

Möglichkeiten zum Erhalt der Brutpopulation des Seeregenpfeifers in Schleswig - Holstein

Untersuchungen 2014

Endbericht Dezember 2014

Bericht für das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft,
Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein

Dominic V. Cimiotti

Rainer Schulz

Brigitte Klinner-Hötter

Dr. Hermann Hötter

Michael-Otto-Institut im NABU

Goosstroot 1,

24861 Bergenhusen

Dominic.Cimiotti@NABU.de

Möglichkeiten zum Erhalt der Brutpopulationen des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein – Untersuchungen 2014

**Abschlussbericht für das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und
ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein**

**Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen
November 2014**

Dominic V. Cimiotti¹

Rainer Schulz²

Brigitte Klinner-Hötker³

Dr. Hermann Hötker¹

¹Michael-Otto-Institut im NABU, Goosstroot 1, 24861 Bergenhusen;

Dominic.Cimiotti@NABU.de

²Schutzstation Wattenmeer, Hafenstr. 3, 25813 Husum

³Schleswiger Chaussee 78, 25813 Husum

Foto Titelseite: Dorothee Clausen

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	5
1. Einleitung	6
2. Untersuchungsgebiete und Managementmaßnahmen	8
3. Methoden	15
3.1 Bestandsaufnahmen.....	15
3.2 Untersuchungen zum Reproduktionserfolg	15
3.3 Fang und individuelle Markierung von Seeregenpfeifern.....	18
3.4 Habitataufnahmen für Kükenbeobachtungen	20
3.5 Kontrollen der in den Vorjahren markierten Vögel.....	22
3.6 Statistische Analysen	23
4. Ergebnisse	25
4.1 Bestand und Verbreitung des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein	25
4.2 Auswirkungen von Managementmaßnahmen im Beltringharder Koog	27
4.3 Habitataufnahmen von Seeregenpfeifer-Küken	28
4.4 Nahrungshabitate im Beltringharder Koog	28
4.5 Reproduktionserfolg.....	28
4.5.1 Schlupferfolg.....	28
4.5.2 Bruterfolg	32
4.6 Beringung, lokale Überlebensraten und Umsiedlungen	34
4.6.1 Beringungen und Sichtungen beringter Seeregenpfeifer.....	34
4.6.2 Lokale Überlebensraten	34
4.6.3 Mindestreproduktionserfolg	37
4.6.4 Umsiedlungsraten	38
4.6.4 Nachweise beringter Seeregenpfeifer auf dem Zugweg.....	39
4.7 Nachbrutzeitliche Ansammlungen	41
5. Diskussion	42

5.1 Bestandsentwicklung, Verbreitung und Management in Schleswig-Holstein	42
5.2 Habitatgestaltung im Beltringharder Koog	44
5.3 Reproduktionserfolg im Beltringharder Koog	44
5.4 Überlebensraten, Mindestreproduktionserfolg und Umsiedlungen	45
6. Danksagungen	46
7. Literatur	47
Anhang: Rohdaten der Habitataufnahmen für Seeregenpfeifer-Küken 2014.....	51

Zusammenfassung

Der Seeregenpfeifer (*Charadrius alexandrinus*) gehört zu den in Deutschland vom Aussterben bedrohten Brut- und Gastvogelarten. Außerhalb von Schleswig-Holstein konnte im Jahr 2014 bundesweit nur ein Paar in Niedersachsen nachgewiesen werden. Die Untersuchungen zur Populationsbiologie der Art in Schleswig-Holstein wurden im Berichtsjahr fortgesetzt. Der Schwerpunkt der Untersuchungen lag im Beltringharder Koog, dem derzeit bedeutendsten Brutgebiet der Art im Nordseeraum.

Der Brutbestand in Schleswig-Holstein ist von 174 Paaren im Jahr 2009 auf 282 Paare im Berichtsjahr und somit auf den höchsten Wert seit dem Jahr 2000 angestiegen. Insgesamt wurden 31 Paare mehr als im Vorjahr erfasst. Dieser Anstieg ist auf eine Zunahme des Brutbestandes im Beltringharder Koog zurückzuführen. Dort wirkte sich die 2009 in einem Teilbereich begonnene Rinderbeweidung, durch die wieder kurzrasige Bereiche entstehen sollten, erfolgreich aus: Auf der 2008 und 2009 verwaisten Fläche siedelten im Jahr 2014 31 Paare.

Der Bruterfolg der Seeregenpfeifer im Beltringharder Koog betrug im Jahr 2014 mindestens 0,28 flügge Jungvögel pro Paar und war damit deutlich niedriger als im Vorjahr (0,7 flügge Jungvögel pro Paar). In dem für diese Art wichtigsten Teilgebiet des Kooges, dem Nordufer des Arlau-Speicherbeckens, wurden 2014 zwar deutlich mehr Paare als im Vorjahr erfasst (105 anstatt 84 Paare), jedoch verringerte sich der Bruterfolg von 0,9 auf 0,3 flügge Jungvögel pro Paar. Ursache für diesen niedrigen Wert war vor allem die hohe Prädationsrate der Gelege. So lag der Schlupferfolg von 127 untersuchten Gelegen bei nur 4%. Ergänzend wurden 2014 im Beltringharder Koog Untersuchungen zur Habitatwahl der Küken begonnen. Im Vorland von St. Peter-Ording wurde ein Schlupferfolg von 14% festgestellt.

Anhand der Wiedersichtungen der in den Vorjahren markierten Seeregenpfeifer wurde ein Reproduktionserfolg von etwa 0,35 flüggen Jungvögeln pro Paar und Jahr ermittelt, der nötig ist, um den Bestand stabil zu halten. Dieser Wert ist jedoch noch als unsicher anzusehen und sollte durch weitere Untersuchungen präzisiert werden.

Durch die Beringungen konnten im Berichtsjahr mehrere Umsiedlungen von Seeregenpfeifern nachgewiesen werden. Ein im Vorjahr im Beltringharder Koog aufgewachsenes Männchen siedelte sich auf der dänischen Insel Römö an. Drei weitere Jungvögel aus dem Beltringharder Koog (zwei Männchen, ein Weibchen) hielten sich zur Brutzeit 2014 auf Eiderstedt auf. Außerdem war ein 2010 bei St. Peter-Ording beringtes Weibchen 2014 vermutlich Brutvogel auf Fanö (Dänemark).

1. Einleitung



Foto 1: Seeregenpfeifer-Männchen. Foto: M. Bunzel-Drüke

Der Seeregenpfeifer (*Charadrius alexandrinus*) gehört zu den in Deutschland vom Aussterben bedrohten Brut- und Gastvogelarten (SÜDBECK *et al.* 2007, HÜPPOP *et al.* 2013). Sein deutscher Bestand ist stark rückläufig und betrug im Jahr 2014 nach eigenen Recherchen 283 Paare. Bis auf ein Paar, das auf Borkum siedelte, wurden alle anderen in Schleswig-Holstein erfasst. Die Art wies auch im übrigen Europa Bestandsverluste auf (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004, CIMIOTTI & HÖTKER 2014) und wird auf dem Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie geführt.

In Schleswig-Holstein haben die Bestände langfristig stark abgenommen (Kap. 5.1). Die Gründe für den Rückgang sind vielschichtig und stehen im Zusammenhang mit der touristischen Nutzung von Strandlebensräumen, den Auswirkungen von Küstenschutzmaßnahmen und dem Einfluss von Bodenprädatoren (CIMIOTTI *et al.* 2013a). Aktuell brüten die meisten Seeregenpfeifer in Schleswig-Holstein in den „Naturschutzkögen“ (Beltringharder Koog, Rickelsbüller Koog, Katinger Watt). Dort ist die Art potenziell durch aufwachsende Vegetation auf den ehemaligen Watt- und Salzwiesenflächen gefährdet. Vorkommen in natürlichen Lebensräumen bestehen noch im Vorland von St. Peter-Ording und auf Sylt.

Mit den Arbeiten im Berichtsjahr wurden die seit 2009 durch das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein

finanzierten Untersuchungen fortgesetzt. Die Zielsetzung bestand unter anderem darin, zu klären, ob der Beltringharder Koog zu einer „Populationsquelle“ für Seeregenpfeifer in anderen Gebieten entwickelt werden kann und ob durch ein gezieltes Management in bisher nicht besiedelten Arealen und Gebieten geeignete Bruthabitate entstehen können (z.B. HÖTKER et al. 2009, 2010).

Im Jahr 2014 wurden die Untersuchungen zu den Auswirkungen des Habitatmanagements auf die Art im Beltringharder Koog fortgesetzt. Aufwachsende Vegetation stellt in diesem Gebiet, das von der natürlichen Dynamik des Wattenmeers weitgehend abgeschnitten ist, eine zentrale Gefährdung für die Brutplätze des Seeregenpfeifers dar. Er bevorzugt in Schleswig-Holstein vegetationsarme, wenn auch heterogen bewachsene Flächen (HÖTKER et al. 2009). Um ein Zuwachsen von Brutflächen zu verhindern beziehungsweise um diese wieder herzustellen, wird auf den Grünlandflächen des Beltringharder Kooges seit 1992 vermehrt eine extensive Rinderbeweidung durchgeführt.

Durch die im Berichtsjahr begonnenen Untersuchungen zu den Habitatpräferenzen von Küken soll ermittelt werden, welche Habitateigenschaften für Seeregenpfeifer-Küken positiv oder negativ zu bewerten sind, um die Bedingungen für ein erfolgreiches Aufwachsen der Jungvögel letztlich auch in anderen Gebieten optimieren zu können.

Die Studien zum Bruterfolg wurden fortgesetzt, die in den Jahren zuvor farbberingten Individuen kontrolliert und weitere Seeregenpfeifer mit individuellen Farbringkombinationen ausgestattet. Mit diesen populationsbiologischen Untersuchungen soll vor allem die Frage beantwortet werden, wie hoch der Bruterfolg von Seeregenpfeifer-Paaren sein muss, um den Bestand stabil zu halten oder zu erhöhen. Zu dieser Frage fehlen bisher belastbare Angaben aus dem Wattenmeerraum.

Der hier vorgelegte Bericht dokumentiert die Tätigkeiten und Ergebnisse aus dem Jahr 2014.

2. Untersuchungsgebiete und Managementmaßnahmen

Die Lage der im Jahr 2014 besetzten Brutgebiete des Seeregenpfeifers wird in Abbildung 4 dargestellt. Die bisherigen Vorkommensgebiete sind bereits in den Berichten der Jahre 2009, 2010 und 2012 (HÖTKER et al. 2009, HÖTKER et al. 2010, CIMIOTTI *et al.* 2012) ausführlich beschrieben worden. In diesem Kapitel werden daher nur die beiden Hauptuntersuchungsgebiete (Beltringharder Koog und St. Peter) vorgestellt.

Beltringharder Koog



Abbildung 1: Übersichtskarte des Beltringharder Kooges. Die hier eingezeichnete Sukzessionsfläche am Nordufer des Arlau-Speicherbeckens wird inzwischen fast vollständig beweidet. Quelle: www.kuestenexkursion.de

Der Fokus der Untersuchungen lag 2014 in dem 1987 eingedeichten Beltringharder Koog (BHK, Abbildung 1), in dem Seeregenpfeifer auf ehemaligen Watt- und Vorlandflächen, die zum Teil noch unter Salzwassereinfluss stehen, brüten. Den Verbreitungs- und damit Untersuchungsschwerpunkt stellte eine an vielen Stellen vegetationsarme Fläche auf der Nordseite des Arlau-Speicherbeckens (kurz: Gebiet Arlau) dar, in die durch Sickerwasser aus der benachbarten Salzwasserlagune regelmäßig Salz eindringt (Foto 2, Foto 3).

Um offene Stellen für Seeregenpfeifer zu erhalten oder zu schaffen und um insbesondere das Schilf zurückzudrängen, wird das Gebiet Arlau seit 2013 ab dem Ende der Brutsaison (meist Ende Juni oder Anfang Juli) mit Galloways beweidet. Anfang Juli 2014 waren es gut 40 Alttiere. In den Jahren 2009 bis 2012 wurde bereits in der Brutzeit ein etwa 25 Hektar großer Geländestreifen (Landschilf) im Osten beweidet (Abbildung 2). Der ihn umgebende mobile Zaun erwies sich aber nicht als wirksam: Zumindest zeitweise weideten auch auf der übrigen Fläche Rinder. Seit 2011 wird auch der östlichste Teilbereich des Gebietes Arlau, in dem Landschilf vorherrscht, beweidet (Abbildung 1, Abbildung 2).

Das Südufer des Arlau-Speicherbeckens ist Teil der Sukzessionszone im Beltringharder Koog. Dort sind für Seeregenpfeifer geeignete Bereiche auf einen Uferabschnitt an der Arlau beschränkt, der von Tausenden von Grau- und Nonnengänsen offen gehalten wird (Foto 4).

Weitere größere Seeregenpfeifer-Brutvorkommen befanden sich am Rande der Salzwasserlagune sowie in dem im Osten und Nordosten befindlichen Feuchtgrünland, das seit 1992 durch Rinder beweidet wird. Höher liegende und zwischenzeitig stark verschilfte Teile der Salzwasserlagune wurden seit dem Jahr 2008 schrittweise in die Beweidung einbezogen (Foto 5).

Zur Nahrungssuche nutzen die adulten Seeregenpfeifer zu Beginn der Brutzeit auch die außendeichs befindlichen Wattflächen zwischen dem Holmer Siel und dem Lorendamm nach Nordstrandischmoor (Foto 6, Foto 7). Diese Bereiche wurden auch im Jahr 2014 hinsichtlich beringter Seeregenpfeifer kontrolliert.

Für den größten Teil des Beltringharder Kooges herrscht ein Betretungsverbot, sodass die Brutplätze der Seeregenpfeifer von Menschen weitgehend ungestört sind. Zudem werden vor der Brutzeit im Spätwinter möglichst viele der anwesenden Füchse erlegt. Im Winter 2013/14 waren es im Nordteil des Beltringharder Kooges (nördlich der Arlau) sieben, im Vorwinter elf (KLINNER-HÖTKER & PETERSEN-ANDRESEN 2014). Die Jagdstrecke lag im Bereich der Vorjahre (2011/12: 9; 2010/11: 7; 2009/10: 4; 2008/09: 4; KLINNER-HÖTKER & PETERSEN-ANDRESEN 2014). Trotz der Bejagung befanden sich 2014 insgesamt acht Baue

nördlich der Sukzessionszone, davon einer mit Jungen im Gebiet Arlau (KLINNER-HÖTKER & PETERSEN-ANDRESEN 2014).



Abbildung 2: Beweidungsmaßnahmen im Arlau-Speicherbecken des Beltringharder Kooges (aus: HÖTKER *et al.* 2010). Gelb umrandeter Bereich: In den Jahren 2009 bis 2012 während der Brutzeit, seit 2013 nach der Brutzeit beweidete Fläche. Rot umrandete Fläche: Brutgebiete, die seit 2013 nach der Brutzeit beweidet werden (zeitweise entlaufene Rinder in den Jahren 2010 bis 2012). Blau umrandeter Bereich: Seit 2011 Beweidung während der Brutzeit (bisher keine Seeregenpfeifer-Vorkommen).



Foto 2: Blick auf einen Teil des Nordufers des Arlau-Speicherbeckens (zentral). Links das Arlau-Speicherbecken, rechts die Salzwasserlagune und im Hintergrund der Seedeich sowie die Wattflächen des Wattenmeers. Foto: V. Salewski



Foto 3: Offener Bereich am Nordufer des Arlau-Speicherbeckens 2014. Alle Fotos, wenn nicht anders angegeben: D. V. Cimiotti



Foto 4: Seeregenpfeifer-Lebensraum am Südufer des Arlau-Speicherbeckens 2014.



Foto 5: Beweidung auf einer Fläche am Ostufer der Salzwasserlagune im Beltringharder Koog.



Foto 6: Die Wattflächen vor dem Lüttmoorsiel werden besonders zu Beginn der Brutzeit häufig von Nahrung suchenden Seeregenpfeifern aufgesucht. Im Hintergrund ist der Lorendamm nach Nordstrandischmoor zu erkennen.



Foto 7: Nahrung suchende Seeregenpfeifer (vier Männchen) vor dem Lüttmoorsiel 2014. Dort ergeben sich oft gute Möglichkeiten, Farbringe abzulesen.

Gebiet St. Peter

Der letzte Bereich in Schleswig-Holstein, an dem Seeregenpfeifer noch in größeren Beständen in natürlichen Habitaten vorkommen, ist der Dünen-Strand-Salzwiesenkomplex vor St. Peter-Böhl (Foto 8). Es handelt sich hierbei um ein Vorland mit mehreren hintereinander liegenden Strandwällen, vorgelagerten Stränden und sich neu bildenden Sandinseln. Seeregenpfeifer brüten dort auf dem Übergang von Strandwällen und Primärdünen zu locker bewachsenen Strandflächen sowie auf den Sandinseln. Zum Schutz vor Störungen durch Touristen werden einige Brutflächen zur Brutzeit mit Schildern an eisernen Weidezaunpfählen ("Geschütztes Brutgebiet") abgesperrt. Im Jahr 2014 wurden hier Bestandserfassungen, brutbiologische Untersuchungen und Farbringkontrollen durchgeführt. Nach der Brutzeit (Anfang Juli bis Oktober) erfolgten regelmäßig Kontrollen auf dem Strandabschnitt vor dem Böhler Leuchtturm, um die Rast- und Mausertrupps nach beringten Seeregenpfeifern zu durchsuchen.



Foto 8: Brutlebensraum im Vorland von St. Peter-Ording 2014.

3. Methoden

3.1 Bestandsaufnahmen

Im Jahr 2014 wurden in allen bekannten Brutgebieten des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein (CIMIOTTI et. al. 2013a) Erfassungen der Revierpaare durchgeführt. Im Beltringharder Koog, im Gebiet St. Peter und in den Ordinger Wiesen erfolgten eigene Erhebungen durch die Autorin und die Autoren dieses Berichtes, zum Teil in Verbindung mit gebietsbezogenen Brutvogelkartierungen (KLINNER-HÖTKER & PETERSEN-ANDRESEN 2014). Die Daten aus dem Rickelsbüller Koog stammen von J. HANSEN (pers. Mitt.), die Büsumer Daten von C. PIENING (pers. Mitt.). Auf Sylt erfolgte eine Erfassung am 1.6. durch A. EVERS, S. NÄGL und O. KAPOUN. Am Katinger Watt wurden die Bestände am 31.5. gemeinsam von H.A. BRUNS, M. POVEL sowie dem Erstautor dieses Berichtes kartiert (BRUNS 2014).

Die Bestandsermittlung erfolgte in Anlehnung an die Anleitung zur Brutbestandserfassung von Küstenvögeln im Wattenmeerbereich (HÄLTERLEIN *et al.* 1995, Methode E: Revierpaarzählung), jedoch variierte die Anzahl der Begehungen eines Gebietes von einer einmaligen Kontrolle (s.o.) bis zu acht Kontrollen (Teilgebiet in St. Peter).

Im Gebiet Arlau war die Dichte von Seeregenpfeifern so hoch, dass eine Zuordnung von Brutpartnern im Sinne einer Revierpaarzählung oftmals schwierig war. Daher wurde der Brutbestand hier folgendermaßen bestimmt: Aus insgesamt fünf Kontrollen zwischen dem 27.4. und dem 11.6. wurde diejenige mit dem höchsten Altvogelbestand ermittelt und für jedes der insgesamt fünf Teilgebiete die Anzahl der Männchen, der Weibchen sowie der „sicheren Brutpaare“ (besetzte Gelege plus Familien) an diesem Tag bestimmt. Die Maxima dieser drei Werte wurden über diese fünf Teilgebiete aufsummiert. Im Gegensatz zu den anderen Brutgebieten, in denen die Kartierungen zu Fuß erfolgten, fanden diese im Gebiet Arlau mit einem Auto von der nördlichen Speicherbeckenverwaltung aus statt, um die Seeregenpfeifer weitgehend ungestört untersuchen zu können.

3.2 Untersuchungen zum Reproduktionserfolg

Untersuchungen zum Reproduktionserfolg erfolgten 2014 im Beltringharder Koog sowie im Gebiet St. Peter. Im Beltringharder Koog wurde in allen Teilgebieten der Bruterfolg untersucht, im Gebiet Arlau zusätzlich der Schlupferfolg. In St. Peter wurde der Schlupferfolg ermittelt.

In den Gebieten St. Peter und Arlau wurde versucht, möglichst alle Gelege (Foto 9, Foto 10) zu finden und deren weiteres Schicksal durch regelmäßige Kontrollen zu verfolgen. Die Lokalisierung von Seeregenpfeifer-Gelegen erfolgte im Gebiet Arlau vom Auto aus mit dem Spektiv durch die Beobachtung der Altvögel bzw. die Suche nach offensichtlich brütenden Vögeln. Die so lokalisierten Gelege wurden anschließend, oftmals durch eine zweite Person, auf der Brutfläche aufgesucht und mit einem weißen Nestschild im Abstand von circa zwei Metern markiert sowie mit einem GPS-Gerät aufgenommen. Im Gebiet St. Peter erfolgte die Nestersuche durch Beobachtung der Altvögel, insbesondere aber durch das Verfolgen der Trittsiegel adulter Regenpfeifer im Sand bis zum Nest. In beiden Gebieten wurde der Nestbereich fotografisch dokumentiert, um die Nestmulden später auch im leeren Zustand einfacher wiederfinden zu können. Die Zahl der Eier wurde notiert und an den meisten Nestern ein Bebrütungstest durch ein Wasserbad von zwei Eiern pro Gelege durchgeführt (SCHULZ & STOCK 1992, SZÉKELY et al. 2011).

Die markierten Nester unterlagen anschließend regelmäßigen Kontrollen (durchschnittlich circa alle vier Tage, im Gebiet St. Peter alle neun Tage). Brütete ein Altvogel, wurde auf ein Aufsuchen des Nestes verzichtet. War dies nicht der Fall, wurde das Nest hinsichtlich seines Inhaltes kontrolliert. Besonderes Augenmerk lag bei leeren Nestern auf eventuell vorhandenen kleinen Eisplittern in der Nestmulde, da diese auf den Schlupf des Geleges hindeuten. Komplett leere Mulden wurden als prädiert, Gelege mit mehrfach kalt vorgefundenen Eiern als aufgegeben gewertet.

Der Bruterfolg im Beltringharder Koog wurde durch Zählungen großer Küken bestimmt. Küken, deren geschätztes Alter mehr als drei Wochen betrug, wurden als flügge gewertet. In den verschiedenen Teilgebieten außerhalb des Gebietes Arlau erfolgte jeweils eine einmalige Zählung großer Küken in der zweiten Junihälfte. Die so ermittelten Bruterfolge sind als Mindestwerte zu verstehen, da es möglich ist, dass Jungvögel erst danach das entsprechende Alter erreichten oder bereits vorher flügge und abgewandert waren. Im Gebiet Arlau gab es insgesamt zehn vollständige Zählungen von Küken zwischen dem 13.5. und dem 24.7. Neben der Ermittlung der Maximalzahl großer Küken bei einer Kontrolle war es hier weitgehend möglich, individuelle Familien mit größeren Küken anhand farbberingter Alt- und Jungvögel oder (in Ausnahmefällen) auf Grund der Aufenthaltsorte zu verfolgen und so einen genaueren Wert für den Bruterfolg zu bestimmen.



Foto 9: Gelege im Gebiet Arlau im Beltringharder Koog 2014.



Foto 10: Gelege im Vorland von St. Peter-Ording auf einer offenen Muschelschillfläche 2014.

3.3 Fang und individuelle Markierung von Seeregenpfeifern

Um auch in den kommenden Jahren Überlebens- und Dispersionsraten für Seeregenpfeifer in Schleswig-Holstein ermitteln zu können, wurden im Berichtsjahr erneut adulte und junge Seeregenpfeifer gefangen und mit individuellen Farbringkombinationen versehen. Der Fang der Altvögel erfolgte durch Kastenfallen mit einer Klappe im Eingangsbereich, die durch den Vogel mittels einer über dem Nest befindlichen Schnur ausgelöst wird (Foto 11).

Fangversuche erfolgten nur an Nestern, die mindestens zehn Tage lang bebrütet worden waren. Falls kein Fang erfolgte, wurden die Versuche nach spätestens 45 Minuten abgebrochen.

Küken wurden zunächst vom Auto aus beobachtet und dann mit der Hand gefangen.



Foto 11: Fang eines männlichen Seeregenpfeifers mit einer Kastenfalle. Im Bild oben läuft das Männchen in die Falle, im unteren Bild bebrütet es das Gelege, während die Klappe im Eingang bereits geschlossen ist.



Foto 12: Seeregenpfeifer-Männchen mit Farbringen. Die Beringung erfolgte mit insgesamt vier Farbringen sowie einem Stahlring der Vogelwarte Helgoland.

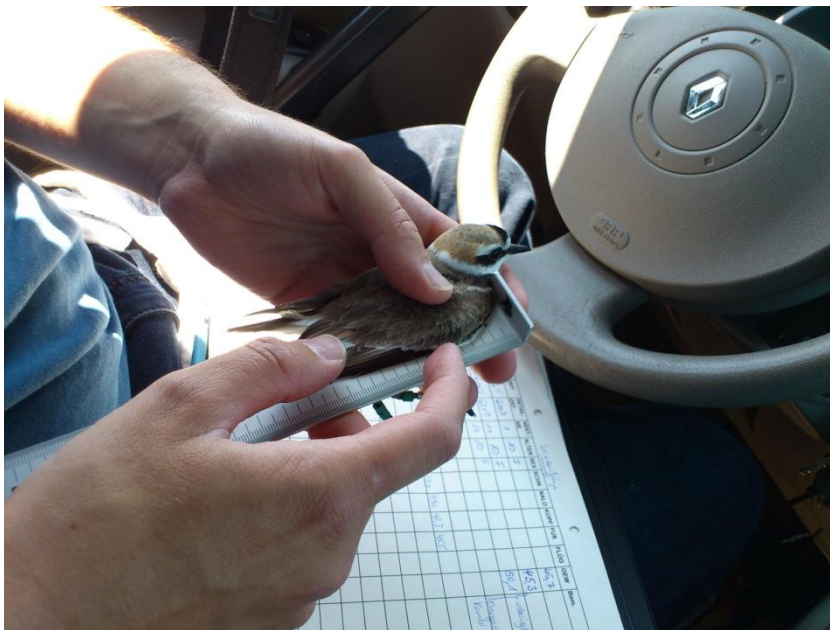


Foto 13: Messung der Flügellänge mit Hilfe eines Messstabes.

Alle gefangenen Seeregenpfeifer erhielten unmittelbar nach dem Fang individuelle Markierungen mittels farbiger Ringe aus den Kunststoffen Darvic und Sablex (Foto 12). Die Farbringkombinationen bestanden aus einem hellblauen Kennring am rechten Bein oberhalb des Intertarsalgelenks und jeweils zwei Ringen auf jedem Tarsus. Einer der vier Ringe war der Metallring der Vogelwarte Helgoland, die übrigen hatten die Farben Gelb, Rot, Grün, Schwarz oder Hellblau. In den vergangenen Jahren war auch die Farbe Orange verwendet

worden. Die Farbkombinationen waren auf internationaler Ebene mit der WADER STUDY GROUP abgesprochen worden.

Von den gefangenen Vögeln wurden folgende Maße genommen: Flügelänge (Foto 13), Fußlänge (jeweils mit einem Flügelmesslineal), Schnabellänge sowie Abstand vom distalen Nasenloch bis zur Schnabelspitze (jeweils mit einer Schieblehre) und Körpermasse (mit einer elektronischen Waage).

3.4 Habitataufnahmen für Kükenbeobachtungen

Im Zuge der 2014 begonnenen Habitataufnahmen für Seeregenpfeifer-Küken erfolgten an sechs Terminen (30. Juni, 1., 7., 10., 18. und 24. Juli) Beobachtungen von Familien mit dem Spektiv vom Auto aus. Dabei wurden jeweils für das zuerst beobachtete Küken bezogen auf die Stelle, an der dieses zuerst gesichtet worden war, folgende Daten aufgenommen:

- Datum, Zeit, Gebiet
- Anzahl Männchen, Weibchen, Küken
- Kükenalter (Tage)
- Abstand zum Beobachter
- minimaler Abstand zu verschiedenen Feuchtstellen (Arlauufer, Lagunen, Pfütze, Schlammfläche)
- minimaler Abstand zu möglichen Störkulissen (Schilffläche >1 m Höhe, Deich/Weg, Vegetation höher als Scheitel Altvogel)
- Vegetationshöhe am Punkt (Rohboden, < Bauchansatz Altvogel, > Bauchansatz / < Scheitel Altvogel, > Scheitel Altvogel, Röhricht)
- prozentuale Flächenanteile von folgenden Habitaten im 10-Meter-Radius um den Punkt: Flachwasser, Schlammfläche, Rohboden, Vegetation < Bauchansatz Altvogel, Vegetation < Scheitel Altvogel, Vegetation > Scheitel Altvogel
- Vorkommen von Strandflieder im 10-Meter-Radius (Ja/Nein)

Referenzwerte lieferten 49 Zufallspunkte vom 30.6, die zuvor im GIS (ArcMap 10.1) ermittelt worden waren (Abbildung 3). Dazu steckte eine zweite Person jeweils an der betreffenden Stelle, die mit Hilfe eines GPS-Gerätes aufgesucht worden war, einen Bambusstab als Markierung in den Boden. Anschließend wurden analog zum Vorgehen bei den Kükenbeobachtungen vom Auto aus die oben genannten Daten bezogen auf den Stab aufgenommen (ohne Anzahl und Alter Vögel). Der Stab (Foto 14) wies gut sichtbare Markierungen auf, die die Höhen des Bauchansatzes und des Scheitels eines adulten

Seeregenpfeifers darstellten (zuvor über Fotos stehender Seeregenpfeifer und eigene biometrische Daten per Dreisatz ermittelt). Alle Datenaufnahmen erfolgten durch eine Person (Erstautor des Berichtes).

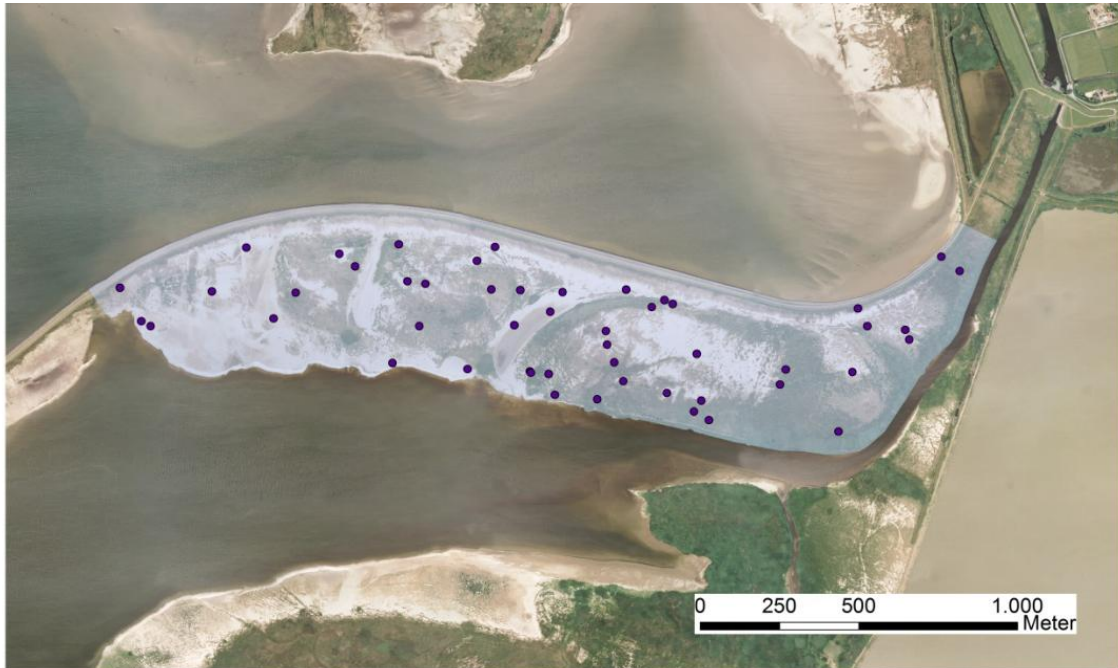


Abbildung 3: Grundfläche für die Ermittlung von Zufallspunkten im GIS (transparent dargestellt) und die 50 Zufallspunkte für 2014 (violette Punkte). Ein Zufallspunkt war hinter einer Schilffläche schlecht einsehbar und wurde nicht bearbeitet.



Foto 14: Markierungsstab für die Aufnahme von Habitataufnahmen an Zufallspunkten.

3.5 Kontrollen der in den Vorjahren markierten Vögel

Ein essentieller Bestandteil von Populationsstudien, in denen mit Hilfe der Farbberingung Überlebensraten berechnet werden sollen, ist die Kontrolle der Anwesenheit (Überleben) in den Jahren zuvor beringter Vögel. Aus diesem Grund wurde auch im Berichtsjahr, insbesondere an den Beringungsorten der Vorjahre (St. Peter, Beltringharder Koog, Katinger Watt), zur Brutzeit intensiv auf beringte Seeregenpfeifer geachtet. Hinzu kamen Kontrollen auf Sylt am 1.6., im Rickelsbüller Koog am 2.6. und auf der dänischen Insel Römö am 16.6. zusammen mit einem dänischen Ornithologen (T. BRANDT).

Zur Verbesserung der Überlebensratenberechnung wurden wie in den Vorjahren von Juli bis September (4.7.-2.9.) systematische Kontrollen durchgeführt, davon sechs im Vorland von St. Peter (vor allem auf Höhe des Böhler Leuchtturms, Zählgebiet VE53) und drei im Beltringharder Koog (Salzwasserlagune). Zusätzlich erfolgte wegen der milden Witterung am 5.10. eine weitere in St. Peter, wo sich die meisten der an der Westküste Schleswig-Holsteins brütenden Seeregenpfeifer auf den Sandbänken vor St. Peter-Ording zum Rasten und Mausern sammeln. Die Beobachtungen dort wurden meist von zwei Beobachtern vor allem in den frühen Morgenstunden (ab Sonnenaufgang) zur Zeit des Hochwassers durchgeführt, da es später am Tag häufiger zu Störungen durch Spaziergänger und Hunde kam und die Vögel dann auf weiter entfernt im Watt liegende Stellen auswichen.

Neben einigen Ablesungen farbberingter Vögel gab es auch Meldungen von Vogelbeobachtern, die häufig durch Fotos belegt waren. Im Jahr 2014 stammten diese Ablesungen von folgenden Personen: F. BINDRICH, T. BRANDT, D. CLAUSEN, J. CLAUSEN, K. FISCHER, K. HENDRIKS, R. HENNES, C. KÖNIG, M. POVEL, T. REMMERS, L. SCHMIDT.



Foto 15: Seeregenpfeifer-Trupp und Beispiele farbig beringter Vögel im Vorland von St. Peter-Böhl. Fotos: M. Bunzel-Drücke, Collage: B. Klinner-Hötker.

3.6 Statistische Analysen

Die Berechnung des Schlupferfolgs erfolgte wie in den vorausgegangenen Berichten nach MAYFIELD (1961, 1975):

$$P = (1 - T_V / T_K)^{30}$$

P: geschätzte Schlupferfolgsrate

T_K : Anzahl der Tage, an denen Nester unter Kontrolle standen

T_V : Anzahl der Verlusttage (entspricht der Anzahl der verloren gegangenen Nester)

War der genaue Schlupf- oder Verlusttag nicht bekannt, wurde dieser als arithmetisches Mittel der beiden letzten Kontrolltage berechnet. Der Schlupferfolg ergibt sich dabei aus der täglichen Überlebenswahrscheinlichkeit der Nester und der Brutdauer.

Zusätzlich wurde der Schlupferfolg erstmals mit Hilfe der „Nest survival“-Funktion des Programmpakets MARK (White & Burnham 1999), Version 6.1, berechnet. Dies geschieht, ähnlich wie bei der Mayfield-Methode, über tägliche Überlebensraten, jedoch erlaubt MARK

zum Beispiel die bequeme Bestimmung von Konfidenzintervallen. Des Weiteren eröffnet MARK die Möglichkeit, weitere Faktoren (z.B. zeitliche Variation von Überlebensraten) mit zu berücksichtigen (z.B. DINSMORE ET AL. 2002).

Die Berechnung der Überlebensraten beringter Seeregenpfeifer erfolgte ebenfalls mit dem Programmpaket MARK (CJS-Modelle). Damit kann die lokale Überlebensrate (Φ) unter Berücksichtigung einer Wiedersichtungswahrscheinlichkeit (p) modelliert werden (SCHAUB & AMANN 2001). Diese bedeutet, dass nicht jeder beringte Seeregenpfeifer in jedem Jahr registriert wird, 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.

Es wurden verschiedene Modelle entwickelt, in denen beide Parameter (Φ und p) entweder konstant oder jahres-, gebiets-, alters- bzw. geschlechtsspezifisch modelliert wurden. Neben einem gesättigten Modell (Interaktionen von Jahr, Gebiet, Alter und Geschlecht bei Φ und p) gab es 15 vereinfachte Modelle, die biologisch sinnvoll erschienen. Die Modellauswahl erfolgte über den AIC_c (Akaike's Information Criterion für geringe Stichproben, BURNHAM ET AL. 2011).

Hinsichtlich des Alters erfolgte eine Einteilung in drei Klassen: „1. Jahr, im Geburtsjahr sicher flügge geworden“, „1. Jahr, nicht sicher flügge geworden“ und „älter“. Für das Geschlecht gab es ebenfalls drei Kategorien: „als adultes Männchen beringt“, „als adultes Weibchen beringt“ und „als Jungvogel unbekanntes Geschlechts beringt“. Bezogen auf die individuellen Beringungsorte der Vögel erfolgte die Unterscheidung zwischen dem Beltringharder Koog und dem Gebiet St. Peter. Zudem wurde zwischen den Jahren 2010, 2011, 2012, 2013 und 2014 unterschieden.

Für die Ermittlung des Mindestreproduktionserfolges kam eine Formel aus ROBINSON et al. (2004) mit dem Faktor 2 zum Einsatz, da sich die Bruterfolgsberechnungen in diesem Bericht auf Paare und nicht auf Individuen bezogen.

4. Ergebnisse

4.1 Bestand und Verbreitung des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein

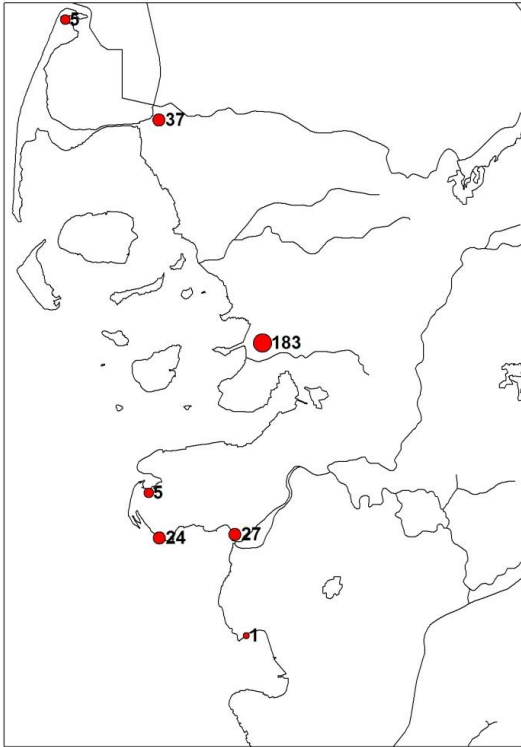


Abbildung 4: Brutverbreitung des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein 2014 (rote Punkte). Angegeben ist jeweils die Anzahl der Revierpaare 2014.

Im Jahr 2014 wurden in Schleswig-Holstein 282 Seeregenpfeifer-Paare und damit der höchste Bestand seit dem Jahr 2000 ermittelt (Tabelle 1). Im Vergleich zum Vorjahr (251 Paare) gab es eine Zunahme um 31 Paare (12%). Sie ist auf eine Bestandserhöhung um 35 Paare (von 148 auf 183) im Beltringharder Koog zurückzuführen. Innerhalb des Beltringharder Kooges kam es zu einer Zunahme und Konzentration im Gebiet Arlau (2013: 84 Paare, 2014: 105 Paare; Tabelle 3) sowie im Nordöstlichen Feuchtgrünland (19 zusätzliche Paare). Die Ermittlung des Brutbestandes 2014 im Gebiet Arlau ist in Tabelle 2 und Abbildung 5 dargestellt.

In den anderen Gebieten Schleswig-Holsteins waren die Seeregenpfeiferbestände sehr ähnlich wie im Vorjahr (Tabelle 1), wobei die Brutverbreitung auf sieben Gebiete (davon nur vier mit >10 Paaren) konzentriert war (Abbildung 4). Eine genauere Betrachtung der Bestandsentwicklung dieser Art in Schleswig-Holstein und ihrer Ursachen findet sich in der Diskussion.

Tabelle 1: Bestandsentwicklung des Seeregenpfeifers in den verschiedenen Brutgebieten Schleswig-Holsteins 2002 bis 2014.

Gebiet	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Sylt	26	34	19	4	2	1	1	3	2	2	5	6	5
Rickelsbüller Koog	9	22	3	8	7	13	16	30	31	35	39	43	37
Vorland Rickelsbüller Koog	3	7	2	2						3		1	
Hallig Südfall	1												
Beltringharder Koog	136	85	70	107	144	119	126	93	129	140	128	148	183
Vorland Finkhaushalligkoog	1	4	3			1	1						
Westerhever	1	2	1			2							
St. Peter	50	53	41	24	15	29	26	25	22	29	14	20	24
Ordinger Wiesen											4	3	5
Eidermündung		7	10	7	10	10	12	22	26	26	31	27	27
Olversumer Vorland				1									
Vorland Dithmarschen Nord				1									
Büsum außendeichs		2									2	3	1
Dithmarscher Speicherköge								1					
Vorland Trischendamm - Friedrichskoog		10			2	1							
Blauortsand				1									
Summe	227	226	149	155	180	176	182	174	210	235	223	251	282

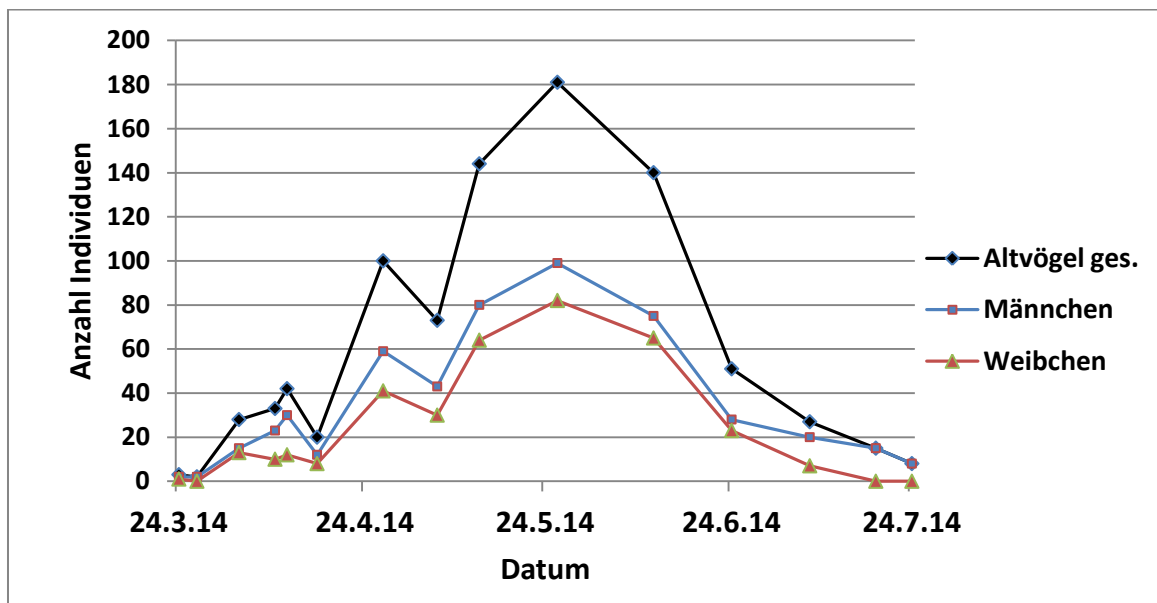


Abbildung 5: Ergebnisse von Zählungen adulter Seeregenpfeifer (Individuen) im Gebiet Arlau im Beltringharder Koog 2014. Die Anzahlen waren im April gering, stiegen Mitte Mai stark an. Sie gipfelten mit 181 Individuen am 26.5. und nahmen anschließend bis Ende Juli wieder ab. Bei allen Kontrollen wurden mehr Männchen als Weibchen erfasst, ab Mitte Juli wurden nur noch Männchen (meist mit Jungen) gesehen.

Tabelle 2: Ermittlung des Brutbestandes im Gebiet Arlau anhand der Kontrolle am 26.5.2014 (maximale Anzahl von Altvögeln 2014). Die orange hinterlegten Zahlen wurden für die Berechnung des Bestandes herangezogen.

Teilgebiet	Anzahl Männchen	Anzahl Weibchen	Anzahl Gelege u. Familien	Anzahl Revierpaare
610/c	1	2	0	2
610/d	12	9	2	12
610/e	21	13	8	21
621/b	31	19	16	31
621/c	34	39	21	39
Summe	99	82	47	105

4.2 Auswirkungen von Managementmaßnahmen im Beltringharder Koog

Auf der 25 Hektar großen Beweidungsfläche im nordöstlichen Bereich des Arlau-Speicherbeckens, die 2008 und 2009 nicht mehr von Seeregenpfeifern besiedelt worden war (Abbildung 2), verdoppelte sich Bestand der Seeregenpfeifer von 15 Paaren 2013 auf 31 Paare im Jahr 2014 (Tabelle 3). Der Gesamtzahl für das Gebiet Arlau erhöhte sich gegenüber dem Vorjahr ebenfalls und verdoppelte sich gegenüber dem Jahr 2010 (Tabelle 3). In den Jahren 2010 bis 2014 entsprach die Zunahme im gesamten Beltringharder Koog (+54 Paare) nahezu der Zunahme im Arlau-Speicherbecken (+53 Paare).

Tabelle 3: Brutbestandsentwicklung von Seeregenpfeifern in einem 25 Hektar großen Teilbereich des Gebietes Arlau, im Gebiet Arlau insgesamt und im gesamten Beltringharder Koog.

Jahr	Revierpaare im Zählgebiet 621/b (Beweidung während der Brutzeit 2009 – 2012 und nach der Brutzeit 2013 - 2014)	Revierpaare im Gebiet Arlau insgesamt (Beweidung nach der Brutzeit 2013 - 2014)	Revierpaare im Beltringharder Koog
2006	4	85	114
2007	5	67	119
2008	0	65	126
2009	0	41	93
2010	8	52	129
2011	8	52	140
2012	12	67	128
2013	15	84	148
2014	31	105	183

4.3 Habitataufnahmen von Seeregenpfeifer-Küken

Im Jahr 2014 konnten für 32 Sichtungen von Seeregenpfeifer-Küken sowie für 49 Zufallspunkte im Gebiet Arlau Habitataufnahmen durchgeführt werden (siehe Rohdatentabelle im Anhang). Dieser Stichprobenumfang war für eine Modellierung der Habitatwahl noch nicht ausreichend. Es ist daher geplant, die Untersuchungen 2015 fortzusetzen und die Ergebnisse im Bericht 2015 darzustellen.

4.4 Nahrungshabitate im Beltringharder Koog

Die Untersuchungen der Vorjahre hatten gezeigt, dass viele Seeregenpfeifer aus dem Beltringharder Koog zu Beginn der Brutzeit die Wattflächen zwischen dem Lüttmoorsiel und dem Lorendamm nach Nordstrandischmoor zur Nahrungssuche nutzen. Im Jahr 2014 gelang hier jedoch nur eine Beobachtung einer größeren Anzahl von Seeregenpfeifern (59 Individuen am 17.4.). In der südöstlichen Ecke der Salzwasserlagune wurden bis zu 18 nahrungssuchende Individuen am 28.4. beobachtet. Am Ende der Brutzeit konnten bis zu 90 Individuen (10.7.) auf den Wattflächen am Ostufer der Salzwasserlagune gezählt werden.

4.5 Reproduktionserfolg

4.5.1 Schlupferfolg

Im Vorland von St. Peter gingen wie in den Vorjahren die meisten Gelege durch Prädation oder Überflutung verloren. Von 21 gefundenen Gelegen wurden sechs prädiert (davon aufgrund der Spuren mindestens je eines durch Krähe und Fuchs), acht weitere überflutet und zwei verlassen (Tabelle 4). In fünf Fällen kam es zum erfolgreichen Schlupf der Küken (Tabelle 4). In einem Fall wurde eine Nestmulde mit Küken, in einem anderen Fall ein bereits verlassenes Gelege gefunden. Diese beiden Fälle gingen nicht in die Berechnung des Schlupferfolgs nach Mayfield ein. Dieser lag im Vorland von St. Peter im Jahr 2014 insgesamt bei 0,14. Mit dem Programmpaket MARK wurde eine Überlebensrate der Gelege von 0,11 (95%-Konfidenzintervall: 0,02 bis 0,28) geschätzt. In allen Teilbereichen des Vorlandes von St. Peter-Böhl (Strandwall, Sandbank und Leuchtturm) wurden einzelne erfolgreiche Gelege nachgewiesen. In den Ordinger Wiesen waren es drei Nester, von denen eines prädiert worden war und eines bereits Küken enthielt. Im dritten Fall war das Schicksal nicht bekannt (Tabelle 4).

Im Gebiet Arlau im Beltringharder Koog wurde eine große Anzahl von Gelegen entdeckt (n = 141, Tabelle 4). Nachdem der Schlupferfolg nach Mayfield im Vorjahr bei 0,47 gelegen hatte, betrug er im Berichtsjahr nur 0,04. Mit dem Programmpaket MARK wurde eine Überlebensrate der Gelege von 0,04 (95%-Konfidenzintervall: 0,02 bis 0,07) geschätzt. Die Überlebensrate der Gelege nahm im Laufe der Brutsaison stark ab (Abbildung 6). Von 127 näher untersuchten Gelegen waren 108 nicht erfolgreich, von diesen wurden 104 von unbekanntem Räubern prädiert. Im Jahr 2014 wurden keine Nestkameras eingesetzt. Nur in einem Fall konnte die Erbeutung eines Seeregenpfeifer-Eis durch eine Sturmmöwe beobachtet werden (Foto 16). Die räumliche Verteilung der erfolgreichen und nicht erfolgreichen Gelegen im Gebiet Arlau ist in Abbildung 7 dargestellt. Als Besonderheit wurden 33 von 131 Gelegen (25%), für die entsprechende Angaben vorlagen, auf ehemaligen Kuhfladen gefunden (Foto 17).

Abbildung 8 zeigt die Entwicklung des Schlupferfolges in den Jahren 2009 bis 2014 in den Gebieten St. Peter und Arlau.

Tabelle 4: Schlupferfolg nach Mayfield von Seeregenpfeifern in verschiedenen Untersuchungsgebieten im Jahr 2014. Angaben in Klammern beziehen sich auf Gelegen, die nach Mayfield nicht auswertbar waren.

	Vorland St. Peter Böhl Strandwall	Vorland St. Peter Böhl Sandbank	Vorland St. Peter Böhl Leuchtturm	Ordinger Wiesen	Beltringharder Koog, Gebiet Arlau
Anzahl Gelege	8	10	3	3	141
davon auswertbar	8	9	2	1	127
Anzahl Mayfieldtage	85	116	18	11	1052
Prädationsverluste	3	2	1	1	104
Überflutung	3	4	1	0	1
Gelegeaufgabe	0	1(2)	0	0	3
erfolgreich	2	2	0(1)	0(1)	19
Schlupfwahrscheinlichkeit	0,11	0,15	?	?	0,04

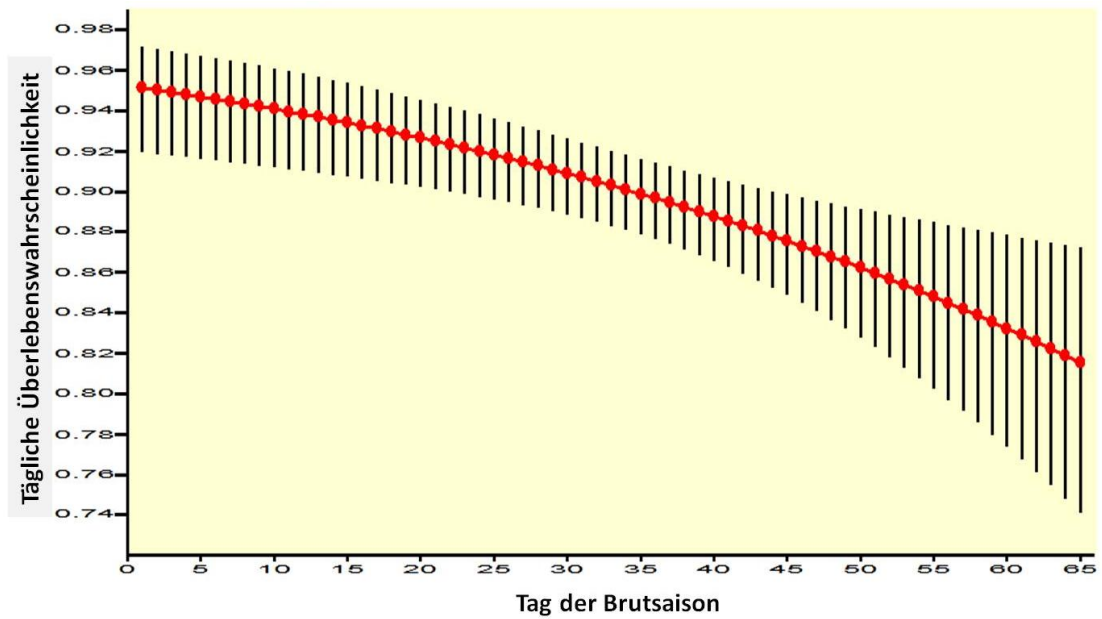


Abbildung 6: Linearer zeitlicher Trend der täglichen Überlebenswahrscheinlichkeit der Seeregenpfeifer-Gelege im Gebiet Arlau 2014, ermittelt mit dem Programmpaket MARK. Tag 1 bezieht sich auf das Überleben vom 26. zum 27. April, Tag 65 auf das Überleben vom 29. zum 30. Juni. Das Modell mit linearem Zeittrend war das beste Modell zur Erklärung der Nestdaten im Gebiet Arlau 2014 (Delta AICc > 9 gegenüber dem Modell mit konstanter Überlebensrate).



Foto 16: Eine Sturmmöwe nach der Prädation eines Seeregenpfeifer-Geleges.

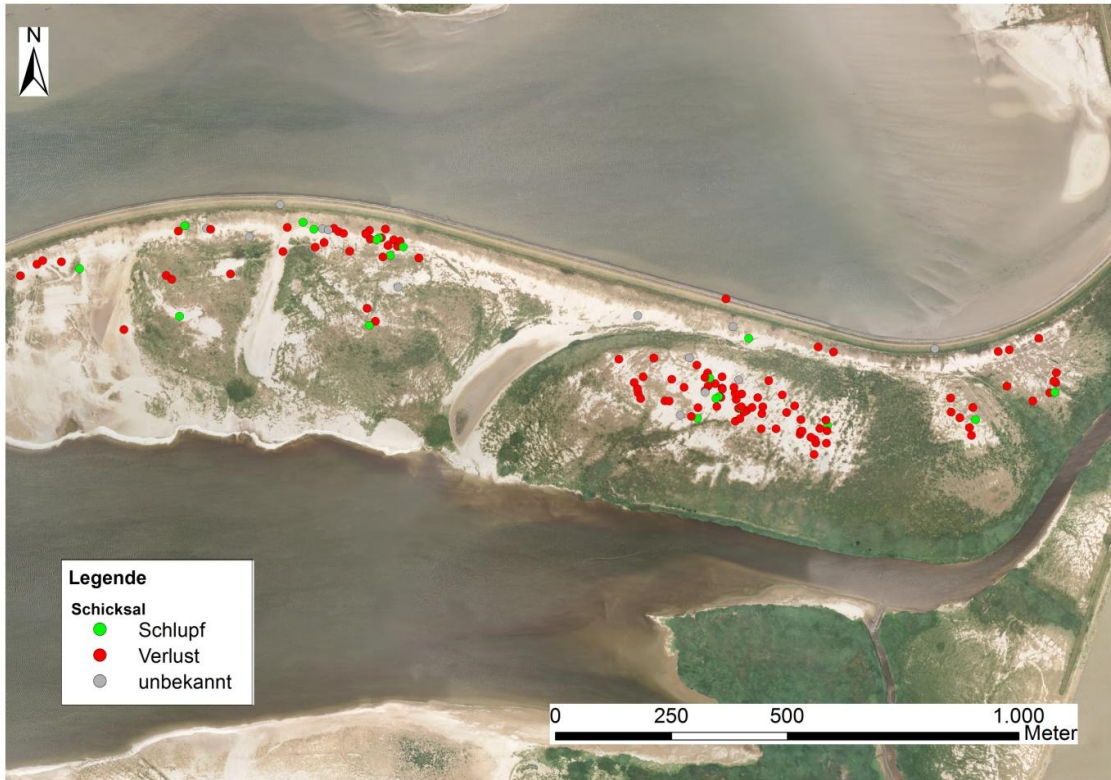


Abbildung 7: Verteilung der Seeregenpfeifer-Gelege am Nordufer des Arlau-Speicherbeckens, Beltringharder Koog, im Jahr 2014. Dargestellt ist zudem der Schlupferfolg der Gelege (siehe Legende).

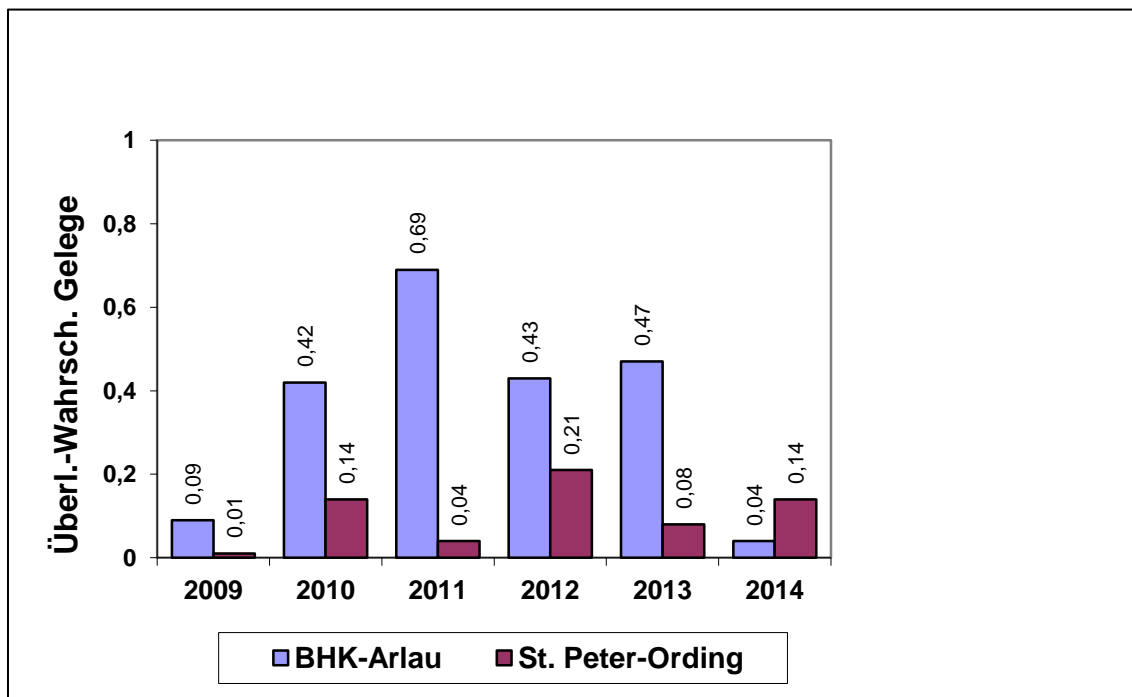


Abbildung 8: Schlupferfolge von Seeregenpfeifern nach Mayfield in den Gebieten Arlau und St. Peter in den Jahren 2009 bis 2014.



Foto 17: Seeregenpfeifer-Gelege auf einem Kuhfladen des Vorjahres im Gebiet Arlau 2014.

4.5.2 Bruterfolg

Im Jahr 2014 fiel der Bruterfolg in den verschiedenen Teilgebieten des Beltringharder Kooges deutlich schlechter aus als in den Vorjahren (Abbildung 9). Insbesondere im Gebiet Arlau, in dem zuvor zum Teil hohe Bruterfolge ermittelt worden waren, war er mit 0,3 flüggen Jungvögeln pro Paar geringer (Tabelle 5). In den übrigen Teilgebieten des Beltringharder Kooges lag der Bruterfolg zwischen 0,0 und 0,4 flüggen Jungvögeln pro Paar (Tabelle 5).

Im Gebiet Arlau wurden von 32 Küken, die 2014 im Alter von circa ein bis zehn Tagen beringt worden waren, 18 sicher flügge und weitere drei möglicherweise flügge (letztmalig als dreiwöchige Jungvögel beobachtet). Vier Küken wurden sicher nicht flügge und sieben wurden letztmalig im Alter von weniger als zehn Tagen beobachtet.

Tabelle 5: Bruterfolg von Seeregenpfeifern im Beltringharder Koog im Jahr 2014.

Gebiet	Anzahl der untersuchten Paare	Mindestanzahl flügger Jungvögel	Reproduktionserfolg (minimal)	Bemerkung
Arlauspeicherbecken, Nordufer	105	34	0,3	max. 13 große Küken (>3 Wo.) gleichzeitig am 19.6. (entspricht 0,1 flügger Küken/Pair)
Arlauspeicherbecken, Südufer	5	2	0,4	
Lüttmoorsee (Ostufer)	1	0	0,0	
Nordöstliches Feuchtgrünland	20	3	0,2	
Südöstliches Feuchtgrünland	21	6	0,3	
Salzwasserbiotop	31	6	0,2	
Beltringharder Koog gesamt	183	51	0,28	

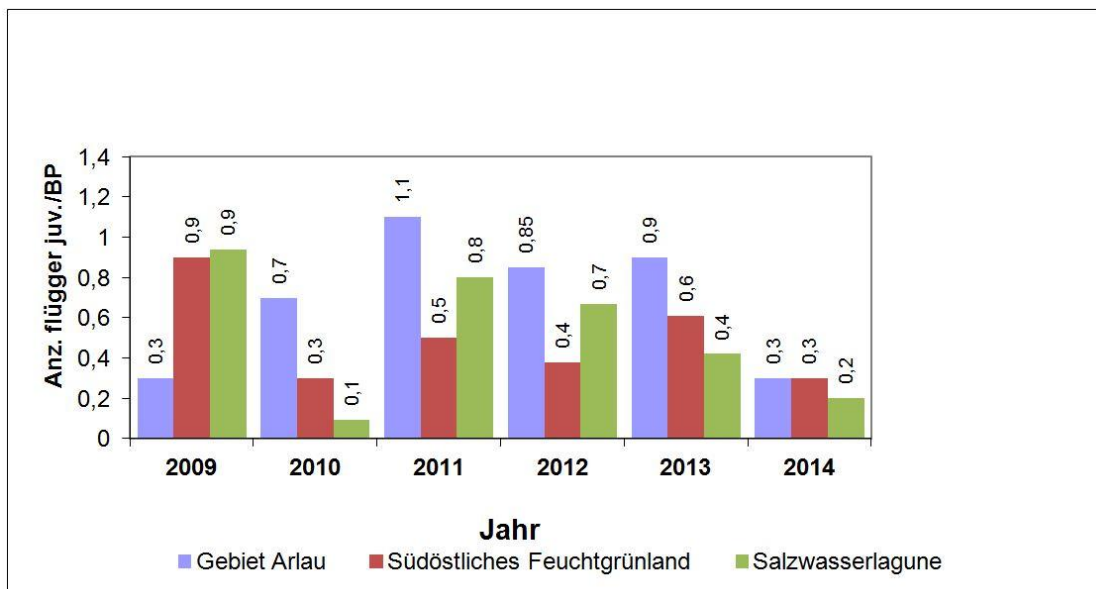


Abbildung 9: Bruterfolge von Seeregenpfeifern in den wichtigsten Teilgebieten des Beltringharder Kooges in den Jahren 2009 bis 2014.

4.6 Beringung, lokale Überlebensraten und Umsiedlungen

4.6.1 Beringungen und Sichtungen beringter Seeregenpfeifer

Im Untersuchungsjahr 2014 konnten 17 adulte und 32 nicht-flügge Seeregenpfeifer gefangen und mit individuellen Farbringkombinationen ausgestattet werden. Seit dem Projektbeginn im Jahr 2009 wurden somit 291 Individuen markiert (Tabelle 6). Im Jahr 2014 gab es insgesamt 94 Wiedersichtungen verschiedener Seeregenpfeifer, die in den Vorjahren mit Farbringkombinationen beringt worden waren. Insgesamt gelangen im Berichtsjahr 1136 Ableesungen beringter Seeregenpfeifer (inklusive der 2014 neu beringten Individuen).

Tabelle 6: Anzahlen der 2009 bis 2014 in Schleswig-Holstein mit Farbringen markierten Seeregenpfeifer (BHK = Beltringharder Koog, SPO = St. Peter-Ording, KAW = Katinger Watt).

Beringungs-ort	2009			2010		2011		2012		2013		2014		Summe
	BHK	SPO	KAW	BHK	SPO	BHK	SPO	BHK	SPO	BHK	SPO	BHK	SPO	
Männchen	12	4	2	8	0	1	6	8	0	9	0	6	2	58
Weibchen	13	2	1	10	4	5	3	18	0	18	0	11	0	85
Jungvögel	3	0	0	23	1	25	1	33	0	30	0	32	0	148

4.6.2 Lokale Überlebensraten



Foto 18: Das 2009 im Gebiet St. Peter beringte Männchen „YY-MRP“ wurde am 21.3.2014 als erster Seeregenpfeifer des Jahres am Katinger Watt gesehen. Foto: M. Povel (10.5.2014)

Für die Berechnungen der Überlebensraten konnten Daten von 193 Individuen verwendet werden (Tabelle 7). Das nach AICc (Akaike's Information Criterion für geringe Stichproben) beste Modell war das mit altersspezifischer lokaler Überlebensrate (Φ) und

geschlechtsspezifischer Sichtungswahrscheinlichkeit (p), siehe Tabelle 8. Es wurden dabei drei Altersstufen („1. Jahr, sicher flügge“, „1. Jahr, nicht sicher flügge“ und „älter“) sowie drei „Geschlechter“ („als adultes Männchen beringt“, „als adultes Weibchen beringt“ und „als Jungvogel beringt“) unterschieden. Das beste Modell hatte ein Modellgewicht von 73%; das zweitbeste Modell war diesem sehr ähnlich (Tabelle 8).

Die nach dem besten Modell berechneten lokalen Überlebensraten (Tabelle 9) lagen für Altvögel (älter als 1 Jahr) bei 0,86 mit einem 95%-Vertrauensbereich von 0,81 bis 0,90, für sicher flügge gewordene Jungvögel im 1. Jahr bei 0,85 mit einem 95%-Vertrauensbereich von 0,52 bis 0,96 und für nicht sicher flügge gewordene Jungvögel im 1. Jahr bei 0,27 mit einem 95%-Vertrauensbereich von 0,14 bis 0,45. Das bedeutet, dass etwa 86% der adulten Seeregenpfeifer pro Jahr überlebten und nach Schleswig-Holstein zurückkehrten. Die Überlebensraten im 1. Jahr sind noch sehr unpräzise. Die Sichtungswahrscheinlichkeit war bei Männchen am größten (0,94), bei Weibchen (0,86) geringer und bei als Küken beringten Seeregenpfeifern am niedrigsten (0,64).

Tabelle 7: Für die Berechnung der Überlebensraten verfügbare Beringungen von Seeregenpfeifern aus den Jahren 2009-2013.

	Beltringharder Koog	St. Peter-Ording	Summe
Altvögel	90	18	108
Jungvögel (sicher flügge)	44	0	44
Jungvögel (nicht sicher flügge)	41	0	21
Summe	175	18	193

Tabelle 8: Vergleich der Modelle zur Abschätzung der Überlebensraten beringter Seeregenpfeifer anhand der Ableseungen der Jahre 2010-2014. * = Differenz von AICc zum niedrigsten AICc-Wert im Modellsatz

Modell	AICc	Delta AICc*	AICc-Gewicht	Modellwahrscheinlichkeit	Anzahl Parameter	Devianz
Phi(Alter) p(sex)	517,5	0,0	0,73	1,00	6	162,2
Phi(Alter) p(Alter*sex)	519,6	2,1	0,26	0,36	7	162,2
Phi(Alter) p(Alter)	527,3	9,8	0,01	0,01	5	174,0
Phi(Alter) p(Alter*Gebiet)	529,3	11,8	0,00	0,00	6	174,0
Phi(Alter) p(.)	529,4	11,9	0,00	0,00	4	178,2
Phi(Alter*Gebiet) p(.)	531,0	13,5	0,00	0,00	5	177,8
Phi(Alter) p(Gebiet)	531,4	13,9	0,00	0,00	5	178,2
Phi(Alter*Sex) p(.)	532,4	14,9	0,00	0,00	6	177,1
Phi(Alter) p(t)	536,0	18,5	0,00	0,00	8	176,6
Phi(Alter*Sex*Gebiet) p(.)	536,0	18,5	0,00	0,00	8	176,6
Phi(Alter*Gebiet) p(t)	537,6	20,1	0,00	0,00	9	176,0
Phi(Alter*Sex) p(t)	538,7	21,2	0,00	0,00	10	175,0
Phi(t*Alter) p(.)	542,3	24,8	0,00	0,00	16	165,7
Phi(Alter*Sex*Gebiet) p(t)	542,4	24,9	0,00	0,00	12	174,4
Phi(t*Alter) p(t)	551,0	33,5	0,00	0,00	20	165,4
Phi(t*Alter*Sex*Gebiet) p(t*Alter*Sex*Gebiet)	620,5	103,0	0,00	0,00	60	132,8

Die Bezeichnungen der Modelle in den Modellsätzen enthalten folgende Kürzel:

- (.) Modell mit konstanter Wahrscheinlichkeit
- (t) Modell mit zeitabhängiger Wahrscheinlichkeit (1 Parameter je Jahr)
- (Sex) Modell mit geschlechtsabhängiger Wahrscheinlichkeit (als adultes Männchen beringt, als adultes Weibchen beringt, als Jungvogel unbekanntes Geschlechts beringt)
- (Alter) Modell mit altersabhängiger Wahrscheinlichkeit (1. Jahr sicher flügge, 1. Jahr nicht sicher flügge, älter)
- (Gebiet) Modell mit gebietsabhängiger Wahrscheinlichkeit

Tabelle 9: Schätzungen der Überlebenswahrscheinlichkeit Φ und der Sichtungswahrscheinlichkeit p von Seeregenpfeifern in Schleswig-Holstein.

Parameter	Schätzwert	Standardfehler (SE)	95%-Konfidenzintervall	
			Untere Grenze	Obere Grenze
Phi Altvögel	0,86	0,02	0,81	0,90
Phi 1. Jahr (nicht sicher flügge)	0,27	0,08	0,14	0,45
Phi 1. Jahr (sicher flügge)	0,85	0,11	0,52	0,96
p (als adultes Männchen beringt)	0,94	0,03	0,85	0,98
p (als adultes Weibchen beringt)	0,86	0,04	0,77	0,92
p (als Küken beringt)	0,64	0,08	0,48	0,77

4.6.3 Mindestreproduktionserfolg

Für die Beurteilung des Mindestreproduktionserfolgs müssen die jährlichen Überlebensraten der Altvögel sowie die Überlebensrate der Jungvögel bis zur Vollendung des ersten Lebensjahres bekannt sein. Nach den oben dargestellten Ergebnissen beträgt die Überlebensrate im ersten Lebensjahr (\ddot{U}_1) 0,85 (0,52 – 0,96) für Jungvögel, die zuvor sicher flügge wurden. Die jährliche Altvogelüberlebensrate (\ddot{U}_{ad}) beträgt 0,86 (0,81 – 0,90).

Weiterhin ist entscheidend, in welchem Alter die Seeregenpfeifer in die Brutpopulation eintreten und ob sie in jedem Jahr brüten. Das Bruteintrittsalter der in Schleswig-Holstein brütenden Seeregenpfeifer ist bisher nicht ausreichend genau bekannt. Unter der Annahme, dass alle überlebenden jungen Seeregenpfeifer am Ende des ersten Lebensjahres (im 2. Kalenderjahr) zur Brut schreiten, würde der zum Populationserhalt notwendige Bruterfolg (B_{min1}) 0,32 flügge Jungvögel pro Paar und Jahr betragen. Unter der Annahme, dass alle Jungvögel erst im dritten Kalenderjahr erstmals zur Brut schreiten, würde sich der Mindestreproduktionserfolg (B_{min2}) auf 0,37 flügge Jungvögel pro Paar und Jahr erhöhen. Geht man davon aus, dass je die Hälfte der Seeregenpfeifer nach einem und zwei Jahren in die Brutpopulation eintreten, und bildet man einen mit den Anteilen der Eintrittsdaten gewichteten Mittelwert, so ergibt sich eine zum Populationserhalt notwendige Reproduktionsrate B_{min3} von 0,35 flüggen Jungvögel pro Jahr und Paar.

$$B_{\min 1} = 2 \cdot (1 - \ddot{U}_{ad}) / \ddot{U}_1$$

$$B_{\min 2} = 2 \cdot (1 - \ddot{U}_{ad}) / (\ddot{U}_1 \cdot \ddot{U}_{ad})$$

$$B_{\min 3} = 0,5 \cdot B_{\min 1} + 0,5 \cdot B_{\min 2}$$

Nimmt man jeweils die untere Grenze der Konfidenzintervalle für die Überlebensrate der Alt- und Jungvögel (Tabelle 9), so ergibt sich ein Mindestreproduktionserfolg von 0,79 flüggen Jungvögeln pro Paar und Jahr (Formel für $B_{\min 3}$). Nimmt man jeweils die unteren Grenzen der Überlebensraten an, so würde der Mindestreproduktionserfolg bei 0,21 flüggen Jungvögeln pro Paar und Jahr liegen.

4.6.4 Umsiedlungsraten

Die Mehrzahl der in den Jahren nach ihrer Beringung kontrollierten Seeregenpfeifer konnte an ihren Geburts- bzw. Beringungsorten wiedergesehen werden, sie waren also geburtsorts- beziehungsweise brutortstreu.

Von 89 als Altvögel beringten Seeregenpfeifern mit Wiedersichtungen zur Brutzeit in späteren Jahren (33 Männchen, 56 Weibchen) wechselten bisher fünf Männchen und drei Weibchen (9%) zumindest zeitweise das Gebiet. Von 29 als Küken beringten Individuen, die in späteren Jahren zur Brutzeit gesehen wurden, wechselten es sieben (24%; vgl. auch CIMIOTTI et al. 2013a).

Im Jahr 2014 wurden folgende Umsiedlungen nachgewiesen: Ein im Jahr 2013 im Beltringharder Koog aufgewachsenes Männchen siedelte sich auf der dänischen Insel Römö an. Drei weitere Jungvögel aus dem Beltringharder Koog (zwei Männchen, ein Weibchen) hielten sich zur Brutzeit 2014 im Vorland von St. Peter-Ording oder in den Ordinger Wiesen auf Eiderstedt auf. Außerdem war ein 2010 bei St. Peter-Ording beringtes Weibchen in 2014 vermutlich Brutvogel auf Fanö (Dänemark, Distanz ca. 130 km).



Foto 19: Männlicher Seeregenpfeifer, beringt als Küken 2013 im Beltringharder Koog, am 27.5.2014 auf der dänischen Insel Römö. Foto: T. Brandt

4.6.4 Nachweise beringter Seeregenpfeifer auf dem Zugweg

Die einzige Feststellung eines beringten Seeregenpfeifers auf dem Zugweg im Berichtsjahr erfolgte am 27.9.2014 auf Schiermonnikoog in den Niederlanden (K. HENDRIKS). Der Vogel (Farbcode PR-MGP) war als Küken am 2.6.2014 im Gebiet Arlau markiert worden.

Die Sichtungen der seit 2009 farbberingten Seeregenpfeifer auf dem Zugweg ist in Abbildung 10 und Abbildung 11 dargestellt. Dabei zeigt sich eine Zugrichtung in südwestlicher Richtung entlang der Nordsee- und Atlantikküste.

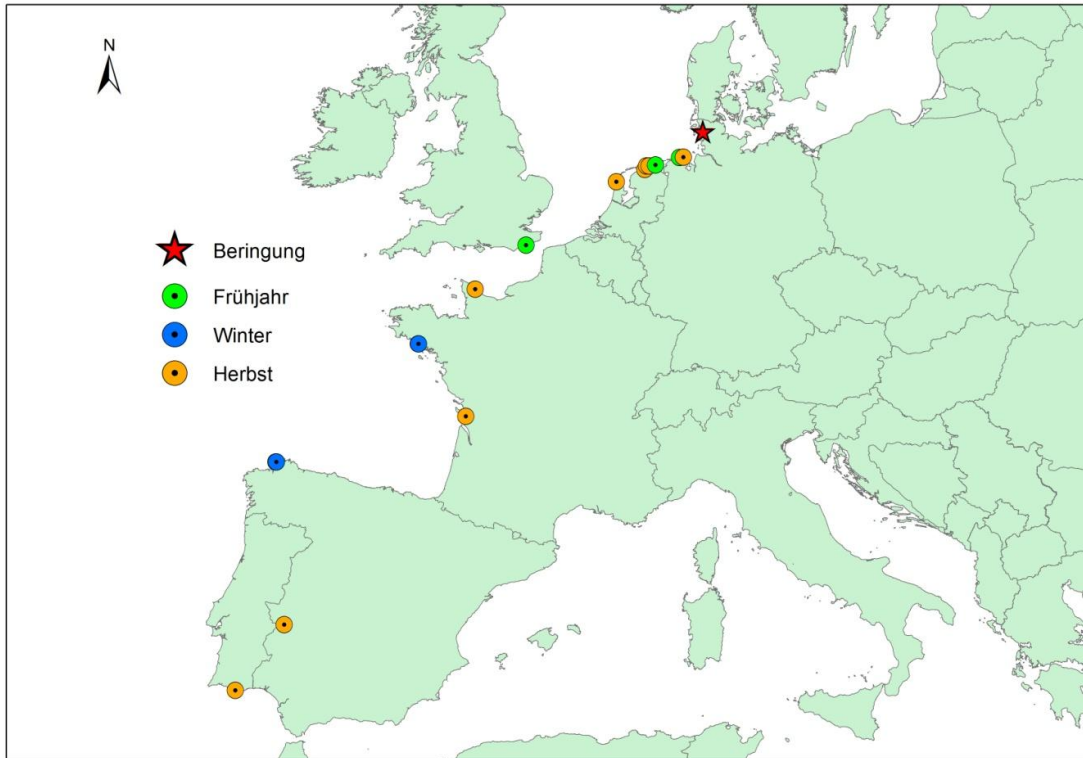


Abbildung 10: Sichtungen beringter Seeregenpfeifer auf dem Zugweg 2009 bis 2013.



Abbildung 11: Sichtungen beringter Seeregenpfeifer auf dem Zugweg. Detailausschnitt aus Abbildung 10 mit den Sichtungen aus dem Wattenmeer.

4.7 Nachbrutzeitliche Ansammlungen

Wie schon in den Vorjahren wurden auch nach der Brutzeit 2014 regelmäßige Kontrollen an den wichtigsten Seeregenpfeifer-Rastplätzen in Schleswig-Holstein durchgeführt mit dem Ziel, bisher nicht abgelesene Farbringträger zu finden. Dazu gehörte auch die Ermittlung der Anzahl der jeweils anwesenden Seeregenpfeifer (Tabelle 10). Maximal wurden 327 Individuen am 19. Juli gezählt.

Tabelle 10: Rastbestände von Seeregenpfeifern an den wichtigsten Rastplätzen in Schleswig-Holstein nach der Brutzeit im Jahr 2014.

Datum	Anzahl	Uhrzeit	Ort	Zähler
04.07.2014	≥71	7:20	St. Peter, Gebiet VE53	B. Klinner-Hötker
10.07.2014	90	8:45	BHK, Osten der Salzwasserlagune	D. Cimiotti
12.07.2014	≥49	7:00	BHK, Osten der Salzwasserlagune	D. Cimiotti
19.07.2014	295	5:20	St. Peter, VE53	D. Cimiotti
19.07.2014	327		St. Peter, VE53	R. Schulz
31.07.2014	≥151	6:10	St. Peter, VE53	H. Hötker
01.08.2014	322	6:00	St. Peter, VE53	H. Hötker
16.08.2014	~300	7:15	St. Peter, VE53	B. Klinner-Hötker

5. Diskussion

5.1 Bestandsentwicklung, Verbreitung und Management in Schleswig-Holstein

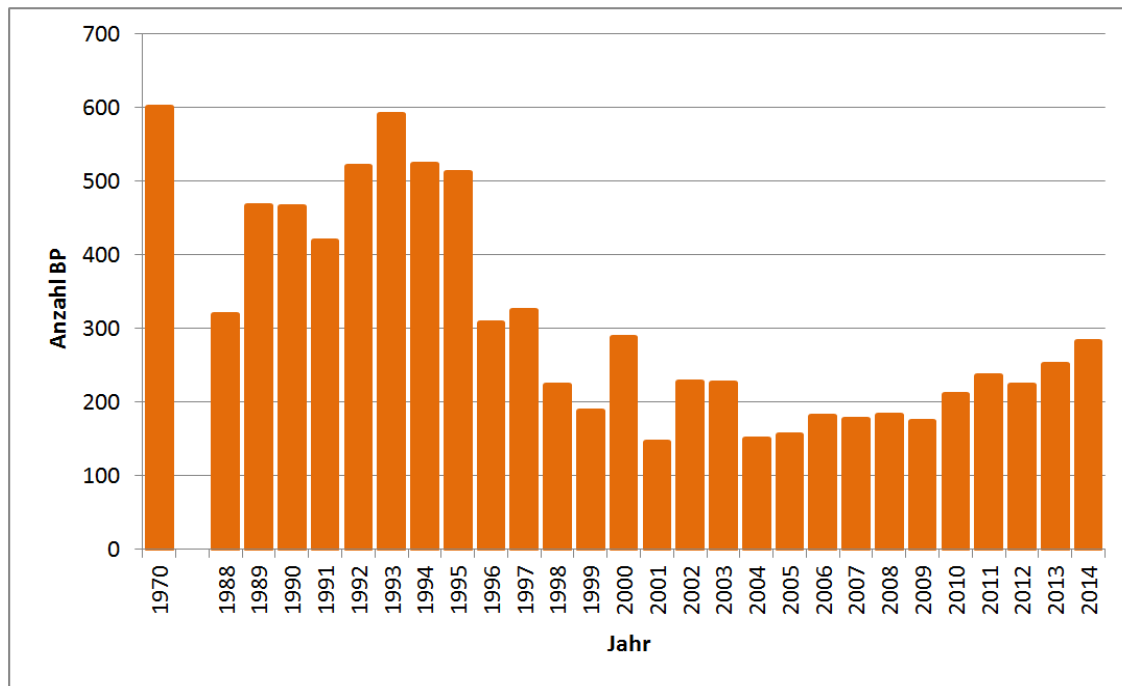


Abbildung 12: Brutbestandsentwicklung des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein (Quelle: LKN-Nationalparkverwaltung, eigene Daten).

Der landesweite Bestand im Jahr 2014 betrug nur knapp 50% des Bestandes um das Jahr 1970 (ca. 600 Paare, HÄLTERLEIN 1996, HÄLTERLEIN et al. 2000) bzw. im Jahr 1993 (Abbildung 12). Das „Bestandshoch“ Anfang der 1990er Jahre war vor allem durch die rasche Besiedlung des neu entstandenen Beltringharder Kooges zu erklären (HÖTKER & KÖLSCH 1993). Aufgrund der aufwachsenden Vegetation nahmen die Bestände in diesem Gebiet ebenso wie in anderen „Naturschutzkögen“ in der Folgezeit jedoch rasch wieder ab. Parallel dazu brachen auch die in den natürlichen Strandlebensräumen in Schleswig-Holstein ein. In den 2000er Jahren stabilisierten sich die landesweiten Bestände auf einem niedrigen Niveau.

Ausgehend von einem niedrigen schleswig-holsteinischen Brutbestand zu Beginn des Seeregenpfeifer-Projektes im Jahr 2009 (174 Paare) nahm der Bestand bis zum Jahr 2014 um 62% zu. Dieser Anstieg ist zumindest zum Teil auf die erfolgreichen Managementmaßnahmen im Beltringharder Koog (Ausweitung der Rinderbeweidung) zurückzuführen, durch die sich die für diese Art geeignete Fläche (wieder) vergrößerte. Auch in anderen Gebieten (z.B. Katinger Watt) wird das Management unter anderem auf den Seeregenpfeifer abgestimmt. Die deutliche Zunahme des landesweiten Bestandes von 2013

zu 2014 lässt sich durch gestiegene Brutbestandszahlen derselben Größenordnung im Beltringharder Koog erklären.

Grundlage für die Zunahme der Population in den letzten Jahren dürften die insgesamt guten Reproduktionserfolge in Schleswig-Holstein gewesen sein, insbesondere die im Beltringharder Koog (siehe CIMIOTTI et al. 2013a). Der Effekt der Fuchsbejagung in diesem Gebiet auf den Schlupf- und Bruterfolg der Seeregenpfeifer lässt sich nicht quantifizieren. Es zeigte sich jedoch zumindest, dass der Reproduktionserfolg in Jahren mit Fuchsvorkommen im Gebiet Arlau meist gering war (2009 und 2014). Eine Ausnahme stellte das Jahr 2013 dar, in dem trotz der Anwesenheit von Füchsen ein hoher Bruterfolg der Seeregenpfeifer nachgewiesen wurde (CIMIOTTI et al. 2013a). Es wird vermutet, dass die Bejagung dazu führt, dass einzelne Teilgebiete (insbesondere das Gebiet Arlau) zumindest zeitweise nicht von Füchsen besiedelt werden. Neben Füchsen spielen weitere Arten eine Rolle als Prädatoren für Seeregenpfeifer-Gelege. So haben Untersuchungen mit Nestkameras gezeigt, dass das Spektrum an Nesträubern im Beltringharder Koog größer ist als zuvor vermutet worden war (CIMIOTTI et al. 2013a, 2013b).

Ob es Zuwanderungen von Jung- oder Altvögeln von Gebieten außerhalb Schleswig-Holsteins gab, ist schwierig zu beurteilen, da in den anderen Regionen des Wattenmeers keine Beringungen stattfanden, die derartige Umsiedlungen hätten sichtbar machen können. Einzelne Individuen aus niederländischen und französischen Beringungsprojekten wurden in den letzten Jahren zwar im dänischen beziehungsweise niedersächsischen Wattenmeer nachgewiesen (T. BRANDT und W. DAUNICHT, pers. Mitt.), nicht aber in Schleswig-Holstein. Im Jahr 2014 wurde hier jedoch mehrfach ein (jeweils dasselbe?) Männchen mit einem über dem rechten Intertarsalgelenk befindlichen Metallring beobachtet (28.4.-17.6. St. Peter, 12.7. Beltringharder Koog, 13.7. Sylt¹). Vermutlich handelte es sich dabei um ein zugewandertes Individuum, da in diesem Projekt keine Metallringe an der Tibia eingesetzt werden. Aus der Vergangenheit sind u.a. Umsiedlungen von Seeregenpfeifern aus Belgien und Schweden nach Schleswig-Holstein bekannt geworden (BAIERLEIN et al. 2014; <http://odnature.naturalsciences.be/bebirds/>).

Die Brutverbreitung des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein ist aktuell stark auf die „Naturschutzköge“ konzentriert. Die neu beziehungsweise wieder entstandenen Vorkommen in den Ordinger Wiesen und in Büsum haben sich etabliert. In Büsum wurde wie im Vorjahr eine mobile Schutzzone (Markierung mit Schildern „Geschütztes Brutgebiet“) für die dort brütenden Seeregenpfeifer eingerichtet.

¹ Mike Kuschereitz (http://www.ornitho.de/index.php?m_id=54&mid=109194)

5.2 Habitatgestaltung im Beltringharder Koog

Das bisherige Habitatmanagement im Beltringharder Koog hat sich sehr positiv auf das Vorkommen der Seeregenpfeifer ausgewirkt. Im Folgenden sollen einige Maßnahmen, die dort im Rahmen des Projektes „LIFE Limosa“ zum Schutz der Uferschnepfe geplant sind, mit Blick auf den Seeregenpfeifer bewertet werden.

Bereits durchgeführt wurde eine Schilfmahd im Gebiet Arlau. Diese Maßnahme ist als positiv anzusehen, da sie einerseits die für alle Watvögel nutzbare Fläche vergrößert und andererseits Rückzugsmöglichkeiten für Füchse verringert. Andere Maßnahmen im Nordöstlichen Feuchtgrünland (Aufweitung von Gräben, Anlage von Inselchen, Wasseranstau, mobile Wasserpumpe) haben sich bereits positiv auf die Seeregenpfeifer ausgewirkt (Zunahme auf 20 Paare 2014).

Auch eine geplante Ausweitung der Beweidung am Nordufer der Salzwasserlagune ist als positiv für Seeregenpfeifer anzusehen, da eine Vergrößerung der nutzbaren Fläche zu erwarten ist. Geplante Maßnahmen im Lüttmoorsee-Gebiet, das im Jahr 2014 nur von einem Seeregenpfeifer-Paar genutzt wurde, sind ebenfalls als positiv anzusehen.

Als negativ für den Seeregenpfeifer wäre insbesondere ein Management anzusehen, das zu einer Abnahme der bisherigen Beweidungsintensität im Beltringharder Koog führen würde.

Um die Entwicklung der Vegetation im Beltringharder Koog besser verfolgen zu können, wären jährliche Luftaufnahmen (Flugzeug oder Drohne) sinnvoll.

5.3 Reproduktionserfolg im Beltringharder Koog

Im Jahr 2014 wurde im Beltringharder Koog der geringste Reproduktionserfolg seit Beginn der Untersuchungen in den Jahren 2009 und 2010 ermittelt. Die Ursache dafür lag zumindest in dem am besten untersuchten Teilgebiet Arlau in der hohen Prädationsrate der Gelege, während von den vergleichsweise wenigen geschlüpften Küken viele flügge wurden. Die Nesträuber waren bis auf einen direkt beobachteten Fall (Sturmmöwe) unbekannt, da im Jahr 2014 keine Nestkameras an Gelegen von Seeregenpfeifern eingesetzt worden waren. Durch entsprechende Untersuchungen an Uferschnepfen-Gelegen im selben Gebiet konnte 2014 zweimal ein Fuchs als Nesträuber nachgewiesen werden (V. SALEWSKI u. L. SCHMIDT, pers. Mitt.). In Verbindung mit der Anwesenheit eines besetzten Fuchsbaus im Gebiet deutet dies darauf hin, dass der geringe Schlupferfolg durch Füchse verursacht gewesen sein könnte.

5.4 Überlebensraten, Mindestreproduktionserfolg und Umsiedlungen

Tabelle 11: Übersicht publizierter Überlebensraten von Seeregenpfeifern (ergänzt nach Foppen et al. 2006). Werte in Klammern: Stichprobenumfänge.

Reference	Country	Males	Females	Adults	Period and population status
Eurasian populations: Kentish plover					
Amat et al. 1999	Spain			0,51 (80)	1998, unknown
Jönsson 1992	Sweden	0,80 (117)	0,76 (112)		1982-89, stable
Schulz & Stock 1992	Germany	0,78 (74)	0,73 (89)		1989-91, stable
Sandercocock et al. 2005	Turkey	0,63 (456)	0,64 (491)		1996-2000, stable
Székely & Williams 1995	Hungary		0,57 (37)		1988-2002, unknown
Foppen et al. 2006	Netherlands	0,65 (36)	0,61-0,91 (117)		1999-2002, slight decrease
North American populations: Snowy plover					
Page et al. 1983	USA	0,77 (47)	0,72 (54)		1978-80, unknown
Paton 1994	USA			0,73 (361)	1990-93, decrease?

Die für die schleswig-holsteinische Population ermittelten lokalen Überlebensraten adulter Seeregenpfeifer sind im Vergleich zu anderen Untersuchungen hoch (s. Tabelle 11). Dies ist bemerkenswert, da es sich in Schleswig-Holstein um eine Population am nördlichen Rand des Brutareals dieser Art handelt. Lediglich niederländische Weibchen (ab dem zweiten Lebensjahr und/oder dem zweiten Jahr nach der Beringung als Altvogel) erzielten mit 0,91 noch höhere Werte. COLWELL ET AL. (2013) ermittelten aktuell beim nahe verwandten Amerika-Seeregenpfeifer (*Charadrius nivosus*) lokale Überlebensraten mit einer jährlichen Variation von ca. 0,70 bis 0,98 (adulte Männchen) bzw. 0,58 bis 0,97 (adulte Weibchen). Vermutlich wurden die lokalen Überlebensraten in früheren Studien (vor der Jahrtausendwende) aus methodischen Gründen unterschätzt.

Auch der Schätzwert für die Überlebensrate im 1. Jahr für sicher flügge Jungvögel in Schleswig-Holstein ist bemerkenswert hoch. Jedoch ist hierbei das noch weite Konfidenzintervall zu berücksichtigen. SANDERCOCK et al. (2005) ermittelten in der Türkei eine lokale Überlebensrate im 1. Jahr von nur 15% für sicher flügge Jungvögel. FOPPEN et al. (2006) geben für Jungvögel ab einem Alter von durchschnittlich 15 Tagen (noch nicht flügge) eine lokale Überlebensrate von 28% im 1. Jahr an. STENZEL et al. (2013) haben beim Amerika-Seeregenpfeifer für das 1. Jahr nach dem Flüggewerden eine echte Überlebensrate von 46,3% (jährliche Spanne von 28% bis 58%) modelliert.

Der neu berechnete Mindestreproduktionserfolg von circa 0,35 flüggen Jungvögeln pro Paar und Jahr ist deutlich niedriger als der im letzten Bericht angegebene Wert. Selbst unter Annahme der jeweils unteren Grenzen der Konfidenzintervalle der Überlebensraten (1. Jahr und Altvogel) würde der Mindestreproduktionserfolg jedoch mit 0,79 flüggen pro Paar und

Jahr (knapp) unterhalb der Spanne von 0,8 – 0,9 flüggen Jungvögeln pro Jahr und Paar liegen, von denen TULP (1998) ausging.

Die Populationsstudie sollte fortgesetzt werden, um die Schätzwerte für die Überlebensraten und damit den Mindestreproduktionserfolg weiter zu präzisieren. Nach HÖTKER et al. (2011) ist dabei die Überlebensrate der Altvögel der wichtigste Faktor, gefolgt von der Überlebensrate der Jungvögel und dem Alter beim Eintritt die Brutpopulation. Bereits sehr geringe Schwankungen von \bar{U}_{ad} führen demnach zu enormen Abweichungen der Schätzung des minimal notwendigen Bruterfolgs.

Umsiedlungen über weitere Distanzen wurden bisher überwiegend bei als Altvögeln beringten Weibchen beobachtet. Dies trifft auch für die bisher weiteste Umsiedlung in der aktuellen Populationsstudie zu, die im Berichtsjahr nachgewiesen wurde (von St. Peter nach Fanö in Dänemark). Diese Beobachtung stimmt mit den publizierten Ergebnissen molekulargenetischer Untersuchungen von KÜPPER et al. (2012) überein, nach denen überwiegend weibliche Seeregenpfeifer durch Dispersion über große Distanzen dafür verantwortlich sind, dass die eurasischen Seeregenpfeifer genetisch recht homogen sind.

An den vier Umsiedlungen von Jungvögeln aus dem Beltringharder Koog waren hingegen drei Männchen und ein Weibchen beteiligt. Diese Feststellungen verdeutlichen die Bedeutung des Beltringharder Kooges für andere Brutplätze des Seeregenpfeifers im nördlichen Wattenmeer und den Austausch von Individuen in diesem Bereich.

6. Danksagungen

Unser Dank gilt folgenden Personen, die durch Bestandsdaten, Ringablesungen oder Fotos zu diesem Bericht beigetragen haben: F. BINDRICH, H.A. BRUNS, M. BUNZEL-DRÜKE, T. BRANDT, B. HÄLTERLEIN, D. CLAUSEN, J. CLAUSEN, A. EVERS, K. FISCHER, J. HANSEN, K. HENDRIKS, R. HENNES, O. KAPOUN, C. KÖNIG, S. NÄGL, W. PETERSEN-ANDRESEN, M. POVEL, C. PIENING, T. REMMERS, V. SALEWSKI und L. SCHMIDT.

Dem Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein danken wir für die Zurverfügungstellung der erforderlichen finanziellen Mittel.

7. Literatur

- AMAT, J. A., FRAGA, R. M. & ARROYO, G. M. (1999): Brood desertion and polygamous breeding in the Kentish Plover *Charadrius alexandrinus*. *Ibis* 141: 596-607.
- BAIRLEIN, F., DIERSCHKE, J., DIERSCHKE, V., SALEWSKI, V., GEITER, O., HÜPPOP, K., KÖPPEN, U. & W. FIEDLER (2014): Atlas des Vogelzugs – Ringfunde deutscher Brut- und Gastvögel, 1. Aufl. Aula-Verlag, Wiebelsheim.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004): Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife International, Cambridge.
- BRUNS, H.A. (2014): NATURA-2000 Gebiet Ehemaliges Katinger Watt mit den Teilflächen Naturinformationsareal und Eiderdammflächen. Jahresbericht 2014. NABU Naturzentrum Katinger Watt, Tönning.
- BURNHAM, K.P., ANDERSON, D.R. & K.P. HUYVAERT (2011): AICc model selection in the ecological and behavioral sciences: some background, observations and comparisons. *Behav Ecol Sociobiol.* 65: 23 – 35.
- CIMIOTTI, D.V. & HÖTKER, H. (2014): Conservation of Kentish Plovers in NW Europe: results of a workshop in N Germany. *Wader Study Group Bull.* 120: 218-220.
- CIMIOTTI, D.V., SCHULZ, R., BELLEBAUM, J., BRUNS, H., CIMIOTTI, D.S., KLINNER-HÖTKER, B. & H. HÖTKER (2012): Möglichkeiten zum Erhalt der Brutpopulationen des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein – Untersuchungen 2012. Bericht für das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- CIMIOTTI, D.V., SCHULZ, R., BELLEBAUM, J., CIMIOTTI, D.S., KLINNER-HÖTKER, B. & H. HÖTKER (2013a): Möglichkeiten zum Erhalt der Brutpopulationen des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein – Untersuchungen 2013. Bericht für das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- CIMIOTTI, D.V., HÖTKER, H., SCHULZ, R., CIMIOTTI, D.S. & B. KLINNER-HÖTKER (2013b): Seeregenpfeifer – In: Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.): *Jagd und Artenschutz 2013*: 67-71.

- COLWELL, M.A., PEARSON, W.J., EBERHART-PHILLIPS, L.J. & DINSMORE, S.J. (2013): Apparent survival of snowy plovers (*Charadrius nivosus*) varies with reproductive effort and year and between sexes. *The Auk* 130:725–732.
- DINSMORE, S.J., WHITE, G.C. & F.L. KNOPF (2002): Advanced techniques for modelling avian nest survival. *Ecology* 83: 3476-3488.
- FOPPEN, R. P. B., MAJOUR, F. A., WILLEMS, F. J., MEININGER, P. L., HOUWELINGEN, G. C. v. & WOLF, P. A. (2006): Survival and emigration rates in Kentish *Charadrius alexandrius* and Ringed Plovers in the Delta area, SW-Netherlands. *Ardea* 94: 159-173.
- HÄLTERLEIN, B. (1996): Brutvogel-Bestände im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer. Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer. Ökosystemforschung Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Teilprojekt A 2.7, Tönning.
- HÄLTERLEIN, B., FLEET, D., HENNEBERG, T., MENNEBÄCK, T., RASMUSSEN, L.M., SÜDBECK, P., THORUP, O. & R. VOGEL (1995): Anleitung zur Brutbestandserfassung von Küstenvögeln im Wattenmeerbereich. Wadden Sea Ecosystem No. 3. CWSS, TMAP, Joint Monitoring Group for Breeding Birds in the Wadden Sea.
- HÄLTERLEIN, B., SÜDBECK, P., KNIEF, W. & KÖPPEN, U. (2000): Brutbestandsentwicklung der Küstenvögel an Nord- und Ostsee unter besonderer Berücksichtigung der 1990er Jahre. *Vogelwelt* 121: 241-267.
- HÖTKER, H. & KÖLSCH, G. (1993): Die Vogelwelt des Beltringharder Kooges. Ökologische Veränderungen in der eingedeichten Nordstrander Bucht. *Corax* 15, Sonderheft: 1-145.
- HÖTKER, H., BELLEBAUM, J., CIMIOTTI, D., KLINNER-HÖTKER, B., SCHULZ, R. & THOMSEN, K.-M. (2011): Möglichkeiten zum Erhalt der Brutpopulationen des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein - Untersuchungen 2011. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen: Abschlussbericht für das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.
- HÖTKER, H., F. KASTNER, B. KLINNER-HÖTKER, S. SCHRADER & R. SCHULZ (2010). Möglichkeiten zum Erhalt der Brutpopulationen des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein – Untersuchungen 2010. Bergenhusen, Abschlussbericht für das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein. Michael-Otto-Institut im NABU.

- HÖTKER, H., SCHULZ, R., CIMIOTTI, D., GÜNTHER, K., KLINNER-HÖTKER, B., RASRAN, L., SCHRADER, S., VOGT, N. (2009): Möglichkeiten zum Erhalt der Brutpopulationen des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein - Untersuchungen 2009. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen: Abschlussbericht für das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.
- HÜPPOP, O., BAUER, H.-G. ET AL. (2013): Rote Liste wandernder Vogelarten Deutschlands, 1. Fassung, 31. Dezember 2012. Ber. Vogelschutz 49/50.
- JÖNSSON, P. E. (1992): The Kentish Plover (*Charadrius alexandrinus*) in Scania, South Sweden, 1991 - a report from a conservation project. Anser 31: 25-36.
- KLINNER-HÖTKER, B. & PETERSEN-ANDRESEN, W. (2014): Ornithologisches Gutachten Nordstrander Bucht/Beltringharder Koog – Ergebnisse aus den Zählgebieten nördlich der Arlau 2014. Unveröffentlichtes Gutachten Naturschutzstation ETS und Westküste, Schlüttsiel.
- KÜPPER, C., EDWARDS, S.V., KOSZTOLÁNYI, A., ALRASHIDI, M., BURKE, T., HERRMANN, P., ARGUELLES-TICO, A., AMAT, J.A., AMEZIAN, M., ROCHA, A., HÖTKER, H., IVANOV, A., CHERNICKO, J. & T. SZÉKELY (2012): High gene flow on a continental scale in the polyandrous Kentish plover *Charadrius alexandrinus*. Mol Ecol. 21: 5864–5879.
- MAYFIELD, H. (1961): Nesting success calculated from exposure. Wilson Bulletin 73: 255-261. MAYFIELD, H. (1975): Suggestions for calculating nesting success. Wilson Bulletin 87: 456-466.
- PAGE, G. W., STENZEL, L. E., WINKLER, D. W. & SWARTH, C. W. (1983): Spacing out at Mono Lake; breeding success, nest density, and predation in the Snowy Plover. Auk 100: 13-24.
- PATON, P. W. C. (1994): Survival estimates for Snowy Plovers breeding at Great Salt Lake, Utah. Condor 96: 1106-1109.
- ROBINSON, R.A., R. E. GREEN, S.R. BAILLIE, W.J. PEACH & D. L. THOMSON (2004): Demographic mechanisms of the population decline of the song thrush *Turdus philomelos* in Britain. Journal of Animal Ecology 73: 670-682.
- SANDERCOCK, B. K., SZÉKELY, T. & KOSZTOLÁNYI, A. (2005): The effects of age and sex on the apparent survival of Kentish Plovers breeding in southern Turkey. Condor 107: 583-596.

- SCHAUB, M. & F. AMANN (2001): Saisonale Überlebensraten von Sumpfschneibler *Parus palustris*. Ornithol. Beobachter 98: 223-235.
- SCHULZ, R. & STOCK, M. (1992): Seeregenschneibler und Touristen. Der Einfluß der touristischen Nutzung von Strandgebieten auf die Ansiedlung und den Bruterfolg des Seeregenschneiblers. Tönning. 70pp.
- STENZEL, L. E., PAGE, G. W., WARRINER, J. C., WARRINER, J. S., GEORGE, D. E., EYSTER, C. R., RAMER, B. A. & NEUMANN, K. K. (2007): Survival and natal dispersal of juvenile Snowy Plovers (*Charadrius alexandrinus*) in central coastal California. Auk 124: 1023-1036.
- SÜDBECK, P., BAUER, H.-G., BOSCHERT, M., BOYE, P. & KNIEF, W. (2007): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 4. Fassung, 30. November 2007. Berichte zum Vogelschutz 44: 23-81.
- SZÉKELY, T., ARGÜELLES-TICÓ, A., KOSZTOLÁNYI, A. & C. KÜPPER (2011): Practical guide for investigating breeding ecology of Kentish plover *Charadrius alexandrinus*, version 4. Department of Biology & Biochemistry, University of Bath, UK. 16 S.
- TULP, I. (1998): Reproductie van Strandplevieren *Charadrius alexandrinus* en Bontbekplevieren *Charadrius hiaticula* op Terschelling, Griend en Vlieland in 1997. Limosa 71: 109-120.
- WHITE, G.C. & BURNHAM, K.P. (1999): Program MARK: survival estimation from populations of marked animals. Bird Study 46:120-139.

Anhang: Rohdaten der Habitataufnahmen für Seeregenvfeifer-Küken 2014

Nr.	Datum	Zeit	Gebiet	Anz M/W/Jungv.	Kü-Alter[d]	Beobachter	Abstand [m]													Flächenanteil 10m-Radius [%]					Strandflieder
							Flachw. (Lagune)	Flachw. (Pütze)	Arlaufer	Schlammfläche	Röhricht >1m	Deich/Weg	Veg. > Scheitel Ad.	Vegetationshöhe (s.u.)	Flachwasser	Schlammfläche	Rohboden	Veg. < Bauchansatz Ad.	Veg. < Scheitel Ad.	Veg. > Scheitel Ad.					
K01	24.06.2014	7:20	621B	1/1/2	24	100	600	>500	400	600	50	20	4	1	0	0	10	75	0	15	N				
K02	24.06.2014	8:52	621C	1/1/3	28	100	200	10	400	200	150	40	50	1	0	0	40	50	0	10	J				
K03	24.06.2014	9:12	621C	1/0/3	2	200	40	170	200	10	15	200	3	1	0	0	50	20	0	30	N				
K04	24.06.2014	9:56	610D	1/0/3	3	50	500	20	500	500	25	50	20	1	0	0	20	75	0	5	J				
K05	24.06.2014	11:40	610C	1/1/3	7	25	300	250	250	300	300	250	10	1	0	0	10	70	0	20	N				
K06	24.06.2014	11:45	610C	1/1/2	5	100	350	75	350	350	100	100	2	1	0	0	40	55	0	5	J				
K07	25.06.2014	20:15	621C	0/1/2	1	120	200	9	400	9	20	15	15	1	5	5	0	70	20	0	N				
K08	25.06.2014	20:15	621C	1/0/2	3	250	20	200	200	3	100	200	100	0	0	40	60	0	0	0	N				
K09	25.06.2014	20:30	621C	1/0/3	24	200	50	200	300	20	5	200	5	0	0	5	40	0	15	30	N				
K10	30.06.2014	6:00	621C	1/0/2	3	350	600	300	200	600	100	300	20	1	0	0	5	85	0	10	N				
K11	30.06.2014	06:15	621C	1/0/3	>30	20	200	2	500	1	150	5	5	1	5	20	0	35	5	35	N				
K12	30.06.2014	06:27	621C	1/0/3	30	75	150	75	400	75	75	75	1	0	0	0	30	40	20	20	N				
K13	30.06.2014	06:34	621C	0/0/3	>30	300	1	300	200	0	100	350	100	0	25	75	0	0	0	0	N				
K14	30.06.2014	06:32	621C	0/1/3	3	200	75	200	250	0	6	200	6	0	0	50	10	5	5	30	N				
K15	01.07.2014	06:30	610D	0/1/2	7	50	1000	200	350	300	100	50	3	0	0	0	30	45	5	20	J				
K16	01.07.2014	07:15	610C	0/1/3	2	300	1200	300	50	2	300	300	9	0	0	75	20	0	0	5	N				
K17	01.07.2014	07:30	610C	0/1/2	17	150	1200	200	200	100	130	130	1	1	0	0	10	75	10	10	N				
K18	07.07.2014	07:25	610E	1/0/2	14	175	0	100	300	0	1	150	1	1	20	2	0	48	0	30	N				
K19	07.07.2014	07:25	610E	1/0/2	21	175	0	100	300	0	5	150	5	1	60	2	0	30	0	8	N				
K20	07.07.2014	08:00	610C	1/0/2	17	200	20	25	100	0	150	175	30	0	0	50	0	0	50	0	N				
K21	07.07.2014	08:21	610C	0/1/3	10	400	150	0	2	0	400	400	30	0	40	60	0	0	0	0	N				
K21	07.07.2014	8:21	610c	0/1/3	10	400	150	0	2	0	400	400	30	0	40	60	0	0	0	0	N				
K22	07.07.2014	08:30	610C	1/0/2	7	400	200	5	10	0	400	400	25	0	10	50	40	0	0	0	N				
K22	07.07.2014	8:30	610c	1/0/2	7	400	200	5	10	0	400	400	25	0	10	50	40	0	0	0	N				
K23	07.07.2014	08:45	610C	0/1/2	21	200	300	1	7	0	250	200	200	0	20	50	20	10	0	0	N				
K23	07.07.2014	8:45	610c	0/1/2	21	200	300	1	7	0	250	200	200	0	20	50	20	10	0	0	N				
K24	10.07.2014	5:35	610c	1/0/2	14	400	150	0	15	0	350	400	100	0	30	40	30	0	0	0	N				
K25	10.07.2014	6:10	610c	1/0/2	28	350	200	10	75	2	350	350	100	0	0	50	0	50	0	0	N				
K26	10.07.2014	7:45	610E	1/0/2	21	200	10	150	200	0	100	200	50	1	5	40	0	55	0	0	N				
K27	10.07.2014	7:45	610E	1/0/1	7	250	30	200	150	20	75	250	50	1	0	20	0	80	0	0	N				
K28	10.07.2014	7:45	621C	1/0/2		200	5	150	200	0	100	200	40	0	30	60	0	10	0	0	N				
K29	18.07.2014	6:25	610E	1/0/2	28	300	0	200	150	5	100	300	100	0	80	20	0	0	0	0	N				
K30	18.07.2014	6:25	610E	1/0/1	17	300	5	200	150	0	80	300	80	0	25	25	50	0	0	0	N				
K31	18.07.2014	7:06	610D	1/0/2	21	350	120	350	50	15	200	350	200	0	0	0	30	70	0	0	N				
K32	24.07.2014	5:50	610E	1/0/2	24	300	8	500	200	0	75	300	8	0	10	80	0	0	0	10	N				
Z01	30.06.2014	09:40	621B			15	1500	-	150	-	20	0	0	3	0	0	0	0	0	100	N				
Z02	30.06.2014	09:44	621B			100	1500	-	100	-	0	100	0	4	0	0	0	0	0	100	N				
Z03	30.06.2014	17:43	610D			200	500	-	300	400	50	200	0	3	0	0	0	0	0	100	N				
Z04	30.06.2014	17:05	610E			300	300	-	75	250	150	300	0	3	0	0	0	0	0	100	N				
Z05	30.06.2014	17:30	610D			135	600	-	350	400	40	120	10	0	0	0	50	50	0	0	N				
Z06	30.06.2014	16:03	610E			150	150	-	300	100	75	150	0	3	0	0	20	5	5	70	N				
Z07	30.06.2014	11:18	621C			160	400	180	200	180	150	180	2	1	0	0	10	80	5	5	J				

Z08	30.06.2014	15:35	621C			450	150	600	20	100	0	450	0	0	0	0	0	0	100	N
Z09	30.06.2014	11:00	621C			300	450	-	100	400	5	300	3	3	0	0	0	0	100	N
Z11	30.06.2014	10:30	621B			250	800	-	250	-	50	250	0	3	0	0	0	0	100	N
Z12	30.06.2014	19:00	612C			150	1600	500	3	2	250	150	150	0	25	5	70	0	0	N
Z13	30.06.2014	10:00	621B			30	1000	-	300	-	0	3	0	4	0	0	0	0	100	N
Z14	30.06.2014	11:47	621C			75	300	65	350	60	75	75	0	3	0	0	5	5	10	N
Z15	30.06.2014	10:08	621B			220	1000	-	200	-	100	200	5	1	0	0	0	35	35	N
Z16	30.06.2014	16:17	610E			120	200	-	325	175	130	110	3	1	0	0	70	5	20	N
Z17	30.06.2014	09:50	621B			150	1300	-	100	-	100	150	2	2	0	0	0	50	25	N
Z18	30.06.2014	12:00	621C			100	300	100	350	100	150	100	0	3	0	0	0	20	0	N
Z19	30.06.2014	15:59	610E			100	50	90	400	5	100	100	3	1	0	20	50	20	5	N
Z20	30.06.2014	18:45	610D			60	1200	100	300	100	40	50	40	1	0	0	50	49	1	J
Z21	30.06.2014	16:59	610E			200	300	-	250	250	250	200	0	3	0	0	10	5	5	N
Z22	30.06.2014	15:00	621C			450	400	400	50	400	0	400	0	4	0	0	0	0	100	N
Z23	30.06.2014	18:55	612C			200	1500	500	50	50	250	200	200	0	0	0	80	20	0	N
Z24	30.06.2014	15:03	621C			450	400	450	50	400	0	450	0	4	0	0	0	0	100	N
Z25	30.06.2014	10:45	621C			450	600	-	50	450	0	450	0	4	0	0	0	0	100	N
Z26	30.06.2014	18:00	610D			250	800	1500	200	200	50	250	0	3	0	0	10	5	30	N
Z27	30.06.2014	17:59	610D			350	1000	1500	100	100	100	350	20	1	0	0	50	50	0	N
Z28	30.06.2014	16:10	610E			175	225	-	275	175	200	170	0	3	0	0	0	0	100	N
Z29	30.06.2014	16:20	610E			50	250	-	400	200	100	40	2	1	0	0	25	55	0	J
Z30	30.06.2014	09:55	621B			150	1300	-	150	-	150	150	8	1	0	0	0	80	0	N
Z31	30.06.2014	14:45	621C			250	300	250	250	250	150	250	0	3	0	0	30	10	0	N
Z32	30.06.2014	15:30	621C			500	100	400	10	100	5	500	5	1	0	0	0	0	0	N
Z33	30.06.2014	19:25	612C			35	1700	5	40	0	150	10	9	1	5	5	10	75	0	N
Z34	30.06.2014	17:25	610E			120	500	-	400	500	100	100	0	3	0	0	0	0	100	N
Z35	30.06.2014	10:45	621C			450	600	-	50	450	0	450	0	4	0	0	0	0	100	N
Z36	30.06.2014	18:50	612C			200	1200	250	150	200	200	200	5	1	0	0	45	45	5	N
Z37	30.06.2014	15:52	621C			180	2	170	300	0	75	180	75	0	30	70	0	0	0	N
Z38	30.06.2014	15:17	621C			480	200	470	20	150	30	480	0	3	0	0	0	0	0	N
Z39	30.06.2014	14:36	621C			250	200	240	225	150	90	250	2	2	0	0	15	15	50	N
Z40	30.06.2014	10:56	621C			400	500	-	75	500	5	400	3	1	0	0	0	70	0	N
Z41	30.06.2014	15:21	621C			450	200	450	30	150	6	450	0	3	0	0	0	0	100	N
Z42	30.06.2014	15:49	610E			250	0	250	250	0	100	250	100	0	0	50	50	0	0	N
Z43	30.06.2014	14:55	621C			400	350	400	100	350	12	400	0	3	0	0	0	0	100	N
Z44	30.06.2014	17:10	610E			400	350	-	30	300	300	400	35	1	0	0	50	50	0	N
Z45	30.06.2014	11:50	621C			70	300	75	400	70	80	60	0	3	0	0	15	20	5	N
Z46	30.06.2014	09:58	621B			100	1000	-	200	-	100	100	1	1	0	0	0	30	10	N
Z47	30.06.2014	14:26	621C			100	200	50	350	50	90	75	3	2	0	0	40	35	20	J
Z48	30.06.2014	10:13	621B			400	1000	-	50	-	20	400	0	3	0	0	0	0	100	N
Z49	30.06.2014	10:20	621B			220	800	-	220	-	100	200	0	3	0	0	0	0	100	N
Z50	30.06.2014	17:18	610E			200	400	-	250	350	200	200	0	3	0	0	40	0	0	N

Erläuterung Vegetationshöhe: 0: Rohboden, 1: < Bauchansatz Ad, 2: < Scheitel Ad, 3: > Scheitel Ad, 4: Röhricht