



Schutzkonzept Austernfischer in Schleswig-Holstein

Untersuchungen 2023

Endbericht November 2023

Bericht für das Ministerium für Energiewende,
Klimaschutz, Umwelt und Natur
des Landes Schleswig-Holstein

Dominic Cimiotti

Michael-Otto-Institut im NABU
Goosstroot 1
24861 Bergenhusen
Dominic.Cimiotti@NABU.de

Schutzkonzept Austernfischer in Schleswig-Holstein – Untersuchungen 2023

Endbericht für das Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt
und Natur des Landes Schleswig-Holstein

Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen
November 2023

Dominic Cimiotti

Titelfoto: Dominic Cimiotti (Helmsand, Meldorfer Bucht)

Michael-Otto-Institut im NABU
Goosstroot 1
24861 Bergenhusen
dominic.cimiotti@nabu.de

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	5
1. Einleitung.....	6
2. Material und Methoden.....	7
2.1. Fang und individuelle Markierung von Austernfischern.....	7
2.2. Ablesungen farbberingter Austernfischer aus den Vorjahren	8
2.3. Datenverwaltung und statistische Analysen	9
3. Ergebnisse	10
3.1. Ablesungen in den Vorjahren beringter Austernfischer	10
3.2. Lokale Überlebensraten.....	10
4. Diskussion	12
5. Literatur.....	13
6. Danksagung.....	13

Zusammenfassung

Rund 4% des weltweiten Bestandes des Austernfischers brüten in Schleswig-Holstein. Das Land trägt damit eine besondere Verantwortung für den Erhalt der Art. Der Bestand in Schleswig-Holstein hat, ausgehend von einem Maximum in den 1990er Jahren, seitdem um mehr als 50 % auf unter 10.000 Brutpaare abgenommen (Kieckbusch et al. 2021). Die Analyse der Rückgangsursachen und die Entwicklung von Schutzansätzen stehen daher im Fokus dieses Artenschutzprojektes.

Die individuelle Farbringberingung von Austernfischern und die systematische Suche nach in den Vorjahren farbberingten Individuen wurden im Berichtsjahr 2023 im Beltringharder Koog fortgesetzt. Zusätzlich wurde in drei weiteren Gebieten, in denen in den vergangenen Jahren Beringungen stattgefunden hatten, gezielt nach beringten Austernfischer gesucht (Meldorfer Bucht, Insel Pellworm und Hallig Nordstrandischmoor).

Auf Grundlage der seit 2010 gesammelten Beringungs- und Wiedersichtungsdaten konnten neue Berechnungen lokaler jährlicher Überlebensraten für adulte Austernfischer vorgenommen werden. Diese liegen nach derzeitigem Stand bei 91% im Beltringharder Koog (Daten 2015 – 2023), 89% auf Pellworm (Daten 2013 – 2023) und 86% in der Meldorfer Bucht (Daten 2010 – 2023). Bei differenzierter Betrachtung lag die Überlebensrate in der Meldorfer Population bei 74% von 2011 auf 2012 (Winter mit Massensterben von Austernfischern im Wattenmeer) und bei 87% in der übrigen Zeit. Über alle Gebiete lag die jährliche Überlebensrate der adulten Austernfischer bei 88%.

Die Überlebensraten in Schleswig-Holstein liegen damit nach dem derzeitigen Stand in allen drei Gebieten sowie insgesamt in der Größenordnung von 85% bis 95%, die auch in anderen europäischen Populationen ermittelt wurde, in Meldorf allerdings eher an der unteren Grenze. Die Ergebnisse aus der Meldorfer Bucht geben damit Anlass zur Sorge im Hinblick auf eine möglicherweise zu geringe Überlebensrate.

Die populationsbiologischen Untersuchungen sollten in den nächsten Jahren fortgesetzt und intensiviert werden, um die Werte weiter präzisieren und die Entwicklung der Überlebensraten verfolgen zu können. Im Rahmen integrierter Populationsmodelle sollten die Überlebensraten von Alt- und Jungvögeln, Dispersionsraten, Bestandsentwicklungen sowie Reproduktionserfolge von Festlands- und Hallig-Standorten miteinander in Beziehung gesetzt werden, um die zukünftige Entwicklung (einschließlich der Effekte des Klimawandels) prognostizieren und zielgerichtete Schutzmaßnahmen ableiten zu können.

1. Einleitung

Der Brutbestand des Austernfischers *Haematopus ostralegus* für Schleswig-Holstein wird mit 9.500 – 10.000 Brutpaaren angegeben (Kieckbusch et al. 2021). Das entspricht mehr als einem Drittel des deutschen Bestandes und rund 4% des Weltbestandes der Art (Cimiotti & Hötker 2019, Kieckbusch et al. 2021). Somit trägt Schleswig-Holstein eine besondere internationale Verantwortung für den Schutz und Erhalt des Austernfischers. Keine andere Brutvogelart ist mit einem vergleichbar hohen Anteil der Weltpopulation in diesem Bundesland vertreten (Cimiotti & Hötker 2019).

Der Brutbestand in Schleswig-Holstein hat, ausgehend von einem Maximum in den 1990er Jahren, um mehr als 50 % auf unter 10.000 Brutpaare abgenommen (Kieckbusch et al. 2021). Da Austernfischer recht alt werden und standorttreu sind, wird befürchtet, dass die Bestände bei ausbleibendem Bruterfolg erst stabil erscheinen und dann unvermittelt zusammenbrechen könnten (Kieckbusch et al. 2021). Deswegen wurde die Art in Verbindung mit der hohen internationalen Verantwortung in der neuen Roten Liste der Brutvögel Schleswig-Holsteins erstmals in die „Vorwarnliste“ aufgenommen (Kieckbusch et al. 2021).

Populationsstudien wie die hier dargestellte Untersuchung im Rahmen des Projektes „Schutzkonzept Austernfischer in Schleswig-Holstein“ dienen als Frühwarnsystem und erlauben ein genaueres Verständnis des Zustands einer Population und der Rückgangursachen (z. B. Abnahme des Reproduktionserfolgs und/oder der Überlebensraten der Individuen).

Dieser Bericht fasst die Feldarbeiten in der Brutsaison 2023 im Beltringharder Koog, in der Meldorfer Bucht, auf der Insel Pellworm sowie auf der Hallig Nordstrandischmoor zusammen. Für die drei Gebiete mit ausreichender Datenbasis (Beltringharder Koog, Meldorfer Bucht, Pellworm) werden aktualisierte Überlebensraten adulter Austernfischer aufgrund der Farbringablesungen während der Brutsaison modelliert. Außerdem wurden im Beltringharder Koog einige adulte Austernfischer neu farbberingt, um eine mindestens nötige Stichprobengröße für das kommende Jahr aufrecht zu erhalten. Das langfristige Ziel besteht in der Erstellung eines integrierten Populationsmodells für die Art in Schleswig-Holstein, in das auch Daten von Hallig-Standorten einfließen sollen.

Brutbiologische Daten wurden im Jahr 2023 im Beltringharder Koog nicht über das hier vorgestellte Projekt, sondern über die beiden Projekte „Wirksamkeit eines festen Prädatorenschutzzauns im Beltringharder Koog“ und „Dauertelemetrie von Austernfischerküken“ aufgenommen und sind daher in diesem Jahr nicht Bestandteil dieses Berichtes.

2. Material und Methoden

2.1. Fang und individuelle Markierung von Austernfischern

Im Beltringharder Koog (nördliches Arlau-Speicherbecken und Salzwasserlagune) wurden im Jahr 2023 insgesamt sieben adulte Austernfischer gefangen und mit individuellen Farbringkombinationen versehen. Von den gefangenen Vögeln wurden biometrische Maße von Flügel, Fuß und Schnabel (Gesamtlänge, Höhe am Gonys, Breite und Höhe der Schnabelspitze und Überstand des Oberschnabels über den Unterschnabel) genommen sowie das Körpergewicht mittels einer elektronischen Waage bestimmt. Anhand vorgegebener Skalen erfolgten die Einstufungen der Färbungen unbefiederter Körperpartien (Schnabel, Füße, Auge) sowie des Rückengefieders.

Der Fang dieser Altvögel erfolgte durch Kastenfallen auf dem Nest. Diese wurden auf Nester gestellt, die bereits mindestens circa zehn Tage lang bebrütet worden waren. Die Fallen standen während der Fangversuche unter ständiger Beobachtung. Die Eier wurden für die Dauer des Fangversuchs durch Gipseier ersetzt, um Beschädigungen zu vermeiden. Erfolgte innerhalb von 60 Minuten kein Fang, wurde die Falle wieder abgebaut.

Die gefangenen adulten Austernfischer erhielten einen Metallring der Vogelwarte Helgoland sowie insgesamt drei Farbringe (Abbildung 1), von denen zwei (je einer an jedem Tarsus) zusätzlich mit einem einzelnen Buchstaben oder einer Zahl codiert war. Die Farbberingung erfolgte als Teil eines größeren Farbberingungsprogrammes aus den Niederlanden. Die Beringungsdaten wurden wie bereits seit dem Jahr 2010 in das Online-System Wadertrack.nl eingegeben.



Abbildung 1 Austernfischer werden in Schleswig-Holstein mit drei Farbringen beringt. Zwei der Tarsusringe sind zusätzlich mit einem Buchstaben oder (wie in diesem Beispiel) mit einer Zahl codiert. Beltringharder Koog, 2.6.2023

2.2. Ablesungen farbberingter Austernfischer aus den Vorjahren

Die im **Beltringharder Koog** in den Vorjahren farbberingten Austernfischer wurden nach einer ersten Sichtung im Februar die gesamte Brutzeit über abgelesen (März bis Juli). Die meisten Ablesungen ($n = 83$) erfolgten kurz vor beziehungsweise zu Beginn der Brutzeit im Monat April.

In den übrigen Gebieten erfolgten jeweils gezielte „Ablese-Aktionen“ an einzelnen Terminen:

Meldorfer Bucht: 2 Kontrollen am 11. und 19. Mai

Pellworm (Junkernhallig-Vorland und Süderkoog): eine zweitägige Kontrolle am 29. und 30. Juni, dazu Ablesungen am 4. Mai (Helgard Lemke)

Nordstrandischmoor: 1 Kontrolle am 28.6. (zusammen mit Jasper Sommerhoff, Freiwilliger der Station Beltringharder Koog)

Die Kontrollen fanden meist zur Zeit des Hochwassers statt, um die größte Antreffwahrscheinlichkeit der beringten Individuen am Brutplatz oder in Ufernähe im Watt zu erreichen. Soweit möglich, fanden sie vom Auto aus statt. Andere Bereiche wurden zu Fuß kontrolliert (Spitze Helmsand in der Meldorfer Bucht, Junkernhallig-Vorland Pellworm, Nordstrandischmoor).

Die Eingabe der Ablesungen in das System CR Birding Submit erfolgte jeweils direkt im Feld über die kompatible Smartphone-App BirdRing. Auch Vogelbeobachter*innen könne auf diese Weise ihre Sichtungen beringter Austernfischer melden.



Abbildung 2 Farbberingte Austernfischer im Junkernhallig-Vorland von Pellworm.

2.3. Datenverwaltung und statistische Analysen

Die Speicherung der Ablesedaten erfolgte über das Internetportal CR Birding Submit, das dafür 2020/21 als Nachfolger des Systems Wadertrack.nl eingeführt worden war. Mit diesem System werden alle Ablesungen farbberingter Austernfischer aus Schleswig-Holstein und den Niederlanden, einschließlich der Ablesungen durch Vogelbeobachter*innen, mit geografischen Koordinaten in ein einheitliches Datenbank-System übertragen, ohne dass Meldungen händisch beantwortet und übertragen werden müssen. Die Lebensgeschichte eines Individuums ist über die Smartphone-App BirdRing direkt im Feld abrufbar (inklusive Karte).

Die Berechnung der lokalen Überlebensraten erfolgte mit Hilfe des Programms MARK (CJS-Modelle). Dafür standen Daten von insgesamt 55 als Altvögel farbberingten Individuen aus dem Beltringharder Koog (Zeitraum: 2015 bis 2023), 50 adult farbberingten Individuen von Pellworm (Zeitraum: 2013 bis 2023) und 83 adult farbberingten Individuen aus der Meldorfer Bucht (Zeitraum: 2010 bis 2023) zu Verfügung. Mit MARK kann die lokale Überlebensrate (Φ) unter Berücksichtigung einer Wiedersichtungswahrscheinlichkeit (p) modelliert werden (Schaub & Amann 2001). Diese bedeutet, dass nicht jeder beringte Austernfischer in jedem Jahr registriert werden muss, sondern mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit übersehen werden kann. Nicht berücksichtigt werden kann die dauerhafte Abwanderung von Individuen aus dem Untersuchungsraum, was zu einer Unterschätzung der tatsächlichen Überlebensrate führen kann. Deshalb ist hier von einer „lokalen Überlebensrate“ die Rede.

Die Daten aus den drei Gebieten (Meldorfer Bucht, Pellworm, Beltringharder Koog) wurden als unterschiedliche Gruppe in ein Gesamtmodell integriert. Es wurden 13 verschiedene Modelle gebildet, die verschiedene Kombinationen von konstanten (d. h. über alle Gebiete und Jahre gleichen) sowie gebiets- und/oder jahresspezifischen Schätzwerten für Φ und p enthielten. Eines der Modelle differenzierte für Meldorf zwischen der Überlebensrate von 2011 auf 2012 (Winter mit Massensterben von Austernfischern im Wattenmeer, siehe Schwemmer et al. 2014, Cimiotti et al. 2016) und der übrigen Zeit. Die Auswahl des besten Modells erfolgte über den AICc (Burnham et al. 2011).

3. Ergebnisse

3.1. Ablesungen in den Vorjahren beringter Austernfischer

Im Jahr 2023 konnten insgesamt 59 in den Vorjahren als Altvögel beringte Austernfischer wiedergesichtet werden (32 im Beltringharder Koog, 9 auf Pellworm, 18 in der Meldorfer Bucht).

3.2. Lokale Überlebensraten

Drei Modelle waren nahezu gleich gut ($\Delta AIC < 2$, siehe Tabelle 1) und vereinten 99,5 % des AICc-Gewichts:

Das Modell $\Phi(G\#)p(G)$ mit gebietsspezifischer Überlebensrate (mit 2 Zeiträumen für Meldorf) und gebietsspezifischer Sichtungswahrscheinlichkeit hatte den geringsten (besten) AIC-Wert. Das identische Modell, jedoch mit nur einem Schätzwert für die Überlebensrate in Meldorf ($\Phi(G)p(G)$), war nach dem AIC-Wert das drittbeste Modell. Das Modell $\Phi(.)p(G)$ mit konstanter Überlebensrate (nur 1 Schätzwert für alle Gebiete) und gebietsspezifischer Sichtungswahrscheinlichkeit war das zweitbeste Modell. Die Sichtungswahrscheinlichkeit hing damit stark vom Untersuchungsgebiet ab. Sie war im Beltringharder Koog am höchsten (99%), auf Pellworm am geringsten (77%) und lag in der Meldorfer Bucht (87% - 88%) dazwischen (siehe Tabelle 1). Die Unterschiede in der Überlebensrate zwischen den Gebieten waren im Vergleich geringer, da sich ein Modell mit konstantem Φ unter den drei besten Modellen befand.

Die jährliche lokale Überlebensrate adulter Austernfischer (Φ) wurde auf Basis dieser drei Modelle mit 91% für den Beltringharder Koog, 89% für Pellworm sowie 86% für die Meldorfer Bucht geschätzt (Tabelle 2). Bei differenzierter Betrachtung lag die Überlebensrate in der Meldorfer Population bei 74% im Zeitraum 2011 bis 2012 (Winter mit Massensterben von Austernfischern im Wattenmeer) und bei 87% in der übrigen Zeit (Tabelle 2). Über alle Gebiete lag die jährliche Überlebensrate der adulten Austernfischer bei 88% (Tabelle 2). Dabei hatte Meldorf den stärksten Einfluss auf das Ergebnis, da für dieses Gebiete die längste Datenreihe mit den meisten beringten Individuen vorlag.

Tabelle 1 Vergleich verschiedener Modelle für die Ermittlung der lokalen Überlebensraten und Sichtungswahrscheinlichkeiten der Austernfischer. Es fand eine Korrektur der Werte auf Basis des \hat{c} statt (median \hat{c} = 1,187).

Modell	AICc	Delta AICc	AICc-Gewicht	Modellwahrscheinlichkeit	Anzahl Parameter	Devianz
Phi(G#)p(G)	1041,8	0,00	0,520	1,00	7	461,8
Phi(.)p(G)	1043,0	1,24	0,280	0,54	4	469,1
Phi(G)p(G)	1043,7	1,97	0,195	0,37	6	465,8
Phi(t)p(G)	1051,0	9,18	0,005	0,01	16	452,5
Phi(G)p(G*t)	1071,5	29,78	0,000	0,00	34	434,9
Phi(.)p(G*t)	1073,0	31,20	0,000	0,00	32	440,6
Phi(G)p(.)	1079,7	37,93	0,000	0,00	4	505,8
Phi(.)p(.)	1081,1	39,29	0,000	0,00	2	511,2
Phi(G)p(t)	1092,5	50,74	0,000	0,00	16	494,0
Phi(G)p(t)	1092,5	50,74	0,000	0,00	16	494,0
Phi(G*t)p(G*t)	1094,8	53,00	0,000	0,00	62	395,4
Phi(t)p(t)	1101,8	60,01	0,000	0,00	26	482,3
Phi(G*t)p(t)	1106,5	64,76	0,000	0,00	44	448,0

- Phi(.) Modell mit konstantem Phi (lokale Überlebensrate)
 Phi(G) Modell mit gebietsabhängigem Phi (1 Wert pro Gebiet)
 Phi(G#) Modell mit gebietsabhängigem Phi (1 Wert pro Gebiet, für Meldorf davon abweichend 1 Wert für 2011/2012 und 1 Wert für die übrige Zeit)
 Phi(t) Modell mit zeitabhängigem Phi (1 Wert pro Jahr)
 Phi(G*t) Modell mit gebiets- und zeitabhängigem Phi (1 Wert pro Gebiet und Jahr)
- p(.) Modell mit konstantem p (Sichtungswahrscheinlichkeit)
 p(G) Modell mit gebietsabhängigem p (1 Wert pro Gebiet)
 p(t) Modell mit zeitabhängigem p (1 Wert pro Jahr)
 p(G*t) Modell mit gebiets- und zeitabhängigem p (1 Wert pro Gebiet und Jahr)

Tabelle 2 Modellergebnisse der drei besten Modelle.

Gebiet	Modell	Parameter	Schätzwert	SE	Unteres 95%-Konfidenzintervall	Oberes 95%-Konfidenzintervall
Beltringharder Koog	Phi(G)p(G)	Phi	0,908	0,021	0,858	0,941
Pellworm	Phi(G)p(G)	Phi	0,887	0,022	0,837	0,923
Meldorfer Bucht	Phi(G)p(G)	Phi	0,857	0,018	0,818	0,889
Meldorfer Bucht, nur 2011 zu 2012	Phi(G#)p(G)	Phi	0,744	0,068	0,591	0,854
Meldorfer Bucht, ohne 2011 zu 2012	Phi(G#)p(G)	Phi	0,873	0,019	0,831	0,905
Alle Gebiete zusammen	Phi(.)p(G)	Phi	0,878	0,012	0,853	0,899
Beltringharder Koog	Phi(G)p(G)	p	0,987	0,010	0,943	0,997
Pellworm	Phi(G)p(G)	p	0,766	0,032	0,697	0,824
Meldorfer Bucht	Phi(G)p(G)	p	0,875	0,020	0,829	0,909

Erläuterungen siehe unter Tabelle 2.

4. Diskussion

Neben den Reproduktionserfolgen kommt insbesondere den Überlebensraten der Austernfischer eine zentrale Bedeutung im Hinblick auf die Populationsdynamik zu. Die im Jahr 2010 durch das Michael-Otto-Institut im NABU begonnene Populationsstudie zielt darauf ab, langfristig ein integriertes Populationsmodell für den Austernfischer in Schleswig-Holstein zu erstellen und damit unter anderem den für den Populationserhalt im Land notwendigen Bruterfolg zu bestimmen. Außerdem können mit Hilfe eines integrierten Populationsmodells die Auswirkungen verschiedener Management-Szenarien und/oder Klimawandel-Szenarien auf eine Population modelliert werden.

Mit dem vorliegenden Bericht werden die vorausgegangenen Schätzungen von lokalen Überlebensraten adulter Austernfischer an der Westküste Schleswig-Holsteins mit den neu gewonnenen Daten des Jahres 2023 aktualisiert und präzisiert.

Die ermittelte lokale Überlebensrate der Altvögel im Beltringharder Koog liegt bei 91%, auf Pellworm bei 89% und in der Meldorfer Bucht bei 86% bzw. 74% - 87%. Über alle Gebiete liegt der Wert bei 88%. Allerdings sind die Konfidenzintervalle nach wie vor recht groß. Es ist dringend erforderlich, die Stichprobe beringter Individuen in Schleswig-Holstein in den nächsten Jahren deutlich zu vergrößern und die Kontrollen beringter Individuen langfristig fortzusetzen, um die Überlebensrate präzise genug schätzen zu können. Des Weiteren sollten so viele Jungvögel wie möglich farbberingt werden, um deren Überlebensraten sowie deren Rückkehraten während der ersten Lebensjahre analysieren zu können.

Verglichen mit publizierten Überlebensraten (Roodbergen et al. 2012) rangieren die in Schleswig-Holstein ermittelten Werte im mittleren bis unteren Bereich. Insbesondere die Werte aus der Meldorfer Bucht geben Anlass zur Sorge im Hinblick auf eine möglicherweise zu geringe Überlebensrate. Auch aus den Niederlanden wurde über in den letzten Jahren gesunkene bzw. niedrige Überlebensraten berichtet, die insbesondere im Binnenland brütende bzw. im östlichen niederländischen Wattenmeer überwinterte Austernfischer betreffen (Allen et al. 2019). Über das gesamte Jahr betrachtet lag die abgeleitete Überlebensrate für bestimmte Populationen bei unter 0,80 (Allen et al. 2019). Auch für eine seit den 1980er Jahren intensiv untersuchte Population auf der Insel Schiermonnikoog (Niederlande) wurde langfristig eine Abnahme wichtiger Populationsparameter (Populationswachstumsrate, adulte jährliche Überlebensrate) berichtet (Allen et al. 2022).

Die Untersuchungen zur Populationsbiologie in Schleswig-Holstein sollten fortgesetzt und intensiviert werden, um einerseits präzisere Berechnungen der Überlebensraten (bisher noch recht große Konfidenzintervalle) sowie andererseits ein Verfolgen der weiteren Entwicklung der Überlebensraten zu ermöglichen. Ergänzt werden sollten sie durch Untersuchungen zur Nahrungsökologie, da Nahrungsmangel eine mögliche Ursache für geringere Überlebensraten als früher sein könnte.

5. Literatur

- Allen, A.M., Ens, B.J., van De Pol, M., et al (2019): Seasonal survival and migratory connectivity of the Eurasian Oystercatcher revealed by citizen science. *Auk* 136: 1-17. <https://doi.org/10.1093/auk/uky001>
- Allen, A.M., Jongejans, E., van de Pol, M., et al (2022): The demographic causes of population change vary across four decades in a long-lived shorebird. *Ecology* 103:1-14. <https://doi.org/10.1002/ecy.3615>
- Burnham, K.P., Anderson, D.R. & K.P. Huyaert (2011): AICc model selection in the ecological and behavioral sciences: some background, observations and comparisons. *Behav Ecol Sociobiol.* 65: 23 – 35.
- Cimiotti, D., Dierichsweiler, P., Hoffmann, M. & H. Hötker (2016): Consequences of a mass mortality of wintering oystercatchers on a local breeding population. Poster, Annual Conference of the International Wader Study Group, Trabolgan, Ireland. Online verfügbar unter https://bergenhusen.nabu.de/imperia/md/nabu/images/nabu/einrichtungen/bergenhusen/projekte/austernfischer/poster_oystercatcher_english.pdf
- Schwemmer, P., Hälterlein, B., Geiter, O., et al (2014): Weather-Related Winter Mortality of Eurasian Oystercatchers (*Haematopus ostralegus*) in the Northeastern Wadden Sea. *Waterbirds* 37:319-330. <https://doi.org/10.1675/063.037.0310>
- Cimiotti, D.V. & H. Hötker (2019): Bedeutung Schleswig-Holsteins für globale Brutbestände von Vogelarten. *Corax* 23: 519-523.
- Roodbergen, M., B. van der Werf, & H. Hötker (2012): Revealing the contributions of reproduction and survival to the Europe - wide decline in meadow birds: Review and meta - analysis. *Journal Ornithol.* 153: 53 – 74.
- Schaub, M. & F. Amann (2001): Saisonale Überlebensraten von Sumpfmeyen *Parus palustris*. *Ornithol. Beobachter* 98: 223-235.

6. Danksagung

Unser Dank gilt Dr. Bruno Ens für die Möglichkeit, an dem übergeordneten Farbberingungsprogramm teilzunehmen. Greta van Horn und Jeroen Nienhuis unterstützen uns bei Fragen zur Datenbank und Beringung.

Wir danken zudem allen Personen, die ihre Ablesungen beringter Austernfischer gemeldet haben. Helgard Lemke, Luis Schmidt und Jannik Sommerhoff unterstützen 2023 die Farbbringablesungen in den Untersuchungsgebieten.

Die Untersuchungen im Jahr 2023 wurden durch das Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur des Landes Schleswig-Holstein finanziert.