



# Möglichkeiten zum Erhalt der Brutpopulation des Seeregenpfeifers in Schleswig - Holstein

**Untersuchungen 2016**

Endbericht Oktober 2016

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

Dominic V. Cimiotti

Maaïke Avé

Henrike Hoffmann

Dr. Jutta Leyrer

Brigitte Klinner-Hötter

Rainer Schulz

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 2016**

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

**Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen  
Oktober 2016**

Dominic V. Cimiotti<sup>1</sup>

Maaïke Avé<sup>1</sup>

Henrike Hoffmann<sup>2</sup>

Dr. Jutta Leyrer<sup>1</sup>

Brigitte Klinner-Hötker<sup>3</sup>

Rainer Schulz<sup>2</sup>

Dr. Hermann Hötker<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Michael-Otto-Institut im NABU, Goosstroo 1, 24861 Bergenhusen;

[Dominic.Cimiotti@NABU.de](mailto:Dominic.Cimiotti@NABU.de)

<sup>2</sup>Schutzstation Wattenmeer, Hafenstr. 3, 25813 Husum

<sup>3</sup>Schleswiger Chaussee 78, 25813 Husum

Foto Titelseite: Dominic Cimiotti

# Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>5</b>
<b>Summary</b> .....	<b>6</b>
<b>1. Einleitung</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Untersuchungsgebiete und Managementmaßnahmen</b> .....	<b>9</b>
<b>3. Methoden</b> .....	<b>14</b>
3.1 Bestandsaufnahmen.....	14
3.2 Untersuchungen zum Reproduktionserfolg .....	14
3.3 Fang und individuelle Markierung von Seeregenpfeifern .....	16
3.4 Kontrollen der in den Vorjahren markierten Vögel.....	18
3.6 Statistische Analysen .....	18
<b>4. Ergebnisse</b> .....	<b>20</b>
4.1 Bestand und Verbreitung des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein .....	20
4.2 Auswirkungen von Managementmaßnahmen im Beltringharder Koog .....	22
4.3 Reproduktionserfolg.....	23
4.3.1 Schlupferfolg.....	23
4.3.2 Bruterfolg .....	25
4.4 Beringung, lokale Überlebensraten und Umsiedlungen .....	28
4.4.1 Beringungen und Sichtungen beringter Seeregenpfeifer.....	28
4.4.2 Lokale Überlebensraten .....	28
4.4.3 Mindestreproduktionserfolg .....	30
4.4.4 Umsiedlungsraten .....	31
4.5 Nachbrutzeitliche Ansammlungen .....	35
<b>5. Diskussion</b> .....	<b>36</b>
5.1 Bestandsentwicklung, Verbreitung und Management in Schleswig-Holstein .....	36
5.2 Reproduktionserfolg.....	37
5.3 Überlebensraten, Mindestreproduktionserfolg und Umsiedlungen .....	40

<b>6. Öffentliche Darstellung des Projektes.....</b>	<b>42</b>
<b>7. Danksagungen.....</b>	<b>43</b>
<b>8. Literatur .....</b>	<b>44</b>
<b>Anhang: Programme der beiden Strandbrüter-Workshops 2016 .....</b>	<b>48</b>

## Zusammenfassung

Der Seeregenpfeifer (*Charadrius alexandrinus*) gehört zu den in Deutschland vom Aussterben bedrohten Brut- und Gastvogelarten. Die 2009 begonnenen Untersuchungen an der Art in Schleswig-Holstein wurden im Berichtsjahr fortgesetzt. Ihr Schwerpunkt lag im Beltringharder Koog, dem derzeit bedeutendsten Brutgebiet der Art im Nordseeraum. Der schleswig-holsteinische Brutbestand stieg von 174 Paaren im Jahr 2009 auf 281 Paare im Jahr 2016 an und war im Vergleich zum Vorjahr (285 Paare) nahezu stabil. Im Beltringharder Koog nahm der Brutbestand von 93 Paaren im Jahr 2009 und 144 Paaren im Vorjahr auf 170 Paare zu. Abnahmen im Vergleich zum Vorjahr wurden auf Sylt (von zwölf auf vier Paare), im Rickelsbüller Koog (von 68 auf 55 Paare) und im Vorland von St. Peter (von 27 auf 12 Paare) beobachtet.

Der Bruterfolg der Seeregenpfeifer im Beltringharder Koog betrug im Jahr 2016 mindestens 0,4 flügge Jungvögel pro Paar. In dem für diese Art wichtigsten Teilgebiet des Kooges, dem Nordufer des Arlau-Speicherbeckens, wurden 2016 mehr Paare als im Vorjahr festgestellt (83 anstatt 77), jedoch verringerte sich der Schlupferfolg von 54% auf 29% und der Bruterfolg von 0,7 auf 0,6 flügge Jungvögel pro Paar. Im Vorland von St. Peter wurde mit vier flüggen Jungen von zwölf Paaren ein für dieses Gebiet ungewöhnlich hoher Bruterfolg registriert.

Auf einer 25 Hektar großen Beweidungsfläche im Beltringharder Koog, auf der der Bestand in den Jahren 2008 und 2009 erloschen war, brüteten im Jahr 2016 13 Paare.

Anhand der Wiedersichtungen der in den Vorjahren markierten Seeregenpfeifer wurde ein Reproduktionserfolg von etwa 0,4 flüggen Jungvögeln pro Paar und Jahr ermittelt, der nötig ist, um den Bestand stabil zu halten.

Durch die Beringungen konnten im Berichtsjahr neue Umsiedlungen von je zwei Männchen und Weibchen nach Römö (Dänemark) nachgewiesen werden. Alle Individuen waren 2013 als Küken im Beltringharder Koog beringt worden und zwei von ihnen waren im Vorjahr auf Sylt verpaart. Ein Männchen, das sich von St. Peter nach Fanö (Dänemark) umgesiedelt hatte, wurde am 5.4.2016 zunächst in Südnorwegen beobachtet, erschien aber im Mai wieder als Brutvogel auf Fanö.

## Summary

The Kentish plover (*Charadrius alexandrinus*) is one of the most threatened breeding and resting bird species in Germany. The studies that had been started in Schleswig-Holstein in 2009 were continued this year. The focus area was the Beltringharder Koog (district of Nordfriesland), which is currently the most important breeding site in the North Sea region. Here, the number of breeding pairs increased from 93 pairs in 2009 to 144 pairs in 2015 and 170 pairs in 2016. The total population of Schleswig-Holstein increased from 174 pairs in 2009 to 281 pairs in 2016 and was relatively stable compared to the previous year (285 breeding pairs). Declines between 2015 and 2016 were observed on Sylt (twelve to four pairs), at Rickelsbüller Koog (68 to 55 pairs) and in the foreland of St. Peter (27 to twelve pairs).

Breeding success in Beltringharder Koog was at least 0.4 fledged chicks per breeding pair in 2016. The most important sub-area for this species within Beltringharder Koog was the northern bank of the Arlau basin, where breeding numbers slightly increased from 77 (2015) to 83 pairs (2016), but hatching success (54% in 2015, 29% in 2016) and breeding success (0.7 fledglings/pair in 2015, 0.6 fledglings/pair in 2016) were lower than in the previous year. At the foreland of St. Peter, the breeding success was relatively high compared with the previous year with four fledglings out of twelve pairs.

At a cattle grazing area within Arlau basin, where the population had recovered from zero pairs in 2008/2009, 13 pairs were found in 2016.

According to the re-sightings of Kentish plovers, that were colour-ringed in the previous years, a minimal reproductive success of approximately 0.4 fledglings per pair was calculated to sustain a stable population.

Four colour-ringed Kentish plovers (two males and two females) that had been ringed as chicks at Beltringharder Koog in 2013 were observed at Römö (Denmark) during the breeding season. In the previous year, two of these birds were a couple on the island of Sylt. A bird that had previously dispersed to Fanö (Denmark) was observed in southern Norway in early April but later returned to Fanö.

## 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 (GRÜNEBERG et al. 2015, HÜPPOP et al. 2013). Sein deutscher Bestand ist stark rückläufig und betrug im Jahr 2014 283 Paare, davon 282 in Schleswig-Holstein (CIMIOTTI et al. 2014). 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. 4.1). 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. 2013). 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 geeignete Bruthabitate entstehen können (z.B. HÖTKER et al. 2009, 2010).

Im Jahr 2016 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 wiederherzustellen, wird auf den Grünlandflächen des Beltringharder Kooges seit 1992 eine extensive Rinderbeweidung als Managementmaßnahme durchgeführt.

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 2016.



## 2. Untersuchungsgebiete und Managementmaßnahmen

Die bisherigen Vorkommensgebiete sind bereits in den Berichten der Jahre 2009, 2010 und 2012 (HÖTKER et al. 2010, HÖTKER et al. 2009, 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](http://www.kuestenexkursion.de)

Der Fokus der Untersuchungen lag 2016 in dem 1987 eingedeichten Beltringharder Koog (BHK, Abbildung 1), in dem Seeregenpfeifer auf ehemaligen Watt- und Vorlandflächen brüten, die zum Teil noch unter Salzwassereinfluss stehen. 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. 2009 bis 2012 hatte bereits in der Brutzeit ein etwa 25 Hektar großer Landschilfbereich im Osten unter Beweidung gestanden (Abbildung 2). Der ihn umgebende mobile Zaun erwies sich aber nicht als wirksam: Zumindest zeitweise weideten ungeplant auch auf der übrigen Fläche Rinder. Seit 2011 wird auch der östlichste Teilbereich des Gebietes Arlau, in dem Landschilf vorherrscht, beweidet (Abbildung 2, Abbildung 1). Zudem werden seit 2015 im Rahmen eines anderen Projektes (LIFE-Limosa) größere Schilfflächen im Winter vor der Brutsaison gemulcht.

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.

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 Bereiche der Salzwasserlagune wurden seit dem Jahr 2009 schrittweise in die Beweidung einbezogen und teilweise ebenfalls seit 2015 im Winter vor der Brutzeit gemulcht (LIFE-Limosa).

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 2015/16 betrug die Strecke in den Gebieten nördlich der Arlau sechs Füchse (2014/15: 6; 2013/14: 7; 2012/13: 11; 2011/12: 9; 2010/11: 7; 2009/10: 4; 2008/09: 4; KLINNER-HÖTKER & PETERSEN-ANDRESEN 2014, 2015, 2016). Dazu kamen im Winter 2015/16 noch vier geschossene Marderhunde sowie ein Iltis. Im Sommer 2016 wurden auch zwei Jungfüchse im Beltringharder Koog erlegt (KLINNER-HÖTKER & PETERSEN-ANDRESEN 2016).



**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 und die Wattflächen des Wattenmeers. Foto: V. Salewski



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

### **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 4). 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 an eisernen Weidezaunpfählen befindlichen Schildern abgesperrt. Im Jahr 2016 wurden hier Bestandserfassungen, brutbiologische Untersuchungen, Beringungen und Farbringkontrollen durchgeführt. Nach der Brutzeit (Anfang Juli bis September) erfolgten regelmäßig Kontrollen auf dem Strandabschnitt vor dem Böhler Leuchtturm, um die Rast- und Mausertrupps nach beringten Seeregenpfeifern zu durchsuchen.



Foto 4: Brutlebensraum im Vorland von St. Peter-Ording.

## **3. Methoden**

### **3.1 Bestandsaufnahmen**

Im Jahr 2016 wurden in allen bekannten Brutgebieten des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein (CIMIOTTI et. al. 2013) Erfassungen der Revierpaare durchgeführt. Im Beltringharder Koog, im Gebiet St. Peter, in den Ordinger Wiesen und auf Sylt erfolgten eigene Erhebungen durch die Autorinnen und die Autoren dieses Berichtes, zum Teil in Verbindung mit gebietsbezogenen Brutvogelkartierungen (KLINNER-HÖTKER & PETERSEN-ANDRESEN 2016). Die Daten aus dem Rickelsbüller Koog stammen von J. HANSEN (pers. Mitt.), die Büsumer Daten von C. PIENING (pers. Mitt.), die Daten aus dem Katinger Watt von H.A. BRUNS und anderen (pers. Mitt.) und die Daten aus dem Bereich Westerhever von der Station Westerhever der Schutzstation Wattenmeer und J. SIEBKE.

Die Bestandsermittlung erfolgte in Anlehnung an die Anleitung zur Brutbestandserfassung von Küstenvögeln im Wattenmeerbereich (HÄLTERLEIN et al. 1995, Methode E: Revierpaarzahlung), jedoch variierte die Anzahl der Begehungen eines Gebietes von einer einmaligen Kontrolle bis zu mehreren Kontrollen.

### **3.2 Untersuchungen zum Reproduktionserfolg**

Untersuchungen zum Bruterfolg erfolgten 2016 im Beltringharder Koog, im Gebiet St. Peter, in den Ordinger Wiesen, am Katinger Watt und in Büsum. Im Gebiet Arlau innerhalb des Beltringharder Kooges wurde zusätzlich der Schlupferfolg bestimmt. Um den Arbeitsaufwand im Feld zu begrenzen, wurden hier wie bereits im Vorjahr Probeflächen bestimmt, auf denen die Untersuchungen an den Gelegen stattfanden. (Abbildung 3). In den Ordinger Wiesen sowie im Gebiet St. Peter wurde nur das Schicksal weniger Gelege verfolgt.

Die Lokalisierung von Seeregenpfeifer-Gelegen erfolgte in allen Gebieten durch Beobachtung der Altvögel beziehungsweise die Suche nach offensichtlich brütenden Vögeln. Die so lokalisierten Gelege wurden anschließend auf der Brutfläche aufgesucht, mit einem weißen Nestschild im Abstand von circa zwei Metern markiert sowie mit einem GPS-Gerät aufgenommen.

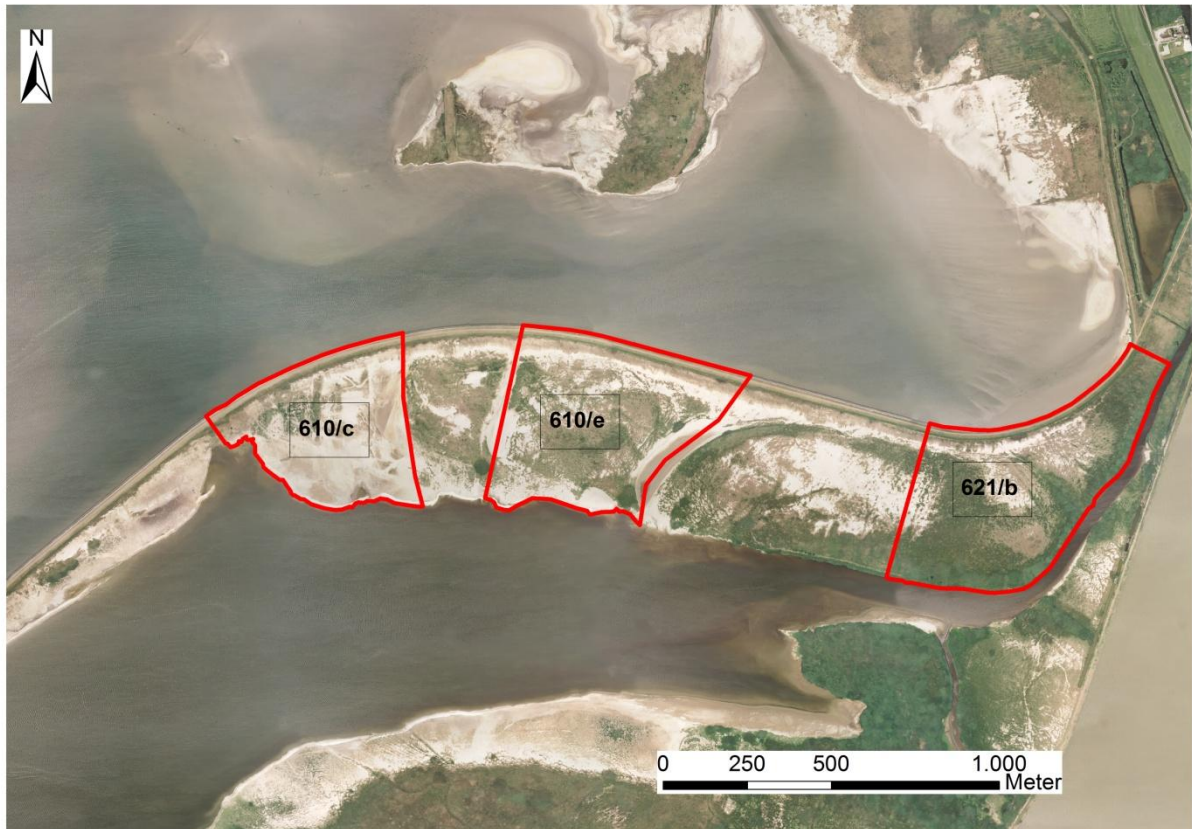


Abbildung 3: Lage der Probeflächen (rot umrandet) für den Schlupferfolg der Seeregenpfeifer im Gebiet Arlau 2016.

Die fotografische Dokumentation der Nestbereiche in beiden Gebieten diente dem leichteren Wiederfinden der Nestmulden, besonders der im leeren Zustand. 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 etwa alle drei Tage im Gebiet Arlau und alle sechs Tage in den Ordinger Wiesen und im Gebiet St. Peter). Brütete ein Altvogel, wurde auf ein Aufsuchen des Nests verzichtet. War dies nicht der Fall, erfolgte eine Kontrolle. Besonderes Augenmerk lag bei leeren Nestern auf eventuell vorhandenen kleinen Eisplittern in der Nestmulde, da sie auf den Schlupf des Geleges hindeuten. Komplette leere Mulden wurden als prädiert, Gelege mit mehrfach kalt vorgefundenen Eiern als aufgegeben gewertet.

Im Gebiet Arlau wurden 2016 sieben Gelege mit automatisch auslösenden Nestkameras der Firma Moultrie (Modell M-990i) überwacht, um Nesträuber und beringte Seeregenpfeifer zu identifizieren. Die Nestkameras waren auf Metallstangen (bank sticks) circa ein bis zwei Meter vom Nest entfernt installiert und so eingestellt, dass bei einer Bewegung im Sensorbereich drei Fotos gemacht wurden.

Der Bruterfolg im Beltringharder Koog wurde durch Zählungen großer Küken bestimmt, wobei Jungvögel, deren geschätztes Alter mehr als drei Wochen betrug, als flügge galten. In den verschiedenen Teilgebieten außerhalb des Gebietes Arlau erfolgten ebenfalls Zählungen großer Küken während der Kartierungen. Im Gebiet Arlau gab es insgesamt fünf vollständige Zählungen größerer Küken zwischen dem 9. Juni und dem 7. Juli. Aufgrund der insgesamt hohen Anzahl an Küken war es in diesem Gebiet nur bedingt möglich, individuelle Familien anhand farbberingter Alt- und Jungvögel oder ihrer Aufenthaltsorten zu verfolgen. Die Ermittlung des Bruterfolges erfolgte daher auf Basis einer Matrix, in der die Anzahlen von Küken unterschiedlicher Altersstufen für verschiedene Kontrolltage zusammengestellt waren. Aus der Matrix wurden, um die Vergleichbarkeit mit anderen Gebieten zu ermöglichen, zusätzlich die Maximalzahl großer Küken bei einer Kontrolle abgelesen.

### **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. Fangversuche erfolgten nur an Nestern, die mindestens zehn Tage lang bebrütet worden waren. Falls kein Fang gelang, erfolgte nach spätestens 45 Minuten der Abbruch des Versuchs. Küken wurden zunächst vom Auto aus beobachtet und dann mit der Hand gefangen.





**Foto 5:** Seeregenpfeifer-Weibchen mit Farbringen. Die Beringung erfolgte mit insgesamt vier Farbringen sowie einem Stahlring der Vogelwarte Helgoland. Neu ist der gelbe Farbring mit Inschrift „X“ an der rechten Tibia.

Alle gefangenen Seeregenpfeifer erhielten unmittelbar nach dem Fang individuelle Markierungen mittels farbiger Ringe (Foto 5). Da nahezu allen günstigen Kombinationen aus dem alten Schema aufgebraucht waren, musste im Jahr 2016 mit einem neuen Beringungsschema begonnen werden. Dieses entsprach weitgehend dem alten Schema (je zwei Ringe pro Tarsus, darunter der Metallring der Vogelwarte Helgoland), jedoch wurde der hellblaue Ring an der rechten Tibia durch einen gelben Ring mit schwarzem „X“ ersetzt. Diese Ringe mit Gravur wurden von der Firma A C Huges Ltd. in Großbritannien gefertigt. Die verwendeten Farbringe hatten die Farben Gelb, Rot, Grün, Schwarz und Hellblau. Die neuen Farbkombinationen waren auf internationaler Ebene mit der INTERNATIONAL WADER STUDY GROUP abgesprochen worden.

Von den gefangenen Vögeln wurden folgende Maße genommen: Flügelänge, 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 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) der in den Jahren zuvor beringten Vögel. Aus diesem Grund wurde auch im Berichtsjahr insbesondere an den Hauptberingungsorten der Vorjahre (St. Peter, Beltringharder Koog) zur Brutzeit intensiv auf beringte Seeregenpfeifer geachtet. Hinzu kamen Kontrollen in allen übrigen bekannten Brutgebieten Schleswig-Holsteins sowie auf den dänischen Inseln Römö und Fanö.

Zur Verbesserung der Überlebensratenberechnung wurden wie in den Vorjahren von Juli bis September (4.7.-8.9.) systematische Kontrollen rastender Trupps durchgeführt, davon je sechs im Vorland von St. Peter auf Höhe des Böhler Leuchtturms (9.7.-8.9.) und an der Salzwasserlagune im Beltringharder Koog (4.7. bis 22.7.). Nach der Brutsaison sammeln sich die meisten der an der Westküste Schleswig-Holsteins brütenden Seeregenpfeifer auf den Sandbänken vor St. Peter-Ording zum Rasten und Mausern. Die dortigen Zählungen wurden meist mit zwei Beobachtern vor allem in den frühen Morgenstunden (ab Sonnenaufgang) um Hochwasser durchgeführt, da es später am Tag häufiger zu Störungen durch Spaziergänger und Hunde kam und die Vögel dann auf weiter entfernt liegende Stellen auswichen.

Neben eigenen Ablesungen farbberingter Vögel gab es auch Meldungen von Vogelbeobachtern, die häufig durch Fotos belegt waren. Im Jahr 2016 stammten sie von folgenden Personen: T. BRANDT, S. BÜTTLER, B. FISCHER, K. FISCHER, T. HOLSTEN, B. MO UND J. SIEBKE.

### 3.6 Statistische Analysen

Die Berechnung des Schlupferfolgs erfolgte nach MAYFIELD (1961, 1975):

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

P: geschätzte Schlupferfolgsrate

T<sub>K</sub>: Anzahl der Tage, an denen Nester unter Kontrolle standen

T<sub>V</sub>: 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.

Die Berechnung der Überlebensraten beringter Seeregenpfeifer erfolgte mit dem Programmpaket MARK (CJS-Modelle). Damit kann die lokale Überlebensrate ( $\Phi$ ) 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 ( $\Phi$  und  $p$ ) entweder konstant oder jahres-, gebiets-, alters- beziehungsweise geschlechtsspezifisch modelliert wurden. Neben einem gesättigten Modell (Interaktionen von Jahr, Gebiet, Alter und Geschlecht bei  $\Phi$  und  $p$ ) wurden 13 vereinfachte Modelle gebildet, die biologisch sinnvoll erschienen. Die Modellauswahl erfolgte über den AIC<sub>c</sub> (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, 2014, 2015 und 2016 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

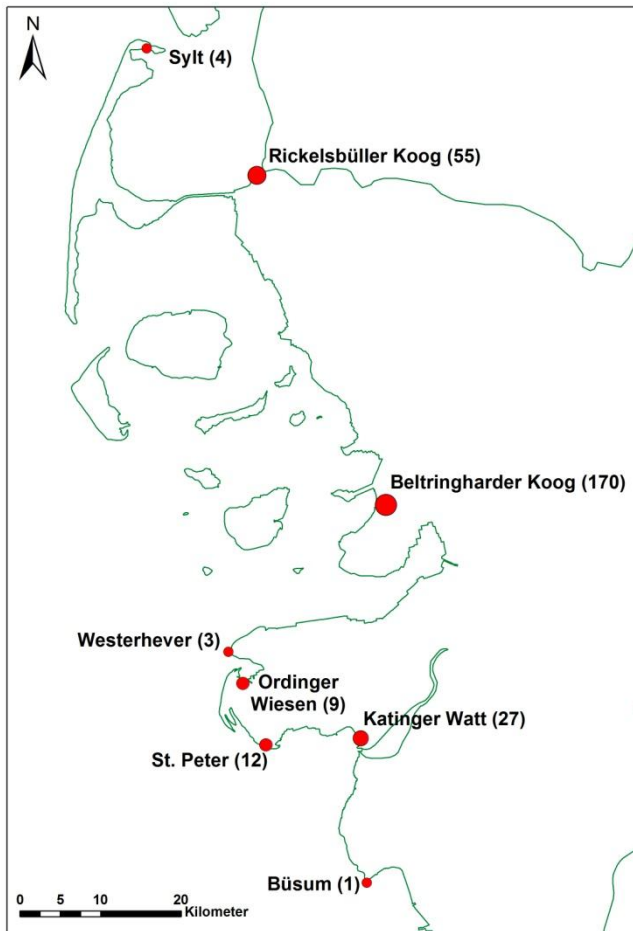


Abbildung 4: Brutverbreitung des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein 2016.

Im Jahr 2016 wurden in Schleswig-Holstein 281 Seeregenpfeifer-Paare und damit der zweithöchste Bestand seit dem Jahr 2000 ermittelt (Tabelle 1). Im Vergleich zum Vorjahr (285 Paare) blieb der Bestand damit nahezu stabil. Die Verbreitung der Art im Jahr 2016 ist in Abbildung 4 dargestellt.

Mit Westerhever ist im Vergleich zum Vorjahr ein achttes Brutgebiet hinzugekommen. Hier wurden zuletzt 2007 zwei Paare nachgewiesen (Tabelle 1). Nachdem im Mai ein brütendes Paar auf der Sandbank entdeckt worden war (Foto 6), wurde dort am 18. Juni ein Paar mit drei Jungvögeln beobachtet (F. WEIß lt. Ornitho.de). Am 28. Juni gab es zudem einen weiteren Gelegefund (Foto 7). Insgesamt wurden zwei Paare auf der Sandbank und ein Paar in der Salzwiese kartiert.



Foto 6: Brütender Seeregenpfeifer auf dem Westerheversand, Mai 2016. Foto: M. Adam (Schutzstation Wattenmeer).



Foto 7: Seeregenpfeifer-Gelege im Juni 2016 auf dem Westerheversand. Foto: J. Siebke

In den traditionellen Brutgebieten der letzten Jahre wurden sowohl Bestandszunahmen (Beltringharder Koog, Katinger Watt) als auch Bestandsabnahmen beobachtet (Sylt, Rickelsbüller Koog, St. Peter). Eine genauere Betrachtung der Bestandsentwicklung der 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 2016.

Gebiet	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Sylt	26	34	19	4	2	1	1	3	2	2	5	6	5	12	4
Rickelsbüller Koog	9	22	3	8	7	13	16	30	31	35	39	43	37	68	55
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	144	170
Vorland Finkhaushalligkoog	1	4	3			1	1								
Westerhever	1	2	1			2									3
St. Peter	50	53	41	24	15	29	26	25	22	29	14	20	24	27	12
Ordinger Wiesen											4	3	5	10	9
Eidermündung		7	10	7	10	10	12	22	26	26	31	27	27	23	27
Olversumer Vorland				1											
Vorland Dithmarschen Nord				1											
Büsum außendeichs		2									2	3	1	1	1
Dithmarscher Speicherköge								1							
Vorland Trischendamm - Friedrichskoog		10			2	1									
Blauortsand				1											
<b>Summe</b>	<b>227</b>	<b>226</b>	<b>149</b>	<b>155</b>	<b>180</b>	<b>176</b>	<b>182</b>	<b>174</b>	<b>210</b>	<b>235</b>	<b>223</b>	<b>251</b>	<b>282</b>	<b>285</b>	<b>281</b>
<b>Anzahl Gebiete</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>

#### 4.2 Auswirkungen von Managementmaßnahmen im Beltringharder Koog

Auf der 25 Hektar großen Beweidungsfläche im nordöstlichen Bereich des Arlau-Speicherbeckens (Abbildung 2), der 2008 und 2009 nicht mehr von Seeregenpfeifern besiedelt worden war, beträgt der Bestand seit dem Jahr 2012 wieder jährlich mehr als zehn Paare (Tabelle 2). Im Jahr 2014 lag er sogar bei 31 Paaren.

**Tabelle 2:** Brutbestandsentwicklung von Seeregenpfeifern in einem 25 Hektar großen Teilbereich des Gebietes Arlau, im Gebiet Arlau insgesamt und im gesamten Beltringharder Koog.

Jahr	Revierpaare im Beweidungsgebiet Arlau (Zählgebiet 621/b)	Revierpaare im Gebiet Arlau insgesamt	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
2015	16	77	144
2016	13	83	170

## 4.3 Reproduktionserfolg

### 4.3.1 Schlupferfolg

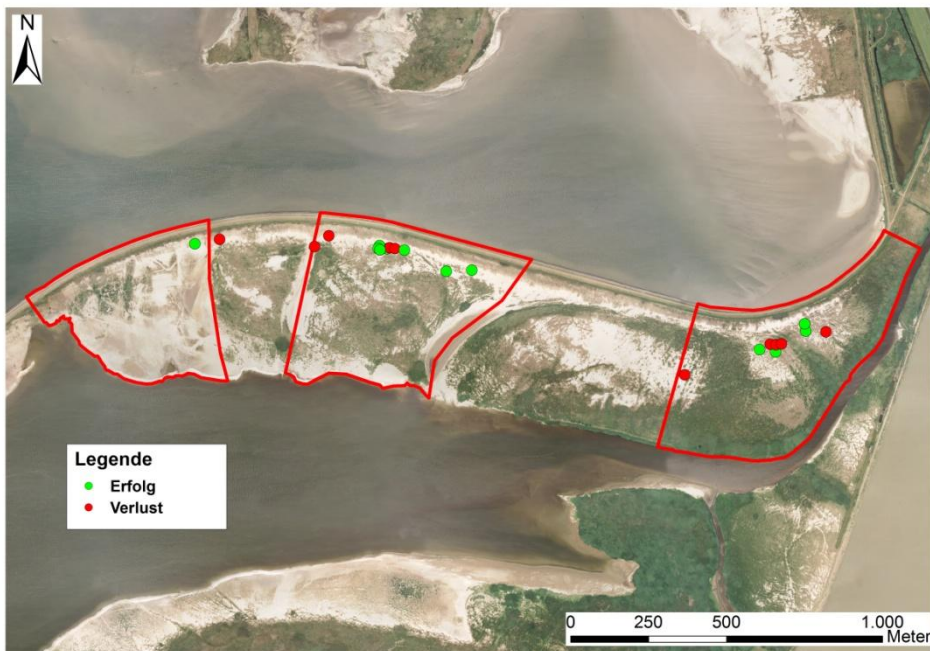
Im Gebiet Arlau wurde im Berichtsjahr ein Schlupferfolg nach Mayfield von 0,39 ermittelt (Tabelle 3). Von 22 untersuchten Gelegen waren zwölf erfolgreich, vier wurden prädiert, zwei überflutet und eines aufgegeben; drei Gelegen gingen aus unbekanntem Gründen verloren (Tabelle 3). Die räumliche Verteilung der erfolgreichen und nicht erfolgreichen Gelege im Gebiet Arlau ist in Abbildung 5 dargestellt. Von sieben mit Nestkameras überwachten Gelegen waren in fünf Fällen geschlüpfte Küken auf den Bildern zu sehen, in einem Fall wurde die Überflutung des Geleges dokumentiert und in einem Fall erbrachte die Kamera keine klaren Ergebnisse.

Von vier Gelegen aus den Ordinger Wiesen waren zwei erfolgreich und zwei wurden prädiert. Beide Gelege im Vorland von St. Peter (südlich der „Seekiste“) gingen offensichtlich durch Überflutung verloren.

Abbildung 6 zeigt die Entwicklung des Schlupferfolges in den Jahren 2009 bis 2016 in den Gebieten St. Peter und Arlau.

**Tabelle 3:** Schlupferfolg nach Mayfield von Seeregenpfeifern im Gebiet Arlau 2016.

Anzahl Gelege (auswertbar)	22
Anzahl Mayfieldtage	248
Prädationsverluste	4
Überflutung	2
Gelegeaufgabe	1
Verlust, unbekannte Ursache	3
erfolgreich	12
Schlupfwahrscheinlichkeit	0,39



**Abbildung 5:** Verteilung der Seeregenpfeifer-Gelege auf drei Probeflächen (rot umrandet) im Gebiet Arlau im Beltringharder KooG im Jahr 2016. Dargestellt ist der Schlupferfolg der Gelege (siehe Legende).



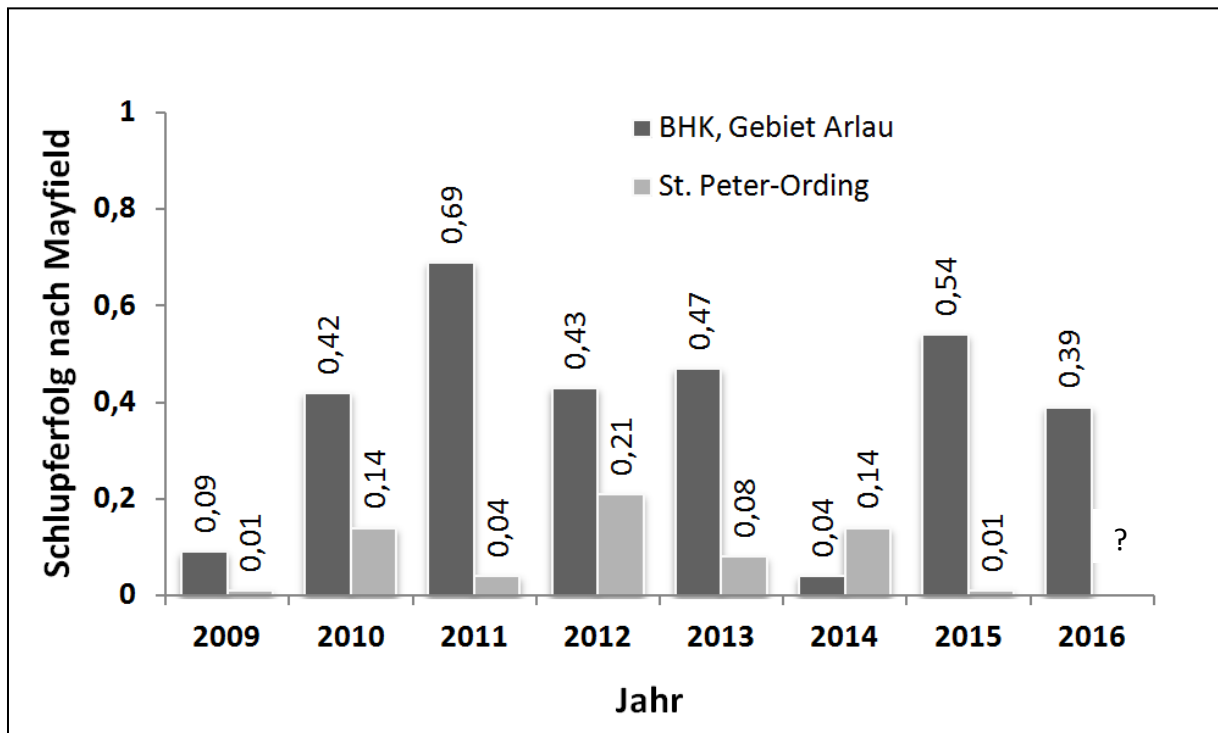


Abbildung 6: Schlupferfolge von Seeregenvögeln nach Mayfield in den Gebieten Arlau und St. Peter in den Jahren 2009 bis 2016.

#### 4.3.2 Bruterfolg

Im Gebiet Arlau wurde die maximale Anzahl großer Küken (> 3 Wochen) am 21.6. (Zählung Ostteil) und 23.6.2016 (Zählung Westteil) ermittelt. In diesem Zeitraum waren 22 große Küken anwesend (Tabelle 4).

Insgesamt wurden im Gebiet Arlau 2016 48 flügge Jungvögel ermittelt. Zu 20 großen Küken am 15.6. (4-wöchig oder älter) wurden 12 fast flügge Küken vom 21./23.6. addiert. Am 4.7. und 7.7. gab es neun zusätzliche große Jungvögel. Hinzu kommen sieben weitere Küken, die aufgrund ihrer Beringung (oder der eines Elternteils) individuell verfolgt werden konnten. So wurde beispielsweise ein beringtes Küken, das am 4.7. noch nicht flügge war, am 22.7. als diesjähriger Seeregenvögel im Beltringharder Koog abgelesen. Demnach ergab sich ein Bruterfolg von 48 Jungvögeln bei 83 anwesenden Paaren. Mit 0,6 flüggen Jungvögeln pro Paar fiel der Bruterfolg damit ähnlich wie 2015 aus (0,65 flügge Junge pro Paar, Abbildung 7).

**Tabelle 4:** Ergebnisse der Zählungen von Seeregenpfeifer-Küken am Nordufer des Arlau-Speicherbeckens 2016.

Datum	Alter in Wo. (abgerundet)								Summe >3 Wo.
	0	1	2	3	3,5	4	Flü- gge	?	
24.05.2016	6								<b>0</b>
09.06.2016		24	14	2				2	<b>0</b>
15.06.2016				2	8	≥14	6		<b>28</b>
21./23.6.16			7	1	12		10		<b>22</b>
25.06.2016	7	4	7		14	1	6		<b>21</b>
30.06.2016			≥2	1			16		<b>16</b>
04.07.2016			2	3	2	1	2		<b>5</b>
07.07.2016						4	3		<b>7</b>
12.07.2016				3			3		<b>3</b>

In den übrigen Teilgebieten des Beltringharder Kooges betrug der erfasste Bruterfolg lediglich maximal 0,3 flügge Junge pro Paar an der Salzwasserlagune (Tabelle 5). Insgesamt ergibt sich daraus im Beltringharder Koog für das Jahr 2016 ein Bruterfolg von mindestens 0,4 flüggen Jungen pro Paar (Tabelle 5), siehe aber Diskussion.

Im Gebiet St. Peter wurde mit 0,3 flüggen Jungvögeln pro Paar bei einem allerdings niedrigen Bestand (12 Paare) ein für dieses Gebiet ungewöhnlich hoher Bruterfolg festgestellt (Tabelle 5, Abbildung 7). In der Eidermündung lag der Bruterfolg mit 0,4 bis 0,6 flüggen Jungen pro Paar im Bereich der Vorjahre (2015: 0,8 flügge Junge pro Paar; 2014: nicht ermittelt; 2013: mindestens 0,5 flügge Jungvögel pro Paar; 2012: mindestens 0,3 flügge pro Paar).

Auch auf Sylt und im Rickelsbüller Koog wurden bei einmaligen Kontrollen im Juni große Küken beobachtet (Tabelle 5). Die Daten aus den Ordinger Wiesen weisen, wie bereits 2013, auf einen recht guten Bruterfolg in diesem vergleichsweise neuen Brutgebiet hin (Tabelle 5).

Tabelle 5: Bruterfolg von Seeregenpfeifern in Schleswig-Holstein im Jahr 2016.

Gebiet	Anzahl der untersuchten Paare	Mindestanzahl flügger Jungvögel	Reproduktions-erfolg (minimal)	Bemerkung
Sylt	4	1	[0,3]	Nur eine Juni-Kontrolle am 17.6. (J. Leyrer u.a.)
Rickelsbüller Koog	55	8	[0,1]	Nur eine Kontrolle im Juni am 17.6. mit acht mind. 3-wöchigen Küken sowie 19(!) jüngeren Küken (D. Cimiotti, V. Salewski)
<b>Beltringharder Koog gesamt</b>	<b>170</b>	<b>62</b>	<b>0,4</b>	z.T. schwierige Erfassbarkeit der Familien 2016
Arlauspeicherbecken, Nordufer	83	48	0,6	
Arlauspeicherbecken, Südufer	7	?	?	
Nordöstliches Feuchtgrünland	7	0	0,0	
Südöstliches Feuchtgrünland	21	1	0,0	
Salzwasserlagune	52	13	0,3	
Westerhever	3	?	?	Am 18.6. wurden 3 pulli beobachtet (F. Weiß)
St. Peter, außendeichs	12	4	0,3	
Ordinger Wiesen	9	2 bis 4	0,2 bis 0,4	
Eidermündung	27	10 bis 15	0,4 bis 0,6	Anzahl flügger Jungvögel geschätzt
Büsum, außendeichs	1	0	0,0	

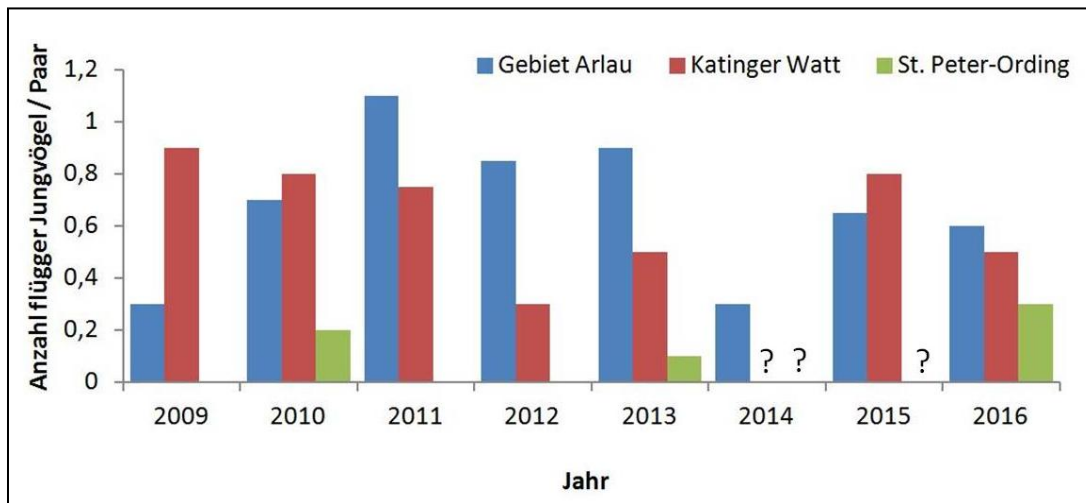


Abbildung 7: Mindest-Bruterfolge von Seeregenpfeifern in ausgewählten Gebieten in Schleswig-Holstein in den Jahren 2009 bis 2016.

## 4.4 Beringung, lokale Überlebensraten und Umsiedlungen

### 4.4.1 Beringungen und Sichtungen beringter Seeregenpfeifer

Im Untersuchungsjahr 2016 konnten 15 adulte und 23 nicht-flügge Seeregenpfeifer gefangen und mit individuellen Farbringkombinationen ausgestattet werden. Seit dem Projektbeginn im Jahr 2009 wurden 353 Individuen markiert (Tabelle 6). Im Jahr 2016 gelangen insgesamt 449 Sichtungen von 93 Individuen, die in den Vorjahren mit Farbringkombinationen beringt worden waren.

**Tabelle 6:** Anzahlen der 2009 bis 2016 in Schleswig-Holstein mit Farbringen markierten Seeregenpfeifer (BHK = Beltringharder Koog, SPO = St. Peter-Ording, KAW = Katinger Watt). Drei Altvögel, die 2016 in den Ordinger Wiesen beringt wurden, sind dem Gebiet St. Peter-Ording zugeordnet worden.

Beringungs-ort	2009			2010		2011		2012		2013		2014		2015			2016			Summe
	BHK	SPO	KAW	BHK	SPO	BHK	SPO	BHK	SPO	BHK	SPO	BHK	SPO	BHK	SPO	KAW	BHK	SPO	KAW	
Männchen	12	4	2	8	0	1	6	8	0	9	0	6	2	3	0	3	2	1		67
Weibchen	13	2	1	10	4	5	3	18	0	18	0	11	0	7	1	6	1	2		102
Jungvögel	3	0	0	23	1	25	1	33	0	30	0	32	0	13	0	21	2	0		184

### 4.4.2 Lokale Überlebensraten

Für die Berechnungen der Überlebensraten konnten Daten von 266 Individuen verwendet werden (Tabelle 7).

**Tabelle 7:** Für die Berechnung der Überlebensraten verfügbare Beringungen von Seeregenpfeifern aus den Jahren 2009-2015. Da im Gebiet St. Peter nur zwei Jungvögel beringt worden waren, wurden diese nicht in die Analysen einbezogen.

	Beltringharder Koog	St. Peter-Ording	Summe
Altvögel	117	21	138
Jungvögel (sicher flügge)	69	0	69
Jungvögel (nicht sicher flügge)	59	0	59
Gesamt	245	21	266

Die beiden nach AICc (Akaike's Information Criterion für geringe Stichproben) besten Modelle waren jene mit geschlechts- und gebietsspezifischer Sichtungswahrscheinlichkeit ( $p$ ) sowie alters- und gebietsspezifischer (Modell 1) beziehungsweise nur altersspezifischer (Modell 2) lokaler Überlebensrate ( $\Phi$ ), 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. Beide Modelle zusammen verfügen über ein Modellgewicht von 72% (Tabelle 8). Aus zwei Gründen wird im Folgenden nur noch auf Modell 2 (ohne gebietspezifische Unterschiede in Phi) näher eingegangen: Zum einen besitzt Phi für die in St. Peter beringten Altvögel (n = 21) ein recht großes Konfidenzintervall (0,80 bis 0,97 aus Modell 1). Zum anderen soll der Mindestreproduktionserfolg (Kapitel 4.4.3) nicht gebietspezifisch, sondern möglichst allgemeingültig für Schleswig-Holstein angegeben werden.

**Tabelle 8:** Vergleich der Modelle zur Abschätzung der Überlebensraten beringter Seeregenpfeifer anhand der Ablesungen der Jahre 2010-2016. \* = Differenz von AICc zum niedrigsten AICc-Wert im Modellsatz

Nr.	Modell	AICc	Delta AICc*	AICc-Gewicht	Modellwahrscheinlichkeit	Anzahl Parameter	Devianz
1	Phi(Gebiet*Alter3)p(Gebiet*Sex3)	1019,3	0,0	0,37	1,00	9	403
2	Phi(Alter3)p(Gebiet*Sex3)	1019,4	0,1	0,35	0,94	8	405
3	Phi(Gebiet*Alter3)p(Gebiet*Sex3*Alter2)	1021,3	2,1	0,13	0,36	10	403
4	Phi(Gebiet*Sex3*Alter3)p(Gebiet*Sex3*Alter3)	1022,6	3,3	0,07	0,19	14	396
5	Phi(Gebiet*Sex3*Alter3)p(Gebiet*Sex3*Alter2)	1024,5	5,3	0,03	0,07	13	400
6	Phi(Sex3*Alter3)p(Sex3*Alter3)	1025,2	5,9	0,02	0,05	10	407
7	Phi(Gebiet*Alter3)p(Sex3)	1025,7	6,4	0,01	0,04	7	414
8	Phi(Gebiet*Alter3)p(Gebiet*Alter2)	1026,7	7,5	0,01	0,02	7	415
9	Phi(Alter3)p(Gebiet)	1028,9	9,6	0,00	0,01	5	421
10	Phi(Gebiet*Alter3)p(Gebiet)	1029,1	9,8	0,00	0,01	6	419
11	Phi(Gebiet*Alter3)p(.)	1030,7	11,4	0,00	0,00	5	423
12	Phi(Alter3*t)p(Gebiet*Sex3)	1034,2	14,9	0,00	0,00	26	382
13	Phi(Gebiet*Alter2)p(Gebiet*Sex3)	1044,4	25,1	0,00	0,00	8	430
14	Phi(Gebiet*Sex3*Alter3*t)p(Gebiet*Sex3*Alter3*t)	1135,1	115,8	0,00	0,00	96	310

Die Bezeichnungen der Modelle in den Modellsätzen enthalten folgende Kürzel:

- (.) Modell mit konstanter Wahrscheinlichkeit
- (t) Modell mit zeitabhängiger Wahrscheinlichkeit (1 Parameter je Jahr)
- (Sex3) Modell mit geschlechtsabhängiger Wahrscheinlichkeit (als adultes Männchen beringt, als adultes Weibchen beringt, als Jungvogel unbekanntes Geschlechts beringt)
- (Alter3) Modell mit altersabhängiger Wahrscheinlichkeit (1. Jahr sicher flügge, 1. Jahr nicht sicher flügge, älter)
- (Alter2) Modell mit altersabhängiger Wahrscheinlichkeit mit zwei Stufen (1. Jahr und älter)
- (Gebiet) Modell mit gebietsabhängiger Wahrscheinlichkeit

Die nach Modell 2 berechneten lokalen Überlebensraten (siehe Tabelle 9) betragen für Altvögel (älter als 1 Jahr) 0,86 (95%-Vertrauensbereich: 0,82 - 0,89), für sicher flügge Jungvögel 0,77 (0,62 – 0,87) und für nicht sicher flügge Jungvögel 0,26 (0,16 – 0,40). Das bedeutet, dass etwa 86% der adulten Seeregenpfeifer pro Jahr überlebten und nach Schleswig-Holstein (oder ins dänische Wattenmeer) zurückkehrten. Die Überlebensraten im 1. Jahr sind noch unpräzise.

**Tabelle 9:** Schätzungen der Überlebenswahrscheinlichkeit  $\Phi$  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	0,82	0,89
Phi (1. Jahr, nicht sicher flügge)	0,26	0,06	0,16	0,40
Phi (1. Jahr, sicher flügge)	0,77	0,06	0,62	0,87
p (Männchen BHK)	0,91	0,03	0,82	0,95
P (Weibchen BHK)	0,85	0,03	0,78	0,90
P (Männchen SPO)	0,67	0,09	0,48	0,82
P (Weibchen (SPO)	0,78	0,07	0,61	0,88
P (Jungvögel BHK)	0,69	0,05	0,59	0,78

#### 4.4.3 Mindestreproduktionserfolg

Für die Beurteilung des Mindest-Reproduktionserfolgs 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 ( $\ddot{U}_1$ ) 0,77 (0,62 – 0,87) für Jungvögel, die zuvor sicher flügge wurden. Die jährliche Altvogelüberlebensrate ( $\ddot{U}_{ad}$ ) beträgt 0,86 (0,82 – 0,89).

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 ( $B_{\min1}$ ) 0,36 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 0,42 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 Mittelwert, so ergibt sich eine zum Populationserhalt notwendige Reproduktionsrate  $B_{\min3}$  von 0,39 flüggen Jungvögeln pro Jahr und Paar.

$$B_{\min1} = 2 \cdot (1 - \ddot{U}_{ad}) / \ddot{U}_1$$

$$B_{\min2} = 2 \cdot (1 - \ddot{U}_{ad}) / (\ddot{U}_1 \cdot \ddot{U}_{ad})$$

$$B_{\min3} = 0,5 \cdot B_{\min1} + 0,5 \cdot B_{\min2}$$

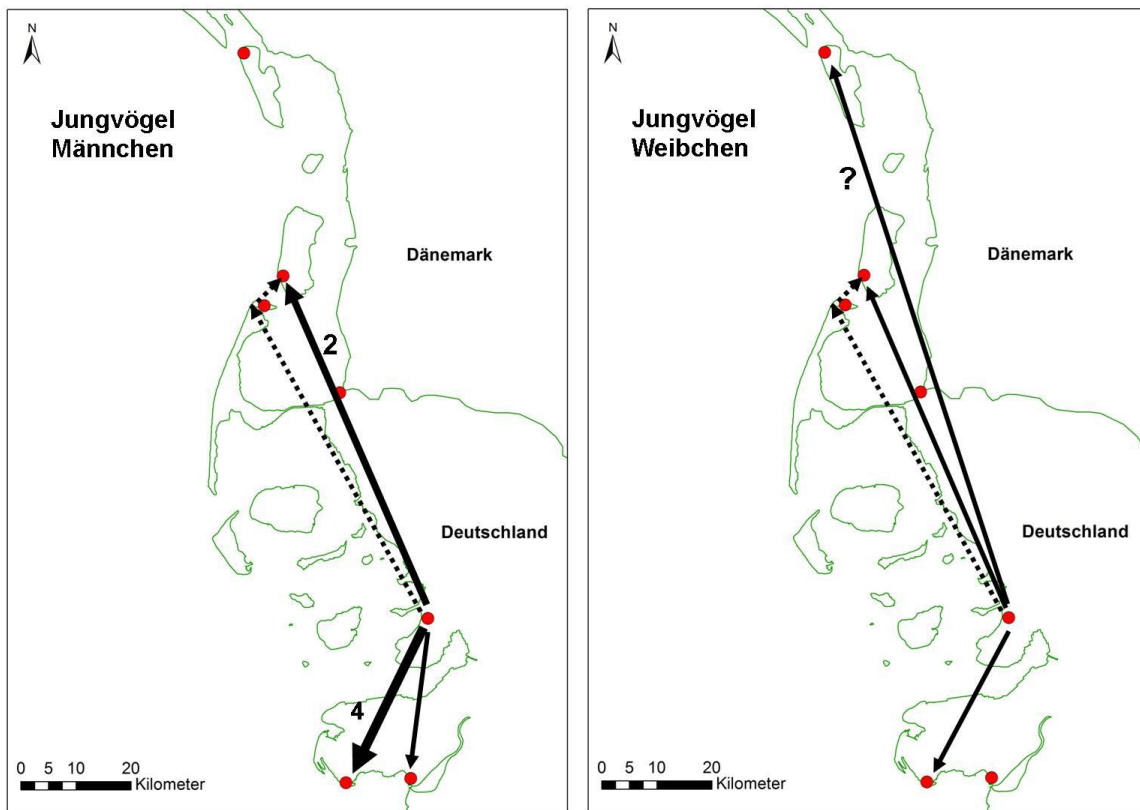
Nimmt man jeweils die untere Grenze der Konfidenzintervalle für die Überlebensrate der Alt- und Jungvögel (Tabelle 9), so ergibt sich ein Mindestreproduktionserfolg von 0,64 flüggen Jungvögeln pro Paar und Jahr (Formel für  $B_{\min3}$ ). Nimmt man jeweils die oberen Grenzen der Überlebensraten an, so würde der Mindestreproduktionserfolg bei 0,27 flüggen Jungvögeln pro Paar und Jahr liegen.

#### 4.4.4 Umsiedlungsraten

Es wurden insgesamt 117 Seeregenpfeifer (44 Männchen, 73 Weibchen), die als Altvogel beringt worden waren, in mindestens einem späteren Jahr zur Brutzeit (April bis Juni) wieder gesehen. Von diesen wechselten bisher sieben Männchen und vier Weibchen (insgesamt 9%) zumindest zeitweise das Gebiet. Unter den Individuen, die im Vorland von St. Peter beringt worden waren, lag die Rate der Umsiedler mit 41% (7 von 17) etwa zehnmal so hoch wie bei jenen aus dem Beltringharder Koog (4 von 100). Von 50 als Küken beringten Individuen, die in späteren Jahren zur Brutzeit gesehen wurden, wechselten 11 bis 12 (rund 23%) das Gebiet. Bis auf einen in St. Peter beringten Vogel stammten alle Küken mit Wiedersichtung zur Brutzeit späterer Jahre aus dem Beltringharder Koog.

Durch die Beringungen konnten im Berichtsjahr neue Umsiedlungen von je zwei Männchen und Weibchen nach Römö (Dänemark) nachgewiesen werden (T. BRANDT; Abbildung 8; Foto

9; Foto 10). Alle Individuen waren 2013 als Küken im Beltringharder Koog beringt worden und zwei von ihnen waren im Vorjahr auf Sylt verpaart. Ein Männchen, das sich zuvor von St. Peter nach Fanö (Dänemark) umgesiedelt hatte, wurde am 5.4.2016 zunächst in Südnorwegen beobachtet (Foto 8, B. MO), erschien aber im Mai wieder als Brutvogel auf Fanö (K. FISCHER). Ein 2012 im Beltringharder beringter Jungvogel wurde ab dem Jahr 2013 in allen Brutzeiten, so auch 2016, im Vorland von St. Peter beobachtet. Ein im Jahr 2009 als Altvogel in St. Peter beringtes Männchen wechselt zwischen mehreren Brutgebieten (St. Peter, Katinger Watt, Beltringharder Koog) und wurde während der Brutzeit 2016 mehrfach im letztgenannten Gebiet gesichtet.



**Abbildung 8:** Umsiedlungen von im Beltringharder Koog als Küken beringten Seeregenpfeifern. Gestrichelte Pfeile stehen für Fälle, in denen sich Individuen mehrfach umgesiedelt haben. Die Zahlen geben die Anzahl der Fälle an (ohne Angabe: ein Fall).





Foto 8: Seeregenpfeifer-Weibchen „MY-RYP“ am 5.4.2016 bei Hårr, Hå, Rogaland, Südwest-Nordwegen. Foto: B. Mo



Foto 9: Weibchen „MP-PNP“ in der Brutzeit 2016 auf Römö. Der Vogel war als Küken im Jahr 2013 im Beltringharder Koog beringt worden. Foto: T. BRANDT



Foto 10: Weibchen „MN-PNP“ brütend während eines Sandsturms auf Römö 2016. Foto: T. BRANDT

#### 4.5 Nachbrutzeitliche Ansammlungen

Nach der Brutzeit 2016 wurden, wie in den Vorjahren, größere Ansammlungen von Seeregenpfeifern im Vorland von St. Peter-Ording erfasst und auf Farbringe kontrolliert (Tabelle 10). Die Zählungen ergaben maximal 523 Individuen am 22./24. Juli.

**Tabelle 10:** Rastbestände von Seeregenpfeifern an den wichtigsten Rastplätzen in Schleswig-Holstein nach der Brutzeit im Jahr 2016.

Datum	BHK, Salz- wasserlagune	Watt vor dem BHK	St. Peter Böhl	Bemerkungen	Zähler
03.06.2016	66			zwei Trupps	B. Klinner-Hötker
27.06.2016	40			zwei Trupps	B. Klinner-Hötker
02.07.2016	≥50			zwei Trupps	B. Klinner-Hötker
04.07.2016	33				D. Cimiotti
09.07.2016			251	ca. 1,5 Stunden nach Hochwasser auf der Sandbank	D. Cimiotti
10.07.2016	70				D. Cimiotti
11.07.2016	≥42				D. Cimiotti
13.07.2016	62				D. Cimiotti
20.07.2016		67			D. Cimiotti
22.07.2016	53				D. Cimiotti
24.07.2016			≥470		H. Hötker, B. Klinner-Hötker
31.07.2016	≥78			zwei Trupps	B. Klinner-Hötker
09.08.2016	≥75				B. Klinner-Hötker
09.08.2016			102	üblicher Rastplatz stand unter Wasser, Vögel weit verteilt im Gebiet	H. Hötker, B. Klinner-Hötker
17.08.2016	30				B. Klinner-Hötker
23.08.2016			54	üblicher Rastplatz stand unter Wasser, Vögel weit verteilt im Gebiet	B. Klinner-Hötker
27.08.2016			263		D. Cimiotti, H. Hötker
08.09.2016			66	ca. 1,5 Std. nach Hochwasser	D. Cimiotti

## 5. Diskussion

### 5.1 Bestandsentwicklung, Verbreitung und Management in Schleswig-Holstein

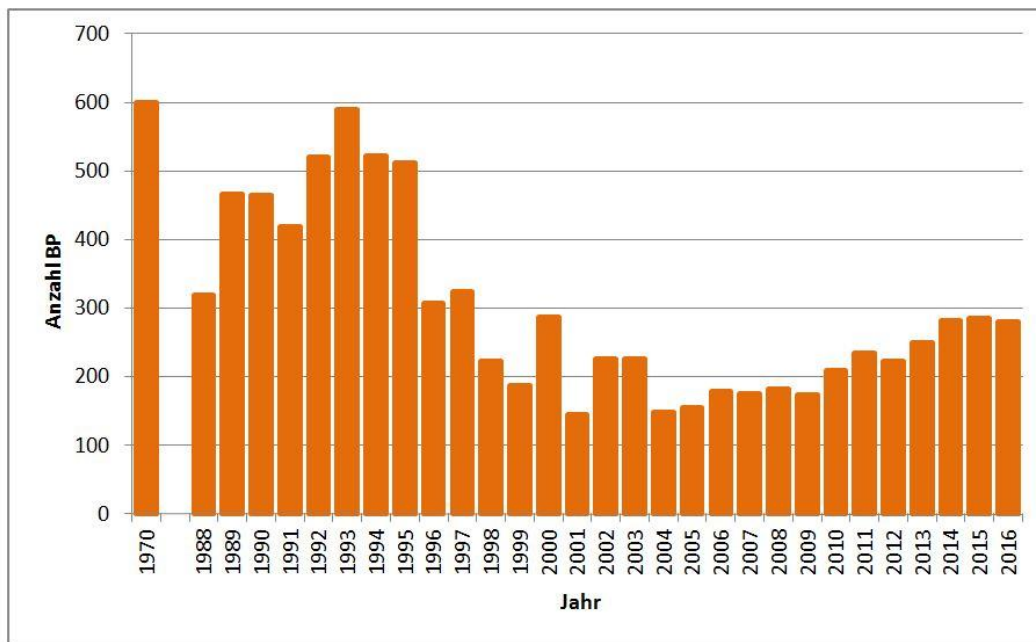


Abbildung 9: Brutbestandsentwicklung des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein (Quelle: LKN-Nationalparkverwaltung, eigene Daten).

Ausgehend von einem niedrigen schleswig-holsteinischen Brutbestand zu Beginn des Seeregenpfeifer-Projektes im Jahr 2009 (174 Paare) nahm der Bestand bis zum Jahr 2015 (285 Paare) um 64% zu. Im Jahr 2016 war der Bestand nahezu gleich hoch wie im Vorjahr.

Die Grundlage für die Zunahme der Population in den letzten Jahren dürften die insgesamt guten Reproduktionserfolge in Schleswig-Holstein, insbesondere im Beltringharder Koog (siehe CIMIOTTI et al. 2015) gewesen sein. Der Bestandsanstieg ist zudem auf die erfolgreichen Managementmaßnahmen im Beltringharder Koog wie die Ausweitung der Rinderbeweidung zurückzuführen, wodurch sich die für die Art geeignete Fläche (wieder) vergrößerte. Auch in anderen Gebieten (z.B. Katinger Watt) wird das Management unter anderem auf den Seeregenpfeifer abgestimmt.

Die Gründe für die Zu- und Abnahmen der Revierpaarzahlen in den einzelnen Gebieten gegenüber dem Vorjahr sind nicht im Detail bekannt. Die starke Abnahme im Gebiet St. Peter dürfte mit dem sehr niedrigen Bruterfolg in diesem Gebiet in den letzten Jahren zusammen hängen. Zugleich war dort das Brutgebiet vor dem Leuchtturm so dicht von Quecken bewachsen, dass es offenbar gar nicht mehr von Seeregenpfeifern genutzt wurde.

Ebenso wurde durch die Winterstürme die hoch liegende Muschelschillfläche, die in den Vorjahren vor dem alten Strandwall lag, an diesen heran gespült, so dass sich auch dort nutzbares Habitat verringerte.

Die Brutverbreitung des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein ist aktuell stark auf die „Naturschutzköge“ konzentriert. Als positiv ist die Wiederbesiedlung des Westerheversandes durch die Art im Berichtsjahr anzusehen. Hier wurden durch den betreuenden Verband, die Schutzstation Wattenmeer e.V., zwei mobile Schutzzonen zum Schutz von Strandbrütern eingerichtet.

Der landesweite Bestand lag im Jahr 2016 dennoch bei nur knapp 50% des Bestandes um das Jahr 1970 (ca. 600 Paare, HÄLTERLEIN 1996, HÄLTERLEIN et al. 2000) beziehungsweise im Jahr 1993 (Abbildung 9). Das „Bestandshoch“ Anfang der 1990er Jahre war vor allem durch die rasche Besiedlung des neu entstandenen Beltringharder Kooges (HÖTKER & KÖLSCH 1993) zu erklären. Aufgrund aufwachsender Vegetation nahmen die Bestände im Beltringharder Koog ebenso wie in anderen Naturschutzkögen in der Folgezeit jedoch rasch wieder ab, parallel dazu brachen auch die Bestände in den natürlichen Strandlebensräumen in Schleswig-Holstein ein.

## **5.2 Reproduktionserfolg**

Im Jahr 2016 wurde durch die Integrierte Station Eider-Treene-Sorge und Westküste (W. PETERSEN-ANDRESEN und Kollegen) ein Experiment durchgeführt, mit dem der Zugang zum Gebiet Arlau für Bodenprädatoren durch einen mobilen Elektrozaun im Osten (Foto 11) sowie den Umbau eines Deichtores am Holmer Siel im Westen erschwert werden sollte.



Foto 11: Elektrozaun im Bertringharder Koog am östlichen Zugang zum Arlau-Speicherbecken.

Diese Maßnahme erwies sich dahingehend als erfolgreich, als dass hier mit Hilfe der Wildkameras keine Säuger als Nesträuber an den Gelegen verschiedener Watvogelarten nachgewiesen werden konnten. Aufnahmen einer Wildkamera der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein (O. GRANKE) am östlichen Eingang zum Gebiet Arlau dokumentierten, wie ein Fuchs (*Vulpes vulpes*) Anfang Juni offensichtlich in das Gebiet gelangen wollte, jedoch später vermutlich aufgab (Foto 12).

Dennoch wurde im Jahr 2016 im Gebiet Arlau ein etwas geringerer Schlupf- und Bruterfolg als im Vorjahr ermittelt. Die Gründe hierfür sind unklar. Bei Untersuchungen an Sandregenpfeifern im Gebiet Arlau wurden im Jahr 2016 insgesamt fünfmal Sturmmöwen (*Larus canus*) als Nesträuber nachgewiesen (HÖTKER et al. 2016). Die Art war bereits auch als Nesträuber beim Seeregenpfeifer bekannt (CIMIOTTI et al. 2015). Hinzu kommt, dass auch im Vorjahr keine Prädation durch Füchse im Gebiet Arlau nachgewiesen worden war. In der Vergangenheit fielen zwei Jahre mit schlechtem Schlupf- und Bruterfolg der Seeregenpfeifer im Gebiet Arlau (2009, 2014) mit besetzten Fuchsbauen vor Ort zusammen. Eine Ausnahme stellte das Jahr 2013 dar, in denen trotz der Anwesenheit von Füchsen (ein genutzter Bau ohne Junge und ein Bau mit Jungen) ein hoher Bruterfolg der Seeregenpfeifer erzielt wurde (CIMIOTTI et al. 2013).



Foto 12: Ein Fuchs versucht in der Nacht des 2. Juni 2016 von Osten her in das Arlau-Speicherbecken zu gelangen (links), aber kehrt offensichtlich am Elektrozaun um (rechts). Foto: O. GRANKE/Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein.

Die geringe Anzahl großer Küken, die in den übrigen Teilgebieten des Beltringharder Kooges ermittelt wurde, dürfte teils der Realität entsprechen, teils aber – wie schon in den Jahren zuvor – auch mit den schwierigeren Beobachtungsbedingungen zusammenhängen, die ein Auffinden der Familien im Gelände erschweren (Vegetation, freilaufende Rinder). Die dort ermittelten Bruterfolge sind als Minimalwerte anzusehen.

Die Ursache für den recht guten Bruterfolg von Sand- und Seeregenpfeifern im Gebiet St. Peter 2016 (Hötker et al. 2016; diese Untersuchung) ist unklar. Da hier Nesträuber in den letzten Jahren ein wesentlicher Verlustfaktor waren, dürfte die Ursache in diesem Zusammenhang zu finden sein.

Am Katinger Watt wurden seit 2009 in allen untersuchten Jahren Bruterfolge zwischen mindestens 0,3 und 0,9 flüggen Jungen pro Paar festgestellt. Möglicherweise begünstigt die enge Verknüpfung der Brutflächen mit angrenzenden Wattflächen den guten Bruterfolg in diesem Gebiet. Beobachtungen haben gezeigt, dass Familien mit jungen Seeregenpfeifern häufig bei Niedrigwasser zur Nahrungssuche auf die Wattflächen laufen.

### 5.3 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
<b>Eurasian populations: Kentish plover</b>					
Amat et al. 1999	Spain			0,51 (80)	1998, unkown
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, unkown
Foppen et al. 2006	Netherlands	0,65 (36)	0,61-0,91 (117)		1999-2002, slight decrease
<b>North American populations: Snowy plover</b>					
Page et al. 1983	USA	0,77 (47)	0,72 (54)		1978-80, unkown
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 der Art handelt. Lediglich niederländische Weibchen (ab dem zweiten Lebensjahr und/oder dem zweiten Jahr nach der Beringung als Altvögel) 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) beziehungsweise 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 ersten Jahr für sicher flügge Jungvögel in Schleswig-Holstein ist hoch. Jedoch ist hierbei das weite Konfidenzintervall zu berücksichtigen. SANDERCOCK et al. (2005) ermittelten in der Türkei eine lokale Überlebensrate im ersten 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 ersten Jahr an. STENZEL et al. (2007) haben beim Amerika-Seeregenpfeifer für das erste Jahr nach dem Flüggewerden eine echte Überlebensrate von 46,3% (jährliche Spanne von 28% bis 58%) modelliert.

Der neu berechnete Mindestreproduktionserfolg von circa 0,4 flüggen Jungvögeln pro Paar erscheint recht niedrig. Selbst unter Annahme der jeweils unteren Grenzen der Konfidenzintervalle der Überlebensraten (1. Jahr und Altvögel) würde der



Mindestreproduktionserfolg mit 0,64 flüggen Küken pro Paar und Jahr unterhalb der Spanne von 0,8 – 0,9 flüggen Jungvögeln pro Paar und Jahr liegen, von der 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.

Die bisher insgesamt elf bis zwölf Umsiedlungen von Küken aus dem Beltringharder Koog in andere Brutgebiete verdeutlichen die Bedeutung dieses Gebietes für das nördliche Wattenmeer. Die Umsiedlung zweier Jungvögel aus dem Beltringharder Koog, die im vergangenen Jahr an der Nordspitze von Sylt verpaart waren, nach Römö könnte mit der dortigen Schutzmaßnahme im Jahr 2016 im Zusammenhang stehen, die offensichtlich zur Anwesenheit von zum Teil mehr als 60 adulten Seeregenpfeifern im südwestlichen Bereich der Insel während der Brutzeit 2016 führte (T. BRANDT, pers. Mitteilung). So war hier ein großer zusammenhängender Strandabschnitt für Touristen gesperrt (Foto 13). Auch die Umsiedler aus dem Beltringharder Koog haben sich innerhalb dieser Schutzzone aufgehalten.



Foto 13: Schutzzone für Strandbrüter auf der dänischen Insel Römö im Jahr 2016. Es sind deutlich Fahr- und Fußspuren zu erkennen, die jedoch an der Absperrung der Schutzzone (links) enden. Es siedelten sich in diesem Bereich 30 Paare Seeregenpfeifer an.

## 6. Öffentliche Darstellung des Projektes

Das Projekt wurde auf zwei internationalen Workshops über den Schutz von Strandbrütern in Form eines Vortrages mit dem Titel „*Conservation of breeding plovers in the Schleswig-Holstein Wadden Sea, Germany*“ vorgestellt:

17.11.2016 – *Themadag Strandbroeders*, Castricum, organisiert von Vogelbescherming Nederland.

24.11.2016 – *Workshop „Conservation of beach breeding birds in the northern Wadden Sea“*, Erlebniszentrum Naturgewalten in List auf Sylt, organisiert vom Michael-Otto-Institut im NABU zusammen mit den Nationalparkverwaltungen des dänischen und schleswig-holsteinischen Wattenmeers.

Die Programme beider Veranstaltungen wurden diesem Bericht als Anlage beigefügt. Informationen und alle Vorträge des Workshops von Sylt wurden zudem auf der Website des Michael-Otto-Instituts im NABU unter folgender Adresse eingestellt:

<https://bergenhusen.nabu.de/forschung/strandbrueter/index.html>

## **7. Danksagungen**

Unser Dank gilt folgenden Personen, die durch Bestandsdaten, Ringablesungen oder Fotos zu diesem Bericht beigetragen haben:

T. BRANDT, H.A. BRUNS, M. BUNZEL-DRÜKE, S. BÜTTLER, B. FISCHER, K. FISCHER, J. HANSEN, T. HOLSTEN, B. MO, W. PETERSEN-ANDRESEN, C. PIENING, M. POVEL und J. SIEBKE.

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

## 8. 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.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004): Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife International, Cambridge.
- 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 (2013): 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., SCHULZ, R., KLINNER-HÖTKER, B. & H. HÖTKER (2014): Möglichkeiten zum Erhalt der Brutpopulationen des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein – Untersuchungen 2014. Bericht für das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- CIMIOTTI, D., SCHULZ, R., KLINNER-HÖTKER, B. & H. HÖTKER (2015): Möglichkeiten zum Erhalt der Brutpopulationen des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein – Untersuchungen 2015. Bericht für das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

- 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.
- 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.
- GRÜNEBERG, C., H.-G. BAUER, H., HAUPT, O. HÜPPOP, T. RYSLAVY & P. SÜDBECK (2015): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 5. Fassung, 30. November 2015. *Ber. Vogelschutz* 52: 19-67.
- 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.
- HÖTKER, H., CIMIOTTI, D.V., LEYRER, J., KLINNER-HÖTKER, B., AVÉ, M. & H. HOFFMANN (2016): Schutzkonzept Sandregenpfeifer in Schleswig-Holstein – Untersuchungen 2016. Bericht für das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- 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.
- KLINNER-HÖTKER, B. & PETERSEN-ANDRESEN, W. (2015): Ornithologisches Gutachten Nordstrander Bucht/Beltringharder Koog – Ergebnisse aus den Zählgebieten nördlich der Arlau 2015. Unveröffentlichtes Gutachten Naturschutzstation ETS und Westküste, Schlüttsiel.
- KLINNER-HÖTKER, B. & PETERSEN-ANDRESEN, W. (2016): Ornithologisches Gutachten Nordstrander Bucht/Beltringharder Koog – Ergebnisse aus den Zählgebieten nördlich der Arlau 2016. Unveröffentlichtes Gutachten Naturschutzstation ETS und Westküste, Schlüttsiel.
- KÜPPER, C., EDWARDS, S.V., KOSZTOLÁNYI, A., ALRASHIDI, M., BURKE, T., HERRMANN, P., ARGÜELLES-TICO, A., AMAT, J.A., AMEZIAN, M., ROCHA, A., HÖTKER, H., IVANOV, A., CHERNICKO, J. & SZEKELY T. (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 Sumpfmehlschäferchen *Parus palustris*. *Ornithol. Beobachter* 98: 223-235.
- SCHULZ, R. & STOCK, M. (1992): Seeregenpfeifer und Touristen. Der Einfluß der touristischen Nutzung von Strandgebieten auf die Ansiedlung und den Bruterfolg des Seeregenpfeifers. 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.
- 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.

## **Anhang: Programme der beiden Strandbrüter-Workshops 2016**





# PROGRAMMA

## themadag strandbroeders

<b>10:00 - 10:30</b> Inloop met koffie		
<b>10:30 - 10:35</b>	Welkom	Harm Schoten Vogelbescherming Nederland
<b>10:35 - 11:00</b>	Strandbroedvogels en Natura 2000: Voor welke opgave zien wij ons gesteld?	Maarten Platteeuw Rijkswaterstaat
<b>11:00 - 11:25</b>	Strandplevier, bontbekplevier en dwergstern aan de Noordzeekust van het Deltagebied	Floor Arts Delta Project Management
<b>11:25 - 11:50</b> Koffie		
<b>11:50 - 12:15</b>	Populatieverloop van strandplevier, bontbekplevier en dwergstern nader onder de loop genomen	Kees Koffijberg Sovon Vogelonderzoek Nederland
<b>12:15 - 12:45</b>	Conservation of breeding plovers in the Schleswig-Holstein Wadden Sea, Germany	Dominic Cimiotti NABU/BirdLife in Germany
<b>12:45 - 12:55</b>	Reizen langs de waterkant - boekpresentatie	Rene Beijersbergen Het Zeeuwse Landschap
<b>12:55 - 13:40</b> Lunch		
<b>13:40 - 14:05</b>	Geschiedenis van de bescherming van kustbroedvogels op Texel	Giel Witte Wetlandwacht Vogelbescherming Nederland
<b>14:05 - 14:30</b>	Bescherming strandbroeders in het buitenland	Jonna van Ulzen Vogelbescherming Nederland
<b>14:30 - 14:45</b> Thee		
<b>14:45 - 15:45</b>	Discussie	o.l.v. Harm Schoten en Ruud van Beusekom Vogelbescherming Nederland
<b>15:45 - 16:15</b> Borrel		



**Datum** 17 november 2016

**Locatie** Bezoekerscentrum De Hoep  
Johannisweg 2, 1901 NX Castricum





**Nationalpark  
Wattenmeer**



SCHLESWIG-HOLSTEIN

## Conservation of beach-breeding birds in the Northern Wadden Sea

**List on the island of Sylt the 24<sup>th</sup> of November 2016, 10 am to 3 pm,  
Erlebniszentrum Naturgewalten**

### Program

**Opening of the workshop by the organizers, greetings from Dr. Matthias Strasser (head of the Erlebniszentrum Naturgewalten)**

**Short round of introductions**

#### **Part 1: Schleswig-Holstein Wadden Sea**

Dominic Cimiotti (Michael-Otto-Institut im NABU):

Conservation of breeding plovers in the Schleswig-Holstein Wadden Sea

Benjamin Gnep & Klaus Günther (Schutzstation Wattenmeer e.V.):

Experiences and results 2016 of the conservation project on beach breeding birds of Schutzstation Wattenmeer e.V.

#### **Part 2: Danish Wadden Sea**

Thomas Bregnballe & Ulf M. Berthelsen (Aarhus University):

Development and status of the breeding population of Little Terns in the Danish Wadden Sea

Ulf M. Berthelsen & Thomas Bregnballe (Aarhus University):

Ringling of Little Terns in The Wadden Sea: Experiences, possibilities and future plans

Jens Hjerrild Hansen (The Nature Agency):

Protection of breeding Little Terns and Kentish Plovers on the Danish Wadden Sea Island of Rømø

#### **Lunch and short walk at the Königshafen**

#### **Part 2: Danish Wadden Sea (continued)**

Thomas Bregnballe (AU), Ulf Berthelsen (AU), Peter Tougaard (DOF) and John Frikke (NPV):

The harbour of Esbjerg as a breeding site for terns: Conflicts and the potential value of the harbour as a source habitat

Ole Thorup (Amphi Consult):

Status of Great Ringed and Kentish Plovers in the Danish Wadden Sea

Kim Fischer (Fanø Natur):  
Breeding Kentish Plovers at the island of Fanø in 2015-2016

### **Part 3: Excursus into the western Wadden Sea**

Dominic Cimiotti (Michael-Otto-Institut im NABU):  
News from a Dutch workshop on beach breeding birds in Castrium, November 17<sup>th</sup> 2016

**Part 4: Open discussion on future conservation or research needs and efforts, moderated by John Frikke**

**Closure of the workshop**

## **Participants**

Ole	Amstrup	Amphi Consult	Denmark
Mogens	Bak	Amphi Consult	Denmark
Gnep	Benjamin	Schutzstation Wattenmeer	Germany
Ulf	Berthelsen	AU / private	Denmark
Thomas	Bregnballe	Aarhus University	Denmark
Dominic	Cimiotti	Michael-Otto-Institut im NABU	Germany
Kim	Fischer	Fanø Natur	Denmark
John	Frikke	The Wadden Sea National Park	Denmark
Klaus	Günther	Schutzstation Wattenmeer	Germany
Bernd	Hälterlein	National park administration Schleswig-Holstein	Germany
Jens Hjerrild	Hansen	The Danish Nature Agency	Denmark
Morten Bentzon	Hansen	Agency for Water and Nature Management	Denmark
Bent	Jakobsen	Blåvand Fuglestation	Denmark
Walter	Körnig	Erlebniszentrum Naturgewalten	Germany
Esther	Lutz		Germany
Andrea	Maier	Bio-Consult SH	Germany
Hans-Ulrich	Rösner	WWF Deutschland	Germany
Lina	Schütte	Michael-Otto-Institut im NABU	Germany
Henrik Lykke	Sørensen	Agency for Water and Nature Management	Denmark
Joachim	Sprengel	NABU Hamburg, Ernst Commentz-Stiftung	Germany
Ole	Thorup	Amphi Consult	Denmark

## **Conveners**

Dominic Cimiotti, John Frikke, Bernd Hälterlein