

Abschlussbericht der
„Aalschutzinitiative Saar“
für das Jahr 2018



Erstellt von:

Dipl.-Biol. Sebastian Hoffmann

Fischereiverband Saar

Feldstraße 49

66763 Dillingen Saar

Email: fv-saar@t-online.de

Tel.: 06831-74776

Inhalt

1. Einleitung.....	1
2. Gefährdung und Bestandssituation	2
3. Situation im Saarland	4
4. Projektinhalt und Zeitraum.....	4
5. Durchführung der Reusenfischerei	5
6. Ergebnisse.....	7
6.1. Aalfänge insgesamt.....	7
6.2. Aalfänge auf den einzelnen Saar-Abschnitten	8
6.3 Durchschnittsgewichte gefangener Blankaale.....	10
7. Fazit/ Ausblick	11
9. Literatur	12

1. Einleitung

Wanderfische sind Arten, die zum Laichen die Gewässer wechseln. Während die meisten wandernden Arten zur Fortpflanzung ins Süßwasser zurückkehren (anadrom), vollzieht der europäische Aal (*Anguilla anguilla*) als einzige einheimische Art den umgekehrten Weg (katadrom). Sein Laichgebiet liegt vor der Küste Zentralamerikas, im Golf von Mexiko (Sargassosee). Aus den dort abgelegten Eiern schlüpfen weidenblattförmige Aallarven, die in einer bis zu dreijährigen Wanderung über viele tausend Kilometer an die Küsten Mitteleuropas gelangen. Aus den Küstengebieten steigen die vormals an ein Leben im Salzwasser angepassten Tiere, nach zahlreichen physiologischen Anpassungen, in unsere heimischen Flüsse auf. Im Süßwasser wachsen die Tiere heran und fressen sich große Fettreserven an, die bis zu 30 % ihres Körpergewichtes ausmachen können. Dieser Prozess des Heranwachsens bis zum Erreichen der Geschlechtsreife dauert ca. 7-10 Jahre (Tesch 2003; Ginneken 2005). Ist das Wachstum abgeschlossen ergreift der Wandertrieb Besitz von den Tieren. Als so genannte Blankaale (Abbildung 1) wandern diese Tiere zurück ins Salzwasser und schwimmen aktiv und ohne jegliche Nahrungsaufnahme die vielen tausend Kilometer zu ihrem Geburtsort zurück, wo sie laichen und sterben. Dieser unglaublich komplexe Fortpflanzungszyklus vollzieht sich mindestens seit der frühen Kreidezeit, seit über 100 Millionen Jahren. Aufgrund der derzeitigen geringen Durchwanderbarkeit und der starken Querverbauung vieler Fließgewässer werden momentan ein Teil der Aale als Besatzfische an den Küsten abgefangen und in Gewässer besetzt, die auf natürlichem Wege für die Aale unerreichbar geworden sind.



Abbildung 1: Typischer Blankaal; zu erkennen an der hellen Bauchseite, der dunklen Oberseite und den stark vergrößerten Augen (Foto: Janek Simon, Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow).

2. Gefährdung und Bestandssituation

Während der Aal noch im letzten Jahrhundert absolute Massenfischart war (Löns 1907, Schiemenz 1952, Tesch et al. 1967; von dem Borne 1882, Lohmeyer 1909), nimmt der Bestand in den letzten Jahrzehnten drastisch ab (Laves & Bra 2008). Trotz eines leichten Aufwärtstrends seit dem Jahre 2010 (Fischer und Teichwirt 2/2015) liegt das Glasaalaufkommen bei unter 20 % der Menge, die im Mittelwert zwischen den Jahren 1960-1979 gemessen wurden. In der derzeitigen IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) Red List, der weltweit größten Inventur für gefährdete Tier und Pflanzenarten wird der Aal deshalb bereits als „critically endangered“, als vom Aussterben bedroht geführt. Die Vertragsstaaten des Washingtoner Artenschutzübereinkommens (CITES) haben 2007 die Aufnahme des Europäischen Aals in den Anhang II (schutzbedürftige Arten) des Übereinkommens beschlossen. Hauptgefährdungsursachen für die Aalbestände sind Überfischung (z.B. durch den Menschen, Kormorane) (Nielsen & Prouzet 2008, Dekker 2004), eingeschleppte Krankheiten (Herpes-Viren, Schwimmblasenwurm) (Lehmann et al. 2005, Belyanecz & Brämick 2009, Knösche et al. 2004), Schadstoffe (Palstra et al. 2005) und der starke Querverbau unserer Fließgewässer, zum Beispiel durch Schleusen, Wehre und Kraftwerke, der die Wanderung der Tiere unterbindet. Inwieweit

der mittlerweile in der Saar flächendeckende und hohe Bestand der Schwarzmundgrundel (*Neogobius melanostomus*) zu einer erhöhten Infektionsrate durch den Schwimmblasenwurm (*Anguillicoloides crassus*) führen könnte kann im Rahmen dieser Arbeit nicht beantwortet werden. Da im Rhein erhöhte Infektionsraten durch die Präsenz der Schwarzmundgrundel nachgewiesen wurden (*Emde et al. 2014*), liegt allerdings auch in der Saar ein negativer Einfluss nahe.

Eine zunehmende Gefahr, besonders für die laichreifen, abwandernden Tiere stellen Turbinen von stromerzeugenden Kraftwerken dar. Die durch den Fluss angetriebenen Turbinen stellen für einen Teil der abwandernden Aale schwer unüberwindbare und teilweise tödliche Hindernisse dar. Die ausgewachsenen Aale lassen sich zu bestimmten Zeiten im Jahr überwiegend passiv die Flüsse hinuntertreiben, um so möglichst schnell und energiesparend in die Mündungsbereiche zu gelangen. Aufgrund ihrer Körperform und Länge schaffen es nur die wenigsten unbeschadet durch die sich drehenden Turbinen. Bei den momentan zum Einsatz kommenden Turbinentypen werden Schädigungsraten von 30-40% bei den abwandernden Individuen pro Kraftwerk erreicht (*Belyanecz & Brämick 2009, Dwa 2005, Lecour & Rathcke 2006*). Da je nach Entfernung zum Meer mehrere Anlagen passiert werden müssten, ist die Wahrscheinlichkeit das Meer zu erreichen für viele Exemplare stark reduziert.

Während viele andere Fischarten durch Rechen teilweise aufgehalten werden können, versagt dieses System beim Aal, da selbst große Individuen enge Zwischenräume durchschwimmen. Außerdem lässt sich der Aal, als artspezifische Besonderheit im Gegensatz zu den meisten anderen Arten gegen Hindernisse treiben, um sich dann entgegengesetzt von ihnen zu entfernen (*Adam 1999*). Deshalb kann eine Rückkehr laichreifer Tiere aus Flüssen, die weit vom Meer entfernt sind, momentan als annähernd ausgeschlossen angesehen werden. Auch die derzeit in saarländischen Gewässern beheimateten Aale können nur mit einer verschwindend geringen Wahrscheinlichkeit auf natürlichem Weg unbeschadet bis ins Meer gelangen. Anthropogene Hilfe und sicherlich eine Verringerung der Schädigungsrate schafft derzeit in den betroffenen Gewässern Saar, Mosel und Rhein, die Aalschutzinitiative Rheinland – Pfalz, die das hier beschriebene „Catch and Carry“ in den Rheinland – pfälzischen Gewässern seit zwei Jahrzehnten erfolgreich durchführt.

3. Situation im Saarland

Sowohl in den saarländischen Still- als auch Fließgewässern ist von einem gewissen Aalbestand auszugehen. Obwohl eine Besiedlung auf natürlichem Wege über Rhein, Mosel und Saar annähernd ausgeschlossen werden kann, sind dennoch Aale durch vielfältige Besatzmaßnahmen in einigen Gewässern vertreten. Besonders die Saar, als größter Fluss des Saarlandes wird seit 2009 mit Satzaalen besetzt (ca. 14.000-15.000 Stück/Jahr). Finanziert wird dieser Besatz zu 75 % von Innogy als Wasserkraftanlagen-Betreiber der Anlagen Rehlingen, Mettlach und Lisdorf im Rahmen wasserrechtlicher Auflagen. Die restlichen 25 % der insgesamt 10.000 Euro teuren Besatzmaßnahme werden durch die ortsansässigen Angelvereine getragen. Neben diesen Besatzmaßnahmen im saarländischen Teil der Saar wird zusätzlich auch der Rheinland-pfälzische Teil, sowie die Mosel besetzt. Da der Aufstieg für diese Tiere in die saarländische Saar über Fischtreppe und Fischaufstiegsanlagen möglich ist, kann die Populationsgröße durch diese Individuen zusätzlich erhöht werden. Prinzipiell bieten die Saar und ihre Nebengewässer gute Lebens- und Wachstumsbedingungen für Aale, dennoch ist eine Rückkehr laichreifer Tiere ins Meer zum derzeitigen Zeitpunkt aus oben genannten Gründen fast ausgeschlossen. Vielmehr ist davon auszugehen, dass in Jahren mit einer geringen Anzahl an Tagen mit Wehrüberfall, die meisten Tiere die Kraftwerke passieren, dabei geschädigt werden und somit nicht mehr zum Erhalt ihrer Art beitragen können.

4. Projektinhalt und Zeitraum

Da die gefahrlose Durchgängigkeit der Fließgewässer und Passierbarkeit der Turbinen in den nächsten Jahren nicht gewährleistet werden kann, sollen im vorliegenden Projekt abwandernde Aale (sogenannte Blankaale, Abbildung 1) abgefangen und nach Linz in den ab dort durchgängigen Rhein gebracht werden.

Wie in den Jahren 2016 und 2017 wurde auch in dieser Saison mit Reusen mit einem 55 cm Bügeldurchmesser gefangen. Der Reusenfang startete am 14.05.2018 und endete am 29.10.2018. Wie bereits in den Vorjahren, wurde die Fangsaison relativ früh beendet, da einerseits die Fänge stark abnahmen, andererseits die erhöhte Wassermenge und große Mengen an Laub und Treibgut die Gefahr des Materialverlustes stark erhöhten.

5. Durchführung der Reusenfischerei

Wie in den Vorjahren wurden zehn Einzelreusen zu einer Reusenkette zusammengebunden. Insgesamt wurden 12 dieser Ketten verwendet, wobei in der Regel maximal acht Ketten parallel eingesetzt wurden, da ein Teil der Ketten ständig von uns gereinigt und anschließend wieder ausgelegt wurden. Die Reusen werden am Gewässerboden verankert und wöchentlich kontrolliert (Abbildung 2).



Abbildung 2: Heben der Reusen unterhalb der Primsmündung in Dillingen im Rahmen der wöchentlichen Reusenkontrolle.

Alle gefangenen Aale wurden nach Gelb- und Blankaalen sortiert und alle Individuen protokolliert. Gefangene Gelbaale wurden schonend in den Fluss zurückgesetzt, die gefangenen Blankaale gehältert und nach Trassem transportiert. Dort wurden die Fische gewogen und anschließend durch die Aalschutzinitiative Rheinland-Pfalz nach Linz am Rhein transportiert und in den Rhein entlassen.

Im Projektjahr 2018 wurden fünf verschiedene Saar-Abschnitte befischt. Der Abschnitt 1 „Güdingen“ (Fluss-Kilometer 92,8 - 82,9), der Abschnitt 2 „Völklingen“ (Fluss-

Kilometer 81,9 – 72,3), Abschnitt 3 „Dillingen“ (Fluss – Kilometer 59,2 – 55,9), der Abschnitt 4 „Merzig“ (Fluss – Kilometer 53,8 – 44,3) und der Abschnitt fünf „Mettlach“ (Fluss – Kilometer 44,3 bis Landesgrenze) (Abbildung 3, Tabelle 1). Während die Abschnitte 1 bis 4 bereits in den Vorjahren befischt wurden, wurde der Abschnitt 5 (Mettlach) in diesem Jahr zum ersten Mal mit Reusen befischt.



Abbildung 3: Lage und Benennung der im Versuchszeitraum befischten Saar-Abschnitte.

Nachdem besonders im ersten Jahr viele Experimente bezüglich der fängigsten Position der Reusen gemacht wurden, haben wir die gesammelten Erkenntnisse auch in dieser Saison konsequent umgesetzt. Die Reusen wurden am Fuße der Steinpackung verankert und es wurde auf einen Mindestabstand von 200m zur

nächsten Reusenkette geachtet. Jede Kette wurde nur einmal auf derselben Position ausgelegt und die Ausrüstung wöchentlich flussabwärts versetzt.

6. Ergebnisse

6.1. Aalfänge insgesamt

Im Projektzeitraum (14.05.2018 - 29.10.2018) wurden insgesamt 1007 Aale in der Saar gefangen. Damit wurden etwas weniger Individuen gefangen als im Vorjahr (Saison 2017: 1110 Aale). Das Gesamt-Gewicht an gefangenen Blankaalen lag dennoch über dem Gewicht aus der Saison 2017, da ein deutlich höherer Anteil an Blankaalen gefangen wurde als in der Vorsaison. Während 2017 der Anteil an Blankaalen bei 68 % lag, wurden in dieser Saison 76 % erreicht (Abbildung 4). Man kann also derzeit nicht davon ausgehen, dass sich der Prozentsatz an Blankaalen durch die andauernde Befischung deutlich verringert. Im Durchschnitt über die letzten drei Fangjahre liegt der Anteil an Blankaalen bei 75 % (2016: 82 %, 2017: 68 %, 2018: 76 %).

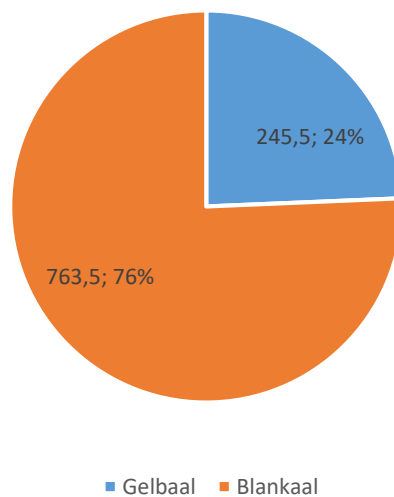


Abbildung 4: Gesamtanzahl und Prozente an gefangenen Gelb- und Blankaalen in der saarländischen Saar in der Fangsaison 2018.

Das Gesamtgewicht an gefangenen Blankaalen war mit 571 Kilogramm fast identisch mit dem Vorjahr (556 Kilogramm).

Die wöchentlichen Aalfänge und auch das Verhältnis gefangener Gelbaale zu gefangenen Blankaalen variierten deutlich über die Projektlaufzeit (Abbildung 5). Von Juni bis September wurden dieses Jahr relativ konstant gute Fänge erzielt. Absolute Ausnahme bildet der 31.07.2018, an dem ausnehmend gute Fänge mit 144 kg Blankaal auf der Strecke „Völklingen“ erzielt wurden.

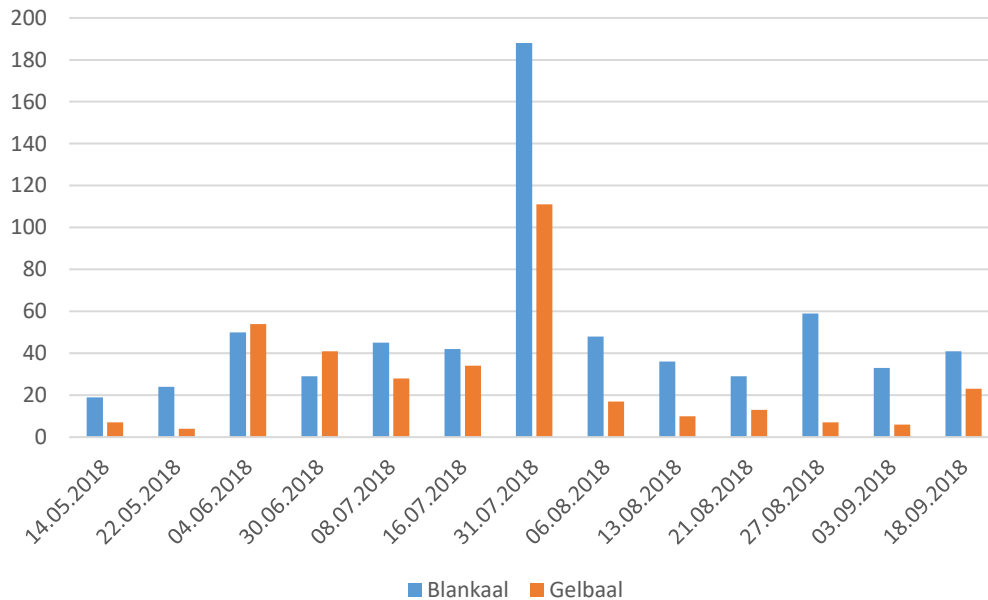


Abbildung 5: Anzahl an gefangenen Blank- und Gelbaalen bei der wöchentlichen Reusenkontrolle.

6.2. Aalfänge auf den einzelnen Saar-Abschnitten

Im Folgenden wird die Saar in 5 Abschnitte unterteilt, die sich jeweils zwischen den einzelnen Kraftwerken und bis zur Landesgrenze erstrecken. Abschnitt Nummer 1 befindet sich zwischen der Güdinger Schleuse (Saarbrücken) und der Schleuse Burbach. Die zweite Strecke befindet sich zwischen der Burbacher Schleuse und der Lisdorfer Schleuse. Der Abschnitt Nummer 3 zwischen Lisdorfer Schleuse und Rehlinger Schleuse. Abschnitt Nummer 4 liegt zwischen der Rehlinger Schleuse und der Mettlacher Schleuse. Der letzte Abschnitt Nummer 5 liegt unterhalb der Mettlacher Schleuse bis zur Landesgrenze. Zur Vereinfachung und zum besseren Verständnis wurden den einzelnen Abschnitten Namen gegeben (Abbildung 3, Tabelle 1).

Tabelle 1: Anzahl und Ausdehnung der einzelnen Saar-Abschnitte und deren Benennung im weiteren Verlauf dieses Abschlussberichts.

Abschnitt Nummer	Strecke	Benennung
1	Güdingener Schleuse bis Schleuse Burbach	Güdingen
2	Burbacher Schleuse bis Lisdorfer Schleuse	Völklingen
3	Lisdorfer Schleuse bis Rehlinger Schleuse	Dillingen
4	Rehlinger Schleuse bis Mettlacher Schleuse	Merzig
5	Mettlacher Schleuse bis Landesgrenze	Mettlach

Wie bereits in den Vorjahren schwanken die Fangmengen sehr stark zwischen den einzelnen Saar-Abschnitten. Die größte Fangmenge wurde wie bereits in 2017 auf der Völklinger Strecke erzielt mit 233 Kilogramm Blankaal (Abbildung 6).

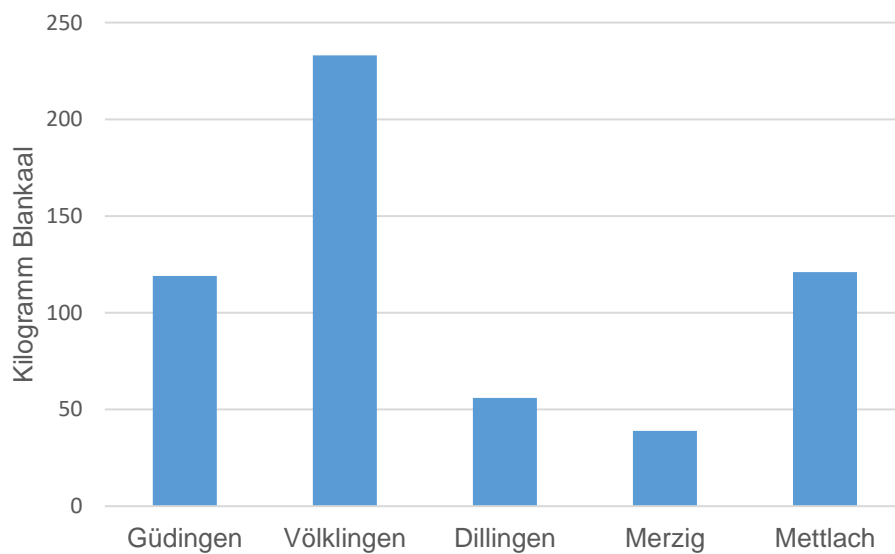


Abbildung 6: Gesamtmenge gefangener Blankaale in Kilogramm und die Verteilung auf die einzelnen Befischungsabschnitte.

Die Gesamtfangmenge hängt selbstverständlich unmittelbar mit der Befischungsintensität zusammen, weshalb sie nicht wirklich Auskünfte über die Größe der Aalpopulationen in den einzelnen Abschnitten liefern kann. Um eine Einschätzung der Bestandsdichte und des Fangerfolgs geben zu können, wurde deshalb die Anzahl

der pro Reuse in einem bestimmten Zeitabschnitt (7 Tage) gefangenen Individuen berechnet (Abbildung 7). In der nun bereits dritten Fangsaison, stellt sich zwangsläufig die Frage, ob die Fänge im Vergleich zu den Vorjahren zurückgegangen sind. Aufgrund der Tatsache, dass die Saar bisher nicht mit Reusen befishet wurde, läge die Vermutung nahe, dass zu Beginn des Projektes auf vormals unbefischten Strecken sehr viel mehr gefangen werden kann als in den Folgejahren. Dies lässt sich in unserem Fall bisher nicht bestätigen. Die Menge gefangener Aale pro Reuse pro Woche hat sich in den drei Fangjahren stetig erhöht (2016: 0,59; 2017: 0,9; 2018: 1,06). Auf den bereits befisheten Abschnitten Völklingen, Dillingen und Merzig wurde im Jahr 2018 eine Steigerung der Fangrate erreicht. Einzig auf der Güdinger Strecke nahmen die Fänge im Vergleich zu den Vorjahren geringfügig ab.

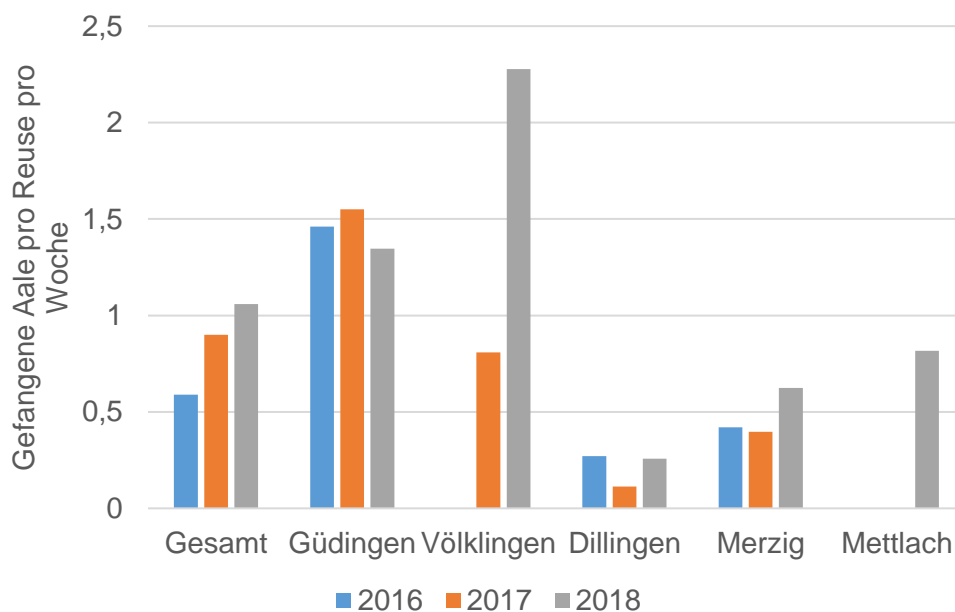


Abbildung 7: Durchschnittliche Anzahl der in einer Woche gefangenen Aale (inklusive Gelbaale) pro ausgelegter Reuse insgesamt und auf den einzelnen Saar-Abschnitten.

6.3 Durchschnittsgewichte gefangener Blankaale

Im nun bereits dritten Fangjahr fällt auf, dass sich das Durchschnittsgewicht der Blankaale über den Projektzeitraum kaum verändert hat (Abbildung 8). Es lag über den Zeitraum zwischen 700 und 730 Gramm pro Individuum. Der nun herrschende Befischungsdruk hatte also noch keinerlei Einfluss auf das Durchschnittsgewicht der

Tiere. Hier zeigt sich sicherlich auch der Effekt davon, dass in den Reusen sehr gut zwischen Blank – und Gelbaal selektiert werden kann und konsequent nur große, laichreife Tiere entnommen werden. Die Beobachtung aus der Vorsaison, dass das Gewicht zwischen den Strecken sehr stark variiert, kann dieses Jahr absolut bestätigt werden. Die Durchschnittsgewichte sind zwischen den Strecken unterschiedlich, innerhalb der Strecken über die letzten beiden Jahre aber erstaunlich konstant (Abbildung 8). Die niedrigsten Gewichte finden sich auf der Güdinger Strecke (560 Gramm), während die Blankaale auf der dünner besetzten Dillinger Strecke im Durchschnitt über ein Kilo wiegen.

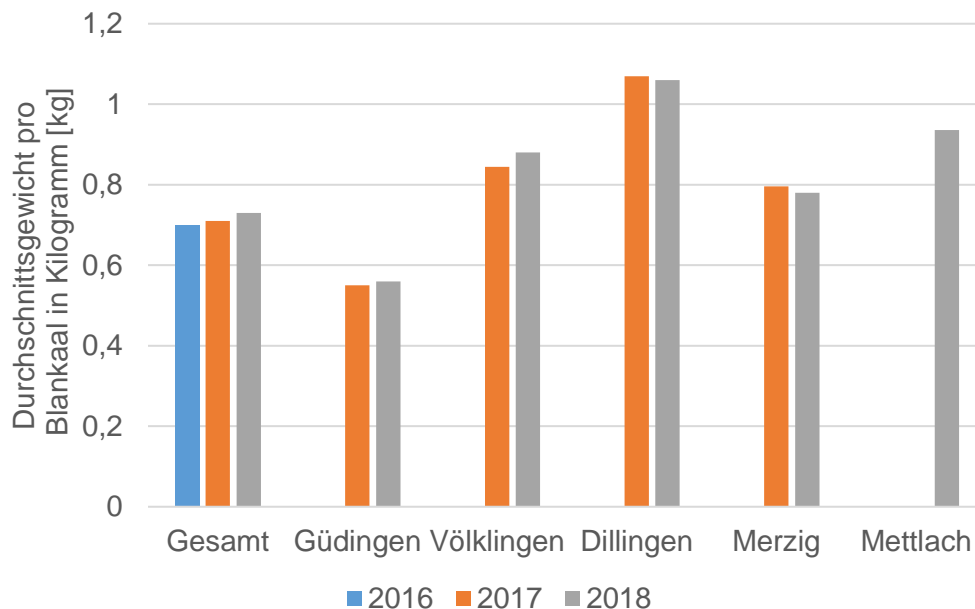


Abbildung 8: Durchschnittsgewicht pro Blankaal in Kilogramm insgesamt sowie für die fünf befischten Saar-Abschnitte.

7. Fazit/ Ausblick

Rückblickend über die letzten drei Jahre muss die bisher durchgeführte Fangaktion ganz klar als sehr erfolgreich angesehen werden. Die in den letzten beiden Jahren angewendete Taktik des gezielten flussabwärts Wanderns mit der Ausrüstung von Woche zu Woche hat gute Ergebnisse erzielt. Erstaunlich ist die Tatsache, dass die Fänge bisher nicht abgenommen haben, sondern dass die Fangrate stetig gestiegen ist, also höhere Effektivität bei geringerem Aufwand erzielt wurde. Auch Strecken die nun bereits drei Jahre in Folge befischt wurden (Güdinger) zeigen keine deutlichen

Einbrüche bei den Fangraten. Der Aalbestand scheint also bisher noch nicht massiv durch die bisherigen Fänge zurückgegangen zu sein. Dennoch muss man sicherlich in Zukunft von einer Verringerung der Fangmenge ausgehen, da die derzeitigen Mengen über der Produktivität des Gewässers liegen.

Ebenso wie bei der Fangrate zeigt sich bisher auch keine Verringerung des Durchschnittsgewichtes der gefangenen Blankaale. Innerhalb der einzelnen Flussabschnitte zeigte sich das durchschnittliche Gewicht sehr konstant, während es zwischen den Abschnitten stark variiert. Offensichtlich bringen einzelne Abschnitte Aale gewisser Durchschnittsgröße hervor. Gründe hierfür zu finden wäre rein spekulativ. Sicherlich hängt es mit der Populationsdichte, sowie Habitatqualität und Nahrungsverfügbarkeit zusammen. Da auch Befischungsdruck einen Einflussfaktor darstellen könnte, gilt abzuwarten ob sich die Durchschnittsgewichte mit länger andauernder Befischung verändern oder nicht.

Leider konnte wie bereits in den Vorjahren keine Verbindung zwischen hohen Fangzahlen und äußeren Bedingungen hergestellt werden. Einzig hohe Temperaturen wirken sich offensichtlich positiv aus. Ein weiterer wichtiger Faktor der fangsteigernd wirkt ist das regelmäßige Reinigen der Fanggeräte. Es ist davon auszugehen, dass die guten Fänge in der Saison 2018 unter anderem auf das häufige Reinigen der Reusen zurück zu führen ist.

Die nächsten Jahre wird die bisher erfolgreich eingesetzte Methodik weiterverwendet, um möglichst andauernd gute Fänge zu erzielen. Zusätzlich soll ein neuer Reusen typ, eine sogenannte Doppelreuse eingesetzt werden, in der Hoffnung auf diese Weise die Fangzahlen zu steigern. Wie bereits in vorangegangenen Abschlussberichten diskutiert, gehen wir davon aus, dass momentan überwiegend noch stationäre, bereits verfärbte Aale von uns abgefangen werden. Die Verwendung anderer Reusentypen mit Leitnetzen könnte die Fangrate auch auf bereits migrierende Individuen erhöhen.

9. Literatur

Adam, B. (1999). Aalabwanderung – Ergebnisse von Versuchen in Modellgerinnen. Arbeiten des Deutschen Fischereiverbandes 70: 37-68.

Belyanecz, H. & U. Brämick (2009): Der Aal, Fisch des Jahres 2009. – Verband Deutscher Sportfischer (Hrsg.), Offenbach.

Dekker, W. (2004): Slipping through our hands. Population dynamics of the European Eel. – Dissertation, Universität Amsterdam.

DWA (2005): Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen. Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. – Hrsg.: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, Hennef.

Emde et al. (2014): Nematode eel parasite found inside acanthocephalan cysts – a Trojan horse” strategy? Parasites & Vectors 2014 7:504

Knösche, R., K. Schreckenbach, J. Simon, T. Eichhorn, M. Pietrock & C. Thürmer (2004): Aalwirtschaft in Brandenburg. Entwicklung der Aalbestände, Schadfaktoren und nachhaltige Aalwirtschaft. – Schriftenreihe des Instituts für Binnenfischerei, Heft 15, Potsdam- Sacrow.

Laves & Bra (2008): Aalbewirtschaftungsplan für das Flusseinzugsgebiet der Ems. – Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit – Dez. Binnenfischerei (Hannover) und Bezirksregierung Arnsberg.

Lecour, C. & P.C. Rathcke (2006): Abwanderung von Fischen im Bereich von Wasserkraftanlagen. – Binnenfischerei in Niedersachsen Heft 8. Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Hannover.

Lehmann, J., F.J. Stürenberg, Y. Kullmann & J. Kilwinski (2005): Umwelt- und Krankheitsbelastungen der Aale in Nordrhein-Westfalen. – LÖBF-Mitteilungen 2: 35-40.

Löns, H. (1907): Beiträge zur Landesfauna; 4. Hannovers Süßwasserfische. – Jahrb. Prov. Mus. Hannover, 88-94.

Lohmeyer, C. (1909): Übersicht der Fische des unteren Ems-, Weser- und Elbegebietes. – Abh. Naturw. Ver. Bremen, XIX, 149-180.

Myers, G. S. (1949). Usage of Anadromous, Catadromous and allied terms for migratory fishes. Copeia 1949: 89–97.

Nielsen, T. & P. Prouzet (2008): Capture-based aquaculture of the wild European eel (*Anguilla anguilla*). – In: A. Lovatelli & P. F. Holthus (eds.) Capture-based aquaculture. Global overview. – FAO Fisheries Technical Paper, Rome.

Palstra, A., V. J. Ginneken, A.J. Murk & G.E. Van Den Thillart (2005): Are dioxinlike contaminants responsible for the eel (*Anguilla anguilla*) drama? – *Naturwissenschaften* 93: 145-148.

Tesch, F.W., C. Köbke & W. Nolte (1967): Die Aalwirtschaft der Länder Niedersachsen und Bremen. – *Archiv für Fischereiwissenschaft* 18: 361-404.

Tesch, F. W., and Norbert Rohlf. "Migration from continental waters to the spawning grounds." *Eel Biology*. Springer, Tokyo, 2003. 223-234.

van Ginneken, Vincent JT, and Gregory E. Maes. "The European eel (*Anguilla anguilla*, Linnaeus), its lifecycle, evolution and reproduction: a literature review." *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 15.4 (2005): 367-398.

von dem Borne, M. (1882): Die Fischereiverhältnisse des Deutschen Reiches, Österreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs. – Bearbeitet im Auftrage des Deutschen Fischerei-Vereins. W. Moeser Hofbuchdruckerei, Berlin, 1-304.