dar (linke Achse). Die blaue Linie zeigt die Entwicklung des Gesamtfangertrages (rechte Achse). Da zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch erheblich weniger Fangmeldungen als für die Vorjahre vorlagen, wurde für 2017 noch kein Ergebnis für den Gesamtfang angegeben.

Anders als im NOK ist im ELK seit dem absoluten Tiefstwert in 2015 ein Aufwärtstrend zu erkennen. Im Jahr 2016 lag die Aalfangmenge pro ausgewerteter Fangmeldung erstmals über dem Wert des NOK.

Mit nun durchschnittlich 1,04 kg beträgt die relativierte Fangmenge beinahe das Eineinhalbfache. Damit entspricht sie in etwa dem Mittelwert der fünf Jahre (1,02 kg), bevor im Jahr 2015 ein Tiefstwert erreicht wurde. Dennoch ist die Fangmenge im Vergleich zu den Jahren 2002 bis 2009 (Mittelwert 1,45 kg) deutlich geringer. Nachfolgende Abbildung zeigt die Entwicklung der absoluten und relativierten Fänge des ELK ab 1990.

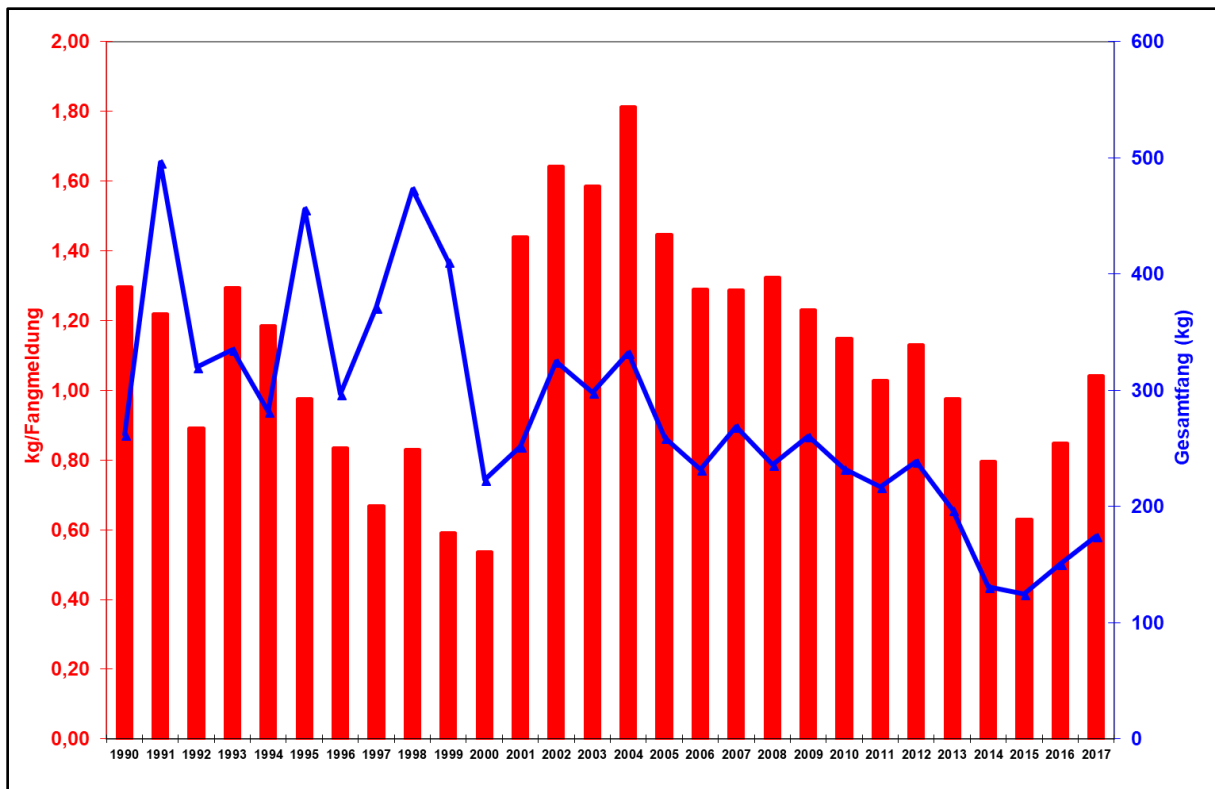


Abbildung 20: Aalfangerträge der Angler im Elbe-Lübeck-Kanal 1990–2017 (verändert nach Czerny 2018b). Die roten Säulen stellen den Aalfangertrag je abgegebener Fangmeldung dar (linke Achse). Die blaue Linie zeigt die Entwicklung des Gesamtfangertes (rechte Achse).

4.2.8. Wiederfang markierter Aale

In den Vorjahren wurden fast ausschließlich kleine Aale für die Untersuchungen zum Wiederfang verwendet. Hintergrund war, dass nur bei den jüngeren Jahrgängen von einer einheitlichen Quote markierter Tiere am Besatz ausgegangen werden konnte. Der NOK wird seit 2009 durchgehend mit einem Anteil von ungefähr 45 % markierter Aale besetzt. Das untersuchte Längenspektrum lag schwerpunktmäßig in einem Bereich von 17 bis 50 cm. Beim ELK wurde zunächst versäumt auch die Nebengewässer mit markierten Tieren zu besetzen. Dies führte zu unklaren Ergebnissen. Seit 2013 aber werden ELK und Nebengewässern im Rahmen dieses Projektes ausschließlich mit markierten Tieren besetzt. Zur Ermittlung des Anteils besetzter Aale am Bestand konnten daher aber bislang nur Tiere mit einer Körperlänge bis einschließlich 35 cm herangezogen werden (siehe Tabelle 8).

In 2017 stand die Frage nach der Effizienz des Besatzes im Hintergrund. Schwerpunkt der Untersuchungen war die Wachstumsanalyse. Hierfür wurden gezielt auch große bzw. ältere Aale untersucht (Längenspektrum 22–83 cm). Damit steigt insbesondere beim ELK die Wahrscheinlichkeit stark an, dass auch besetzte, aber nicht zuvor markierte Aale in der Stichprobe enthalten sind. Die rechnerisch ermittelte Effizienz des Besatzes sinkt dadurch.

Tabelle 8: Ermittelte Anteile besetzter Aale am Gesamtbestand in verschiedenen Teilen des Gewässersystems NOK und im ELK

Gewässer	2014		2015		2016		2017	
	Aale untersucht (N)	Anteil Besatz (%)	Aale untersucht (N)	Anteil Besatz (%)	Aale untersucht (N)	Anteil Besatz (%)	Aale untersucht (N)	Anteil Besatz (%)
Untersuchtes Längenspektrum NOK (TL)	18 - 45		18 - 45		18 - 49		22 - 83	
Aalfalle Kluvensiek	7	64	0		20	89	0	
NOK-Zuflüsse	39	100	24	93	15	89	0	
Nord-Ostsee-Kanal	98	75	71	90	35	100	189	100
Gewässersystem NOK gesamt	144	81	95	91	70	96	189	100
Untersuchtes Längenspektrum ELK (TL)	16 - 35		17 - 35		25 - 32		26 - 66	
Elbe-Lübeck-Kanal	109	75	56	91	28	94	24	42

Von den 189 aus dem Nord-Ostsee-Kanal stammenden Aalen hatten 86 eine Markierung. Bei einem für die untersuchten Altersklassen angenommenen Anteil markierter Tiere von 45 % ergibt sich daraus rechnerisch, dass 100 % der Aal aus dem Besatz stammen.

Vom Elbe-Lübeck-Kanal wurde nur eine kleine Stichprobe untersucht. Nur zehn der 24 Aale waren markiert. Daraus resultiert ein Anteil besetzter Tiere von 42 %. Selbst für das untersuchte Längenspektrum ist dieser Wert überraschend gering.

Auf Basis untersuchter Otolithen von Fängen aus dem Jahr 2016 wurde bestimmt, wie hoch der jeweilige Mindestanteil an besetzten Tieren im Gewässer, sowohl bei Irrtumswahrscheinlichkeiten von 5 % als auch bei 1 %, war. Für das Gewässersystem des NOK wurden dafür 70 Otolithen untersucht, bei 30 wurde eine Markierung gefunden. Ausgehend von einer binomialverteilten Grundgesamtheit, ergibt sich daraus, dass bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 %, mindestens fast 2/3 der Grundgesamtheit der Tiere des betrachteten Längenspektrums aus Besatzmaßnahmen stammen. Der analoge Anteil bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % liegt bei etwas unter 3/4. Die genauen Werte sind in Tabelle 9 dargestellt.

Für den ELK ergibt sich bei ausschließlicher Betrachtung des Längenspektrums von 25 bis 32 cm ein Mindestanteil von 68,4 % besetzter Tiere bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 %. Bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit liegt dieser Wert sogar bei 76,2 %.

Tabelle 9: Ergebnisse der in 2016 durchgeführten Untersuchungen zum Wiederfang markierter Aale in den Gewässersystemen Nord-Ostsee-Kanal und im Elbe-Lübeck-Kanal.

Gewässer	Längenspektrum der untersuchten Aale (TL in cm)	Untersuchte Aale (N)	Markierte Aale (N)	Anteil markierter Aale am Besatz (%)	Errechneter Anteil besetzter Aale am Gesamtfang (%)	Mindestanteil besetzter Tiere in %, bei Irrtumswahrscheinlichkeit von 1%	Mindestanteil besetzter Tiere in %, bei Irrtumswahrscheinlichkeit von 5%
Aalfalle Kluvensiek	18 - 30	20	8	44,9	89	36,3	48,2
NOK-Zuflüsse	21 - 36	15	6	44,9	89	29,9	42,4
Nord-Ostsee-Kanal	35 - 49	35	16	44,9	100	58,3	69,3
Gewässersystem NOK gesamt	18 - 49	70	30	44,9	96	64,7	72,9
Elbe-Lübeck-Kanal	25 - 53	84	57	100 (seit 2013)	68	54,8	58,5
	25 - 32	18	17	100 (seit 2013)	94	68,4	76,2

Für die Wachstumsanalysen wurden ausschließlich markierte Otolithen von Aalen mit einem Längenspektrum zwischen 22 und 83 cm verwendet. Insgesamt standen 96 Otolithen für die Alterslesung zur Verfügung. 86 der Aale kamen aus dem NOK, die restlichen zehn wurden im ELK gefangen. Das Alter der Tiere lag zwischen einem und sieben Jahren. Im Nord-Ostsee-Kanal betrug das durchschnittliche Wachstum 5,6 cm pro Jahr. Bei Betrachtung der nur drei ersten Lebensjahre steigt der Wert auf 9,9 cm pro Jahr. Bemerkenswert ist die Wachstumsrate des größten gefangenen Aales. Das 83 cm lange Tiere war erst sechs Jahre alt. Ausgehend von einer Länge von 17 cm beim Besatz als Vorge-streckter ergibt sich daraus ein mittleres jährliches Wachstum von elf cm.

Im Elbe-Lübeck-Kanal war das durchschnittliche Wachstum geringer. Es lag bei 4,0 cm pro Jahr bzw. bei 4,1 cm bei Einbeziehung der nur ersten drei Lebensjahre. Aufgrund des geringen Stichprobenum-fanges sind diese Werte aber mit erheblichen Unsicherheiten behaftet.

Aus den für den Nord-Ostsee-Kanal vorliegenden Daten wurde eine von Bertalanffy-Wachstumsfunktion berechnet. Ihre graphische Darstellung erfolgt in Abbildung 21. Der ermittelte Wachstumskoeffizient K liegt bei 0,43, L_{∞} beträgt 57,96 cm und der Wert für t_0 ist - 0,81.

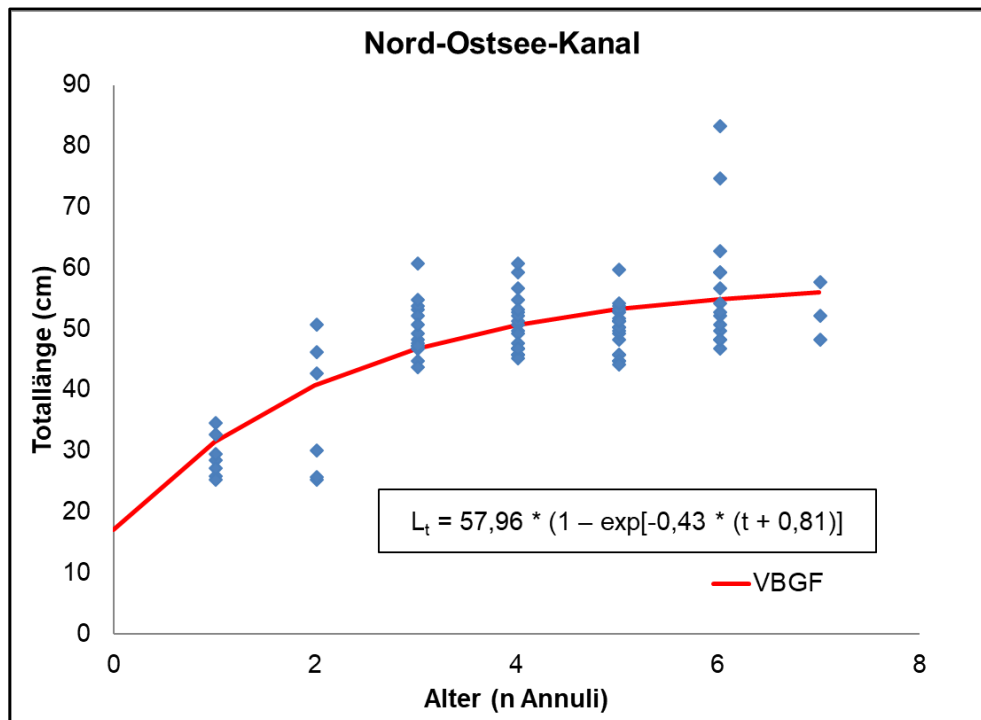


Abbildung 21: Von Bertalanffy-Wachstums-Modell für die untersuchten Aale des NOK (n = 86), die rote Kurve (VBGF) zeigt den modellierten Wachstumsverlauf.

5. Diskussion

Da es sich bei dem Aal und damit beim Besatzmaterial um eine nur natürlich vorkommende, nicht vermehrbare Ressource handelt, muss der Umgang mit ihr möglichst effizient erfolgen (vgl. Thiel et al. 2013; vgl. Kottelat & Freyhof 2007). Nach Einschätzung des ICES befindet sich der Aalbestand seit Jahren außerhalb der „sicheren Grenzen“. Daher gilt es die Auswirkungen des Besatzes differenziert zu erfassen und ggf. Änderungen in der Besatzstrategie vorzunehmen.

Um wesentliche Fragen in Bezug auf das Aalmanagement der im Rahmen dieses Projektes besetzten Gewässer zu klären, wird seit 2007 in Verbindung mit dem Besatz ein aufwendiges und umfangreiches Monitoring durchgeführt. Es zeigte sich deutlich, dass inzwischen der festgestellte Aalbestand (zumindest in den jeweils betrachteten Längenspektren) zum größten Teil besatzgestützt ist, und dass das Besatzprogramm damit einen wichtigen belegbaren Beitrag zum Bestandserhalt leistet. Indifferent sind die Ergebnisse insofern, als dass nicht bei allen Monitoringmethoden bzw. Monitoringstationen eine Zunahme oder zumindest eine Stabilisierung des Bestandes beobachtet werden konnte.

Die belastbareren Teile des Monitorings deuten jedoch tendenziell oder teilweise sogar deutlich auf eine Zunahme des Aalbestandes hin, aber auch sie bedürfen einer weiteren Validierung.

Die Ergebnisse des Glas- und Steigaalmonitorings waren in den vergangenen Jahren wechselhaft. Seit 2014 ist wieder eine Zunahme der gefangenen Aale im Vergleichszeitraum zu beobachten. Auch nimmt die Durchschnittslänge der Tiere seitdem wieder kontinuierlich ab. Beides ist eventuell auch auf die anteilige Umstellung auf Glasaalbesatz seit 2016 zurückführbar.

Da die Befischungen stets im selben Zeitraum und über mindestens 100 Tage fortlaufend erfolgt sind, lassen sich die Ergebnisse der einzelnen Jahre unmittelbar miteinander vergleichen.

Die Falle stellt zudem das einzige repräsentative Fanggerät für Glasaale dar, nur durch sie wären überhaupt Veränderungen im Glasaalaufkommen erkennbar.

Nichtsdestotrotz wirken auch hier äußere Faktoren auf den Aalaufstieg. Tesch (1999), Wehrmann (1968) und Mann (1963) stellten bereits solche Auswirkungen fest, demnach sollen z. B. hohe Wassertemperaturen im Zusammenhang mit hohen Abflussverhältnissen den Aufstieg im Frühjahr begünstigen. Schimmler (2014) untersuchte sogar die Daten der örtlichen Aalfalle in Kluvensiek und stellte fest, dass ein signifikanter positiver Einfluss von steigender Wassertemperatur und ebenfalls ein Einfluss der Dunkelheit (je dunkler, desto mehr) in der Nacht gegeben ist. Der Einfluss dieser Faktoren auf die Jahresfangergebnisse müsste sich mit zunehmender Dauer des Monitorings minimieren.

Die Ergebnisse des Gelbaalmonitorings im NOK liefern bisher ebenfalls keine klare Trendentwicklung. 2017 sind die Fänge, nachdem sie nach einem Hoch in 2013 kontinuierlich gefallen waren, wieder angestiegen, befinden sich aber mit einem CPUE-Wert von 0,46 Aalen pro Reuse und Tag immer noch auf unterdurchschnittlichem Niveau. Nach wie vor ist nicht sicher, ob die Fänge der eingesetzten Großreusen die Bestandsentwicklung des Aales im Nord-Ostsee-Kanal hinreichend gut abbilden können.

Generell beeinflussen diverse Faktoren die Effizienz von passiven Fanggeräten, unter anderem die jeweiligen Verhaltensweisen der zu fangenden Art. Beim Aal ist diese unter anderem vom Nahrungsangebot, der Bestandsdichte, der Witterung, der Wassertrübung und der Wassertemperatur abhängig. Außerdem wird die Fängigkeit der Reusen im Nord-Ostsee-Kanal durch das Überwachsen mit Algen beeinflusst. Setzen sich die Maschen zu sehr zu, meiden die Aale das Fanggerät. In der Folge müssen die Reusen dann auch öfter geborgen und gereinigt werden.

Davon unbenommen sollte dieser Teil des Monitorings langfristig fortgesetzt werden. Zum einen mangelt es an geeigneten Alternativen zur Erfassung des Aalbestands im NOK, zum anderen steigt mit Fortsetzung der Zeitreihe die Wahrscheinlichkeit, dass sich ein stabiler Trend aus den Daten ablesen lässt. Hinzu kommt, dass die Bereitstellung der Aale für die Wiederfang- und Wachstumsuntersuchungen aus den Fängen der Reusen erfolgt.

Der Fangertag der Erwerbsfischer lag über dem Mittelwert der vorherigen fünf Jahre. Die Fangmengen korrelieren schwach negativ und nicht signifikant mit den erzielten CPUE-Werten der Monitoringreusen (Spearman $r_s = -0,309$, p -Wert = 0,356). Problematisch ist, dass sich der wechselnde Fischereiaufwand der Fischereibetriebe nicht konkret erfassen lässt, da verschiedene Fanggeräte in wechselnden Intensitäten eingesetzt werden. Entsprechend können die Daten nicht bereinigt werden.

Obwohl sich inzwischen der Aalbesatz theoretisch auch in den Fängen der Angler des NOK widerspiegeln müsste, bleibt ein Richtungswechsel des seit 1996 deutlich negativen Trends aus. Allerdings unterliegt auch die Angelfischerei Schwankungen in der fischereilichen Intensität. Der individuelle Fischereiaufwand wird aber bisher nicht abgefragt. Es ist daher nicht möglich die eingereichten Fangmeldungen diesbezüglich auszuwerten und Fänge genauer zu relativieren. Und selbst wenn die Anzahl der Fangtage bekannt wäre, könnte nicht ausgeschlossen werden, dass sich die Zielfischsetzung der Angler (und damit die verwendeten Fischereimethoden) über die Jahre stark verändert hat.

Die Ergebnisse des Gelbaalmonitorings in den Zuflüssen des NOK sind insofern besonders belastbar, als dass hier eine (beinahe) quantitative und nur sehr gering größenselektive Abfischung eines abgesperrten Gewässerabschnittes erfolgt. Natürlich unterliegen die Daten auch hier unumgänglich äußeren Einflüssen. Zum einen verändert sich auf kleinräumiger Ebene die Hydrographie der ansonsten immer gleichen befischten Strecken, zum anderen schwanken, obwohl die Befischungen immer im selben Zeitraum (Monat) durchgeführt werden, natürlich abiotische Einflussgrößen wie z. B. die Wassertemperatur, Wasserstand und Wassertrübung. Die vorliegenden Ergebnisse deuten auf eine insgesamt signifikante Zunahme der Bestandsdichte im Oktober hin. Für den Mai ist eine entsprechende Entwicklung nicht zu beobachten. Es wird angenommen, dass gerade im Mai sowohl die Wassertemperatur als auch z. B. das Makrophytenaufkommen noch größeren Schwankungen als im Oktober unterliegen und dadurch vermehrt „Ausreißer-Ergebnisse“ generiert werden könnten. Zumindest die insgesamt gesunkene Durchschnittslänge der gefangenen Aale ist aber eindeutig und steht sehr wahrscheinlich im Zusammenhang mit dem Besatzprogramm.

Noch stärker als bei den Zuflüssen des NOK ist die Zunahme an Aalen in den besetzten Stauhaltungen des ELK ersichtlich. Auch für den nicht besetzten, von der Trave aus frei zugänglichen Abschnitt Genin bis Büssau wurde ebenfalls ein Anstieg beobachtet, dieser fällt aber nicht so steil wie in den besetzten Stauhaltungen aus (vgl. β -Werte auf Abbildung 16). Auch ist der Aalbestand hier seit 2014 eher wieder rückläufig. Der deutliche Unterschied zu den übrigen, nicht besetzten Gewässerabschnitten ergibt sich wahrscheinlich aus der Zuwanderung junger Aale aus der Trave. Ob diese Tiere dort besetzt wurden oder auf natürliche Weise in das Gewässer gelangt sind, kann erst geklärt werden, wenn der Besatz in den Binnen- und Küstengewässern vollständig und dauerhaft markiert wird.

Bei den besetzten Stauhaltungen wurde seit 2015 ein Abflachen des ansonsten steilen Anstiegs der Bestandsdichte beobachtet. Diese Abflachung war zu erwarten, wahrscheinlich werden sich demnächst sowohl die Durchschnittslängen als auch die Bestandsdichten auf einem jeweils ähnlichen Niveau stabilisieren. Die hohe Diskrepanz und unterschiedliche Trendrichtung beispielsweise der Fänge zwischen der Stauhaltung Behlendorf bis Donnerschleuse und Donnerschleuse bis Witzeeze zeigen deutlich die Sperrwirkung der Schleusen hinsichtlich der Aalwanderung auf.

Die Bestandsdichten in den nicht besetzten Stauhaltungen sind erheblich zu niedrig und entsprechen nicht den natürlichen Verhältnissen. Zusätzlich sind die Trendrichtungen des Bestandes bei allen tendenziell negativ. Um die Art dort in ausreichender Häufigkeit (insbesondere auch in ökologischer Hinsicht) zu erhalten, sollten die Besatzmaßnahmen auch auf diese Gewässerabschnitte ausgedehnt werden.

Auch die Fangerträge der Angler scheinen nach einem relativ deutlichen Abwärtsverlauf von 2004 bis 2015 mittlerweile die Wirksamkeit der Besatzmaßnahmen zu bestätigen. 2016 und nochmals 2017 sind sowohl die absoluten als auch relativen Fangerträge gestiegen. Allerdings ist die Zeitspanne bisher zu kurz um von einem deutlichen Aufwärtstrend zu sprechen. Selbige für die Auswertung der Anglererträge des NOK genannten, nicht genauer ausmachbaren Einflussgrößen (fischereiliche Intensität, Zielfischsetzung, anglerischen Methoden) gelten ebenfalls auch hier und erschweren eine Vergleichbarkeit.

Beim Blankaalmonitoring am ELK wurde dieses Mal nur ein einziger Blankaal gefangen. Geprägt war das Jahr von aus fangtechnischer Sicht ungünstigen Abflussverhältnissen. Ohnehin dient das Monitoring an der Schleuse Lauenburg nicht dazu, das Blankaalaufkommen repräsentativ zu erfassen. Lediglich der Anteil an markierten Blankaalen soll untersucht werden, um u. a. den Erfolg des Besatzprogrammes abschätzen zu können. Da die natürliche Zuwanderung wahrscheinlich auch schon vor Beginn der Besatzmaßnahmen rapide abgenommen hatte und auch das Wachstum der besetzten Tiere moderat ausfällt, muss generell zurzeit von einem eher geringen Blankaalaufkommen ausgegangen werden. Für die kommenden Jahre wird aber eine deutliche Zunahme der Fänge erwartet.

Die Effizienz der Besatzmaßnahmen wird durch den Wiederfang markierter Aale beurteilt. Hierzu wurden in letzten Jahren umfangreiche Untersuchungen durchgeführt. In den jüngeren Jahrgängen lag der Anteil besetzter Tiere im Zeitraum 2015 bis 2016 demnach in NOK und ELK jeweils zwischen 90 und 100 %. Die natürliche Zuwanderung scheint also fast vollständig zum Erliegen gekommen sein. Für den NOK bestätigen die Untersuchungen aus 2017 diese Annahme. Beim ELK lag der festgestellte Anteil

besetzter Tiere allerdings nur bei 42 %. Zum Teil ist dies auf ein verändertes Längenspektrum der untersuchten Aale zurückzuführen. Doch auch wenn man nur die Tiere mit einer Körperlänge unter 40 cm berücksichtigt, entspricht der Wert mit 56 % nicht annähernd den Erwartungen.

Unter Berücksichtigung, dass 2016 mit 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit mindestens 76,2 % der Tiere besetzt waren (siehe Abschnitt 4.2.8.), läge die Wahrscheinlichkeit nun einen solch niedrigen Wert zu erhalten bei knapp unter 7 %.

Da es sich (bei den 76,2 %) gleichzeitig nur um einen Mindestanteil handelt, welcher real ebenfalls wahrscheinlich nochmals höher lag, sinkt die Wahrscheinlichkeit ein solch schlechten Ergebnisses per Zufall zu erhalten nochmals nicht unerheblich.

Einzige tragfähige Erklärung ist demzufolge die plötzliche, umfangreiche Zuwanderung nicht markierter Aale. Als konkrete Ursache wird Besatz der Nebengewässer mit Satzaalen angenommen. Wenn sich entsprechende Maßnahmen zukünftig nicht zuverlässig unterbinden lassen, verliert dieser Teil des Monitorings zunehmen seinen Sinn.

Die Ergebnisse zum Wiederfang aus 2016 wurden nachträglich einer umfassenderen statistischen Analyse unterzogen. Da im NOK-System nur 45 % der Tiere markiert wurden, sind die berechneten Mindestanteile bei gleichem Stichprobenumfang und bei gleicher Irrtumswahrscheinlichkeit deutlich niedriger, als wenn alle Tiere markiert worden wären.

Diese Ungenauigkeit äußert sich insbesondere bei kleineren Stichproben, wie sie in den vergangenen Jahren häufig vorlagen (siehe Tabelle 8). Eine vollständige Markierung der vorgestreckten Aale auch für das Gewässersystem Nord-Ostsee-Kanal kommt aus Kostengründen aber nicht in Betracht. Daher ist es ratsam, den Stichprobenumfang zukünftig zu erhöhen.

Als Beispiel wird davon ausgegangen, dass bei der Untersuchung von Aalen aus dem NOK von 20 Tieren acht markiert waren. Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % kann davon ausgegangen werden, dass mindestens 21,7 % der Aale im Gewässer tatsächlich markiert sind. Da nur 45 % der besetzten Tiere markiert worden waren, ergibt sich daraus ein Mindestanteil besetzter Tiere am Gesamtbestand von 48,2 % ($21,7 \cdot 2,2$). Der bisher stets verwendete, rein rechnerisch ermittelte Wert läge bei 88,8 %. Auch bei einem dreimal höheren Stichprobenumfang mit demselben Verhältnis (60 untersuchte Aale, davon 24 markiert) ergibt sich zunächst nur ein Mindestanteil markierter Aale von 29,3 % und ein Anteil besetzter Tiere von 65,2 %.

Übertragen auf den ELK ergäben sich bei diesem Beispiel deutlich unterschiedliche Werte. Unter gleichen Voraussetzungen wären dort, weil alle Aale vor dem Besatz markiert worden sind, 17,8 ($8 \cdot 2,2$) der insgesamt 20 Tiere markiert gewesen. Wiederum ausgehend von einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % ergäbe sich daraus ein Mindestanteil besetzter Aale von 65,6 %. Im Fall des gewählten Beispiels wird also durch die anteilige Markierung in Höhe von 45 % ein ca. dreimal so hoher Stichprobenumfang benötigt als bei einer vollständigen Markierung, um ein ähnlich präzises Ergebnis zu erhalten. Da bei der Verteilungsfunktion nur ganze Werte berücksichtigt werden können, galten sogar nur 17 Tiere als markiert, bei einer Aufrundung auf 18 markierte Aale steigt der Mindestanteil sogar auf 71,7 % und der Stichprobenumfang (bei nur anteilig markierten) muss bei ähnlicher Präzision im Verhältnis nochmals deutlich höher ausfallen.

Dieser Umstand muss beim Vergleich der festgestellten besetzten Aalanteile des ELK und des NOK immer berücksichtigt werden. Des Weiteren gilt dies natürlich auch bei der zukünftigen Evaluierung der Besatzeffizienz von Glasaalen und Vorgestreckten, da der Anteil der markierten Tiere im NOK-System bei den beiden Besatzformen sehr unterschiedlich ist. Der Umfang der Stichprobe wird sich an der Anzahl der benötigten vorgestreckten Aale orientieren müssen. Für 2018 sind entsprechende Untersuchungen vorgesehen.

Da Aale während des Vorstreckens Stressmarken auf den Otolithen anlegen, die, sofern keine Markierung vorhanden ist, fälschlicherweise als Jahresringe gedeutet werden können, wurden die aktuellen Wachstumsanalysen nur anhand markierter Aale durchgeführt. Damit war zudem sichergestellt, dass nur besetzte Aale in die Betrachtung mit einbezogen werden. Es ergaben sich durchschnittliche jährliche Wachstumsraten von 5,6 cm für den NOK und 4,0 cm für den ELK. Kullmann hat 2014 bei seinen Untersuchungen entsprechende Wachstumsraten von 4,9 cm für den NOK und 4,8 cm für den ELK festgestellt. Die ungefähre Größenordnung des Wachstums wird also für beide Gewässer bestätigt. Allerdings weisen die neueren Ergebnisse einen deutlicheren Unterschied zwischen NOK und ELK aus. Dieser war im Vorfeld der Untersuchungen postuliert worden, weil das Brackwasser im NOK und das damit verbundene, vermeintlich bessere Nahrungsangebot förderlich für das Wachstum des Aales sein soll (Tesch 1999). Von erheblicher Bedeutung sind die Erkenntnisse zum Wachstum der Aale in den ersten drei Jahren im Nord-Ostsee-Kanal. Sofern der berechnete Mittelwert von 9,9 cm pro Jahr zutreffend ist, sollten als Vorgestreckte besetzte Aale innerhalb dieser drei Jahre das Mindestmaß von 45 cm bereits erreicht haben. Die Besatzmaßnahmen bzw. deren positiver Effekt auf die Bestandsdichte hätten sich entsprechend schon längst auch in den Fangerträgen der Angler und Erwerbsfischer widerspiegeln sollen. Zumindest beim NOK scheint dies aber immer noch nicht der Fall zu sein.

6. Zusammenfassung

Die Bestandsentwicklung des Europäischen Aals (*Anguilla anguilla*) ist auch in den schleswig-holsteinischen Küsten- und Binnengewässern seit über zwei Jahrzehnten von einem starken Rückgang geprägt. Durch umfangreiche Besatzmaßnahmen in den Gewässersystemen Nord-Ostsee-Kanal und Elbe-Lübeck-Kanal soll auf lokaler Ebene langfristig eine Trendwende herbeigeführt werden. Begleitend zu den Besatzmaßnahmen wird ein umfangreiches Monitoring durchgeführt. Überregional ist das Projekt Teil der im Aalmanagementplan für die Flussgebietseinheit Elbe festgeschriebenen Maßnahmen und stellt somit einen Beitrag zur Umsetzung der EU-Aalverordnung dar.

Insgesamt wurden 2017 im Rahmen dieses Projektes 118 kg Glasaale und 1.352 kg vorgestreckte Aale (Av) im Gewässersystem Nord-Ostsee-Kanal sowie 26 kg Glasaale und 137 kg vorgestreckte Aale im Gewässersystem Elbe-Lübeck-Kanal ausgesetzt. Zusammen entsprechen die Mengen einer Stückzahl von 721.500 Individuen, die auf einer Gewässerfläche von ca. 4.040 ha verteilt wurden. Daraus ergibt

sich eine mittlere Besatzdichte von 178 Aalen je ha. Allgemein wird davon ausgegangen, dass hinsichtlich der Besatzeffizienz drei Glasaale das Äquivalent zu einem vorgestreckten Aal darstellen (Brämick et al. 2008). Rechnet man den Glasaalbesatz entsprechend um, ergibt sich eine mittlere Besatzdichte von 101 Av/ha.

Im Zuge des begleitenden Monitorings wurden insgesamt 1.375 Aale mit einem Längenspektrum von 5–89 cm gefangen. Dies verdeutlicht, dass alle natürlicherweise in den Binnengewässern vorkommenden Lebensstadien des Aals durch die Kombination der verwendeten Fanggeräte erfasst wurden. Für die besetzten Stauhaltungen des Elbe-Lübeck-Kanals ließ sich anhand der Ergebnisse des Monitorings eine positive Bestandsentwicklung nachweisen. In den nicht besetzten Stauhaltungen hingegen zeichnet sich, je nach Stauhaltung, ein tendenziell oder auch deutlich negativer Trend ab.

Hinsichtlich der Bestandsentwicklung im Nord-Ostsee-Kanal ergibt sich bislang kein klares Bild. Lediglich bei den Fängen in den untersuchten Zuflüssen des Kanals zeigte sich für die Herbstbefischungen eine signifikante Zunahme. Die Ergebnisse der Frühjahrsbefischungen lassen aber ebenfalls keinen eindeutigen Trend erkennen. Selbiges gilt für das Glasaalmonitoring und das direkt im Nord-Ostsee-Kanal durchgeführte Gelbaalmonitoring.

Die Fangerträge der Erwerbsfischer und Angler im Nord-Ostsee-Kanal haben sich auch in 2017 unterschiedlich entwickelt. Während die Aalfänge der Angler noch weiter gesunken sind und sich jetzt auf dem niedrigsten Stand innerhalb des Betrachtungszeitraumes (1990–2017) befinden, konnten die Erwerbsfischer mit 2.460 kg ein vergleichsweise gutes Ergebnis erzielen, obwohl einer der beiden Betriebe seinen Fischereiaufwand deutlich reduziert hat. Im Elbe-Lübeck-Kanal wird die Fischerei ausschließlich von Anglern ausgeübt. Dort ließ sich nun zum zweiten Mal in Folge ein leichter Anstieg der Erträge verzeichnen. Insgesamt betrachtet hat sich der mittlerweile seit 12 Jahren in den beiden Gewässersystemen durchgeführte Besatz aber noch nicht im angestrebten Umfang auf die Erträge ausgewirkt. Die Anzahl der besetzten Tiere reicht offenkundig noch nicht aus, um Mortalität und Abwanderung soweit zu kompensieren, dass deutlich spürbare Ertragssteigerungen möglich wären.

Sämtliche Glasaale und ein Teil der vorgestreckten Aale wurde mit dem Fluoreszenzfarbstoff Alizarin markiert. Alizarin lagert sich irreversibel in die Knochensubstanz der Aale ein und kann auch nach vielen Jahren noch zum Beispiel in den Gehörsteinchen (Otolithen) der Tiere nachgewiesen werden. Anhand von Wiederfängen der markierten Tiere ist es möglich, das zahlenmäßige Verhältnis zwischen besetzten und auf natürliche Weise ins Gewässer gelangten Aalen zu bestimmen und daraus auf die Effizienz der Besatzmaßnahmen zu schließen. Bei den jüngeren Jahrgängen lag der rechnerisch ermittelte Anteil der besetzten Tiere in beiden Gewässersystemen in den letzten Jahren jeweils zwischen 90 und 100 %. Außerdem kann anhand der Lage der Markierung auf dem Otolithen erkannt werden, ob ein Tier als Glasaal oder als Vorgestreckter besetzt worden ist. Dies erlaubt Rückschlüsse darauf, welche Besatzform für das jeweilige Gewässer am geeignetsten ist. Ergebnisse hierzu liegen aufgrund der bislang zu kurzen Dauer des Glasaalbesatzes noch nicht vor. Weiterhin wurden anhand der Otolithen Wachstumsanalysen durchgeführt. Für den Bestand des Nord-Ostsee-Kanals ergab sich eine durchschnittliche

Wachstumsrate von 5,9 cm pro Jahr. Aale aus dem Elbe-Lübeck-Kanal hingegen haben mit 4,0 cm eine etwas geringere jährliche Wachstumsleistung. Als besonders hoch erwies sich das Wachstum der Aale aus dem Nord-Ostsee-Kanal in den ersten drei Jahren, nach Besatz. In dieser Zeit wuchsen die untersuchten Tiere durchschnittlich um insgesamt 30 cm.

7. Literatur

Brämick, U., E. Fladung & P. Doering-Arjes (2008): Aalmanagementplan – Flussgebietsgemeinschaft Elbe, Gutachten des Instituts für Binnenfischerei Potsdam-Sacrow e.V., 53 S.

Czerny, D. (2018a): Daten zur Fischerei im Nord-Ostsee-Kanal; Stand 01.04.2018; Preetz (unveröffentlicht).

Czerny, D. (2018b): Daten zur Fischerei im Elbe-Lübeck-Kanal; Stand 01.04.2018; Preetz (unveröffentlicht).

EG (2007): Verordnung (EG) Nr. 1100/2007 des Rates vom 18. September 2007 mit Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestandes des Europäischen Aals. Brüssel. URL: <https://www.portal-fischerei.de/fileadmin/redaktion/dokumente/fischerei/Bund/Bestandsmanagement/VO11002007EUAal.pdf> (09.04.2018).

ICES (International Council for Exploration of the Sea) (2009): Annex 4: Manual for the Ageing of Atlantic Eel. Otolith preparation methodologies, age interpretation and image storage. Copenhagen.

ICES (2016): Report of the Working Group on Eels (WGEEL), 15–22 September 2016, Cordoba, Spain. ICES CM 2016/ACOM 19, 107 pp.

Kottelat, M. & J. Freyhof (2007): Handbook of European freshwater fishes. - Publications Kottelat, Cornol Switzerland, 646 S.

Kullmann, B. (2014): Bestandsstruktur und Wachstum des Europäischen Aals *Anguilla anguilla* im Nord-Ostsee-Kanal, Elbe-Lübeck-Kanal und Elbeästuar. Masterarbeit am Biozentrum und Zoologischen Museum der Universität Hamburg, Abteilung Ichthyologie; 64 S.

Mann, H. (1963): Beobachtungen über den Aalaufstieg in der Aalleiter an der Staustufe in Geesthacht im Jahre 1961. Fischwirt 13; S. 182–186.

Neukamm, R. & M. Purps (2006): Maßnahmen zur Förderung der Fischfauna im Nord-Ostsee-Kanal – Ergebnisse aus den Untersuchungen an offenen Zuflüssen des Nord-Ostsee-Kanals. Bericht für die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes. 267 S., Kiel (unveröffentlicht).

Neukamm, R. (2009): FIAF-Pilotprojekt zur Förderung des Aals in den Gewässersystemen Nord-Ostsee-Kanal und Elbe-Lübeck-Kanal, Abschlussbericht. Bericht des Landessportfischerverbandes Schleswig-Holstein e.V. an das Land Schleswig-Holstein. 33 S., Kiel (unveröffentlicht).

Neukamm, R. (2015): Jahresbericht 2014. Hochdonn. 72 S.

Neukamm, R. & Hempel, M. (2017): Der Einfluss von Aalbesatzmaßnahmen auf die Bestandsstruktur in den Gewässersystemen Nord-Ostsee-Kanal und Elbe-Lübeck-Kanal. Zwischenbericht 2016. Kiel.

Schaarschmidt, S. (2005): Erfassung des Aufkommens von Glas- und Jungaalen in ausgewählten Fließgewässern im Einzugsgebiet von Nord- und Ostsee in Mecklenburg-Vorpommern; Ergebnisbericht 2005. Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern. 8 S., Rostock.

Schimmler, J. (2014): Zum Steigaaalmonitoring in der Kluvensieker Schleuse 2007 bis 2013. Statistische Auswertung der vorhandenen Datensätze. 5 S., Kiel (unveröffentlicht).

Spratte, S. (2014): Steigaaalmonitoring in der Flussgebietseinheit Eider, Bericht des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein; 13 S., Flintbek (unveröffentlicht).

Tesch, F.-W. (1999): Der Aal – 3. Neubearbeitete Auflage, Verlag Paul Parey, Berlin.

Thiel, R., H. Winkler, U. Böttcher, A. Dänhardt, R. Fricke, M. George, M. Kloppmann, T. Schaarschmidt, C. Ubl & R. Vorberg (2013): Rote Liste und Gesamtartenliste der etablierten Fische und Neunaugen (Elasmobranchii, Actinopterygii & Petromyzontida) der marinen Gewässer Deutschlands. In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 2: Meeresorganismen; Bonn – Bad Godesberg 2013.

Wehrmann, L. (1968): Messungen der Bewegungsaktivität des Aales (*Anguilla anguilla* L.) unter Verwendung einer Markierung mit Magnetmarken. Diplomarbeit an der naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Hamburg.

8. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Geförderter Aalbesatz im Gewässersystem Nord-Ostsee-Kanal. Glasaale wurden 2016 erstmalig ausgesetzt.....	6
Tabelle 2: Geförderter Aalbesatz im Gewässersystem Elbe-Lübeck-Kanal. Glasaale wurden 2016 erstmalig ausgesetzt.....	7
Tabelle 3: Ergebnisse der Reusenfischerei im Nord-Ostsee-Kanal von 2007 bis 2017. Der Einheitsfang (CPUE) gibt an, wie viele Aale im Mittel pro Reuse und Tag gefangen wurden.....	23
Tabelle 4: Ergebnisse des Gelbaalmonitorings in den Zuflüssen des Nord-Ostsee-Kanals 2008–2017. Angegeben ist jeweils die Anzahl der gefangenen Aale (N).	24
Tabelle 5: Ergebnisse des Gelbaalmonitorings im Elbe-Lübeck-Kanal von 2007 bis 2017.....	27
Tabelle 6: p-Werte der verglichenen Tendenzen (Mann-Whitney-U-Test) der gemessenen Einzellängen der gezeigten Abschnitte (n je 27 (n1+n2 = 54))	29
Tabelle 7: Ergebnisse des Blankaalmonitorings im Freigerinne bei der Schleuse Lauenburg 2010–2017	31
Tabelle 8: Ermittelte Anteile besetzter Aale am Gesamtbestand in verschiedenen Teilen des Gewässersystems NOK und im ELK.....	35
Tabelle 9: Ergebnisse der in 2016 durchgeführten Untersuchungen zum Wiederauffang markierter Aale in den Gewässersystemen Nord-Ostsee-Kanal und im Elbe-Lübeck-Kanal.	35

Tabellen im Anhang

Tabelle (Anhang) 1: Stationsliste Elbe-Lübeck-Kanal 2017.....	49
Tabelle (Anhang) 2: Ergebnisse der Elektrofischungen in der Gieselau 2017. Aufgeführt sind alle Arten, die seit 2008 bei diesem Teil des Monitorings festgestellt worden sind. Die Gewichtsangabe erfolgt in kg.	52
Tabelle (Anhang) 3: Ergebnisse der Elektrofischungen in der Hanerau 2017. Aufgeführt sind alle Arten die seit 2008 bei diesem Teil des Monitorings festgestellt worden sind. Die Gewichtsangabe erfolgt in kg.	53
Tabelle (Anhang) 4: Ergebnisse der Elektrofischungen in der Jevenau 2017. Aufgeführt sind alle Arten die seit 2008 bei diesem Teil des Monitorings festgestellt worden sind. Die Gewichtsangabe erfolgt in kg.	54
Tabelle (Anhang) 5: Ergebnisse der Elektrofischungen in der Schirnau 2017. Aufgeführt sind alle Arten die seit 2008 bei diesem Teil des Monitorings festgestellt worden sind. Die Gewichtsangabe erfolgt in kg.	55
Tabelle (Anhang) 6: Ergebnisse der Elektro- und Spiegelnetzfangerei im Elbe-Lübeck-Kanal 2017 (Teil 1). Aufgeführt sind alle Arten die seit 2007 bei diesem Teil des Monitorings festgestellt worden sind.	56
Tabelle (Anhang) 7: Ergebnisse der Elektro- und Spiegelnetzfangerei im Elbe-Lübeck-Kanal 2017 (Teil 2). Aufgeführt sind alle Arten die seit 2007 bei diesem Teil des Monitorings festgestellt worden sind.	57

9. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aussetzen eines Teils der vorgestreckten Aale für den Nord-Ostsee-Kanal	8
Abbildung 2: Lage und Durchmesser der Alizarinmarkierungen auf den Otolithen bei der Markierung als Glasaal (oben) und als vorgestreckter Aal (unten). Die Fotos entstanden im Rahmen des aus der Fischereiabgabe des Landes Schleswig-Holstein geförderten Projektes „Untersuchung zur möglichen Optimierung der Besatzstrategie und wissenschaftlichen Begleitung des Aalbesatzprogramms an der Ostseeküste Schleswig-Holsteins“ und wurden von Björn Kullmann, Centrum für Naturkunde, Universität Hamburg, zur Verfügung gestellt.....	9
Abbildung 3: Markierung von Glasaalen mit Alizarin in der Fischzucht Kemnitz, Aukrug.....	10
Abbildung 4: Aalfalle der Firma KÖTHKE in der ehemaligen Schleuse Kluvensiek	12
Abbildung 5: Leeren einer im Rahmen des Aalmonitorings im Borgstedter See gestellten Großreue	13
Abbildung 6: Gelbaalmonitoring in der Hanerau	14
Abbildung 7: Uferparallele Elektrobefischung des Elbe-Lübeck-Kanals bei Witzeetze im Rahmen des Gelbaalmonitorings.....	15
Abbildung 8: Fischer Panz bei einer Kontrolle der Reusen aus dem Freigerinne der Schleuse Lauenburg	16
Abbildung 9: Längenhäufigkeitsverteilung der 2017 im Rahmen des Glas- und Steigaalmonitorings gefangenen Aale (gesamter Befischungszeitraum)	21
Abbildung 10: Anzahl (N) und mittlere Körperlänge (TL in cm) der von 2007 bis 2017 in der Aalfalle Kluvensiek im Zeitraum vom 15.04. bis zum 31.07. gefangenen Aale (CPUE).....	22
Abbildung 11: Gesamtfang und durchschnittlicher Tagesfang pro Reuse (CPUE-Wert) des Gelbaalmonitorings mit Großreusen im Nord-Ostsee-Kanal (2007 bis 2017)	23
Abbildung 12: Lineare Regressionen jeweils der im Oktober und insgesamt festgestellten Individuenzahlen durch die fortschreitenden Jahre für den Zeitraum 2008 bis 2017. (Modell: Trendlinie; Konf. Int. (Mittelwert 95%): Vertrauensintervall für die dargestellte Trendlinie; Konf. Int. (Beob 95%) Vertrauensintervall für die Daten.....	25
Abbildung 13: Entwicklung der Aalbestandsdichte in vier Zuflüssen des Nord-Ostsee-Kanals im Zeitraum 2000/2002 bis 2017	25
Abbildung 14: Mittlere Körperlänge (TL in cm) der in den vier Zuflüssen des Nord-Ostsee-Kanals gefangenen Aale im Zeitraum 2002 bis 2017.....	26
Abbildung 15: Lineare Regressionen der mittleren Körperlänge und der Bestandsdichte je 100 m durch fortlaufende Jahre (2008 bis 2017) (Modell: Trendlinie; Konf. Int. (Mittelwert 95%): Vertrauensintervall für die dargestellte Trendlinie; Konf. Int. (Beob 95%) Vertrauensintervall für die Daten.....	27
Abbildung 16: Bestandsentwicklung des Aals in den einzelnen Stauhaltungen des Elbe-Lübeck-Kanals 2008–2017. Angegeben ist die Anzahl gefangener Aale je 100 m Uferlinie. Gleichzeitig sind jeweils die Richtungen der linearer Regressionsgeraden (Anzahl gefangener Aale durch fortschreitende Jahre), das jeweilige Gütemaß (R^2), die standardisierten Koeffizienten (β) und deren p-Werte angegeben. Die Kanalkilometerbegrenzungen der Stauhaltungen sind ebenfalls ablesbar.	28

Abbildung 17: Entwicklung des prozentualen Anteils der gefangenen Aale mit einer Körperlänge ≤ 35 cm in den Fängen aus den einzelnen Stauhaltungen des Elbe-Lübeck-Kanals (2008–2017). Bei den gestreiften Linien wurden jeweils weniger als 20 Tiere gefangen, wodurch die Qualität der Aussagen über Längenverteilungen niedriger ist. 30

Abbildung 18: Aalfangerträge der Erwerbsfischer im Nord-Ostsee-Kanal 1990–2017 (verändert nach Czerny 2018a) 32

Abbildung 19: Aalfangerträge der Angler im Nord-Ostsee-Kanal 1990–2017 (verändert nach Czerny 2018a). Die roten Säulen stellen den Aalfangertrag je abgegebener Fangmeldung dar (linke Achse). Die blaue Linie zeigt die Entwicklung des Gesamtfangertrages (rechte Achse). Da zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch erheblich weniger Fangmeldungen als für die Vorjahre vorlagen, wurde für 2017 noch kein Ergebnis für den Gesamtfang angegeben. 33

Abbildung 20: Aalfangerträge der Angler im Elbe-Lübeck-Kanal 1990–2017 (verändert nach Czerny 2018b). Die roten Säulen stellen den Aalfangertrag je abgegebener Fangmeldung dar (linke Achse). Die blaue Linie zeigt die Entwicklung des Gesamtfangertrages (rechte Achse). 34

Abbildung 21: Von Bertalanffy-Wachstums-Modell für die untersuchten Aale des NOK ($n = 86$), die rote Kurve (VBGF) zeigt den modellierten Wachstumsverlauf. 36

Abbildungen im Anhang

Abbildung (Anhang) 1: Lage der Befischungsstationen des Gelbaalmonitorings im Nord-Ostsee-Kanal. Die Darstellung der Schleppstriche erfolgt nicht maßstabsgetreu. Die Kartengrundlage wurde von der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung zur Verfügung gestellt. 50

Abbildung (Anhang) 2: Lage der Blankaalreusen im Freigerinne der Schleuse Lauenburg. Quelle: Google earth (verändert) 51

Anhang

Tabelle (Anhang) 1: Stationsliste Elbe-Lübeck-Kanal 2017

Nr	Gewässerabschnitt	Fanggerät	Kanal-kilometer	Rechtswert	Hochwert	Datum der Befischung	Streckenlänge Elektrobefischung	Streckenlänge Spiegelnetz
1/22	Genin - Büssau	Spiegelnetz	2,2 West	44 10,283	59 66,975	18.06.2017		200
1/22	Genin - Büssau	Elektrogerät	2,2 beidseitig	44 10,283	59 66,975	18.06.2017	400	
1/29	Genin - Büssau	Elektrogerät	2,9 West	44 09,861	59 66,385	18.06.2017	200	
1/32	Genin - Büssau	Elektrogerät	3,2 beidseitig	44 09,657	59 66,155	18.06.2017	400	
1/32	Genin - Büssau	Spiegelnetz	3,2 West	44 09,657	59 66,155	18.06.2017		200
2/ 42	Büssau - Krummesse	Elektrogerät	4,2 beidseitig	44 09,324	59 65,731	19.06.2017	400	
2/ 42	Büssau - Krummesse	Spiegelnetz	4,2 West	44 09,324	59 65,731	19.06.2017		200
2/62	Büssau - Krummesse	Spiegelnetz	6,2 West	44 09,906	59 63,459	19.06.2017		200
2/62	Büssau - Krummesse	Elektrogerät	6,2 beidseitig	44 09,906	59 63,459	19.06.2017	400	
3/111	Krummesse - Berkenthin	Spiegelnetz	11,1 Ost	44 10,765	59 58,670	19.06.2017		200
3/111	Krummesse - Berkenthin	Elektrogerät	11,1 beidseitig	44 10,765	59 58,670	19.06.2017	400	
3/123	Krummesse - Berkenthin	Spiegelnetz	12,3 Ost	44 11,036	59 57,522	19.06.2017		200
3/123	Krummesse - Berkenthin	Elektrogerät	12,3 beidseitig	44 11,036	59 57,522	19.06.2017	400	
4/144	Berkenthin - Behlendorf	Elektrogerät	14,4 beidseitig	44 10,483	59 55,626	20.06.2017	400	
4/144	Berkenthin - Behlendorf	Spiegelnetz	14,4 West	44 10,483	59 55,626	20.06.2017		200
4/150	Berkenthin - Behlendorf	Elektrogerät	15,0 beidseitig	44 10,530	59 55,035	20.06.2017	400	
4/161	Berkenthin - Behlendorf	Spiegelnetz	16,2 West	44 10,057	59 53,950	20.06.2017		200
4/161	Berkenthin - Behlendorf	Elektrogerät	16,2 beidseitig	44 10,057	59 53,950	20.06.2017	400	
5/177	Behlendorf - Donnerschleuse	Spiegelnetz	17,7 Ost	44 09,617	59 52,637	20.06.2017		200
5/177	Behlendorf - Donnerschleuse	Elektrogerät	17,7 beidseitig	44 09,617	59 52,637	20.06.2017	400	
5/194	Behlendorf - Donnerschleuse	Elektrogerät	19,4 beidseitig	44 09,829	59 51,216	20.06.2017	400	
5/194	Behlendorf - Donnerschleuse	Spiegelnetz	19,4 Ost	44 09,062	59 51,125	20.06.2017		200
6/211	Donnerschleuse - Witzeeze	Spiegelnetz	21,1 Ost	44 10,029	59 49,496	25.06.2017		200
6/211	Donnerschleuse - Witzeeze	Elektrogerät	21,1 beidseitig	44 10,029	59 49,496	25.06.2017	400	
6/220	Donnerschleuse - Witzeeze	Elektrogerät	22,0 beidseitig	44 10,154	59 48,566	25.06.2017	400	
6/233	Donnerschleuse - Witzeeze	Elektrogerät	23,3 beidseitig	44 10,698	59 47,326	25.06.2017	400	
6/233	Donnerschleuse - Witzeeze	Spiegelnetz	23,3 Ost	44 10,698	59 47,326	25.06.2017		200
6/260	Donnerschleuse - Witzeeze	Elektrogerät	26,0 beidseitig	44 12,099	59 45,155	25.06.2017	400	
6/292	Donnerschleuse - Witzeeze	Spiegelnetz	29,2 Ost	44 11,805	59 42,135	25.06.2017		200
6/292	Donnerschleuse - Witzeeze	Elektrogerät	29,2 beidseitig	44 11,805	59 42,135	25.06.2017	400	
6/321	Donnerschleuse - Witzeeze	Elektrogerät	32,1 beidseitig	44 12,087	59 39,413	25.06.2017	400	
6/321	Donnerschleuse - Witzeeze	Spiegelnetz	32,1 Ost	44 12,087	59 39,413	25.06.2017		200
6/355	Donnerschleuse - Witzeeze	Elektrogerät	35,5 beidseitig	44 12,746	59 36,046	26.06.2017	400	
6/355	Donnerschleuse - Witzeeze	Spiegelnetz	35,5 West	44 12,746	59 36,046	26.06.2017		200
6/392	Donnerschleuse - Witzeeze	Spiegelnetz	39,2 West	44 12,907	59 32,001	26.06.2017		200
6/392	Donnerschleuse - Witzeeze	Elektrogerät	39,2 beidseitig	44 12,907	59 32,001	26.06.2017	400	
6/447	Donnerschleuse - Witzeeze	Elektrogerät	44,7 beidseitig	44 08,912	59 31,059	26.06.2017	400	
6/447	Donnerschleuse - Witzeeze	Spiegelnetz	44,7 Ost	44 08,912	59 31,059	26.06.2017		200
6/484	Donnerschleuse - Witzeeze	Spiegelnetz	48,4 West	44 09,062	59 27,169	26.06.2017		200
6/484	Donnerschleuse - Witzeeze	Elektrogerät	48,4 beidseitig	44 09,062	59 27,169	26.06.2017	400	
6/503	Donnerschleuse - Witzeeze	Elektrogerät	50,3 West	44 08,693	59 25,547	26.06.2017	200	
7/513	Witzeeze - Lauenburg	Spiegelnetz	51,3 Ost	44 08,460	59 24,721	27.06.2017		200
7/513	Witzeeze - Lauenburg	Elektrogerät	51,3 beidseitig	44 08,460	59 24,721	27.06.2017	400	
7/530	Witzeeze - Lauenburg	Spiegelnetz	53,0 Ost	44 07,960	59 22,939	27.06.2017		200
7/530	Witzeeze - Lauenburg	Elektrogerät	53,0 beidseitig	44 07,960	59 22,939	27.06.2017	400	
7/542	Witzeeze - Lauenburg	Elektrogerät	54,2 beidseitig	44 07,422	59 21,985	27.06.2017	400	
7/542	Witzeeze - Lauenburg	Spiegelnetz	54,2 West	44 07,422	59 21,985	27.06.2017		200
7/580	Witzeeze - Lauenburg	Spiegelnetz	58,0 Ost	44 05,839	59 18,676	27.06.2017		200
7/580	Witzeeze - Lauenburg	Elektrogerät	58,0 beidseitig	44 05,839	59 18,676	27.06.2017	400	
7/597	Witzeeze - Lauenburg	Elektrogerät	59,7 Ost	44 05,802	59 16,923	27.06.2017	200	

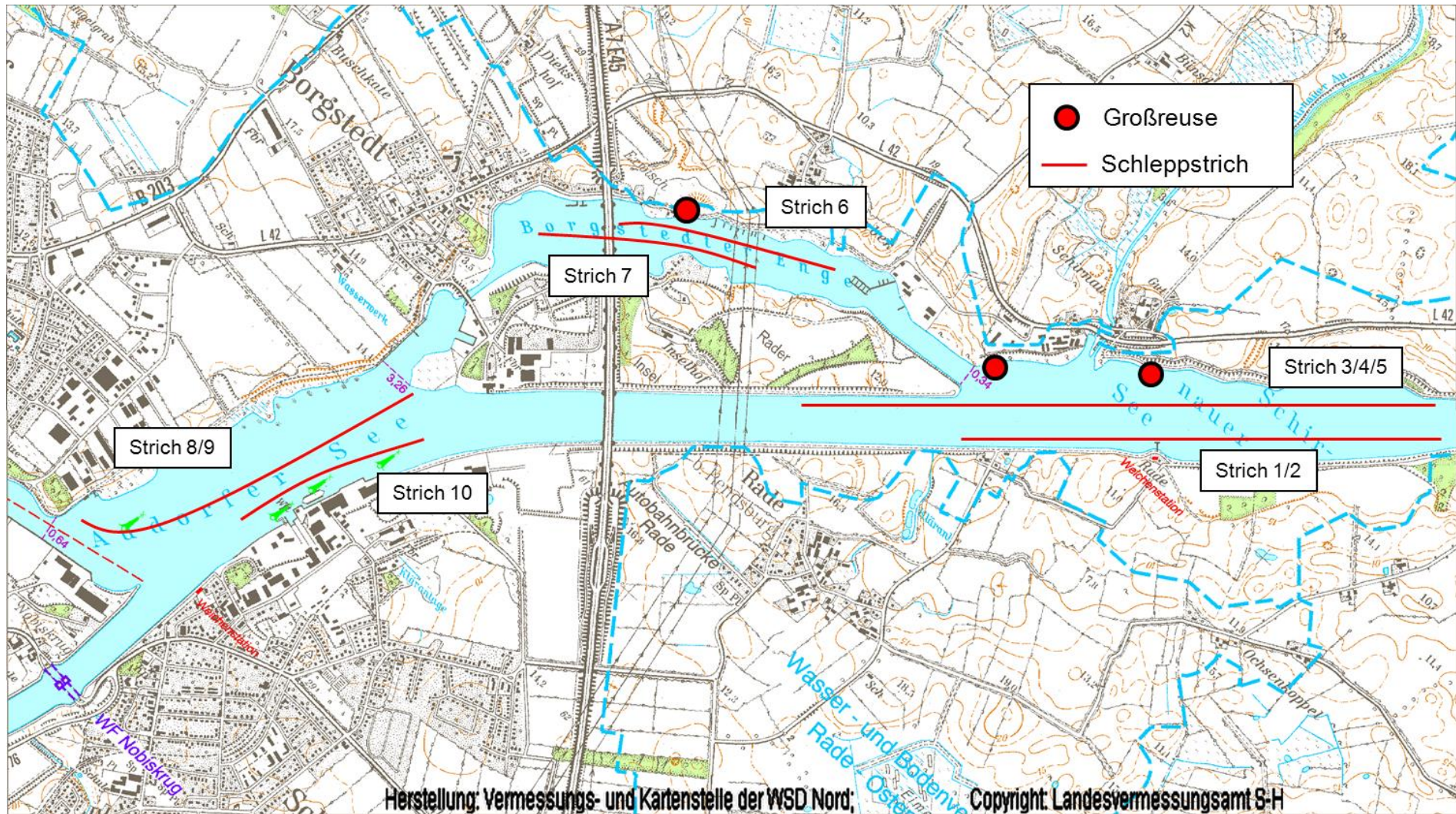


Abbildung (Anhang) 1: Lage der Befischungsstationen des Gelbaalmonitorings im Nord-Ostsee-Kanal. Die Darstellung der Schleppstriche erfolgt nicht maßstabsgetreu. Die Kartengrundlage wurde von der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung zur Verfügung gestellt.

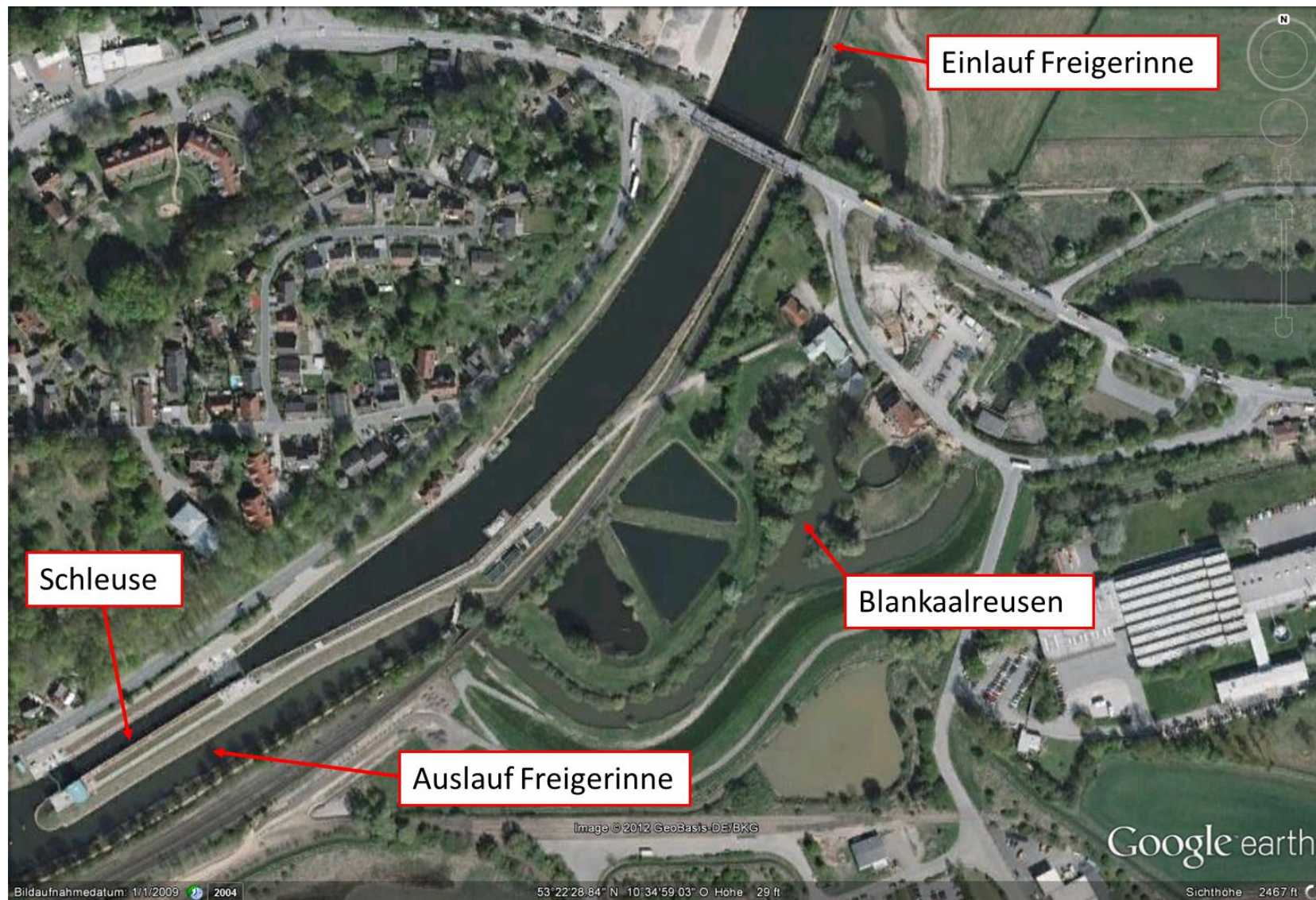


Abbildung (Anhang) 2: Lage der Blankaalreusen im Freigerinne der Schleuse Lauenburg. Quelle: Google earth (verändert)

Tabelle (Anhang) 2: Ergebnisse der Elektrofischungen in der Gieselau 2017. Aufgeführt sind alle Arten, die seit 2008 bei diesem Teil des Monitorings festgestellt worden sind. Die Gewichtsangabe erfolgt in kg.

								Befischung 1		Befischung 2	
Stationsnummer:		33/2						Station:	33/2	Station:	33/2
Anzahl der Befischungen		2						Datum:	13.05.2017	Datum:	21.10.2017
befischte Gesamtfläche (m²):		1471						Fläche (m²):	718	Fläche (m²):	753
Nr.	Artname	Wissenschaftlicher Gattungs- und Artname	Anzahl/ha	Gewicht/ha	Anzahl gesamt	Gewicht gesamt	Anzahl	Gewicht	Anzahl	Gewicht	
1	Querder	<i>Ammocoetes</i>	1.863	8,634	274	1,270	162	0,795	112	0,475	
2	Flussneunauge	<i>Lampetra fluviatilis</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
3	Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i>	306	1,679	45	0,247	0	0,000	45	0,247	
4	Meerneunauge	<i>Petromyzon marinus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
5	Brasse	<i>Abramis brama</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
6	Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
7	Schwarzer Zwergwels	<i>Ameiurus melas</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
8	Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	170	12,549	25	1,846	13	0,717	12	1,129	
9	Rapfen	<i>Aspius aspius</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
10	Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
11	Giebel	<i>Carassius auratus gibelio</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
12	Karausche	<i>Carassius carassius</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
13	Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
14	Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
15	Hecht	<i>Esox lucius</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
16	Dreist. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	3.936	4,446	579	0,654	155	0,236	424	0,418	
17	Gründling	<i>Gobio gobio</i>	2.461	33,046	362	4,861	202	2,613	160	2,248	
18	Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
19	Sonnenbarsch	<i>Lepomis gibbosus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
20	Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
21	Aland	<i>Leuciscus idus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
22	Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
23	Quappe	<i>Lota lota</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
24	Schlammpeitzger	<i>Misgurnus fossilis</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
25	Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
26	Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
27	Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	20	1,217	3	0,179	1	0,005	2	0,174	
28	Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	41	0,177	6	0,026	0	0,000	6	0,026	
29	Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
30	Blaubandbärbling	<i>Pseudorasbora parva</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
31	Neunst. Stichling	<i>Pungitius pungitius</i>	95	0,088	14	0,013	0	0,000	14	0,013	
32	Bitterling	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
33	Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>	102	0,829	15	0,122	8	0,067	7	0,055	
34	Lachs	<i>Salmo salar</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
35	Forelle	<i>Salmo trutta</i>	850	61,625	125	9,065	38	1,613	87	7,452	
36	Zander	<i>Sander lucioperca</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
37	Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	75	0,333	11	0,049	4	0,015	7	0,034	
38	Schleie	<i>Tinca tinca</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
39	Amerikan. Hundsfisch	<i>Umbra pygmea</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
Summe			11	9,918	124,623	1459	18,332	583	6,061	876	12,271

Tabelle (Anhang) 3: Ergebnisse der Elektrofischungen in der Hanerau 2017. Aufgeführt sind alle Arten die seit 2008 bei diesem Teil des Monitorings festgestellt worden sind. Die Gewichtsangabe erfolgt in kg.

								Befischung 1		Befischung 2	
Stationsnummer:		40/2						Station:	40/2	Station:	40/2
Anzahl der Befischungen		2						Datum:	10.05.2017	Datum:	11.10.2017
befischte Gesamtfläche (m²):		1297						Fläche (m²):	705	Fläche (m²):	592
Nr.	Artname	Wissenschaftlicher Gattungs- und Artname	Anzahl/ha	Gewicht/ha	Anzahl gesamt	Gewicht gesamt	Anzahl	Gewicht	Anzahl	Gewicht	
1	Querder	<i>Ammocoetes</i>	15	0,062	2	0,008	0	0,000	2	0,008	
2	Flussneunauge	<i>Lampetra fluviatilis</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
3	Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i>	23	0,224	3	0,029	0	0,000	3	0,029	
4	Meerneunauge	<i>Petromyzon marinus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
5	Brasse	<i>Abramis brama</i>	15	0,015	2	0,002	0	0,000	2	0,002	
6	Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
7	Schwarzer Zwergwels	<i>Ameiurus melas</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
8	Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	370	14,557	48	1,888	19	0,860	29	1,028	
9	Rapfen	<i>Aspius aspius</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
10	Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
11	Giebel	<i>Carassius auratus gibelio</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
12	Karausche	<i>Carassius carassius</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
13	Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i>	39	0,108	5	0,014	4	0,012	1	0,002	
14	Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
15	Hecht	<i>Esox lucius</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
16	Dreist. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	12.475	16,253	1618	2,108	272	0,625	1346	1,483	
17	Gründling	<i>Gobio gobio</i>	8	0,023	1	0,003	1	0,003	0	0,000	
18	Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>	8	0,069	1	0,009	0	0,000	1	0,009	
19	Sonnenbarsch	<i>Lepomis gib bosus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
20	Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i>	455	0,193	59	0,025	58	0,023	1	0,002	
21	Aland	<i>Leuciscus idus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
22	Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
23	Quappe	<i>Lota lota</i>	108	5,891	14	0,764	10	0,294	4	0,470	
24	Schlammpeitzger	<i>Misgurnus fossilis</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
25	Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	8	0,085	1	0,011	0	0,000	1	0,011	
26	Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
27	Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	941	16,893	122	2,191	10	0,243	112	1,948	
28	Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
29	Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
30	Blaubandbärbling	<i>Pseudorasbora parva</i>	15	0,062	2	0,008	2	0,008	0	0,000	
31	Neunst. Stichling	<i>Pungitius pungitius</i>	216	0,231	28	0,030	4	0,006	24	0,024	
32	Bitterling	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
33	Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>	964	1,334	125	0,173	0	0,000	125	0,173	
34	Lachs	<i>Salmo salar</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
35	Forelle	<i>Salmo trutta</i>	478	69,352	62	8,995	10	0,922	52	8,073	
36	Zander	<i>Sander lucioperca</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
37	Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	262	5,860	34	0,760	2	0,016	32	0,744	
38	Schleie	<i>Tinca tinca</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
39	Amerikan. Hundsfisch	<i>Umbra pygmea</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
Summe			17	16.399	131.210	2127	17,018	392	3,012	1735	14,006

Tabelle (Anhang) 4: Ergebnisse der Elektrofischungen in der Jevenau 2017. Aufgeführt sind alle Arten die seit 2008 bei diesem Teil des Monitorings festgestellt worden sind. Die Gewichtsangabe erfolgt in kg.

								Befischung 1		Befischung 2	
Stationsnummer:		50/2						Station:	50/2	Station:	50/2
Anzahl der Befischungen		2						Datum:	12.05.2017	Datum:	30.10.2017
befischte Gesamtfläche (m²):		2382						Fläche (m²):	1197	Fläche (m²):	1185
Nr.	Artname	Wissenschaftlicher Gattungs- und Artname	Anzahl/ha	Gewicht/ha	Anzahl gesamt	Gewicht gesamt	Anzahl	Gewicht	Anzahl	Gewicht	
1	Querder	<i>Ammocoetes</i>	701	1,784	167	0,425	102	0,228	65	0,197	
2	Flussneunauge	<i>Lampetra fluviatilis</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
3	Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i>	25	0,143	6	0,034	0	0,000	6	0,034	
4	Meerneunauge	<i>Petromyzon marinus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
5	Brasse	<i>Abramis brama</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
6	Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
7	Schwarzer Zwergwels	<i>Ameiurus melas</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
8	Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	17	1,822	4	0,434	4	0,434	0	0,000	
9	Rapfen	<i>Aspius aspius</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
10	Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
11	Giebel	<i>Carassius auratus gibelio</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
12	Karausche	<i>Carassius carassius</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
13	Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
14	Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
15	Hecht	<i>Esox lucius</i>	13	6,322	3	1,506	2	1,390	1	0,116	
16	Dreist. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	1.994	2,024	475	0,482	234	0,315	241	0,167	
17	Gründling	<i>Gobio gobio</i>	168	1,163	40	0,277	26	0,182	14	0,095	
18	Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
19	Sonnenbarsch	<i>Lepomis gibbosus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
20	Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i>	4	0,004	1	0,001	0	0,000	1	0,001	
21	Aland	<i>Leuciscus idus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
22	Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	34	3,795	8	0,904	7	0,782	1	0,122	
23	Quappe	<i>Lota lota</i>	25	9,992	6	2,380	5	1,848	1	0,532	
24	Schlammpeitzger	<i>Misgurnus fossilis</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
25	Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
26	Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
27	Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	13	0,479	3	0,114	3	0,114	0	0,000	
28	Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
29	Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
30	Blaubandbärbling	<i>Pseudorasbora parva</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
31	Neunst. Stichling	<i>Pungitius pungitius</i>	970	0,932	231	0,222	108	0,116	123	0,106	
32	Bitterling	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
33	Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>	21	0,970	5	0,231	5	0,231	0	0,000	
34	Lachs	<i>Salmo salar</i>	8	0,160	2	0,038	0	0,000	2	0,038	
35	Forelle	<i>Salmo trutta</i>	269	63,896	64	15,220	31	2,124	33	13,096	
36	Zander	<i>Sander lucioperca</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
37	Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
38	Schleie	<i>Tinca tinca</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
39	Amerikan. Hundsfisch	<i>Umbra pygmea</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
Summe			14	4.261	93,484	1015	22,268	527	7,764	488	14,504

Tabelle (Anhang) 5: Ergebnisse der Elektrofischungen in der Schirnau 2017. Aufgeführt sind alle Arten die seit 2008 bei diesem Teil des Monitorings festgestellt worden sind. Die Gewichtsangabe erfolgt in kg.

								Befischung 1		Befischung 2	
Stationsnummer:		70/2						Station:	70/2	Station:	70/2
Anzahl der Befischungen		2						Datum:	11.05.2017	Datum:	09.10.2017
befischte Gesamtfläche (m²):		2062						Fläche (m²):	987	Fläche (m²):	1075
Nr.	Artname	Wissenschaftlicher Gattungs- und Artname	Anzahl/ha	Gewicht/ha	Anzahl gesamt	Gewicht gesamt	Anzahl	Gewicht	Anzahl	Gewicht	
1	Querder	<i>Ammocoetes</i>	145	0,383	30	0,079	29	0,071	1	0,008	
2	Flussneunauge	<i>Lampetra fluviatilis</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
3	Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
4	Meerneunauge	<i>Petromyzon marinus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
5	Brasse	<i>Abramis brama</i>	48	0,053	10	0,011	0	0,000	10	0,011	
6	Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
7	Schwarzer Zwergwels	<i>Ameiurus melas</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
8	Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	373	27,929	77	5,759	13	0,265	64	5,494	
9	Rapfen	<i>Aspius aspius</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
10	Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
11	Giebel	<i>Carassius auratus gibelio</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
12	Karausche	<i>Carassius carassius</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
13	Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i>	58	0,228	12	0,047	8	0,029	4	0,018	
14	Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
15	Hecht	<i>Esox lucius</i>	92	13,055	19	2,692	0	0,000	19	2,692	
16	Dreist. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	984	1,091	203	0,225	127	0,169	76	0,056	
17	Gründling	<i>Gobio gobio</i>	592	5,805	122	1,197	43	0,541	79	0,656	
18	Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
19	Sonnenbarsch	<i>Lepomis gibbosus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
20	Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i>	5	0,005	1	0,001	1	0,001	0	0,000	
21	Aland	<i>Leuciscus idus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
22	Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
23	Quappe	<i>Lota lota</i>	892	38,016	184	7,839	71	3,789	113	4,050	
24	Schlammpeitzger	<i>Misgurnus fossilis</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
25	Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
26	Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
27	Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	839	6,048	173	1,247	1	0,012	172	1,235	
28	Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
29	Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
30	Blaubandbärbling	<i>Pseudorasbora parva</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
31	Neunst. Stichling	<i>Pungitius pungitius</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
32	Bitterling	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
33	Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>	1.790	6,605	369	1,362	9	0,022	360	1,340	
34	Lachs	<i>Salmo salar</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
35	Forelle	<i>Salmo trutta</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
36	Zander	<i>Sander lucioperca</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
37	Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
38	Schleie	<i>Tinca tinca</i>	15	0,029	3	0,006	3	0,006	0	0,000	
39	Amerikan. Hundsfisch	<i>Umbra pygmea</i>	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
Summe			12	5.834	99,248	1203	20,465	305	4,905	898	15,560

Tabelle (Anhang) 6: Ergebnisse der Elektro- und Spiegelnetzfischerei im Elbe-Lübeck-Kanal 2017 (Teil 1). Aufgeführt sind alle Arten die seit 2007 bei diesem Teil des Monitorings festgestellt worden sind.

Nr.	Artname	Wissenschaftlicher Gattungs- und Artname	Anzahl gesamt	Gewicht gesamt	Km 0 bis Schleuse Büssau		Büssau bis Krummesse		Krummesse bis Berkenthin		Berkenthin bis Behlendorf		
					Anzahl	Gewicht	Anzahl	Gewicht	Anzahl	Gewicht	Anzahl	Gewicht	
1	Zope	Abramis ballerus	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
2	Brasse	Abramis brama	139	2,774	135	1,822	0	0,000	1	0,894	2	0,038	
3	Ukelei	Alburnus alburnus	2	0,031	0	0,000	0	0,000	1	0,011	1	0,020	
4	Aal	Anguilla anguilla	753	72,683	27	7,140	10	2,222	3	1,733	18	4,818	
5	Rapfen	Aspius aspius	1	0,022	1	0,022	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
6	Güster	Blicca björkna	39	0,456	39	0,456	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
7	Giebel	Carassius auratus gibelio	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
8	Karausche	Carassius carassius	5	0,480	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
9	Steinbeißer	Cobitis taenia	3	0,015	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
10	Graskarpfen	Ctenopharyngodon idella	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
11	Karpfen	Cyprinus carpio	7	16,126	0	0,000	1	0,080	3	15,250	0	0,000	
12	Hecht	Esox lucius	49	38,575	21	19,730	0	0,000	1	0,434	9	2,248	
13	Dreist. Stichling	Gasterosteus aculeatus	67	0,067	4	0,006	3	0,004	0	0,000	1	0,001	
14	Gründling	Gobio gobio	4	0,078	0	0,000	0	0,000	0	0,000	4	0,078	
15	Kaulbarsch	Gymnocephalus cernua	649	8,942	3	0,046	27	1,000	66	0,846	62	1,438	
16	Döbel	Leuciscus cephalus	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
17	Moderlieschen	Leucaspis delineatus	34	0,048	7	0,008	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
18	Aland	Leuciscus idus	7	0,214	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,012	
19	Hasel	Leuciscus leuciscus	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
20	Quappe	Lota lota	7	0,789	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	0,003	
21	Schwarzmundgrundel	Neogobius melanostomus	2310	15,826	217	1,126	178	0,786	0	0,000	330	1,951	
22	Flussbarsch	Perca fluviatilis	3749	77,697	236	5,829	178	4,058	275	5,873	825	13,982	
23	Blaubandbärbling	Pseudorasbora parva	2	0,003	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
24	Neunst. Stichling	Pungitius pungitius	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
25	Bitterling	Rhodeus sericeus amarus	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
26	Plötze	Rutilus rutilus	830	16,635	144	3,156	90	1,671	86	1,271	296	5,214	
27	Forelle	Salmo trutta	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
28	Zander	Sander lucioperca	1	2,090	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	2,090	
29	Rotfeder	Scardinius erythrophthalmus	28	0,821	0	0,000	7	0,150	6	0,230	9	0,406	
30	Wels	Silurus glanis	6	0,182	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	
31	Schleie	Tinca tinca	73	2,326	0	0,000	0	0,000	0	0,000	28	1,888	
Summe			23	8765	256,880	834	39,341	494	9,971	442	26,542	1588	34,187

Tabelle (Anhang) 7: Ergebnisse der Elektro- und Spiegelnetzfischerei im Elbe-Lübeck-Kanal 2017 (Teil 2). Aufgeführt sind alle Arten die seit 2007 bei diesem Teil des Monitorings festgestellt worden sind.

Nr.	Artnamen	Wissenschaftlicher Gattungs- und Artname	Behlendorf bis Donnerschleuse		Donnerschleuse bis Witzeeze		Witzeeze bis Lauenburg	
			Anzahl	Gewicht	Anzahl	Gewicht	Anzahl	Gewicht
1	Zope	Abramis ballerus	0	0,000	0	0,000	0	0,000
2	Brasse	Abramis brama	1	0,020	0	0,000	0	0,000
3	Ukelei	Alburnus alburnus	0	0,000	0	0,000	0	0,000
4	Aal	Anguilla anguilla	10	4,524	345	30,545	340	21,701
5	Räpfen	Aspius aspius	0	0,000	0	0,000	0	0,000
6	Güster	Blicca björkna	0	0,000	0	0,000	0	0,000
7	Giebel	Carassius auratus gibelio	0	0,000	0	0,000	0	0,000
8	Karassche	Carassius carassius	5	0,480	0	0,000	0	0,000
9	Steinbeißer	Cobitis taenia	3	0,015	0	0,000	0	0,000
10	Graskarpfen	Ctenopharyngodon idella	0	0,000	0	0,000	0	0,000
11	Karpfen	Cyprinus carpio	2	0,102	1	0,694	0	0,000
12	Hecht	Esox lucius	0	0,000	17	13,023	1	3,140
13	Dreist. Stichling	Gasterosteus aculeatus	0	0,000	28	0,023	31	0,033
14	Gründling	Gobio gobio	0	0,000	0	0,000	0	0,000
15	Kaulbarsch	Gymnocephalus cernua	15	0,168	261	3,058	215	2,386
16	Döbel	Leciscus cephalus	0	0,000	0	0,000	0	0,000
17	Moderlieschen	Leucaspis delineatus	27	0,040	0	0,000	0	0,000
18	Aland	Leuciscus idus	0	0,000	0	0,000	6	0,202
19	Hasel	Leuciscus leuciscus	0	0,000	0	0,000	0	0,000
20	Quappe	Lota lota	0	0,000	5	0,730	1	0,056
21	Schwarzgrundel	Neogobius melanostomus	600	3,348	478	2,954	507	5,661
22	Flussbarsch	Perca fluviatilis	170	4,264	1582	32,566	483	11,125
23	Blaubandbärbling	Pseudorasbora parva	0	0,000	2	0,003	0	0,000
24	Neunst. Stichling	Pungitius pungitius	0	0,000	0	0,000	0	0,000
25	Bitterling	Rhodeus sericeus amarus	0	0,000	0	0,000	0	0,000
26	Plötze	Rutilus rutilus	69	1,586	133	3,320	12	0,417
27	Forelle	Salmo trutta	0	0,000	0	0,000	0	0,000
28	Zander	Sander lucioperca	0	0,000	0	0,000	0	0,000
29	Rotfeder	Scardinius erythrophthalmus	0	0,000	6	0,035	0	0,000
30	Wels	Silurus glanis	0	0,000	6	0,182	0	0,000
31	Schleie	Tinca tinca	0	0,000	43	0,427	2	0,011
Summe			902	14,547	2907	87,560	1598	44,732