



Landesfischereiverband  
Niedersachsen e. V.



Niedersächsisches  
Landesamt für  
Verbraucherschutz und  
Lebensmittelsicherheit

# Fang- und Transportmaßnahmen von Blankaalen im Wesergebiet

Ergebnisse des Projektes „Aaltaxi Weser“  
Abschlussbericht  
(Oktober 2017 – Januar 2020)



Niedersachsen

**Auftragnehmer**

Landesfischereiverband Niedersachsen e.V.  
Johannsenstraße 10  
30159 Hannover

**Auftraggeber**

Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit  
Dezernat Binnenfischerei  
Eintrachtweg 19  
30173 Hannover

**Bearbeitung:**Berichterstellung:

Markus Diekmann (LAVES)

Feldarbeiten:

Fischereibetriebe an der Weser und am Steinhuder Meer im Auftrag und unter Mitarbeit des Landesfischereiverbandes Niedersachsen e. V.

Der vorliegende Abschlussbericht fasst die Ergebnisse des „Aaltaxi Weser“ im Zeitraum Oktober 2017 bis Januar 2020 zusammen.

**Zitiervorschlag:** Diekmann, M., Brauer, C., Meyer, A., Göckemeyer, S. 2020. Fang- und Transportmaßnahmen von Blankaalen im Wesergebiet – Ergebnisse des Projektes „Aaltaxi Weser“, Abschlussbericht (Oktober 2017 – Januar 2020), Landesfischereiverband Niedersachsen e.V., im Auftrag des LAVES.

**Titelbild:**

Aussetzen von zuvor akklimatisierten Blankaalen aus der Weser in die Nordsee, Außenhafen Hooksiel, am 17.10.2017 (Quelle: LAVES).

## Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung.....	1
1.1	Der Aallebensraum im Flussgebiet Weser .....	1
1.2	Maßnahmen gemäß Aalmanagementplan Weser .....	6
2	Arbeitsprogramm und Arbeitsziele .....	12
3	Arbeiten im „Aaltaxi Weser“ .....	14
3.1	Fanggeräte, Fangaufwand, Fangmengen und Auswahl geeigneter Fische .....	14
3.2	Hälterung.....	20
3.3	Transport.....	23
3.4	Aussetzen .....	25
3.5	Kosten .....	27
4	Diskussion .....	34
5	Zusammenfassung und Empfehlungen.....	36
5.1	Welche Blankaalmengen sind realistischer Weise in küstennahe Gewässer zu verbringen? .....	36
5.2	Welche Kosten sind durch die Maßnahmen zu erwarten? .....	36
5.3	Sind Fang, Hälterung, Transport und Aussetzen praxisnah und schonend realisierbar? .....	36
5.4	Lassen sich Empfehlungen für eine Optimierung der Durchführung ableiten? .....	36
5.5	Lässt sich die Effektivität des Aaltaxis als Maßnahme zur Verbesserung der Blankaalabwanderung beurteilen?.....	37
5.6	Lassen sich weitere Fragen ableiten, die zukünftig in Untersuchungen oder anderweitigen Arbeiten aufgegriffen werden sollten? .....	37
6	Literaturverzeichnis.....	39
7	Anhang .....	41

# 1 Veranlassung

## 1.1 Der Aallebensraum im Flussgebiet Weser

Die Weser entsteht bei Hannoversch-Münden durch den Zusammenfluss der 220 km langen Fulda und der 298 km langen Werra. Sie verläuft als Oberweser über 199 km bis Porta Westfalica, von hier über 168 km als Mittelweser bis Bremen-Hemelingen und dann über 65 km weiter als Unterweser bis zur Außenweser und letztlich zur Nordsee. Die Weser ist der einzige vollständig innerdeutsche Strom und hat Einzugsbereiche in den Bundesländern Niedersachsen, Bremen, Nordrhein-Westfalen, Hessen, Thüringen, Sachsen-Anhalt sowie geringfügig in Bayern. Die Weser ist vollständig als Bundeswasserstraße ausgewiesen. Sie überwindet von Hannoversch-Münden bis zur Mündung 116,5 Höhenmeter.

Für die Fischfauna und im Besonderen für Langdistanzwanderfische sowie die anadromen Neunaugenarten hat die Weser eine überregionale Bedeutung als Wanderroute (NLWKN, 2011). Das Flussgebiet der Weser weist dementsprechend mit Ausnahme einiger Höhenlagen (wie z. B. dem Harz) oder in der Peripherie seines Einzugsgebietes (wie z. B. in Bayern) nahezu flächendeckend Gewässer auf, die dem Aallebensraum gemäß Art. 2 der Verordnung (EG) Nr. 1100/2007 des Rates vom 18. September 2007 mit Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestands des Europäischen Aals (Aal-VO) zuzuordnen sind (Aalbewirtschaftungsplan für das Flusseinzugsgebiet der Weser (Aalmanagementplan (AMP) Weser: LAVES *et al.*, 2008; [www.portal-fischerei.de](http://www.portal-fischerei.de)). Der mit einer Wasserfläche von gut 550 km<sup>2</sup> als Aallebensraum Weser definierte Bereich liegt in den Bundesländern Sachsen-Anhalt (0,04 %), Thüringen (0,79 %), Hessen (2,96 %), Nordrhein-Westfalen (4,23 %), Bremen (5,49 %) und Niedersachsen (86,49 %). Er umfasst gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) die aalrelevanten Binnengewässer der drei Abschnitte Ober-, Mittel- und Unterweser (Tideweser) samt Zuflüssen, angebundenen Seen und Schifffahrtskanälen sowie die Übergangsgewässer der Abschnitte Unterweser und innerer Außenweser. Die Küstengewässer der äußeren Außenweser sind nicht Bestandteil des Aal-Lebensraumes bzw. des AMP Weser.

Die Oberweser unterliegt als typischer Mittelgebirgsfluss starken Schwankungen in der Wasserführung (LAVES *et al.*, 2008). Im Zeitraum 1951–2015 lag in der Oberweser der MQ bei 185 m<sup>3</sup> und der MNQ bei 67,8 m<sup>3</sup>, in der Mittelweser betrug der MQ 321 m<sup>3</sup> und der MNQ 116 m<sup>3</sup> (NLWKN, 2018). Die Fließgeschwindigkeit bei MNQ beträgt in der Oberweser etwa 0,8 m in der Sekunde und in der Mittelweser bedingt durch Staustufen etwa 0,5 bis 0,7 m in der Sekunde (LAVES *et al.*, 2008).

Der Aal ist in Ober-, Mittel- und Unterweser Leitart. Für den Aal zeigt sich die Bedeutung der Weser nicht zuletzt auch in der Geschichte des Glasaalfangs bei Hemelingen, wo in den 1920er Jahren der Fang von Glasaalen erfolgte (DIEKMANN, 2017). Heute besteht in der Weser noch eine Flussfischerei, die insbesondere Gelbaale und abwandernde Blankaale befischt.

Die Oberweser ist im Mittel etwa 40–70 m breit und heute weitgehend ausgebaut (LAVES *et al.*, 2008). Die Mittelweser ist im Mittel etwa 70–80 m breit und wurde nach dem Zweiten Weltkrieg kanalisiert, wobei Arbeiten zum Bau der fünf jüngsten Wasserkraftanlagen noch vor dem Zweiten Weltkrieg begonnen wurden, aber erst Mitte des 20. Jahrhunderts zum Abschluss kamen. Die Staustufen wurden dabei jeweils am oberen Ende der alten Weserarme errichtet, während die Schleusen am unteren Ende der neu gebauten Kanäle angeordnet wurden. Durch den Bau der Schleusenkanäle verkürzte sich die zu befahrende Weserstrecke zwischen Minden und Bremen für die Schifffahrt um etwa 22 km. Das Gefälle zwischen der

obersten Mittelweserstaustufe in Petershagen und der untersten in Bremen-Hemelingen beträgt 32,5 m mit Fallhöhen an den einzelnen Stufen zwischen 3,6 und 6,4 m.

Die Weser weist im Hauptstrom an insgesamt 8 Standorten Staustufen auf, von denen sich die einzige Staustufe der Oberweser in Hameln befindet, während die Mittelweser bis Bremen-Hemelingen 7 weitere Staustufen aufweist. In Hameln lag zunächst das älteste Wehr im Weserstrom, das aus einem mittelalterlichen Mühlenstau hervorgegangen war und bis Ende des 14. Jahrhunderts bestand ([https://de.wikipedia.org/wiki/Staustufe\\_Hameln](https://de.wikipedia.org/wiki/Staustufe_Hameln)). Heute liegen an dieser Staustufe 2 Wehre, die ursprünglich aus den 1880er Jahren stammen, zu Beginn dieses Jahrhunderts aber grundlegend saniert worden sind ([https://de.wikipedia.org/wiki/Staustufe\\_Hameln](https://de.wikipedia.org/wiki/Staustufe_Hameln)). Der Bau der Wehre an der Mittelweser begann zunächst in Bremen (1911) und Dörverden (1913), während an den übrigen Standorten (Staustufen Petershagen, Schlüsselburg, Landesbergen, Drakenburg und Langwedel) 1926 die Planung und 1934 der Ausbau begannen (<https://www.wna-hannover.wsv.de>). Bedingt durch den Zweiten Weltkrieg wurde der Bau dieser letzten 5 Anlagen unterbrochen und erst 1953 wieder aufgenommen.

Die Weser ist heute durch insgesamt 9 Laufwasserkraftwerke geprägt, die an den Wehren zwischen Hameln (hier liegen 2 Wasserkraftanlagen) und Bremen-Hemelingen errichtet wurden. Darüber hinaus befinden sich allein im niedersächsischen Teil des Flussgebietes Weser zahlreiche weitere Wasserkraftanlagen in Nebengewässern (Abbildung 1).

Fischereibetriebe im Aallebensraum Weser existieren heute vor allem noch in Niedersachsen entlang der Weser sowie darüber hinaus an der Aller und an den beiden großen niedersächsischen Flachseen Dümmer und Steinhuder Meer. An den beiden in Nordrhein-Westfalen liegenden Wehrstandorten Schlüsselburg und Petershagen erfolgt derzeit keine berufliche Fischerei mehr. Weitere Fischereibetriebe existieren im Bereich Bremen bzw. Unterweser. Diese wurden an den vorliegenden Arbeiten nicht beteiligt, da sie in Bereichen fischen, die nicht mehr von Wasserkraft betroffen sind.

Die Weser gehört damit innerhalb Deutschlands zu den Flüssen, in denen eine Nutzung durch die Berufsfischerei bei gleichzeitig ausgeprägter Wasserkraftnutzung erfolgt. Die wasserkraftbedingte Mortalität lässt sich gegenwärtig nur abschätzen. Dies erfolgte im AMP Weser mit einem flächenbasierten Ansatz (LAVES *et al.*, 2008). Im Aalbestandsmodell wirkt sich Wasserkraft vereinfachend ausschließlich auf Blankaale aus, da für die flächendeckende Bewertung der Auswirkung von Wasserkraft auf Gelbaale keine hinreichenden empirischen Daten vorliegen und eine Gefährdung hier weniger wahrscheinlich ist. Die Gefährdung von Gelbaalen durch Wasserkraft wird an anderer Stelle eingehender betrachtet (FLADUNG, 2019). Hervorzuheben ist, dass die Modellierung der durch Wasserkraft verursachten Mortalität mit angenommenen Sterblichkeitsraten an den Wasserkraftstandorten im Aallebensraum Weser eine rechnerische Blankaalmortalität von etwa 20 % ergibt, obwohl rund 75 % der Wasserflächen des Aallebensraums gar nicht von Wasserkraftanlagen betroffen sind (so umfasst beispielsweise allein die Tideweser unterhalb des Wehres Bremen-Hemelingen über 60 % der Gewässerflächen des gesamten Aallebensraumes Weser). Auch wenn die dargestellte Blankaalmortalität auf eine Berechnung zurückzuführen ist und damit nicht der tatsächlichen Schädigung von Blankaalen entsprechen muss, so verdeutlicht diese Situation doch, dass der Einfluss der Wasserkraftanlagen im Wesergebiet mit hoher Wahrscheinlichkeit erheblich ist. Dies ist in der kumulativen Sterblichkeit durch die hintereinander liegenden Wasserkraftanlagen begründet, die von abwandernden Aalen überwunden werden müssen. Diese wirkt sich umso stärker aus, je mehr Wasserkraftanlagen nacheinander passiert werden.

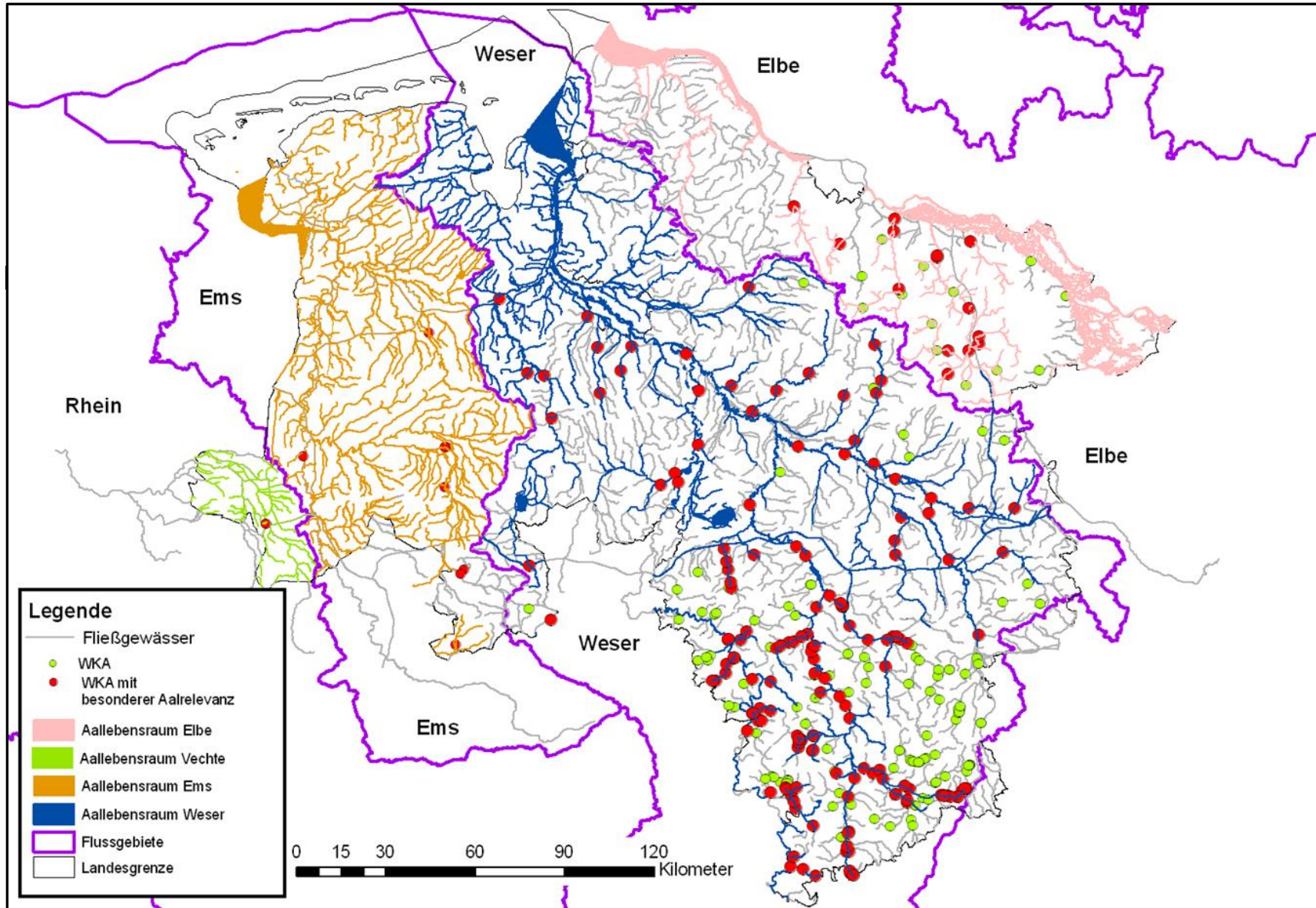


Abbildung 1: Wasserkraftanlagen in Niedersachsen (Quelle: LAVES).

Dargestellt sind Anlagen mit besonderer Relevanz für den Aalbestand (rote Kreise) und darüber hinaus solche, die aufgrund ihrer Lage außerhalb oder am Rande der Aallebensräume nur eine untergeordnete Bedeutung für den Aalbestand haben (grüne Kreise). Das Flussgebiet der Weser ist in Niedersachsen besonders durch Wasserkraftanlagen geprägt, die sowohl im Hauptstrom als auch in Nebengewässern liegen (Quelle der Kartengrundlage:

©2020 LGLN).

In Tabelle 1 ist die potenzielle Bedeutung der kumulativen Wirkung von 6 hintereinander liegenden Wasserkraftanlagen bei verschiedenen Standortmortalitäten exemplarisch dargestellt. Bei den hier beispielhaft gezeigten 6 Wasserkraftanlagen führt eine mittlere Standortmortalität von 10 % bereits zu einer Gesamtmortalität von 47 % für die Passage aller 6 Anlagen.

Tabelle 1: Beispielhafte Darstellung der kumulativen Mortalität von 6 hintereinander liegenden Wasserkraftanlagen bei einzelnen Standortmortalitäten zwischen 10 und 30 % als regelmäßig für Aale publizierte empirische Mortalitätsbereiche. Außerdem dargestellt ist die kumulative Gesamtmortalität bei der Passage von 6 Wasserkraftanlagen mit einer jeweiligen durchschnittlichen Standortmortalität von 10 %, 15 %, 20 % und 30 %.

Wasserkraft-standort	Mortalität				
	je Standort	je Standort durchschnittlich			
1	10%	10 %	15%	20 %	30 %
2	15%				
3	20%				
4	30%				
5	10%	47 %	62 %	74 %	88 %
6	15%				
Gesamt-mortalität	67 %	47 %	62 %	74 %	88 %

Im Rahmen der Arbeiten zum 3. Umsetzungsbericht (FLADUNG & BRÄMICK, 2018) erfolgte die Modellierung des Aalbestands und relevanter Einflussfaktoren bis einschließlich 2016, die Ergebnisse sind beispielhaft für die Jahre 2011 bis 2016 in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Mortalitätsfaktoren und Blankaalabwanderung in Gewässern des Aallebensraumes Weser laut Modellierung mit dem Aalbestandsmodell GEM III in den Jahren 2011 bis 2016. Dargestellt ist einerseits die Aalbiomasse (in t), andererseits die Anzahl (in Millionen Stück). Quelle: Daten bis 2016 für den 3. Umsetzungsbericht zu den AMP.

Jahr	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Biomasse [t]</b>						
Bestand	1.171,2	997,2	841,4	734,5	705,2	750,4
Kormoran	3,6	3,4	3,0	4,2	4,1	5,3
Sonst. natürliche Sterblichkeit	70,4	60,7	54,4	52,5	54,2	58,9
Fischer	26,3	22,7	22,4	19,3	14,7	15,4
Angler	31,5	30,3	35,9	35,8	39,1	39,5
Wasserkraftanlagen	62,1	58,6	47,2	35,6	26,8	23,4
Blankaalabwanderung	301,4	266,1	216,5	161,8	121,7	106,3
<b>Stückzahl [Millionen]</b>						
Bestand	5,67	5,41	5,81	7,65	8,15	8,74
Kormoran	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
Sonst. natürliche Sterblichkeit	0,71	0,79	1,03	1,90	1,90	2,04
Fischer	0,08	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05
Angler	0,09	0,08	0,10	0,10	0,13	0,14
Wasserkraftanlagen	0,13	0,13	0,10	0,07	0,06	0,05
Blankaalabwanderung	0,65	0,57	0,45	0,34	0,26	0,24

In den Jahren 2011 bis 2013 war für den Aalbestand in der Weser bezogen auf Biomasse die Wasserkraft noch der bedeutendste anthropogene Mortalitätsfaktor. Die absoluten Werte der Biomasse (bzw. Stückzahl) der durch Wasserkraft vernichteten Aale sind zwar in den letzten Jahren deutlich gesunken und lagen 2016 zwischen denen der angelfischereilichen Entnahme als nun stärkstem anthropogenen Faktor und der berufsfischereilichen Entnahme (Tabelle 2). Allerdings ist dieser Umstand nicht auf einen Rückgang der durch Wasserkraftanlagen verursachten, anteiligen Mortalität zurückzuführen, sondern liegt allein im starken Rückgang der Zahl der Blankaale selbst begründet. In den letzten Jahren wurde die Zahl der besetzten Jungaale erheblich gesteigert, sodass in den nächsten Jahren nach dem Heranwachsen dieser Jungaale auch mit einem vermehrten Aufkommen von abwandernden Blankaalen zu rechnen sein wird (Abbildung 2). Dieser Anstieg der Blankaalabwanderung wird aber mit einem deutlichen Anstieg der durch Wasserkraft geschädigten Aale dann einhergehen, wenn jetzt keine hinreichenden Maßnahmen zur Reduktion der Schädigungen ergriffen werden. Umso mehr ist nun der Fokus auf eine Verbesserung der Blankaalabwanderung zu richten, die sich im Flussgebiet Weser vor allem auf die Reduktion der durch Wasserkraft bedingten Aalmortalität richtet.

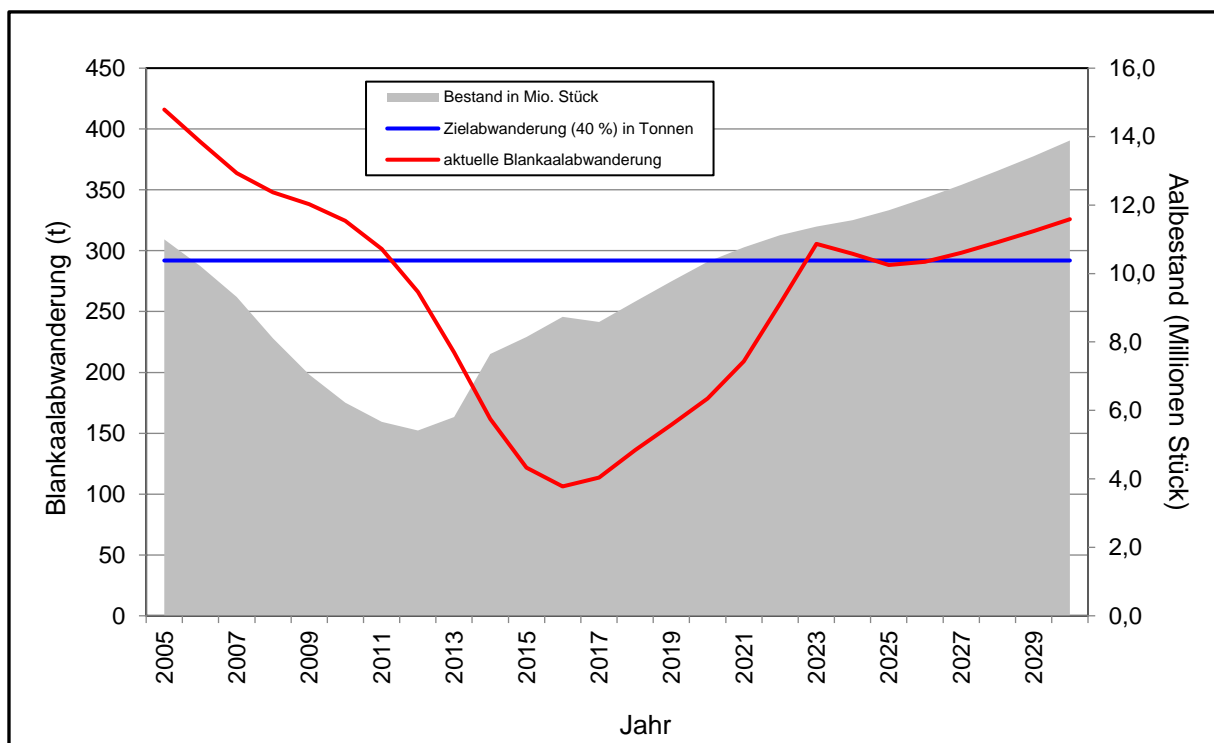


Abbildung 2: Modellierung des Aalbestands und der Blankaalabwanderung im Flussgebiet Weser im Zeitraum 2005 bis 2030 mittels GEM III (German Eel Model III). Die aktuelle Blankaalabwanderung (in Tonnen) unterschreitet die Zielabwanderungsrate von 40 % deutlich, steigt aber bereits wieder an. Der Aalbestand (in Stück) steigt infolge der Aalbesatzmaßnahmen bereits seit einigen Jahren wieder an, allerdings werden diese Tiere erst in den nächsten Jahren herangewachsen sein und erst dann sukzessive zur Blankaalabwanderung beitragen können. Quelle: LAVES (Daten (bis 2016) und Prognosen (ab 2017) für den 3. Umsetzungsbericht zu den AMP (FLADUNG & BRÄMICK, 2018)).



## 1.2 Maßnahmen gemäß Aalmanagementplan Weser

Infolge des Bestandsrückgangs des Europäischen Aals seit den 1980er Jahren hat der Internationale Rat für Meeresforschung (ICES) den Aal als außerhalb sicherer biologischer Grenzen eingestuft. Hierauf hat wiederum die EU einen Aktionsplan zum Schutz des Aals verabschiedet, dem 2007 die Aal-VO folgte. Die Aal-VO verpflichtet die Mitgliedstaaten zur Erstellung von AMP, in denen Maßnahmen zum Schutz des Aals und zum Aufrechterhalt einer Blankaalabwanderung zu formulieren sind. Gemäß Aal-VO umfassen die Arbeiten zu den AMP auch Bilanzierungen zu den Aalbeständen in den Flussgebieten. Die AMP waren der EU-Kommission (KOM) 2008 zur Genehmigung vorzulegen. Die deutschen AMP wurden 2010 durch die KOM genehmigt. Seit 2012 sind der KOM in 3-jährigem Turnus Umsetzungsberichte zu den AMP vorzulegen, in denen der KOM über die Umsetzung der Maßnahmen und die Entwicklung der Aalbestände zu berichten ist.

Im Rahmen der Arbeiten für den 3. Umsetzungsbericht (FLADUNG & BRÄMICK, 2018) konnte anhand von Modellrechnungen gezeigt werden, dass die Blankaalabwanderung aus dem Flussgebiet Weser gegenüber den Prognosen des AMP aus 2008 zurückgeblieben war. Dies war zunächst vor allem auch dadurch begründet, dass in den ersten Jahren ab 2008 Besatzmaßnahmen mit Jungaalen nicht im vorgesehenen Umfang erfolgten.

Während die aktuellen Besatzmaßnahmen als ausreichend anzusehen sind, hat die verspätete Erfüllung der Besatzziele vor allem auch zu einer gegenüber dem AMP verspäteten Entwicklung der Blankaalabwanderung geführt. Infolge der Gemeinsamen Erklärung der Europäischen Kommission und der Mitgliedstaaten (Joint Declaration; EU, 2018) war diesem Umstand durch umgehende Maßnahmen zur möglichst unmittelbaren Erhöhung der Blankaalabwanderung zu begegnen (BRÄMICK & FLADUNG, 2018).

Im AMP Weser bereits formulierte Maßnahmen umfassten gemäß Art. 2 der Aal-VO vor allem fischereiliche Maßnahmen wie eine Steigerung der Besatzmaßnahmen und eine Erhöhung des Schonmaßes. Im Zuge der Joint Declaration erfolgte erstmals auch eine Berücksichtigung des Aals im Rahmen der jährlichen Quotenfestlegung, woraus ab 2018 eine alljährliche saisonale Schonzeit in den Gewässern des Aallebensraumes innerhalb der Küstengewässer nach Nds. FischG hinzukam; diese betrifft somit auch die Ästuare der niedersächsischen Küstengewässer. Die ergänzenden Maßnahmen zur möglichst unmittelbaren Erhöhung der Blankaalabwanderung (BRÄMICK & FLADUNG, 2018) umfassen zudem eine weitere Erhöhung der Besatzmaßnahmen ab 2019.

Außerfischereiliche Maßnahmen gemäß Art. 2 der Aal-VO konnten im AMP Weser aufgrund fehlender Zuständigkeit der Fischereiverwaltung nur ergänzend vorgeschlagen, jedoch nicht verbindlich beschlossen werden (unten). Hier war auch zu beachten, dass die im AMP (2008) formulierten Ziele grundsätzlich auch erreicht werden mussten, da andernfalls eine Nichterfüllung der AMP die Folge gewesen wäre, was gemäß Aal-VO zu weiteren, ausschließlich fischereilichen Einschränkungen geführt hätte. Erstmals erfolgte im Rahmen der Joint Declaration (EU, 2018) eine Bewertung des 3. Umsetzungsberichtes zu den AMP und in der Folge die Forderung nach weiteren Maßnahmen der Mitgliedstaaten dort, wo die Ziele der AMP verfehlt worden sind. Alle zu ergreifenden Maßnahmen mussten dabei in ihrer Wirksamkeit der einer 3-monatigen Schonzeit mindestens entsprechen, ansonsten wäre eine solche umzusetzen gewesen (BRÄMICK & FLADUNG, 2018).

Das Ziel der Aal-VO beruht also sowohl auf der Umsetzung fischereilicher als auch außerfischereilicher Maßnahmen, wobei eine Nichtumsetzung oder Zielverfehlung in

fischereilichen Einschränkungen mündet. Diese Situation und hier insbesondere die bisher unzureichende Umsetzung außerfischereilicher Maßnahmen gewinnt zunehmende Bedeutung für den Aalbestand und muss daher eingehender betrachtet werden: Die Aal-VO fußt auf der Gemeinsamen Fischereipolitik (GFP), womit die Umsetzung nicht nur in Niedersachsen in der Zuständigkeit der Fischereiverwaltung liegt. Sie verlangte zugleich die Erstellung der AMP für die Gewässer des Aallebensraumes innerhalb der Flussgebiete gemäß WRRL. Die EU als Verordnungsgeber sah in dieser Verzahnung der Aal-VO und der von ihr geforderten Maßnahmen mit der WRRL also von vorneherein die Bedeutung der Verbesserung der Durchgängigkeit für den Aalbestand. Die KOM hat aktuell die Aal-VO evaluiert und weist in ihrem Bericht darauf hin, dass *„noch Spielraum für eine bessere Konnektivität zwischen den Bewirtschaftungsplänen für die Flusseinzugsgebiete gemäß der Wasserrahmenrichtlinie und den Aalbewirtschaftungsplänen“* besteht (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2020). Die von der KOM explizit als für den Aal relevant benannten Rechtsvorschriften und Übereinkünfte umfassen die GFP als politischen Rahmen, die WRRL und MSRL (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie) für aalbezogene Lebensräume und Umweltschutz, die FFH-RL (Habitat-Richtlinie) für die Erhaltung aalbezogener Lebensräume, CITES (deutsch: Übereinkommen über den internationalen Handel mit gefährdeten Arten freilebender Tiere und Pflanzen) für handelsbezogene Fragen und CMS (deutsch: Übereinkommen zur Erhaltung wandernder wild lebender Tierarten) für internationale Zusammenarbeit (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2020). Für die deutschen AMP stellt sich nach Einschätzung der KOM (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2020) der Umsetzungsstand so dar, dass fischereiliche Maßnahmen weitgehend umgesetzt wurden, außerfischereiliche dagegen kaum (Tabelle 3).

Die Umsetzung der WRRL, also die möglichst flächendeckende Schaffung der auf- und abwärts gerichteten Durchgängigkeit für alle Fischarten, ist aus Landessicht das eigentliche Ziel, dessen Erreichung derzeit allerdings nicht absehbar ist. Im AMP Weser wurden zur kurzfristigen Reduktion der wasserkraftbedingten Blankaalmortalität neben dem sogenannten Turbinenmanagement, also einem Abschalten oder einer Drosselung zur Schadensvermeidung, auch das sogenannte Trap and Truck, also der Fang und Transport von Blankaalen in Gebiete ohne relevante anthropogene Mortalität, vorgeschlagen (LAVES *et al.*, 2008). Da das Turbinenmanagement sowie der Fang und Transport im Wesentlichen nur auf die Abwanderung von Blankaalen abheben, können diese Maßnahmen nur Zwischenlösungen bis zur Erreichung der Ziele der WRRL darstellen.

Tabelle 3: Stand der Umsetzung der Maßnahmen zum Schutz und zur Auffüllung der Bestände des Europäischen Aals in allen Gewässerflächen des Aallebensraumes in den deutschen Flussgebieten (Aalmanagementeinheiten, AME) mit Stand des 3. Umsetzungsberichtes (Zeitraum 2013–2016). Dargestellt sind die jeweils in Deutschland in einer oder mehreren AME vorgesehenen Maßnahmen, eine Beschreibung des Umsetzungsstands sowie ggf. textliche Erläuterungen. Quelle: Evaluierung der VO (EG) Nr. 1100/2007 des Rates vom 18. September 2007 mit Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestands des Europäischen Aals (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2020).

<b>Maßnahme</b>	<b>Umsetzungsstand in allen Gewässerflächen der AME zusammengefasst für Deutschland</b>	<b>Bemerkungen</b>
<b>Fischereiliche Maßnahmen</b>		
Schonzeiten für Angel- und Erwerbsfischerei	In 33 % der AME umgesetzt	Ist nicht in allen AME vorgesehen.
Erhöhung des Schonmaßes auf 45/50 cm	In 96 % der AME umgesetzt; Der Fischereiaufwand hat seit 2008 in allen AME abgenommen.	Rechtliche Umsetzung in 4 % noch offen
Schonzeiten* in Küstengewässern seeseitig der AME	Vollständig oder weitgehend* umgesetzt. Der Fischereiaufwand hat seit 2008 in allen AME abgenommen.	
Reduktion stationärer Aalfänge	Teilweise umgesetzt	Ist nicht in allen AME vorgesehen.
Fang und Transport	Umsetzung in einer AME gescheitert. Seit 2008 Anstieg transportierter Blankaalmengen und im Zeitraum 2013–2016 mehr als verdoppelt. Weser: 370 kg 2013 (als Experiment); ab 2017 regelmäßig vorgesehen	Ist nicht in allen AME vorgesehen.
Besatz	Vollständig oder weitgehend umgesetzt. Im Zeitraum 2013–2016 weniger als in den AMP gefordert. In einigen AME Besatzziele ab 2019 erhöht.	
Monitoring	Verschiedene Studien deutschlandweit, die die Datenlage verbessern.	
<b>Außerfischereiliche Maßnahmen</b>		
Raubtiere: Kormoran	Vollständig oder weitgehend umgesetzt. Kormoranverordnungen helfen, Schäden an Fischbeständen zu begrenzen, aber es liegen nur begrenzte Hinweise auf Maßnahmen zur Kontrolle des Kormoranbestandes vor.	
Wiederherstellung der Durchgängigkeit	In betreffenden AME nur teilweise umgesetzt. Eine Reduktion der Mortalität durch Wasserkraftanlagen wurde nicht erreicht.	Maßnahmen zur Durchgängigkeit wurden nur in wenigen AME vorgesehen.

\*) In Gewässern, in denen die Umsetzung noch nicht erfolgt ist, existiert keine gewerbliche Aalfischerei

Fischereiliche Maßnahmen und hier insbesondere Besatzmaßnahmen zur Bestandssteigerung, in die die Fischerei bereits massiv eingebunden wurde, sind früh ergriffen worden (Abbildung 3). Nun sind auch außerfischereiliche Maßnahmen zu ergreifen, die sich im Wesergebiet insbesondere auf die Wasserkraft als für den Aalbestand maßgeblicher Faktor richten muss.

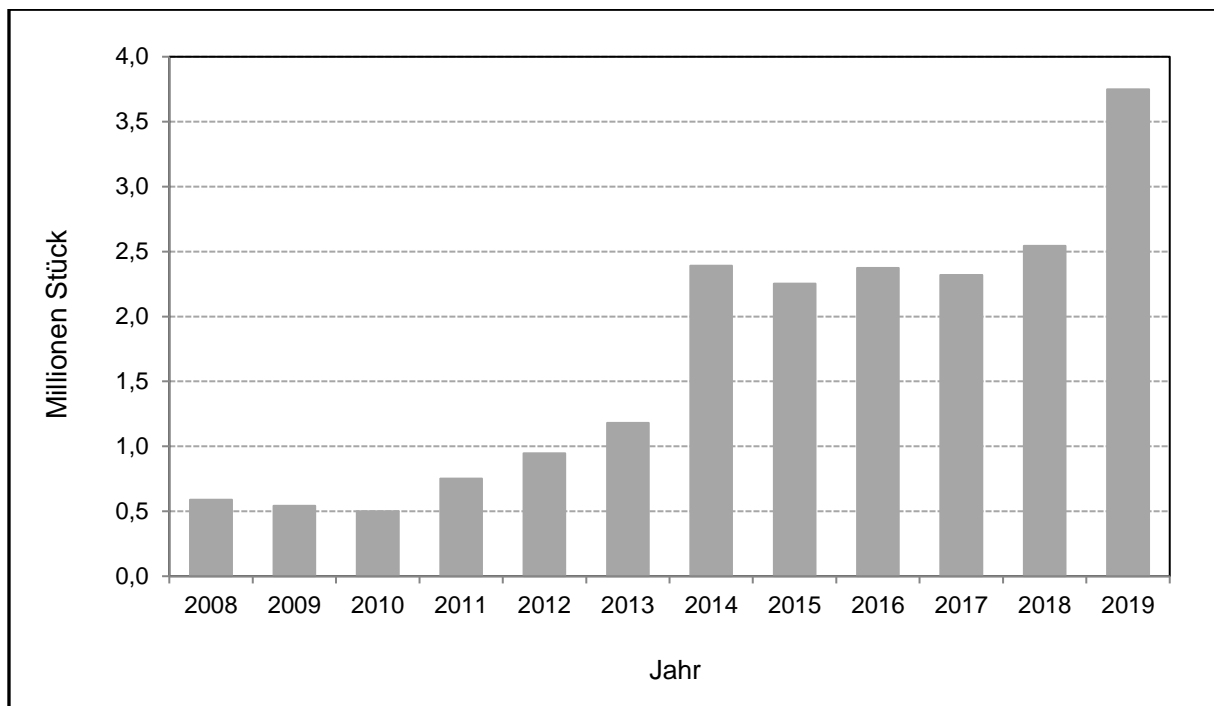


Abbildung 3: Aalbesatz (Stückzahlen) im Aalebensraum Weser im Zeitraum 2008 bis 2019 in Niedersachsen.

Von den Betreibern der Wasserkraftanlagen im Wesergebiet sind mit Ausnahme der Firma Statkraft Markets GmbH (im Folgenden Statkraft) bisher keine Maßnahmen bekannt, die zu der von der Aal-VO geforderten Reduktion der Aalmortalität nach 2007 beigetragen hätten. Die Firma Statkraft dagegen führt seit Jahren verschiedene Maßnahmen zur Etablierung eines sogenannten aalschonenden Betriebsmanagements (ASB) durch (STATKRAFT, ohne Datum). Hier werden nach eigenen Angaben für jeden Standort individuell angepasste Maßnahmen entwickelt, die insbesondere auf eine optimierte Steuerung der jeweiligen Wasserkraftanlagen (Wehr-Turbinen-Management) abheben mit dem Ziel, Aalschäden zu minimieren. Somit sind die Arbeiten des ASB durch Statkraft dem Turbinenmanagement zuzuordnen. Über die Wirkung und Effektivität dieser Maßnahmen wurden jedoch bisher keine nachvollziehbar prüfbareren Ergebnisse veröffentlicht. Dagegen werden immer wieder, auch in den Jahren in denen Maßnahmen des ASB ergriffen worden sind, unterhalb der Wasserkraftstandorte einzelne tote Blankaale gefunden. Auch wenn hier die Todesursache nicht immer eindeutig ist, so weist ein Teil dieser Aale doch regelmäßig Verletzungsmuster auf, die nur mit einer mechanischen Einwirkung durch Turbinen, Rechen oder andere Bauteile von Wasserkraftanlagen erklärbar sind (Abbildung 4). Darüber hinaus werden regelmäßig verletzte Aale in den Fanggeräten der Erwerbsfischer aufgefunden, die Amputationen oder Teildurchtrennungen aufweisen. Solche schweren Verletzungen sind offensichtlich durch Wasserkraftanlagen hervorgerufen worden (vgl. Kapitel 3.1, Abbildung 7), was nahelegt, dass die derzeitigen Maßnahmen des aktuellen Turbinenmanagements möglicherweise nicht hinreichend für einen Schutz der Blankaale sind.



Abbildung 4: Blankaaltotfund am Weserufer unterhalb der Wasserkraftanlage Drakenburg (über 100 cm Gesamtlänge, Januar 2020; Quelle: M. Emmrich). Einzelne tote Blankaale werden immer wieder unterhalb von Wasserkraftanlagen gefunden. Mit steigender Größe steigt das Verletzungsrisiko für abwandernde Blankaale bei der Passage von Wasserkraftanlagen an.

In der Vergangenheit hatte der Landesfischereiverband Niedersachsen e. V. (LFV) bereits auf die Etablierung von Maßnahmen zum Fang und Transport von Blankaaln gedrängt. Im Jahr 2013 erfolgte versuchsweise ein Transport von 370 kg Blankaaln an die Nordsee bei Hooksiel, bei dem bereits erste Erfahrungen gemacht wurden, auf die in den späteren Arbeiten aufgebaut wurde. Aufgrund der Bemühungen des LFV waren ab 2017 und bis zuletzt 2020 Landesmittel für Fang- und Transportmaßnahmen sowie für eine wissenschaftliche Begleitung der Arbeiten im Rahmen der sogenannten politischen Liste bereitgestellt worden. Die Fang- und Transportmaßnahmen – als „Aaltaxi Weser“ bezeichnet – sollten hierbei zunächst im Rahmen einer zeitlich begrenzten Anschubfinanzierung durch Landesmittel ermöglicht werden, mit dem Ziel, zukünftig vorrangig unter Beteiligung der Erwerbsfischerei und der Wasserkraftbetreiber fortgeführt zu werden.

Im Folgenden werden die Ergebnisse des „Aaltaxi Weser“ mit Stand Ende Januar 2020 dargestellt. Hinzuweisen ist an dieser Stelle darauf, dass die Arbeiten sich in den berufsfischereilichen Alltag einfügten. Der Fang der Aale erfolgte ausschließlich im Rahmen der Ausübung der guten fachlichen Praxis. Der Transport der Aale erfolgte wiederum durch entsprechend qualifizierte Transporteure. Ein darüberhinausgehender Umgang mit den Aalen (z. B. weitere Untersuchungen) erfolgte im Rahmen des Aaltaxis nicht. Der Fang erfolgte durch die Fischereibetriebe an der Weser und in geringem Umfang auch am Steinhuder Meer. Die gefangenen Aale wurden gehältert, anschließend transportiert und in küstennahe Bereiche der Nordsee bei Hooksiel oder der Unterweser bei Dedesdorf ausgesetzt.

Parallel erfolgten im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung der Fang- und Transportmaßnahmen Untersuchungen zu möglichen fischereibedingten Schäden der Aale, also einer Betrachtung der Schäden, die durch den Fang selbst resultieren. Diese Arbeiten umfassten auch einen Tierversuch und gingen über die fachliche Praxis hinaus. Die

Ergebnisse sind nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit, sondern werden in einem gesonderten Bericht dargestellt (FLADUNG *et al.*, 2020).

Ziel der Arbeiten insgesamt war es, den Fang und Transport von Blankaalen soweit möglich hinsichtlich seiner Effektivität als Maßnahme zur Verbesserung der Blankaalabwanderung zu beurteilen. Dies umfasst auch die Ableitung von Optimierungsmöglichkeiten und ggf. das Aufzeigen von weiterem Untersuchungsbedarf.

## 2 Arbeitsprogramm und Arbeitsziele

Während der Blankaalabwanderung sollte in den Jahren 2017 bis 2019 ein gezielter Fang von Blankaalen durch die Erwerbsfischerei mit dem Ziel erfolgen, möglichst viele der abwandernden Blankaale unverletzt in küstennahe Gewässerbereiche zu transportieren, aus denen diese dann ungehindert abwandern können. Die Blankaalabwanderung ist in der Regel im Spätsommer und Herbst bis in den Winter hinein erhöht, wobei nach gegenwärtigem Kenntnisstand vor allem eine Erhöhung der Abflüsse primärer Auslöser für Abwanderungsereignisse ist. In der Regel ist innerhalb des Zeitraums von Ende August bis Ende Januar mit einer erhöhten Blankaalabwanderung zu rechnen. Da sich Abflussereignisse nicht genau voraussagen lassen, wurde für jedes Haushaltsjahr der Kernzeitraum **1. September bis 31. Januar des Folgejahres als sogenannte Saison** festgelegt, in dem eine gezielte Fischerei auf Blankaale im Rahmen des vorliegenden Projektes erfolgen sollte und demnach auch der Fangaufwand berücksichtigungsfähig war. Daneben tritt eine Abwanderung von Blankaalen auch in anderen Monaten auf, wobei diese in der Regel im Wesergebiet von stark untergeordneter Bedeutung ist. Fangtätigkeiten sollten zunächst auf den wahrscheinlichen Zeitraum der Blankaalabwanderung begrenzt sein. Ein Fang außerhalb des Kernzeitraumes wäre nur bei eindeutigen Hinweisen auf relevante Abwanderungsereignisse und nach vorheriger Absprache mit dem Auftraggeber berücksichtigungsfähig gewesen; eine solche Situation trat aber im Zeitraum der vorliegenden Arbeiten nicht auf.

Gelbaale führen ebenfalls Wanderungen durch, wurden im Rahmen des vorliegenden Projektes aber nicht gesondert betrachtet. Eine gezielte Gelbaalfischerei an der Weser mittels Reusen, die im Wesentlichen auch außerhalb des vorgenannten Kernzeitraumes erfolgt, wurde nicht in die Maßnahmen einbezogen. Die mittels Reusen innerhalb des Aaltaxi Weser beispielsweise am Steinhuder Meer gefangenen Aale wurden nach Einschätzung der Fischer und anhand makroskopischer Betrachtung (v. a. Färbung) als „Blankaale“ eingestuft. Eine derartige Einstufung unterliegt der subjektiven Betrachtung von Einzelpersonen und ist grundsätzlich fehlerbehaftet, so dass hier auch Gelbaale erfasst werden können. Überdies können auch beim Aalfang mit Hamen während der Blankaalabwanderung einzelne Gelbaale im Fang auftreten. Sollten jedoch bei einer gezielten Blankaalbefischung auch Gelbaale gefangen und transportiert werden, so ist dies aus Sicht der AMP und mit Blick auf die Sinnhaftigkeit der Maßnahmen unschädlich. Der Anteil der Gelbaale ist beim Blankaalfang in der Regel nur gering; zudem ist der Großteil der gefangenen Aale mindestens 50 cm lang und in der Regel deutlich größer, weshalb davon auszugehen ist, dass die hier enthaltenen Gelbaale in absehbarer Zeit das Blankaalstadium erreichen. Deshalb ist auch das Verbringen solcher Gelbaale in Gebiete ohne wasserkraftbedingte Aalmortalität, von wo sie mit Erreichen des Blankaalstadiums ebenfalls erleichtert abwandern können, aus Sicht der Zielerreichung der AMP sinnvoll. Aale unter 50 cm Länge machen nur einen sehr geringen Anteil im Fang aus und rekrutieren sich vorwiegend aus männlichen Blankaalen, für die ein Transport in Gebiete ohne wasserkraftbedingte Mortalität ebenfalls sinnvoll ist.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeiten sollten folgende Punkte aufgegriffen werden:

- Welche Blankaalmengen sind realistischer Weise in küstennahe Gewässer zu verbringen?
- Welche Kosten sind durch die Maßnahmen zu erwarten?
- Sind Fang, Hälterung, Transport und Aussetzen praxisnah und schonend realisierbar?
- Lassen sich Empfehlungen für eine Optimierung der Durchführung ableiten?

- Lässt sich die Effektivität des Aaltaxis als Maßnahme zur Verbesserung der Blankaalabwanderung beurteilen?
- Lassen sich weitere Fragen ableiten, die zukünftig in Untersuchungen oder anderweitigen Arbeiten aufgegriffen werden sollten?



### 3 Arbeiten im „Aaltaxi Weser“

#### 3.1 Fanggeräte, Fangaufwand, Fangmengen und Auswahl geeigneter Fische

Reusen werden sowohl in Fließgewässern (z. B. Weser) als auch in Seen (z. B. Steinhuder Meer) eingesetzt. Der Fang von Aalen mit Reusen nutzt in der Regel Bewegungen der vornehmlich nachtaktiven Gelbaale aus, die bei der Nahrungssuche oder bei der Suche nach einer Versteckmöglichkeit in die Reusen gelangen. Im Herbst kann ein größerer Anteil von Blankaalen im Fang vertreten sein. Darüber hinaus kann in Fließgewässern zur Zeit der Blankaalabwanderung der gezielte Fang von Blankaalen im Oberwasser von Wehren mit Reusen erfolgen. Hierbei wird die Umkehrreaktion ausgenutzt, die viele abwanderwillige Blankaale zeigen, wenn sie auf ein Wehr stoßen: Die Tiere drehen im Oberwasser des Wehres oft wieder um und flüchten ein Stück flussaufwärts, bevor sie sich erneut dem Wehr annähern. Bei der Umkehrreaktion können sie in entgegen der Fließrichtung gestellte Reusen geleitet und gefangen werden.

Der gezielte Fang von Blankaalen in der Weser erfolgt ansonsten mit Scherbretthamen oder Aalschokkern. Hier werden Hamen in der Strömung vom Ufer aus (Scherbretthamen) oder vom Boot aus (Aalschokker) gestellt (Abbildung 5). Die Hamennetze werden vom Strömungsdruck geöffnet und verjüngen sich schlauchartig, wobei die Maschenweite zum Ende abnimmt. Blankaale nutzen bei der Abwanderung die Strömung und gelangen in die geöffneten Hamen. Hier sammeln sich die gefangenen Aale im sogenannten Steert. Hamen werden nach einigen Stunden geleert.

Die Einbindung der teilnehmenden Fischereibetriebe erfolgte über den LFV. 2 Betriebe arbeiten derzeit an der Oberweser, von denen einer im Bereich Hameln liegt. Weitere Betriebe fischen u. a. im Bereich der Wehrstandorte Landesbergen, Drakenburg und Dörverden an der Mittelweser. Die Fischerei erfolgt heute überwiegend mit Reusen, Scherbretthamen und Aalschokkern (vgl. Tabelle 4). Letztere liegen heute ausnahmslos in den Wehrräumen unterhalb der Wehre und damit unterhalb der jeweiligen Wasserkraftanlagen.

Tabelle 4: Übersicht über die Fischereibetriebe, die in die Arbeiten zum Fang und Transport von Blankaalen im Aaltaxi Weser von 2017 bis 2019 eingebunden waren. Zudem sind die für den Blankaalfang im vorliegenden Projekt jeweils verwendeten Geräte aufgeführt.

Gewässer	Bereich	Betrieb	Fanggeräte (Saison)
Weser	Oberweser	1	Scherbretthamen (2017–2019)
		2	
	Mittelweser	3	Aalschokker (2017–2019)
		4	
		5	
Steinhuder Meer		6	Reusen (2017), Scherbretthamen (2018–2019)
			Reusen (2017, 2019)

Für die Blankaalfischerei im „Aaltaxi Weser“ wurden Reusen nur marginal eingesetzt (Weser: 2017, Steinhuder Meer: 2017, 2019), ansonsten kamen Scherbretthamen und Aalschokker zum Einsatz.



Abbildung 5: Aalschokker an der Fangstelle Drakenburg. Die Hamennetze werden beim Fang an beiden Seiten des Schokkers zu Wasser gelassen und stehen beim Fang geöffnet in der Strömung. Im Vordergrund befindet sich der Steg mit dem Arbeitsboot, mit dem der Schokker angefahren wird, sowie die GFK-Kisten (grün), in denen gefangene Aale in der Weser gehältert werden. Quelle: LAVES.

Zu Zeiten erhöhter Abwanderung, die insbesondere im Herbst zu erwarten ist, ist einerseits aufgrund der möglichen Konzentration der Aale bei konzertierten Abwanderungswellen, andererseits aufgrund von Geschwemmsel (z. B. Laub) das Leerungsintervall vergleichsweise kurz und beträgt in der Regel nur wenige Stunden. Beim Fang größerer Mengen ist zu befürchten, dass sich die Tiere entsprechend zusammendrängen, gegen die Maschen gepresst werden können und hier durch Reibung an den Netzmaschen mechanische Verletzungen auftreten. Um dieses Verletzungsrisiko zu minimieren, wurden die Betriebe mit knotenlosen Hamensteerten ausgerüstet (Abbildung 6).



Abbildung 6: Für den schonenden Blankaalfang wurden die Betriebe mit Hamensteerten aus knotenlosem Material ausgerüstet. Quelle: LAVES.

Die Aalfänge für das Projekt „Aaltaxi Weser“ sind in Tabelle 5 dargestellt. Im Kernzeitraum der 3 Jahre 2017 bis 2019 wurden insgesamt 11.366,5 kg Aale gefangen, von denen 2.650,8 kg Aale (23 %) aussortiert wurden und 8.715,7 kg (77 %) in den Transport gelangten.

Gründe für das Aussortieren waren Verletzungen oder eine zu geringe Größe (Weser) sowie im Steinhuder Meer durch Kormorane verursachte Bissspuren (Tabelle 6). Kommentare zu den aussortierten Aalen in den Fangprotokollen umfassen für Fänge aus der Weser neben zu kleinen Aalen auch Hinweise auf Schädigungen, wobei von den Betrieben Begriffe wie „Schlagschäden“, „geschädigte“ Aale, „Verletzungen“ oder „Turbinen“ verwendet werden. Eine pauschale Zuordnung zu Ursachen ist anhand der vorliegenden Unterlagen nicht zweifelsfrei möglich. Soweit die Tiere allerdings entsprechende Verletzungen wie Amputationen aufweisen, ist eine Zuordnung zur Wasserkraftnutzung gerechtfertigt, da keine anderen Faktoren bekannt sind, die hier als Verursacher infrage kämen.

Starke Verletzungen wie Amputationen wurden seit Jahren und auch im betrachteten Zeitraum wiederholt dokumentiert (Abbildung 7). Die verletzten Aale stammten ausnahmslos aus den Hamen unterhalb von Wasserkraftanlagen. Sie zeigten oft sogar noch Lebenszeichen, während der betroffene hintere Körperabschnitt, soweit noch vorhanden, regelmäßig bereits in Verwesung übergegangen war. Ein solcher Befund ist am ehesten damit erklärbar, dass sich die verletzten Aale nach Passage der Wasserkraftanlage zunächst versteckten. Erst nach einiger Zeit verließen sie ihr Versteck und gelangten daraufhin in die Hamen. Da der Gegenstand des vorliegenden Projektes auf der Durchführung und Optimierung des Aaltaxis lag und andere Beeinträchtigungen oder die Schädigung von Aalen nicht im Fokus standen, erfolgte hierzu keine systematische Erfassung. Somit sind an dieser Stelle keine weitergehenden Bewertungen möglich. Mögliche fangbedingte Schäden werden im Bericht zur wissenschaftlichen Begleitung des Aaltaxis betrachtet (FLADUNG *et al.*, 2020).

Aussortierte Aale umfassten tote Aale und solche Tiere, die aufgrund ihrer Verletzungen als nicht mehr lebensfähig eingestuft werden mussten, sowie zu kleine Aale. Verletzte Aale wurden tierschutzgerecht getötet und entsorgt. Untermaßige Aale wurden zurückgesetzt. Eine Verarbeitung und Vermarktung der im Rahmen des Aaltaxis gefangenen Aale und damit auch die der aussortierten Aale war vertraglich ausgeschlossen, zudem waren verletzte Aale nicht mehr vermarktungsfähig.

Tabelle 5: Übersicht über die im Rahmen der Arbeiten zum Aaltaxi Weser gefangenen Aale (jeweils in kg) je Betrieb und Fanggerät in den Saisons 2017 bis 2019. Eine Saison erstreckt sich immer vom 1. September eines Jahres bis zum 31. Januar des Folgejahres. Dargestellt sind die Gesamtfänge, die aussortierten sowie die letztlich ins Aaltaxi gegebenen Aale.

Betrieb	Fanggerät	2017			2018			2019			Gesamt 2017–2019		
		Aalfang (kg)	Aale aussortiert (kg)	Blank-aale für Aaltaxi (kg)	Aalfang (kg)	Aale aussortiert (kg)	Blank-aale für Aaltaxi (kg)	Aalfang (kg)	Aale aussortiert (kg)	Blank-aale für Aaltaxi (kg)	Aalfang (kg)	Aale aussortiert (kg)	Blank-aale für Aaltaxi (kg)
1	Scherbrett-hamen	165	40	125	184	44	140	178	43	135	527	127	400
2		300	80	220	1.051	340	711	1.065	97	968	2.416	517	1.899
3	Aalschokker	605	177	428	660	197,5	462,5	952	164,8	787,2	2.217	539,3	1.677,7
4		1.030	132	898	1.344	324	1.020	1.750	550	1.200	4.124	1.006	3.118
5	Reusen	62	1	61							62	1	61
	Scherbretthamen				745	245	500	1.039	129	910	1.784	374	1.410
6	Reusen	52	2	50				128	28	100	180	30	150
Gesamtergebnis		2.214	432,0	1.782,0	3.984	1.150,5	2.833,5	5.112	1.011,8	4.100,2	11.310	2.594,3	8.715,7

Tabelle 6: Übersicht über die im Rahmen der Arbeiten zum Aaltaxi Weser aussortierten Aale je Betrieb und Fanggerät in den Saisons 2017 bis 2019. Eine Saison erstreckt sich immer vom 1. September eines Jahres bis zum 31. Januar des Folgejahres. Dargestellt sind die absoluten Zahlen der aussortierten Aale (in kg), ihr relativer Anteil am jeweiligen Gesamtfang (zu absoluten Zahlen vgl. Tabelle 5) sowie, soweit angegeben, eine Bemerkung zum Anlass des Aussortierens durch den jeweiligen Fischereibetrieb. Bitte beachten, dass keine systematische Erfassung erfolgte.

Betrieb	Fanggerät	2017			2018			2019		
		Aale aussortiert (kg)	Anteil vom Aalfang	Bemerkung	Aale aussortiert (kg)	Anteil aussortiert	Bemerkung	Aale aussortiert (kg)	Anteil aussortiert	Bemerkung
1	Scherbrett-hamen	40	24 %	Turbine	44	24 %	Turbine	43	24 %	Turbine
2		80	27 %	Untermaß und Turbine	340	32 %	Untermaß und Turbine	97	9 %	Turbine
3	Aalschokker	177	29 %	Untermaß und Geschädigte	197,5	30 %	Viele Verletzte	164,8	17 %	Aale mit Schädigungen
4		132	13 %	Turbine	324	24 %	Turbine	550	31 %	Turbine
5	Reusen	1	2 %	k. A.	-	-	-	-	-	-
	Scherbretthamen	-	-	-	245	33 %	k. A.	129	12 %	k. A.
6	Reusen	2	4 %	Kormoran	-	-	-	28	22 %	Kormoran
Gesamtergebnis		432	20 %		1.150,5	30 %		1.011,8	20 %	



Abbildung 7: Exemplarische Bilder von in Hamen gefangenen, verletzten Aalen aus Weserabschnitten unterhalb von Wasserkraftstandorten. Immer wieder auftretende Verletzungsmuster umfassen Teildurchtrennungen und Amputationen, die durch die Einwirkung mechanischer Bauteile (vermutlich v. a. Turbinen) der jeweils oberhalb der Fangstellen liegenden Wasserkraftanlagen verursacht wurden. Das regelmäßige Auftreten stark verletzter Aale legt nahe, dass derzeit die Bemühungen zum Schutz der Blankaale nicht hinreichend sind. Bild 1: November 2017 (Quelle: L. Dobberschütz). Bild 2: Dezember 2018 (Quelle: A. Meyer). Bilder 3a, 3b: Oktober 2019 (Quelle: LAVES).

In der Saison 2017 erfolgte der Aalfang zwischen dem 13. Oktober und dem 25. November 2017. Hierbei wurden am 17. Oktober, 16. und 27. November 2017 insgesamt 1.782 kg Blankaale nach Hooksiel gefahren und dort in das Küstengewässer ausgesetzt.

In der Saison 2018, die durch einen langen, heißen und trockenen Sommer mit nur geringen Abflüssen charakterisiert war, erfolgte der Aalfang zwischen dem 7. Dezember 2018 und dem 9. Januar 2019. Hierbei wurden am 13. und 27. Dezember 2018 sowie am 14. Januar 2019 insgesamt 2.833,5 kg Blankaale nach Hooksiel gefahren und ausgesetzt.

In der Saison 2019 erfolgte der Aalfang zwischen dem 26. Oktober und 20. Dezember 2019. Transporte erfolgten am 28. November und 18. Dezember 2019 sowie am 7. Januar 2020, bei denen insgesamt 4.100,2 kg Blankaale an die Unterweser bei Dedesdorf gefahren und ausgesetzt wurden.

Insgesamt wurden im Gesamtzeitraum 2017 bis 2019 somit 8,7 t gefangene Blankaale ins Aaltaxi gegeben (Tabelle 5, Abbildung 8). Hiervon entfielen insgesamt knapp 4,8 t (55,02 %) auf Aalschokker, mit denen jährliche Fänge von etwa 1,3 t bis knapp 2 t erzielt wurden. Auf Scherbretthamen entfielen 3,7 t (42,56 %) bei ansteigenden jährlichen Fängen von zunächst gut 300 kg (2017) und ansonsten 1,3 t und gut 2 t. Mit Reusen wurden zusammen nur gut

200 kg (2,42 %) gefangen, wobei die Fänge 2017 oberhalb eines Weserwehres sowie 2017 und 2019 im Steinhuder Meer erfolgten. Die im Aaltaxi transportierten Aale wurden somit im Wesentlichen mittels Hamen während der Abwanderung gefangen. Da mit dieser Fangmethode überwiegend Blankaaale gefangen werden, werden die im Rahmen des Aaltaxis gefangenen und transportierten Aale im Folgenden vereinfachend als „Blankaaale“ bezeichnet, auch wenn noch einzelne Gelbaale im Fang enthalten sein können.

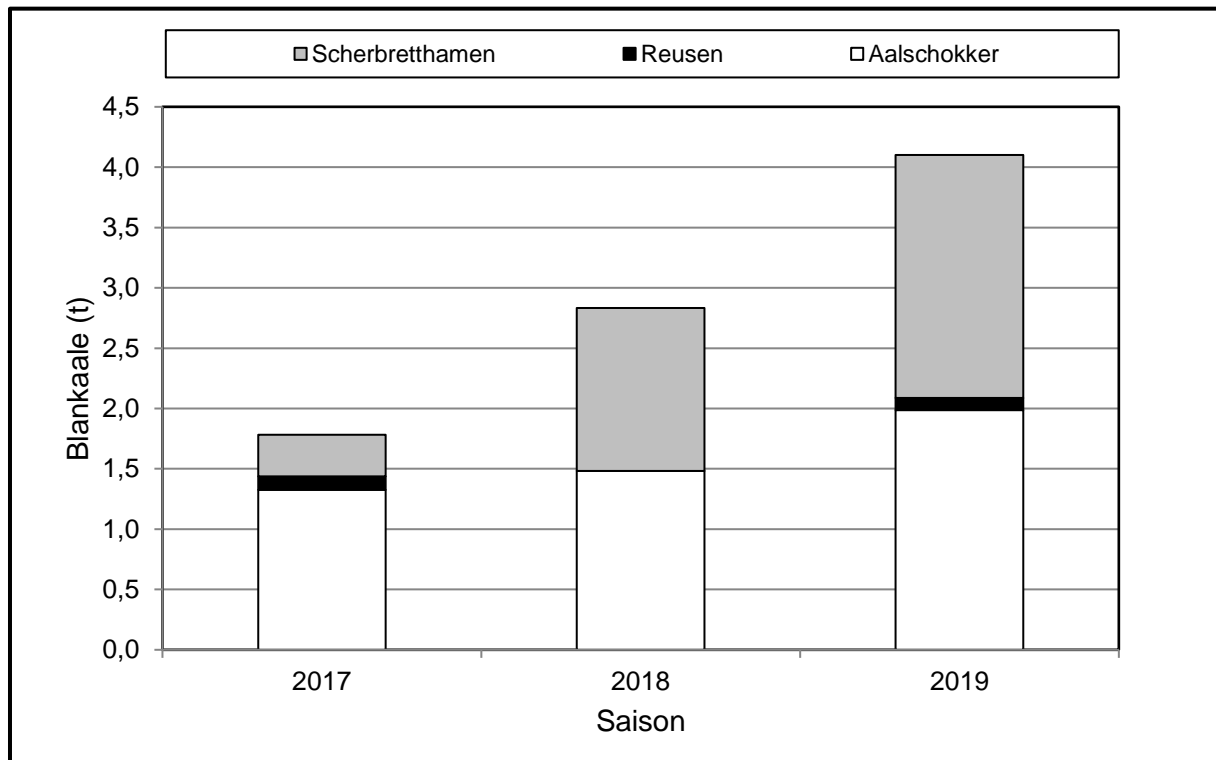


Abbildung 8: Verteilung der im Aaltaxi Weser transportierten Blankaaale (insgesamt 8,7 t im Zeitraum 2017–2019, vgl. Tabelle 5) auf die eingesetzten Fanggeräte. Das Gros der Fänge entfällt auf Aalschokker (knapp 4,8 t), gefolgt von Scherbretthamen (3,7 t). In Reusen gefangene Aale nahmen mit zusammen gut 200 kg einen nur geringen Anteil ein (Tabelle 5).

Die für den Fangaufwand der im Aaltaxi eingesetzten Fanggeräte in Anrechnung gebrachten Stellzeiten sind in Tabelle 7 dargestellt.

Aalschokker wurden insgesamt an 54 Tagen über zusammen 416,5 Stunden und Scherbretthamen an insgesamt 49 Tagen über zusammen 304,5 Stunden eingesetzt. Reusen dagegen wurden nur an 8 Tagen über zusammen 26,5 Stunden verwendet. Die fangtäglichen Stellzeiten betragen bei allen Fanggeräten mindestens 2 Stunden und maximal 5 (Reusen), 14 (Scherbretthamen) bzw. 15 Stunden (Aalschokker).

Für Aalschokker schwankte im Zeitraum der Saisons 2017 bis 2019 die Einsatzzeit in Tagen zwischen 15 und 21 und war damit insgesamt relativ konstant. Die Einsatzzeit in Stunden dagegen stieg kontinuierlich von 95 in der Saison 2017 bis 195 in der Saison 2019 an, was die Verlängerung der mittleren täglichen Stellzeit von 5 Stunden (2017) auf über 9 Stunden (2018 und 2019) widerspiegelt.

Für Scherbretthamen betrug die Einsatzzeit in Tagen in der Saison 2017 nur 8 und dann konstant etwa 20. Die Einsatzzeit in Stunden in der Saison 2017 betrug nur 39, um 2018 und 2019 auf über 125 und 140 anzusteigen, was neben den vermehrten Stelltagen auch auf die

Erhöhung der mittleren täglichen Stellzeit von gut 4 Stunden (2017) auf über 6 Stunden (2018 und 2019) zurückgeht.

Tabelle 7: Stellzeiten der im Aaltaxi Weser im Zeitraum 2017 bis 2019 eingesetzten Fanggeräte.

Gerät	Saison			Gesamtergebnis
	2017	2018	2019	
<b>Aalschokker</b>				
Anzahl Tage	19	14	21	54
Anzahl Stunden	95	126,5	195	416,5
Stunden je Tag				
Min.	2	5	5	2
Max.	8	14	15	15
Mittel	5,0	9,2	9,3	7,8
<b>Reusen</b>				
Anzahl Tage	5	-	3	8
Anzahl Stunden	13,5	0	13	26,5
Stunden je Tag				
Min.	2	-	4	2
Max.	3,5	-	5	5
Mittel	2,7	-	4,3	3,3
<b>Scherbretthamen</b>				
Anzahl Tage	8	20	21	49
Anzahl Stunden	39	125,5	140	304,5
Stunden je Tag				
Min.	2	2	2	2
Max.	10	10	14	14
Mittel	4,3	6,3	6,7	6,2

### 3.2 Hälterung

Erfahrungsgemäß erfolgt in der Weser die Blankaalabwanderung in der Regel in verhältnismäßig wenigen Schüben (Abwanderungswellen), wobei solche Abwanderungswellen nicht gleichmäßig an allen Standorten auftreten oder gar gleichzeitig zu erwarten sind. Die Hälterung der gefangenen Blankaale ist erforderlich, da der Transport aufgrund der entstehenden Kosten erst dann sinnvoll ist, wenn eine hinreichende Menge Blankaale gefangen wurde. Die Betriebe fingen somit über einige Tage die Aale und sammelten sie im Hälter. Die Hälterung war auf einen möglichst kurzen Zeitraum zu beschränken, um hälterungsbedingte Schädigungen (z. B. Verpilzen) der Aale zu vermeiden. Der Transport der Blankaale und ihr Aussetzen in das fischereirechtliche Küstengewässer mussten daher möglichst zeitnah nach dem Fang erfolgen. Hierzu war eine gute Kommunikation mit den Betrieben sowie dem Transporteur erforderlich.

Die Betriebe unterschieden sich grundsätzlich hinsichtlich der jeweiligen Möglichkeiten, gefangene Aale zu hältern, weshalb zu Beginn des Projektes eine Bestandsaufnahme und Optimierung erfolgte. Ein Betrieb hält gefangene Blankaale in Hälterkisten aus GFK in der Weser (Abbildung 5). Diese Kisten weisen Schwimmer und Löcher für den Frischwasseraustausch auf und sind abschließbar. Die Hälterung erfolgt abgedunkelt direkt in der Weser, wobei ständig Frischwasser zuströmt, andererseits aber keine starke Strömung in den Kisten auftritt. Dieses Prinzip, bei dem Schädigungen der Aale offensichtlich kaum auftreten, hat sich schon seit vielen Jahren bewährt. Daher wurden nach dem Vorbild dieses

Betriebes Hälterkisten für alle anderen Betriebe angeschafft, die aus GFK (Abbildung 9) und in einem Fall abweichend dazu aus Aluminium (Abbildung 10) gefertigt waren (Tabelle 8).

Tabelle 8: Übersicht über die je Betrieb in den Saisons 2017 und 2018 angeschafften Hälterkisten.

Betrieb	Anzahl Hälter (Material) in Saison 2017	Anzahl Hälter (Material) in Saison 2018
1	2 (GFK)	-
2	2 (GFK)	1 (GFK)
3	4 (GFK)	1 (GFK)
4	2 (GFK)	1 (GFK)
5	2 (Alu)	1 (GFK)



Abbildung 9: GFK-Kisten zur Hälterung von Blankaalen in der Weser. Diese Kisten wurden von allen Fischereibetrieben eingesetzt. Quelle: LAVES.

Bei der Hälterung unterschieden sich die Betriebe dahingehend, dass beim Fang mittels Aalschokker die Aale immer gehältert und erst nach einigen Tagen, in der Regel unmittelbar vor Abgabe von Blankaalen in den Transport, sortiert wurden (Anhang, Tabelle 18). Beim Fang mittels Scherbretthamen dagegen erfolgte durch 2 Betriebe regelmäßig eine fangtägliche Sortierung (Anhang, Tabelle 19).

Für Fänge mittels Aalschokker lag der Anteil aussortierter Aale je Betrieb in den Saisons 2017 bis 2019 zwischen 13 % und 31 % (Tabelle 6). Soweit täglich erfasst, betragen die täglichen Fangmengen mittels Aalschokker gefangener Aale zwischen 0 und 449 kg und kumulativ über einige Tage bis zu 1.750 kg (Anhang, Tabelle 18), wobei der Anteil aussortierter Aale zwischen 0 und > 60 % schwankte.





Abbildung 10: Aluminiumkisten zur Hälterung von Blankaalen in der Weser. Die Kisten wurden von einem Fischereibetrieb eingesetzt. Quelle: LAVES.

Für Fänge mittels Scherbretthamen lag der Anteil aussortierter Aale je Betrieb in den Saisons 2017 bis 2019 zwischen 9 % und 33 % (Tabelle 6). Soweit täglich erfasst, betragen die täglichen Fangmengen mittels Scherbretthamen gefangener Aale zwischen 0 und 282 kg (Anhang, Tabelle 19), wobei der Anteil aussortierter Aale bei täglichen Fangmengen von über 200 kg zwischen 3,3 und 18,9 % schwankte und einmalig sogar über 90 % lag; dieser Wert wurde im Fangprotokoll mit „Untermaß und hoher Anteil an Turbinenverletzungen“ kommentiert, da hier auch zu kleine Aale aussortiert wurden.

Aus den Arbeiten zum Aaltaxi ergeben sich an dieser Stelle keine Hinweise auf einen Einfluss der Stellzeit auf die Qualität der Aale, wie die Gegenüberstellung der Stellzeiten und der Menge der jeweils aussortierten Aale zeigt (Anhang, Tabelle 18, Tabelle 19). Eine weitergehende Bewertung ist an dieser Stelle nicht möglich. Die mögliche Auswirkung der Fangtätigkeit auf den Zustand der Blankaale wird im Rahmen der wissenschaftlichen Begleituntersuchung betrachtet (FLADUNG *et al.*, 2020).

Die Hälterung erfolgte in nahezu allen Betrieben in GFK-Kisten und in einem Betrieb zunächst in Aluminiumkisten. Hier wurden Aluminiumkisten verwendet, weil die Beschaffenheit der Fangstelle aufgrund der Steinschüttung und Befestigungsmöglichkeiten eine augenscheinliche bessere Eignung der Aluminiumkisten erwarten ließ. Es liegen zwar keine systematischen Erfassungen vor, jedoch konnte im Rahmen der Arbeiten aufgrund vergleichbarer Verweilzeiten von jeweils rund 50 kg Blankaalen in Hälterkisten beiden Typs Hinweise auf die tatsächliche Eignung gezogen werden: In den GFK-Kisten zeigten etwa 2 % der Aale nach längerer Hälterung geringfügig Verpilzungen, Maul- oder Flossenschäden, wohingegen in den Aluminiumkisten derartige leichte Schäden bei etwa 8 % der Aale auftraten.

Nach den Erkenntnissen der wissenschaftlichen Begleituntersuchungen sind Hälterzeiten von bis zu 14 Tagen in den GFK-Kisten unproblematisch (FLADUNG *et al.*, 2020).

### 3.3 Transport

Die Transporte erfolgten durch mehrere bekannte Unternehmen, die im Bereich des Besatzfischtransportes erfahren sind und sowohl die tierschutzrechtliche als auch logistische Expertise für den Transport lebender Aale haben. Zusätzlich wurde ein Fischtransportanhänger mit 3 Behältern à 800 Liter Volumen beschafft, mit dem kürzere Transporte oder der Transport einer kleineren Menge Blankaale mittels PKW erfolgen konnten (Abbildung 11).



Abbildung 11: Im Rahmen des Projektes wurde ein Fischtransportanhänger für kürzere Transporte oder den Transport kleinerer Mengen Blankaale beschafft. Das Bild zeigt den Anhänger im Einsatz vor dem Gebäude der tierärztlichen Hochschule Hannover. Quelle: LAVES.

Die Festlegung der Transporte und die Beauftragung der Transportunternehmen erfolgten durch den LFV eigenverantwortlich in Abhängigkeit von der tatsächlichen Abwanderung bzw. den Fängen der beteiligten Erwerbsfischer. Die Blankaale wurden jeweils in Gewässerbereiche ausgesetzt, die gemäß Niedersächsischem Fischereigesetz (Nds. FischG) als Küstengewässer ausgewiesen wurden. Als Aussetzungsort wurden Hooksiel an der Nordsee und Dedesdorf an der Unterweser angefahren, wobei ein möglichst direkter Transport erfolgte, um lange Transportzeiten zu vermeiden.

Während der Transporte wurden bei jedem der jeweils angefahrenen Betriebe die Menge (kg) der Blankaale sowie die Stückzahl ermittelt. Hierzu wurde aus der Gesamtheit der für den Transport jeweils vorgesehenen Aale eine repräsentative Stichprobe von etwa 25 Blankaalen genommen, die zur Ermittlung des Durchschnittsgewichts gezählt und gewogen wurden. Aus dem so ermittelten Durchschnittsgewicht und dem Gesamtgewicht wurde rechnerisch die Stückzahl bestimmt.

Die jeweiligen transportierten Blankaalmengen (kg) sowie die aus den Unterproben ermittelten Stückzahlen sind in Tabelle 9 dargestellt. Die im betrachteten Zeitraum der Jahre 2017 bis 2019 transportierte Blankaalmenge von 8,7 t entsprach rund 12.000 Blankaalen. Die transportierten Aale wiesen mittlere Größen zwischen jeweils gut 600 g bis 1.000 g auf.

Tabelle 9: Übersicht über die im Aaltaxi 2017 bis 2019 transportierten Blankaale. Dargestellt sind die Stückzahlen sowie die Mengen (kg) je Transport, die Zuordnung zu den Fanggeräten sowie die Teilmengen (kg) und mittleren Größen der Aale, die in die jeweiligen Transporte gelangten.

Datum des Transportes	Anzahl Blankaale je Transport	Blankaale (kg) je Transport	Fanggerät	Teilmenge (kg)	Ø-Gewicht (g)
17.10.2017	402	380	Aalschokker	25	1.000
				294	976
			Reuse	61	800
16.11.2017	696	550	Aalschokker	500	696
			Reuse	50	
27.11.2017	1.856	852	Aalschokker	403	620
				104	1.000
			Scherbretthamen	345	1.024
13.12.2018	858	794	Aalschokker	69	750
				420	1.000
			Scherbretthamen	305	880
27.12.2018	1.962	1.624,5	Aalschokker	398	640
				600	1.000
			Scherbretthamen	83	750
				543,5	860
14.01.2019	592	415	Scherbretthamen	415	700
28.11.2019	633	393	Aalschokker	393	620
18.12.2019	4.203	3.082	Aalschokker	394	627
				1.200	743
			Reusen	100	668
			Scherbretthamen	600	784
				788	753
09.01.2020	813	625	Scherbretthamen	310	800
				135	850
				180	670
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>12.015</b>	<b>8.715,5</b>			

In den Saisons 2017 bis 2019 erfolgten jeweils an 3 Tagen Transporte, woraus sich insgesamt 9 Transporttage ergaben. Dabei erfolgten am 27. November 2017 und 13. Dezember 2018 Teilfahrten aus dem Gebiet der Oberweser zu Betrieben an der Mittelweser, von wo aus nach Umladen der Aale die Weiterfahrt an die Küste erfolgte. Am 27. Dezember 2018 und 13. Dezember 2019 dagegen wurden jeweils 2 getrennte Fahrten an die Küste durchgeführt (Tabelle 10).

Tabelle 10: Übersicht über die Blankaaltransporte an den Außenhafen Hooksiel (2017, 2018) und die Unterweser bei Dedesdorf (2019). Dargestellt sind die angefahrenen Bereiche des Aallebensraumes Weser (vgl. Tabelle 4), die für die Transporte in Rechnung gestellten Kilometer sowie die Zahl der jeweils beteiligten Betriebe und die transportierten Blankaalmengen.

Datum	Transport	km	Bereich	Ziel	Anzahl Betriebe	Kg Blankaale
17.10.2017	1	450	Mittelweser	Hooksiel	3	380
16.11.2017	2	440	Mittelweser	Hooksiel	2	550
27.11.2017	3a	148	Oberweser	Mittelweser	4	852
	3b	570	Mittelweser	Hooksiel		
13.12.2018	4a	148	Oberweser	Mittelweser	4	794
	4b	570	Mittelweser	Hooksiel		
27.12.2018	5	570	Oberweser	Hooksiel	1	543,5
	6	500	Mittelweser	Hooksiel	3	1.081
14.01.2019	7	160	Mittelweser	Hooksiel	1	415
28.11.2019	8	417	Mittelweser	Dedesdorf	1	393
18.12.2019	9	417	Ober- und Mittelweser	Dedesdorf	2	1.182
	10	450	Mittelweser	Dedesdorf	3	1.900
07.01.2020	11	516	Ober- und Mittelweser	Dedesdorf	3	625

### 3.4 Aussetzen

Beim Aussetzen der Aale in die Küstengewässer war zu erwarten, dass sich das Milieu am Besatzort vom Milieu am Fangort teilweise deutlich unterscheidet, vor allem mit Blick auf die Salinität. Entscheidend für Fische ist beim Wechsel von Süß- zum Salzwasser (und umgekehrt) die Osmoregulation, also die Regulation des Ionenaustausches mit dem umgebenden Wasser. Im Süßwasser müssen Fische dabei einen Nettoeinstrom von Wasser in den Körper kompensieren, im Meerwasser eine Nettoausstrom. Der Ionen- und Wasseraustausch erfolgt dabei vor allem über die Körperoberfläche, soweit diese durchlässig ist. Für die Osmoregulation verantwortlich sind zum einen die Chloridzellen in den Kiemen (die Kiemen machen den größten Teil der Körperoberfläche bei Fischen aus, während die Haut vieler Fische in der Regel kaum durchlässig ist) und zum anderen die Nieren (BONE *et al.*, 1985); des weiteren sind Anpassungen des Verdauungstraktes erforderlich, da Fische und damit Aale im Salzwasser trinken und den hierdurch bedingten Ioneneinstrom kompensieren müssen (RANKIN, 2009). Die Chloridzellen der Kiemen bewirken sowohl die Salzaufnahme im Süßwasser als auch die Salzausscheidung im Meerwasser (BONE *et al.*, 1985). Bei euryhalinen Arten wie dem Aal haben meerwasseradaptierte Tiere mehr Chloridzellen in den Kiemen als süßwasseradaptierte. Süßwasserfische unterscheiden sich von Meerwasserfischen auch in der Nierenfunktion und Urinproduktion. So werden dem Urin bei im Süßwasser lebenden Fischen die meisten Salze entzogen, im Meerwasser dagegen praktisch keine. Die Filtration in der Niere erfolgt in den sogenannten Nephronen; die Menge der jeweils filtrierenden Nephronen und damit die Urinproduktion kann reguliert werden. Insbesondere der Wechsel vom Süß- zum Meerwasser (oder umgekehrt) bei euryhalinen Arten wie dem Aal wird durch ein solch flexibles System begünstigt. Die Regulation von Natrium- und Chloridionen erfolgt vor allem über die Chloridzellen in den Kiemen und nur zu einem geringeren Teil in der Niere, während Magnesium- und Sulfationen ausschließlich über die Niere ausgeschieden werden

können. Beim Trinken passiert Wasser zunächst die Speiseröhre (Oesophagus), die für Wasser sowie Natrium- und Chloridionen bei süßwasseradaptierten Aalen undurchlässig ist (RANKIN, 2009) und erst nach dem Wechsel ins Salzwasser für die beiden Ionen durchlässig wird; diese diffundieren dann ins Blut. Das Wasser gelangt in den Magen, der wasserdurchlässig ist, ebenso wie Wasser aus den Körperflüssigkeiten, während eine Wasseraufnahme erst im Darm erfolgt (RANKIN, 2009). Weiterhin kommt bei Aalen während des Übergangs vom Süß- ins Seewasser der Sezernierung von Schleim mit Natriumbindenden Proteinen Bedeutung bei der Verminderung des Natriumeinstroms zu (WONG *et al.*, 2017).

Somit können Aale offenbar relativ abrupt zwischen Süßwasser und Salzwasser und umgekehrt wechseln (CREAN *et al.*, 2005; WONG *et al.*, 2017; KULLMANN *et al.*, 2018). Auch unter natürlichen Verhältnissen gib es Situationen, in denen Aale sowohl beim Aufstieg als auch beim Abstieg nahezu unmittelbar von einem Milieu ins andere gelangen, beispielsweise bei kleinen direkt ins Meer mündenden Fließgewässern, deren Wasserführung zu gering ist für die Ausbildung von brackigen Übergangszonen. Zudem können Aale im Gegensatz zu den anadromen Lachsen unabhängig vom jeweiligen Lebensstadium, also jederzeit, zwischen Süß- und Salzwasser wechseln (RANKIN, 2009). Letztlich ist aber hier trotzdem nicht klar, inwieweit ein abrupter Wechsel zwischen beiden Milieus die Tiere stressen und damit nicht doch beeinträchtigen könnte. Im Interesse einer möglichst schonenden Behandlung der Blankaale wurde daher eine Akklimatisierung durchgeführt, die insbesondere eine allmähliche Erhöhung der Salinität vor dem Aussetzen umfasste.

2017 und 2018 wurde zunächst Hooksiel angefahren. Es wurde für diesen Aussetzungsort erwartet, dass die Salinität im Wesentlichen der der Nordsee entsprechen sollte, was Werte über 30 ‰ erwarten ließ. Grundsätzlich liegen keine genauen Protokolle oder internationale Arbeiten vor, aus denen sich Parameter für eine Adaptation der Aale von Süßwasser auf Meerwasser ableiten ließen. Dagegen finden sich teilweise Hinweise auf ein direktes Umsetzen von Süßwasser in Salzwasser ohne Akklimatisierung, das von Aalen toleriert werden soll. Im laufenden Projekt sollte den Blankaalen eine möglichst allmähliche Anpassung an eine höhere Salinität in den Küstengewässern ermöglicht werden. Vor diesem Hintergrund waren immer auch eine Messung der Salinität und eine sukzessive Salzzugabe erfolgt. Unabhängig hiervon sind bei Fischtransporten geringe Salzzugaben grundsätzlich Bestandteil der guten fachlichen Praxis.

Schon während der Aufnahme der ersten Aale erfolgte daher das Aufsalzen auf zunächst etwa 2–3 ‰ durch Zugabe von gelöstem Kochsalz. Nach Aufnahme der Aale bei den zuletzt angefahrenen Betrieben erfolgte eine geringe Salinitätserhöhung auf etwa 5–7 ‰. Etwa 1,5–2 Stunden nach Aufnahme der letzten Aale wurde die Salinität auf etwa 10–15 ‰ gesteigert. Die Fahrtzeit bis zum Aussetzungsort diente somit bereits der Gewöhnung der Aale an diese erhöhte Salinität. Vor Ort erfolgte die Messung des Salzgehaltes des Wassers am vorgesehenen Aussetzungsort und ggf. eine weitere Salinitätserhöhung durch Kochsalzzugabe in den Transportbehältern. Mittels einer mitgeführten Motorpumpe wurde schließlich durch eine allmähliche Wasserzugabe von der Aussetzungsstelle in die Transportbehälter ein vollständiger Wasseraustausch erreicht. Somit konnten sich die Blankaale allmählich an das Wasser gewöhnen, bevor das Aussetzen erfolgte.

In der Saison 2019 wurde als Aussetzungsort Dedesdorf an der Unterweser gewählt, da hier die Fahrtzeit etwas kürzer war. Beim Aussetzen stellte sich zudem heraus, dass hier im Uferbereich, in dem die Aale ausgesetzt werden, noch Süßwasser vorherrscht, so dass eine entsprechende Aufsalzung nicht erforderlich war.

Beim Aussetzen wurden die Blankaale am 17. Oktober 2017 aus den Transportbehältern in Kübel gekeschert und aus diesen ins Wasser eingebracht (vgl. Titelbild). An den übrigen Terminen erfolgte das Abladen über Rutschen direkt aus den Transportbehältern ins Wasser.

### 3.5 Kosten

Kosten entfielen 1) auf den Fangaufwand sowie die Kosten für Transporte von den Betrieben an die Küstengewässer, 2) auf die Anschaffung von Hälterkisten, knotenlosen Hamensteerten, aber auch einem Transportanhänger, Hilfsmitteln wie Messsonden oder einer Motorpumpe sowie 3) zu einem geringen Anteil für die Organisation selbst. Bei den Beschaffungen für Fangausrüstung (Steerte, Hälterkisten), die den Betrieben zur Verfügung gestellt wurde, wurden nur die Nettokosten dargestellt, da die Betriebe die Mehrwertsteuer selber trugen. Für Transporte und Beschaffungen des LFV sind dagegen die Bruttokosten dargestellt.

Die Vergütung des Fangaufwands wurde auf Basis einer vom LFV vorgelegten Kostenaufstellung mit für die 3 verschiedenen Fanggeräte spezifischen Stundensätzen basierend auf der jeweiligen Arbeitszeit ermittelt (Tabelle 11).

Tabelle 11: Stundensätze für die im Aaltaxi eingesetzten Fanggeräte (Quelle: LFV).

Fanggerät	Kosten je Stunde
Aalschokker	355,79 €
Scherbretthamen	235,35 €
Reusen	190,00 €

Der angegebenen Zeitaufwand für den Fang bezieht auch Rüstzeiten (inkl. Wartung, ggf. Reparatur, Reinigung, Auf- und Abbau) sowie das Überführen der gefangenen Aale in die Hälterung einschließlich aller hier erforderlichen Arbeiten mit ein.

Auf Grundlage der eingesetzten Fangstunden resultieren Kosten für den Fangaufwand von insgesamt jeweils rund 46.000 Euro (2017), 75.000 Euro (2018) und 105.000 Euro (2019) (Tabelle 12) bzw. rund 225.000 Euro über den Gesamtzeitraum (Tabelle 13).

Tabelle 12: Monetärer Aufwand für den Blankaalfang im Aaltaxi in den Saisons 2017 bis 2019. Die Stundensätze für die jeweiligen Fanggeräte sind in Tabelle 11 dargestellt.

Gerät	Saison 2017		Saison 2018		Saison 2019	
	Fangaufwand (€)	Stunden	Fangaufwand (€)	Stunden	Fangaufwand (€)	Stunden
Aalschokker	33.800,05 €	95,0	45.007,44 €	126,5	69.379,05 €	195,0
Scherbretthamen	9.178,65 €	39,0	29.536,43 €	125,5	32.949,00 €	140,0
Reusen	2.565,00 €	13,5	-	0	2.470,00 €	13,0
Gesamtergebnis	45.543,70 €	147,5	74.543,86 €	252,0	104.798,05 €	348,0

Die Gesamtkosten des Aaltaxis in den Saisons 2017 bis 2019 sind in Tabelle 13 dargestellt. Diese summieren sich über den Gesamtzeitraum auf über 305.000 Euro bzw. in den Saisons auf jeweils gut 92.000 Euro (2017), 106.000 Euro (2018) und 110.000 Euro (2019).

Zu Beginn der Arbeiten wurden 14 knotenlose Hamensteerte und 12 Hälterkisten angeschafft, die den Fischereibetrieben zur Verfügung gestellt wurden. In der Saison 2018 wurden 4 weitere Hälterkisten beschafft (Tabelle 13). Somit summierten sich die Kosten für die

Ausrüstung zum Fang und zur Hälterung (Nettokosten) insgesamt auf knapp 43.000 Euro (2017) und 11.500 Euro (2018) und über den Gesamtzeitraum auf rund 54.000 Euro.

Weitere Kosten entstanden für Messsonden, den Transportanhänger, eine Motorpumpe sowie für organisatorische Arbeiten (Administration) (Tabelle 13). Die anfangs beschaffte Messsonde zur Erfassung der Salinität hatte sich im Betrieb als unzuverlässig und damit ungenügend erwiesen, so dass 2019 neben einer Sonde für Sauerstoff eine weitere Messsonde für Salinität angeschafft wurde.

Tabelle 13: Gesamtkosten im Aaltaxi in den Saisons 2017 bis 2019. Hamensteerte und Hälterkisten wurden den Fischereibetrieben zur Verfügung gestellt, hier wurden nur die Nettokosten dargestellt, da die Betriebe die Mehrwertsteuer selber trugen. Für Transporte und Beschaffungen des LFV sind die Bruttokosten dargestellt.

Posten	Saison 2017	Saison 2018	Saison 2019	Gesamt
Fangaufwand	45.543,70 €	74.543,86 €	104.798,05 €	224.885,61 €
Transporte	2.870,28 €	3.477,18 €	3.421,25 €	9.768,71 €
Fangaufwand und Transport	48.413,98 €	78.021,04 €	108.219,30 €	234.654,32 €
knotenlose Steerte	11.117,58 € (14 Stück)			11.117,58 €
Hälterkisten: GFK	23.850,00 € (10 Stück)	11.447,80 € (4 Stück)		35.297,80 €
Aluminium	3.920,00 € (2 Stück)			3.920,00 €
Ausrüstung	42.807,58 €	11.447,80 €	- €	54.255,38 €
Transportanhänger		14.489,68 €		14.489,68 €
Motorpumpe		564,98 €		564,98 €
Messsonde	204,92 € (Salz)		1.649,34 € (2 Sonden)	1.854,26 €
Administration	1.047,20 €	1.570,80 €	818,13 €	3.436,13 €
Summe Sonstiges	1.252,12 €	16.625,46 €	2.467,47 €	20.345,05 €
<b>Gesamtkosten</b>	<b>92.473,68 €</b>	<b>106.094,30 €</b>	<b>110.686,77 €</b>	<b>309.254,75 €</b>
Landesmittel für Aaltaxi	75.000,00 €	75.000,00 €	75.000,00 €	225.000,00 €
Eigenmittel „Fischerei“	17.473,68 €	31.094,30 €	35.686,77 €	84.254,75 €

Während der anfänglichen Arbeiten zur Akklimatisierung der Aale am Aussetzungsort wurde zunächst eine in einem Betrieb vorhandene Pumpe genutzt. Diese wurde jedoch auch innerhalb des Betriebs benötigt und stand deshalb nicht immer zur Verfügung. Zudem wurden letztlich auch mehrfach 2 Fahrten gleichzeitig durchgeführt, woraus sich ebenfalls der Bedarf einer weiteren Pumpe ergab. Daher wurde 2018 eine solche Pumpe beschafft. Der Fischtransportanhänger (vgl. Kapitel 3.3) wurde am Ende der Saison 2018 (Januar 2019) beschafft, er kam beim Aaltaxi und auch bei den Arbeiten zur wissenschaftlichen Begleitung des Aaltaxis zum Einsatz. Für die organisatorischen Arbeiten stellte der LFV jeweils rund 1.000 Euro (2017), 1.500 Euro (2018) und 800 Euro (2019) in Rechnung. Insgesamt resultierten hieraus sonstige Kosten in Höhe von rund 20.000 Euro, von denen auf die einzelnen Saisons jeweils rund 1.200 Euro (2017), 16.600 Euro (2018, Transportanhänger, Pumpe) und 2.400 Euro (2019) entfielen.

Stellt man die entstandenen und geltend gemachten Kosten den im Landeshaushalt zur Verfügung gestellten Mitteln in Höhe von 75.000 Euro jährlich gegenüber, ergeben sich Mehrausgaben in Höhe von zusammen rund 84.000 Euro. Die Mitteldeckung wurde letztlich durch die Bereitstellung von Drittmitteln erreicht, die zusätzlich zu den Landesmitteln vor allem von der Aalinitiative, der HIT Umweltstiftung, den Fischereibetrieben selbst und einigen Fischereigenossenschaften sowie einem Sportfischerverband geleistet wurden. Diese Drittmittel, die letztlich Eigenmittel der „Fischerei“ darstellen, sind nicht Gegenstand der weiteren Betrachtung.

Um die Kosten im Hinblick auf zukünftige Arbeiten bewerten zu können, wird neben dem stundenbasierten Fangaufwand auch der biomassebasierte Aufwand betrachtet. Im Aaltaxi waren in den 3 Saisons ansteigende Mengen von 1,7 t, 2,8 t und 4,1 t Blankaale transportiert worden. Dies entspricht im Mittel 2,9 t Blankaalen und bezogen auf den tatsächlichen Fangaufwand einem Kilopreis von annähernd 26 Euro (Tabelle 14). Hinzu kommen Kosten für Transport (im Mittel rund 1 Euro), Ausrüstung (rund 9 Euro) und sonstige Kosten (rund 2 Euro). Insgesamt summieren sich die Kosten im Mittel auf rund 39 Euro. Der höchste Anteil nach dem Fangaufwand sowie die höchste Variabilität entfallen auf die Ausrüstung (0 bis 24 Euro je Kilo und Saison, bis zu 46 % der Gesamtkosten), was der konzentrierten Anschaffung von Netzmaterial und Hälterkisten vor allem zu Beginn der Arbeiten geschuldet ist. Bei einer längerfristigen Nutzung jedoch dürfte sich dieser Anteil relativieren und deutlich geringer ins Gewicht fallen (unten).

Tabelle 14: Vergleich der Aufwendungen für den Fang von Blankaalen im Aaltaxi Weser dargestellt als Kilopreis. Grundlage sind transportierte Blankaalmengen und Kosten für Fang, Transport, Ausrüstung und sonstige Kosten gemäß Leistungsnachweisen (Tabelle 13).

Laut Leistungsnachweisen	Saison 2017	Saison 2018	Saison 2019	Mittelwert
Blankaale (kg)	1.782,0	2.833,5	4.100,2	2.905,1
Kilopreis für Fangaufwand	25,56 €	26,31 €	25,56 €	25,81 €
Kilopreis für Transporte	1,61 €	1,23 €	0,83 €	1,22 €
Kilopreis für Ausrüstung	24,02 €	4,04 €	0,00 €	9,35 €
Kilopreis für sonstige Kosten	0,70 €	5,87 €	0,60 €	2,39 €
Gesamt	51,89 €	37,44 €	27,00 €	38,78 €

Der LFV hatte in der Vergangenheit angegeben, dass pro Jahr eine durchschnittliche transportierte Menge von 3–4 t und bei Beteiligung aller relevanten Fischereibetriebe im Weserraum und bestmöglichen Fängen bis zu etwa 10 t realisierbar sein sollte.

Der eingesetzte Aufwand unterschied sich hinsichtlich der Fanggeräte (Tabelle 15). Die Fänge mittels Aalschokker überwogen zwar im Gesamtzeitraum die Fänge mittels Scherbretthamen, allerdings wurden letztere in der ersten Saison kaum eingesetzt. Somit kann davon ausgegangen werden, dass sich mit beiden Fanggeräten analog zur Saison 2019 jeweils bis zu 2 Tonnen relativ sicher fangen lassen. Im Aaltaxi Weser ergaben sich für jeweils gefangene und ins Aaltaxi verbrachte Aale beim Aalschokker mittlere Kosten in Höhe von 30,90 € je Kilo (25,49–34,91 €). Dem stehen mittlere Kosten beim Scherbretthamen in Höhe von 19,32 € je Kilo (16,37–26,60 €) gegenüber. Für Reusen liegen die mittleren Kosten mit 23,86 € je Kilo noch etwas höher als beim Scherbretthamen (Tabelle 15), allerdings sind die anteiligen Fänge hier vernachlässigbar.



Tabelle 15: Blankaalmenge (kg) fürs Aaltaxi und Fangaufwand (€) sowie daraus resultierender Kilopreis für die 3 eingesetzten Fanggeräte.

Gerät	Saison	Blankaale (kg)	Fangaufwand	€ je Kilo
Aalschokker	2017	1.326,0	33.800,05 €	25,49 €
	2018	1.482,5	45.007,44 €	30,36 €
	2019	1.987,2	69.379,05 €	34,91 €
Aalschokker Summe		4.795,7	148.186,54 €	30,90 €
Reusen	2017	111,0	2.565,00 €	23,11 €
	2019	100,0	2.470,00 €	24,70 €
Reusen Summe		211,0	5.035,00 €	23,86 €
Scherbretthamen	2017	345,0	9.178,65 €	26,60 €
	2018	1.351,0	29.536,43 €	21,86 €
	2019	2.013,0	32.949,00 €	16,37 €
Scherbretthamen Summe		3.709,0	71.664,08 €	19,32 €
<b>Gesamtergebnis</b>		<b>8.715,7</b>	<b>224.885,61 €</b>	<b>25,80 €</b>

Unterstellt man zunächst, dass die im Mittel der Saisons 2017–2019 entstandenen Kosten zukünftig für einen 3-Jahreszeitraum realistisch zu erwarten sind und setzt man modellhafte Preise für den Fang bzw. die Blankaale an, so lassen sich für die im Folgenden beispielhaft angesetzten Mengen von 4 Tonnen und 10 Tonnen die Kosten darstellen (Tabelle 16). Dabei ist zu beachten, dass ein einheitlicher Kilopreis über alle Kostenposten dahingehend nicht realistisch ist, als dass der Anstieg jeweils nicht einheitlich und proportional sein muss. Bei einem reinen biomassebasierten Ansatz wird ein fester Kilopreis angesetzt, der proportional mit der vergüteten Menge ansteigt oder sinkt. Dagegen steigt beispielsweise der Verschleiß der Fanggeräte mit der Abnutzung, die aber nicht zwangsläufig im gleichen Maße wie die Fangmenge steigen oder sinken muss, sondern auch anderen Einflussfaktoren wie Einsatzzeiten und anderen Rahmenbedingungen unterliegt. Noch offen ist beispielsweise, wie lange die knotenlosen Hamensteerte halten, bis sie wieder ersetzt werden müssen. Die Transportkosten wiederum, die allerdings einen eher marginalen Anteil an den Kosten ausmachen, dürften wiederum davon abhängen, wieviel Transporttermine und jeweils erforderliche Strecken und Transportmengen zu absolvieren sind. Diese Unsicherheiten können daher zurzeit nur spekulativ bzw. überschlägig berücksichtigt werden (unten).

Eine weitere denkbare Grundlage für die Berechnung der Kosten wäre ein heranzuziehender Referenzpreis von externer Seite. Allerdings liegt kein solcher Preis für den Fang und Transport von Blankaalen vor. Einzig für die Blankaale selbst – im Sinne des Aals als Lebensmittel – ist der Speiseaalpreis ein ggf. geeignet erscheinender Referenzpreis. Allerdings würde der Bezug auf den Speiseaalpreis suggerieren, es ginge beim Aaltaxi darum, die Fischerei zu entschädigen. Dies ist aber nicht der Fall. Stattdessen bleibt sogar die seitens der Erwerbsfischerei angebotene Dienstleistung (Fang und Transport etc.) bei Bezug auf den Speiseaalpreis unberücksichtigt. Genau diese Dienstleistung ist jedoch der entscheidende Faktor, für den Kosten entstehen bzw. aufgewendet werden müssen. Somit kann der Speiseaalpreis im Sinne einer Referenz auch nur für einen Anteil der Kosten (Aalbiomasse) herangezogen werden. Zu beachten ist, dass beim eigentlichen Fang und Transport höhere Anforderungen an die betrieblichen Abläufe beim Umgang mit den Blankaalen im Vergleich zum Speisefischfang mit in der Regel zeitnaher Weiterverarbeitung zu stellen sind. Der Speiseaalpreis unterliegt zudem Schwankungen, so dass einerseits eine objektive Erfassung für eine Vergütung der transportierten Aalbiomasse auf dessen Basis essenziell wäre,

andererseits aber auch betrachtet werden muss, welche Kosten noch nicht vom Speiseaalpreis erfasst wären. Für eine vergleichende Betrachtung wurden zunächst Referenzpreise auf Basis „Speiseaal“ in Anlehnung an vorliegende Angaben zu Preisen für Speiseaale bei Abgabe an den Endverbraucher (BRÄMICK, 2019) von 15, 20 und 25 Euro angesetzt (Tabelle 16).

Tabelle 16: Abschätzung des „Kostenrahmens“ für den zukünftigen regelmäßigen Fang und Transport von 4 oder 10 Tonnen Blankaalen bei Zugrundelegung der in 3 Jahren entstandenen Kosten im Aaltaxi ohne Berücksichtigung von längeren Verschleißzeiten. Die im Rahmen des Aaltaxis ermittelten mittleren Kosten (Tabelle 14) wurden gerundet. Zudem wurden die Kosten auf Basis angenommener Kilopreise von 15 bis 25 Euro dargestellt. Diese Darstellung entspricht rechnerisch einem Verschleiß der Ausrüstung nach bereits 3 Jahren.

Posten	€ je Kilo bei 2,905 t*	4 Tonnen	10 Tonnen
Fangaufwand	25,00	100.000,00 €	250.000,00 €
Transport	1,30	5.200,00 €	13.000,00 €
Ausrüstung	10,00	40.000,00 €	100.000,00 €
Sonstige Kosten	2,50	10.000,00 €	25.000,00 €
<b>Gesamtpreis</b>		<b>155.200,00 €</b>	<b>388.000,00 €</b>
Referenzpreis auf Basis „Speiseaal“	15,00	60.000,00 €	150.000,00 €
	20,00	80.000,00 €	200.000,00 €
	25,00	100.000,00 €	250.000,00 €
Differenz zwischen Gesamtpreis und Kilopreis	15,00 Euro	95.200,00 €	238.000,00 €
	20,00 Euro	75.200,00 €	188.000,00 €
	25,00 Euro	55.200,00 €	138.000,00 €

\*) Mittelwert der im Aaltaxi 2017–2019 transportierten Blankaalmengen

Die vollumfängliche Berücksichtigung der Kosten in Höhe der Ausgaben im Aaltaxi (gerundet – also unter der Annahme, dass analog zum bisher betrachteten Zeitraum alle 3 Jahre dieselben Kosten beispielsweise für Ausrüstung anfallen würden – würde rechnerisch einen Mittelbedarf in Höhe von gut 155.000 Euro bei 4 Tonnen und 388.000 Euro bei 10 Tonnen Blankaalen ergeben (Tabelle 16). Dem so „ermittelten Kostenrahmen“ stehen rechnerische Werte bei Verwendung der „Speiseaalpreise“ gegenüber, die sich beim höchsten angesetzten Preis in Höhe von 25 Euro je Kilo noch auf 100.000 bzw. 250.000 Euro für 4 bzw. 10 Tonnen belaufen. Dieser Kilopreis, der letztlich den Kosten im Aaltaxi (25,80 Euro je Kilo im Mittel, vgl. Tabelle 14) etwa gleichkommt, berücksichtigt damit die Fangtätigkeit selbst. Die rechnerische Differenz von 55.200 bzw. 138.000 Euro für 4 bzw. 10 Tonnen würde demnach dann den Kosten für Ausrüstung und Transporte entsprechen. Allerdings führt dieser Ansatz, der rechnerisch einem Verschleiß der Ausrüstung nach bereits 3 Jahren entspricht, zwangsläufig zu sehr hohen Werten für die „Kosten“. Dementsprechend sind allein die Kosten für Ausrüstung bereits mit 10 Euro je Kilo gefangenem und transportiertem Blankaal anteilig stark beteiligt. Da der Verschleiß der Ausrüstung einerseits maßgeblich, andererseits aber noch nicht absehbar ist, wäre statt dem kilobasierten Ansatz hierfür besser ein auf den absoluten Zahlen aus dem Aaltaxi Weser beruhender Betrag (rund 55.000 Euro für die Saisons 2017–2019) für die Neu- und Ersatzbeschaffung von Ausrüstungsgegenständen rechtzeitig vorzuhalten. Nimmt man für Hamensteerte eine Standzeit von 5 Jahren an, wären diese 2021 zu ersetzen. Die Hälterkisten halten wahrscheinlich deutlich länger, was aber noch nicht konkretisiert werden kann, weshalb hier zunächst pauschal von 10 Jahren ausgegangen wird (unten).

Unter der Annahme, dass der Vergütung für Fang und Hälterung als Dienstleistung beispielsweise ein Grundpreis von 20 Euro je Kilo zugrunde gelegt wird, kämen noch Kosten für den Transport hinzu (aufgerundet 1,50 Euro je Kilo als Dienstleistung der Transporteure).

Basierend auf dem Kilopreis wären für den Transport von 4 bzw. 10 t zunächst weitere 6.000 bzw. 15.000 Euro zu erwarten (Tabelle 16). Mit Blick auf die tatsächlich entstandenen Transportkosten (Tabelle 13) erscheint der kilobasierte Ansatz allerdings ebenfalls zu hoch für die Transportkosten. Wahrscheinlicher ist, dass über eine in Abhängigkeit vom Blankalaufkommen praktizierte Optimierung der jeweils gewählten Transportkapazitäten die Kosten deutlich niedriger liegen. So entstanden 2019 für den Transport von rund 4 t Blankale Transportkosten in Höhe von 3.421,25 €, was geringfügig niedriger ist als die für 2018 in Anrechnung gebrachten Kosten (3.477,18 €) für den Transport von rund 2,8 t Blankalen. Die jährlichen Transportkosten sind zwar derzeit nur spekulativ zu beziffern, bei optimaler Auswahl der Transporte wären aber schätzungsweise zwischen etwa 3.500 Euro für 4 t und etwa 7.000 bis maximal 10.000 Euro für 10 t zu erwarten.

Aus dem o. g. Grundpreis von 20 Euro je Kilo ergibt sich mit Blick auf angestrebte zu transportierende Aalmengen von 4 t und 10 t ein genereller Mittelbedarf von 80.000 bzw. 200.000 Euro für den Fangaufwand sowie bei Bedarf weitere Mittel für Fanggeräte (bei Zugrundelegung der jeweiligen Bruttopreise<sup>1</sup> z. B. 13.500 Euro pauschal alle 5 Jahre für Steerte und 45.000 Euro pauschal alle 10 Jahre für Hälterkisten). Hinzu kommen ebenfalls bei Bedarf Mittel für weitere Anschaffungen (z. B. Messsonden, Motorpumpe, Fischtransportanhänger, vgl. Tabelle 13) sowie Kosten für die Planung und Organisation (Administrationskosten, vgl. Tabelle 13).

Auf dieser Grundlage lassen sich unter der Annahme einer mehrjährigen Durchführung und unabhängig von der Art der Finanzierung die wahrscheinlich jährlich entstehenden Kosten für Fang- und Transportmaßnahmen durch die Fischereibetriebe im Wesergebiet mit rund 94.000 Euro bei einem Transport von 4 Tonnen und rund 220.000 Euro bei einem Transport von 10 Tonnen Blankalen beziffern (Tabelle 17).

Tabelle 17: Wahrscheinlich jährlich entstehende Kosten (Euro, gerundet) für den Transport von 4 und 10 t Blankalen. Grundlage sind im Rahmen des Aaltaxi Weser 2017–2019 entstandene tatsächliche Kosten (Tabelle 13)

Posten	Betrag (€) bei 4 t Blankaal p. a.	Betrag (€) bei 10 t Blankaal p. a.	Turnus*	Bemerkung
Fangaufwand	80.000	200.000	jährlich	Kilopreis: 20 €
Hamensteerte	2.700	2.700	5 Jahre*	13.500 € brutto
Hälterkisten	4.500	4.500	10 Jahre*	45.000 € brutto
Transporte	3.500	7.000–10.000	jährlich	
Transportanhänger	1.500	1.500	10 Jahre*	15.000 brutto
Sonden, Pumpe	500	500	5 Jahre*	2.500 brutto
Administration	1.100	1.100	jährlich	
<b>Summe</b>	<b>93.800</b>	<b>217.300–220.300</b>	<b>jährlich</b>	

\*) : pauschal angenommene Standzeiten infolge Verschleißes (Turnus)

Bei dieser Rechnung liegt ins Aaltaxi gegebenen Blankalen je Kilo eine Vergütung von 20 Euro zugrunde. Diesen Wert sollte man zukünftig anstelle des Fangaufwandes je Gerät heranziehen, da somit die Vergütung unmittelbar von der Biomasse abhinge. Es erscheint

<sup>1</sup> Im vorliegenden Projekt Aaltaxi Weser wurde konform zu einer Förderung die Mehrwertsteuer als nicht zuwendungsfähig betrachtet, weshalb nur die Nettokosten in Anrechnung gebracht wurden (die Mehrwertsteuer wurde von den Betrieben getragen). Bei der Ableitung der zukünftig zu erwartenden Kosten aber sind unabhängig von der Finanzierung zunächst die Bruttokosten relevant.

wahrscheinlich, dass damit eher ein Anreiz geboten wird, auch größere Mengen zu transportieren.

## 4 Diskussion

Die in den Saisons 2017 bis 2019 zu den Küstengewässern transportierten und dort ausgesetzten Blankaalmengen sind von Jahr zu Jahr gesteigert worden (1,7 t, 2,8 t, 4,1 t). Die in diesem Zeitraum insgesamt transportierte Blankaalmenge von 8,7 t entsprach rund 12.000 Blankaalen. Die transportierten Aale wiesen mittlere Größen zwischen jeweils gut 600 g bis 1.000 g auf.

Die im Rahmen des Aaltaxis zum Blankaalfang vorrangig eingesetzten Fanggeräte umfassten Aalschokker und Scherbretthamen, während mit Reusen gefangene Aale einen nur vernachlässigbaren Anteil ausmachten. Einzig die Einbeziehung von Aalen aus Gewässern wie z. B. dem Steinhuder Meer scheint derzeit den Einsatz von Reusen zum Fang von Blankaalen für das Aaltaxi zu rechtfertigen, um auch aus Gewässern ohne gezielte Blankaalfangmöglichkeit Aalen einen sichereren Abstieg mittels Fang und Transport bis in die Nordsee zu ermöglichen.

Der Fang der Aale erfolgte im Aaltaxi innerhalb eines eher kleinen Zeitraumes und meistens zwischen Ende Oktober und Dezember. Im Jahr 2018, das durch Trockenheit und niedrige Abflüsse geprägt war, erfolgte der Fang später und bis in den Januar 2019 hinein. Damit aber hat sich der gewählte Kernzeitraum von September bis Januar des Folgejahres zur Eingrenzung des Zeitraumes einer gezielten Blankaalfischerei bisher als geeignet erwiesen.

Die Hälterzeiten zwischen Fang und Transport betragen hierbei in der Regel nur wenige Tage. Allerdings waren 2018 und 2019 die Abwanderungsereignisse um Weihnachten herum erhöht, wobei aus dem Weihnachtsgeschäft und den Feiertagen teilweise längere Hälterzeiten resultierten. Aus den wissenschaftlichen Begleituntersuchungen liegen Erkenntnisse dafür vor, dass eine Hälterung von bis zu 14 Tagen unkritisch ist. Somit haben sich die verwendeten GFK-Kisten für die Hälterung bewährt. Kisten dieses Typs sind in einem Betrieb bereits seit vielen Jahren im Einsatz, wobei die Erfahrungen bisher eine lange Haltbarkeit zeigten. Inwieweit die knotenlosen Hamen Verschleiß unterliegen, kann derzeit nicht gesagt werden. Abschließende Erkenntnisse zu einem schonenderen Fang mit knotenlosen Hamen liegen derzeit nicht vor. Im Interesse einer möglichst schonenden Behandlung der Fische sollte aber vorsorglich die Verwendung knotenloser Hamen beibehalten werden.

Für die Transporte zur Küste ist die Dauer mit Blick auf die Fahr- und Lenkzeiten bedeutend, da sich hieraus die Erfordernis ergeben kann, rechtzeitig Pausen einzulegen. Bei entsprechendem Blankaalaufkommen hatte sich der Einsatz von 2 Fahrzeugen bewährt. Ebenso hatte der beschaffte Transportanhänger die Situation entschärft. Die Aale waren zunächst in Hooksiel und zuletzt in Dedesdorf ausgesetzt worden, was mit einer Verkürzung der Fahrzeiten verbunden war.

Für die Akklimatisierung sind nach derzeitigen Erfahrungen noch keine abschließenden Empfehlungen zur Salinität und jeweiligen Akklimatisierungsdauer abzuleiten. Grundsätzlich sind Aale euryhalin, können also in Süß-, Brack- und Meerwasser gleichermaßen zurechtkommen. Mit hoher Wahrscheinlichkeit ist Aalen der abrupte Wechsel zwischen Süßwasser und Meerwasser weitgehend unbeschadet möglich. Nichtsdestotrotz sollte an einer Akklimatisierung im Interesse des Tierwohls festgehalten werden, zumal diese auch andere Wasserparameter als die Salinität umfasst. Der Einsatz einer Motorpumpe zum Wasseraustausch hat sich in der Praxis bewährt. Das Aussetzen der Aale an der Unterweser mit im Vergleich zu Hooksiel geringerer Salinität kann diese Situation ebenfalls entschärfen. Beim Aussetzen sollten im Interesse sowohl einer schonenden Behandlung als auch der Arbeitserleichterung die Aale über eine Rutsche ins Wasser gelassen werden.

Die Kosten für Fangaufwand und Hälterung lagen im Mittel bei annähernd 26 Euro je Kilo und bei Berücksichtigung aller Faktoren bei rund 39 Euro je Kilo, wobei Anschaffungen (v. a. Saison 2017) einbezogen sind. Zukünftig sollte der Vergütung des Fangaufwands nicht mehr der Fangaufwand je Gerät, sondern ein biomassebasierter Ansatz zugrunde gelegt werden, wobei zunächst von einem Preis von 20 Euro je Kilo gefangenem und transportierten Blankaal ausgegangen wird. Für zukünftige Fang- und Transportmaßnahmen sind nach derzeitigem Stand dann jährliche Kosten zwischen rund 94.000 und 220.000 Euro bei einer Menge von 4 bzw. 10 t Blankaalen zu erwarten.

## **5 Zusammenfassung und Empfehlungen**

### **5.1 Welche Blankaalmengen sind realistischer Weise in küstennahe Gewässer zu verbringen?**

Der LFV hatte 3 bis 4 t als realisierbare mittlere Menge und bis zu etwa 10 t bei günstigen Bedingungen benannt. Die im „Aaltaxi Weser“ transportierten Mengen stiegen von 1,7 t und 2,8 t auf 4,1 t. Der genannte mittlere Rahmen ist somit als realistisch einzuschätzen. Inwieweit sich die Menge allerdings auf bis zu 10 t steigern lässt, ist derzeit noch unklar und kann daher nur theoretisch betrachtet werden. Neben der aufzubringenden Finanzierung sind hierfür noch eine Vielzahl natürlicher Rahmenbedingungen wie z. B. das Abflussgeschehen verantwortlich, die nur unzureichend eingeschätzt werden können, nicht zuletzt auch aufgrund der hohen natürlichen Schwankungsbreite.

### **5.2 Welche Kosten sind durch die Maßnahmen zu erwarten?**

Die im Rahmen des Aaltaxis im Zeitraum 2017 bis 2019 jährlich entstandenen Kosten einschließlich Ausrüstung auf Basis der Kostenkalkulation des LFV belaufen sich auf gut 92.000 bis gut 110.000 Euro. Insgesamt liegen die Kosten bei rund 25 Euro je Kilo bei ausschließlicher Berücksichtigung des Fangaufwandes und bei rund 39 Euro je Kilo bei zusätzlicher Berücksichtigung auch der Beschaffung von Ausrüstung. Unter der Annahme einer mehrjährigen Durchführung und pauschal angesetzt Verschleißzeiten von 5 bis 10 Jahren für Fanggeräte und Sonstiges lassen sich die insgesamt entstehenden jährlichen Kosten für Fang- und Transportmaßnahmen im Wesergebiet derzeit mit rund 94.000 Euro bis 220.000 Euro bei einem Transport von 4 bzw. 10 Tonnen Blankaalen beziffern.

### **5.3 Sind Fang, Hälterung, Transport und Aussetzen praxisnah und schonend realisierbar?**

Im Aaltaxi haben sich die Fanggeräte Aalschokker und Scherbretthamen erwartungsgemäß als geeignet und mengenmäßig effektiv gezeigt. Reusen können in solchen Gewässern eine Ergänzung darstellen, in denen Hamen nicht zum Einsatz kommen können, spielen aber für den quantitativen Blankaalfang in der Weser derzeit keine bzw. eine untergeordnete Rolle. Die Hälterung in den GFK-Kisten und die bisherigen Transporte haben sich grundsätzlich bewährt. Ohne weitere Erkenntnisse sollte an einer Akklimatisierung während der Transporte und vor dem Aussetzen festgehalten werden bzw. die Aale im limnischen Milieu ausgesetzt werden, wobei möglichst fischschonend über Rutschen abgeladen werden sollte.

### **5.4 Lassen sich Empfehlungen für eine Optimierung der Durchführung ableiten?**

Optimierungen könnten einerseits standortbezogen auf Verbesserungen von einzelbetrieblichen Arbeitsabläufen abzielen (z. B. Verkürzung von Wegen), was letztlich auch dem Tierwohl dienen würde, und andererseits Abläufe dort aufgreifen, wo ein potenzielles Risiko für eine Beeinträchtigung der Aale besteht.

Aus den Untersuchungen zur wissenschaftlichen Begleitung lassen sich derzeit nur bedingt Anhaltspunkte für Optimierungen beim Handling ableiten (FLADUNG *et al.*, 2020). Allgemein sollte die Hälterungsdauer der Fische möglichst kurz sein, wobei eine Hälterung in den vorhandenen GFK-Kisten von bis zu 14 Tagen als unkritisch anzusehen ist.

Aus den vorliegenden Arbeiten zum Aaltaxi ergaben sich keine Erkenntnisse zu Beeinträchtigungen der Aale, die durch die üblichen Arbeitsschritte beim Fang und Transport bedingt sind. Somit lässt sich derzeit kein Optimierungsbedarf ableiten. Derzeit ist der Fokus auf einen möglichst schonenden Umgang mit den Blankaalen zu richten, wie dies auch Bestandteil der guten fachlichen Praxis ist.

### **5.5 Lässt sich die Effektivität des Aaltaxis als Maßnahme zur Verbesserung der Blankaalabwanderung beurteilen?**

Derzeit ist Fang und Transport ebenso wie Turbinenmanagement eine Zwischenlösung bis zur Erfüllung der Ziele gemäß WRRL. Die Frage der Effektivität kann sich daher nur auf den erreichten Schutz der Blankaale beziehen. Ökonomisch gesehen wäre die Frage nach dem Preis für den Aalschutz im Vergleich zu einer eventuellen Alternative zu sehen. Da das ASB der Firma Statkraft aufgrund mangelnder Daten nicht hinsichtlich der Wirkung beurteilt werden kann, fehlt eine Vergleichsmöglichkeit mit Blick darauf, welche andere Maßnahme ggf. wirtschaftlicher wäre. Das regelmäßige Auftreten geschädigter Aale auch unterhalb von Wasserkraftstandorten mit durchgeführtem ASB legt jedoch nahe, dass der derzeitige Aalschutz nach wie vor und trotz des ASB seitens Statkraft dringend verbessert werden muss. Aus ökologischer Sicht und mit Blick auf die Forderungen der Aal-VO sowie der Joint Declaration ist der Schutz der Blankaale sofort zu erhöhen. Der Fang und Transport trägt zweifelsohne effektiv zu einer Verbesserung bei. Solange es keine alternativen, messbar effektiveren Lösungen gibt, ist der Fang und Transport alternativlos. Dies gilt umso mehr, da zukünftig eine Erhöhung der Effizienz des Fang und Transportes nicht ausgeschlossen ist; diese würde zu einer Kostenreduzierung je gefangenem und transportiertem kg Blankaal führen können (je höher die Menge Blankaal pro Jahr und je länger die Verschleißzeit der einmalig beschafften Ausrüstung, desto niedrigere Kosten). Zudem würde eine Finanzierungszusage über einen längeren Zeitraum mehr Planungssicherheit bedeuten.

Die Effektivität ließe sich nur auf Grundlage einer verbesserten Datenlage und mit dem Blick auf alle tatsächlich relevanten Mortalitätsfaktoren (vgl. 5.6) abschließend beurteilen.

### **5.6 Lassen sich weitere Fragen ableiten, die zukünftig in Untersuchungen oder anderweitigen Arbeiten aufgegriffen werden sollten?**

Viele Fragen rund um den Aalbestand sind noch unklar. Europaweit liegen keine genauen Bestandsdaten, sondern nur Fangreihen vor. Bezogen auf das Wesergebiet ist beispielsweise nicht bekannt, wieviel Blankaale tatsächlich abwandern und welchen Mortalitätsfaktoren die Aale in welchem Maße unterliegen. Es ist aber davon auszugehen, dass noch vor der Angel- und Erwerbsfischerei vor allem die Wasserkraftnutzung relevant für den Aal ist, zumal sämtliche aus den Einzugsbereichen von Ober- und Mittelweser abwandernden Aale jeweils bestimmte Wasserkraftanlagen passieren müssen. Die natürliche Mortalität wird derzeit auf Basis vorliegender Publikationen und unter Einbezug wichtiger Parameter aus dem Flussgebiet Weser nach dem bestmöglichen wissenschaftlichen Stand modelliert. Zum Kormoranbestand lagen bis zur Evaluierung der NKormoranVO nur lückenhafte Angaben vor, die mit hoher Wahrscheinlichkeit in der Vergangenheit zu einer Unterschätzung der durch Kormorane bedingten Aalmortalität geführt hatten. Hierzu ist die Datengrundlage bereits verbessert worden (LAVES, 2019). Während für fischereiliche Entnahmen mit den Meldungen der Erwerbsfischer gemäß Aal-VO und den Meldungen der Angler noch eine vergleichsweise gute Datenlage besteht, erfolgte eine Abschätzung der durch Wasserkraft bedingten Mortalität wiederum allein auf Basis von Analogieschlüssen auf Grundlage bekannter, empirisch



ermittelter Daten. Für die Wasserkraftanlagen an der Weser liegt eine Studie vor, die die Abschätzung einer standortbezogenen Mortalität mit Stand 2008 ermöglichte (vgl. LAVES *et al.*, 2008). Allerdings sind die aktuellen Zahlen der durch Wasserkraft geschädigten Aale nach wie vor unbekannt. Auch die Arbeiten des ASB können hier mangels vorliegender Daten nicht beurteilt werden. Ein Nachweis für ihre Wirksamkeit liegt bisher nicht vor.

Wie in diesem Bericht im Text dargelegt, treten in Fängen der Berufsfischerei immer wieder Aale mit starken Verletzungen auf, die nur mit der Einwirkung von technischen Bauteilen der Wasserkraftanlagen plausibel erklärbar sind. Schon der genaue Anteil solcher geschädigter Aale im Fang, der augenscheinlich erheblich zu sein scheint, ist bisher nicht systematisch erfasst worden. Zudem ist der Anteil geschädigter Aale im Fang nicht zwingend mit dem Anteil der geschädigten Aale im Bestand identisch. So ist es durchaus denkbar, dass sich ungeschädigte Aale eher dem Hamen entziehen können als geschädigte Aale, was wiederum zu einem erhöhten Anteil geschädigter Aale im Fang führen würde. Für eine genaue Bewertung von Mortalitätsfaktoren müsste zunächst erhoben werden, wieviel Blankaale tatsächlich abwandern. Eine Erfassung mit den Fanggeräten der Berufsfischerei wird hierfür allein nicht ausreichen. So gibt es deutliche Hinweise darauf, dass Aale die Hamen zumindest unter bestimmten Umständen teilweise wieder verlassen können (FLADUNG *et al.*, 2020). Hier müsste die fischereiliche ebenso wie die durch Wasserkraft verursachte Mortalität möglichst genau ermittelt werden, was jedoch nur mit aufwändigen und damit kostenintensiven Untersuchungen möglich wäre. Aufgrund der Vielzahl der Standorte mit jeweiligen Besonderheiten besteht zudem die Gefahr, dass Studien an einem einzelnen Standort nicht hinreichend repräsentativ sind, da jeder Standort anders ist.

Darüber hinaus könnten auch kleinräumige Untersuchungen erfolgen, beispielsweise zum Anteil von Gelbaalen im Fang.

Es ist zukünftig davon auszugehen, dass weitere konkrete Fragen aufgeworfen werden, deren Beantwortung mit dem Ziel einer möglichen Optimierung von Arbeiten (vgl. 5.4) erfolgen sollte. Letztlich müssen Arbeiten zum Schutz des Aales einem zukünftigen Erkenntnisgewinn folgen können mit dem Ziel, die Maßnahmen zum Schutz des Aales zukünftig noch zielgerichteter planen, steuern und umsetzen zu können.

## 6 Literaturverzeichnis

- BONE, Q., MARSHALL, N. B., & NIEHAUS, M. (1985): Biologie der Fische: 10 Tabellen. Fischer.
- BRÄMICK, U. (2019): Jahresbericht zur Deutschen Binnenfischerei und Binnenaquakultur 2018. Detaillierte Darstellung des Wirtschaftszweiges Binnenfischerei: Berichtsjahr 2018. Erstellt im Auftrag der obersten Fischereibehörden der Bundesländer, 58 S. Internet: <http://ifb-potsdam.de/de-de/veroeffentlichungen/downloads.aspx>, Zugriff am 27.11.2020.
- BRÄMICK, U. & FLADUNG, E. (2018): Umsetzung von zusätzlichen Managementmaßnahmen in den deutschen Aaleinzugsgebieten im Rahmen der „Joint Declaration on strengthening the recovery for European eel“. Institut für Binnenfischerei Potsdam-Sacrow e. V., im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen für die obersten Fischereibehörden der deutschen Bundesländer, 16 Seiten. Internet: [www.portal-fischerei.de](http://www.portal-fischerei.de), Suche mit "Aal", "Umsetzungsbericht", Zugriff am 27.07.2020.
- CREAN, S., DICK, J., EVANS, D., ROSELL, R., & ELWOOD, R. (2005): Survival of juvenile European eels (*Anguilla anguilla*), transferred among salinities, and developmental shifts in their salinity preference. *Journal of Zoology*, 266(1), 11-14. doi:10.1017/S0952836905006539
- DIEKMANN, M. (2017): Glasaalbewirtschaftung und Aalbesatz in Deutschland im 20. Jahrhundert. Mitteilungen der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei, Rostock, Heft 58.
- EU (2018): Joint Declaration on strengthening the recovery for European eel. Dokument 5382/18 vom 16. Januar 2018, ANNEX zur Verordnung (EU) Nr. 2018/120 des Rates vom 23. Januar 2018, 9 S.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2020): Commission Staff Working Document. Evaluation of Council Regulation (EC) No 1100/2007 of 18 September 2007 establishing measures for the recovery of the stock of European eel, swd (2020) 36 final, 104 S. Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen. Evaluierung (Zusammenfassung) der Verordnung (EG) Nr. 1100/2007 des Rates vom 18. September 2007 mit Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestands des Europäischen Aals, swd (2020) 36 final, 4 S.
- FLADUNG, E. & BRÄMICK, U. (2018): Umsetzungsbericht 2018 zu den Aalbewirtschaftungsplänen der deutschen Länder 2008. Institut für Binnenfischerei Potsdam-Sacrow e. V., im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen für die obersten Fischereibehörden der deutschen Bundesländer, 62 Seiten. Internet: [www.portal-fischerei.de](http://www.portal-fischerei.de), Suche mit "Aal", "Umsetzungsbericht", Zugriff am 27.07.2020.
- FLADUNG, E. (2019): Wanderbewegungen von Gelbaalaalen in Fließgewässern und potentielle Sterblichkeit an Wasserkraftanlagen. Studie, Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow, im Auftrag des Rheinischen Fischereiverbands von 1880 e. V., Siegburg.
- FLADUNG, E.; SIMON, J.; JUNG-SCHROERS, V.; HENNICKE, M. & ARLT, E. (2020): Abschätzung der fischereibedingten Schädigung von Blankaaalen beim Fang mittels Aalschokker. Abschlussbericht, Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow, im Auftrag des LAVES.
- KULLMANN, B., HEMPEL, M. & THIEL, R. (2018): Chemical marking of European glass eels *Anguilla anguilla* with alizarin red S and in combination with strontium: in situ evaluation

of short-term salinity effects on survival and efficient mass-marking. J Fish Biol, 92: 203-213. doi:10.1111/jfb.13508

- LAVES, DER SENATOR FÜR WIRTSCHAFT UND HÄFEN, REGIERUNGSPRÄSIDIUM KASSEL, BEZIRKSREGIERUNG DETMOLD, THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR WALD, JAGD UND FISCHEREI, LANDESV ERWALTUNGSAMT SACHSEN-ANHALT (2008): Aalbewirtschaftungsplan für das Flusseinzugsgebiet der Weser. LAVES – Dezernat Binnenfischerei; Der Senator für Wirtschaft und Häfen; Regierungspräsidium Kassel – Dezernat 25 (Landwirtschaft, Fischerei); Bezirksregierung Detmold – Dezernat 51 (Landschaft, Fischerei); Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei – Referat 22; Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt – Referat Agrarwirtschaft, Ländliche Räume, Fischerei. Internet: [www.portal-fischerei.de](http://www.portal-fischerei.de), Suche mit "Aal", "Aalbewirtschaftungspläne", Zugriff zuletzt am 27.07.2020.
- LAVES (2019): Evaluierung der Niedersächsischen Kormoranverordnung (NKormoranVO) vom 9. Juni 2010 – Teilbericht „Fischerei und Fischartenschutz“. Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES), Dezernat Binnenfischerei – Fischereikundlicher Dienst.
- NLWKN (2011): Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer – Teil D: Strategien und Vorgehensweisen zum Erreichen der Bewirtschaftungsziele an Fließgewässern in Niedersachsen. Stand 01.09.2011. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (Hrsg.), Wasserrahmenrichtlinie Band 7, 108 Seiten (<http://webshop.nlwkn.niedersachsen.de>).
- NLWKN (2018): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch Weser- und Emsgebiet 2015. 1.11.2014 - 31.12.2015. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Norden (Hrsg.), in Zusammenarbeit mit der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes und den gewässerkundlichen Dienststellen der Länder Hessen, Nordrhein-Westfalen, Thüringen, Sachsen-Anhalt und dem Deutschen Wetterdienst ([https://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/wasserwirtschaft/publikationen/deutsches\\_gewasserkundliches\\_jahrbuch/deutsches-gewaesserkundliches-jahrbuch-weser--und-emsgebiet-43607.html](https://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/wasserwirtschaft/publikationen/deutsches_gewasserkundliches_jahrbuch/deutsches-gewaesserkundliches-jahrbuch-weser--und-emsgebiet-43607.html)).
- RANKIN, J. C. (2009): Acclimation to seawater in the European eel *Anguilla anguilla*: effects of silvering. In Spawning migration of the European eel (pp. 129-145). Springer, Dordrecht.
- STATKRAFT (ohne Datum): Aalschonendes Betriebsmanagement. Broschüre, Statkraft Markets GmbH, Dörverden, 34 Seiten
- TESCH, F.-W. (2003): The Eel. Oxford, Blackwell Science.
- WONG, M.K.S., TSUKADA, T., OGAWA, N., PIPIL, S., OZAKI, H., SUZUKI, Y., IWASAKI, W. & TAKEI, Y. (2017): A sodium binding system alleviates acute salt stress during seawater acclimation in eels. Zoological Lett 3, 22 (2017). <https://doi.org/10.1186/s40851-017-0081-8>.

## 7 Anhang

Tabelle 18: Stellzeiten für Aalschokker im Aaltaxi 2017–2019 und Gesamtfangmenge (kg) sowie Menge (kg) und Anteil (%) aussortierter Aale. Jede Saison umfasst den Zeitraum 1. September bis 31. Januar des Folgejahres.

Betrieb	Monat (N Tage)	Stunden je Tag	Aalfang gesamt (kg)	Aale aussortiert (kg)	Anteil Aale aussortiert (%)	Sortierung nach Fangtagen (FT)
<b>Saison 2017</b>						
3	Oktober (2)	5	21	7	33,3	1 FT
		5	13	2	15,4	1 FT
	November (5)	6				
		6				
		6				
		6				
		2	571	168	29,4	5 FT
4	Oktober (5)	4				
		6				
	November (7)	6				
		3				
		3				
		4				
		6	545	45	8,3	5 FT
		3	144	40	28,6	2 FT
		3				
<b>Saison 2018</b>						
3	Dezember (5)	5	12			
		7	43,5			
		7,5	99,5	95	61,3	3 FT
		11	449			
		7	56	102,5	18,1	2 Ft
4	Dezember (9)	6				
		6				
		11				
		9	580	160	27,6	4 FT
		8				
		10				
		13				
		14				
		12	764	164	21,5	5 FT
<b>Saison 2019</b>						
3	Oktober (1)	5	11	0	0	1 FT
	November (7)	5	0			
		5	2			
		5	2			
		5	6			
		15	120			
		15	300			
		15	45	92,8	19,5	7 FT
	Dezember (6)	5	2			
		5	4			
		5	50			
		5	40			
7		250				
5		120	72	15,5	6 FT	
4	Dezember (7)	9				
		12				
		14				
		15				
		15				
		14				
		14	1.750	550	31,4	7 FT

Tabelle 19: Stellzeiten für Scherbretthamen im Aaltaxi 2017–2019 und Gesamtfangmenge (kg) sowie Menge (kg) und Anteil (%) aussortierter Aale. Jede Saison umfasst den Zeitraum 1. September bis 31. Januar des Folgejahres.

Betrieb	Monat (N Tage)	Stunden je Tag	Aalfang gesamt (kg)	Aale aussortiert (kg)	Anteil aussortiert (%)	Aale	Sortierung nach Fangtagen (FT)
<b>Saison 2017</b>							
1	November (4)	3					
		2					
		3					
		3	165	40	24,2	4 FT	
2	November (4)	5	60	40	66,7	1 FT	
		10	100	20	20,0	1 FT	
		10	100	5	5,0	1 FT	
		3	40	15	37,5	1 FT	
<b>Saison 2018</b>							
1	Dezember (3)	4					
		5					
		3	184	44	23,9	3 FT	
2	Dezember (9)	7	223	209	93,7	1 FT	
		9	78	23	29,5	1 FT	
		9,5	195	30	15,4	1 FT	
		10	245	25	10,2	1 FT	
		8	65	25	38,5	1 FT	
		2	87	7	8,0	1 FT	
		7	93	17	18,3	1 FT	
		8	45	2	4,4	1 FT	
		2	20	2	10,0	1 FT	
5	Dezember (3)	3	15	4	26,7	1 FT	
		3	35	7	20,0	1 FT	
		5	54	10	18,5	1 FT	
	Januar (5)	8	80	28	35,0	1 FT	
		8	133	45	33,8	1 FT	
		8	187	66	35,3	1 FT	
		8	166	58	34,9	1 FT	
8	75	27	36,0	1 FT			
<b>Saison 2019</b>							
1	Dezember (5)	3					
		2					
		3					
		3					
		2	178	43	24,2	5 FT	
2	Dezember (7)	8	66	5	7,6	1 FT	
		10	89	14	15,7	1 FT	
		12	189	19	10,1	1 FT	
		12	265	50	18,9	1 FT	
		14	276	9	3,3	1 FT	
		10	120	0	0,0	1 FT	
		8	60	0	0,0	1 FT	
5	Dezember (9)	3	9	6	66,7	1 FT	
		3	7	4	57,1	1 FT	
		3	8	4	50,0	1 FT	
		6	28	8	28,6	1 FT	
		6	39	19	48,7	1 FT	
		8	68	18	26,5	1 FT	
		8	123	13	10,6	1 FT	
		8	165	25	15,2	1 FT	
		8	282	32	11,3	1 FT	