

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

Untersuchungen 2010



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

**Dr. Hermann Hötter, Friederike Kastner,
Brigitte Kliner-Hötter, Stefan Schrader
& Rainer Schulz**

**Michael-Otto-Institut im NABU
Bergenhäuser**

Dezember 2010



Möglichkeiten zum Erhalt der Brutpopulationen des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein – Untersuchungen 2010

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

**Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen
Dezember 2010**

**Dr. Hermann Hötker¹
Friederike Kastner¹
Brigitte Klinner-Hötker⁴
Stefan Schrader^{1,3}
Rainer Schulz²**

¹Michael-Otto-Institut im NABU, Goosstroot 1, 24861 Bergenhusen;
Hermann.Hoetker@NABU.de

²Naturschutzgesellschaft Schutzstation Wattenmeer, Hafenstr. 3,
25813 Husum;

³Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz
Schleswig-Holstein, Herzog-Adolf-Str. 1, 25813 Husum;

⁴Schleswiger Chaussee 78, 25813 Husum

Fotos: Martin Stock (Titel, Foto links), Rainer Schulz, Hermann Hötker

Inhaltsverzeichnis

Möglichkeiten zum Erhalt der Brutpopulationen des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein – Untersuchungen 2010

Zusammenfassung	4
1. Einleitung	5
2. Untersuchungsgebiete und Managementmaßnahmen	6
3. Methoden	9
3.1 Bestandsaufnahmen	9
3.2 Untersuchungen zur Brutbiologie.....	9
3.3 Fang und individuelle Markierung von Seeregenpfeifern	10
3.4 Erarbeitung von Managementvorschlägen	11
3.5 Statistische Analysen	11
4. Ergebnisse	11
4.1 Bestandsentwicklung und Verbreitung des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein	11
4.2 Auswirkungen erster Managementmaßnahmen im Beltringharder Koog	13
4.3 Bestände, Nahrungshabitate und Verhalten im Beltringharder Koog	15
4.4 Brutbiologische Ergebnisse	16
4.5 Beringung, Rückkehrraten und Umsiedlungen	19
5. Diskussion	20
6. Empfehlungen zum Schutz von Seeregenpfeifern in Schleswig-Holstein	20
7. Danksagungen	36
7. Literatur	36

Möglichkeiten zum Erhalt der Brutpopulationen des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein – Untersuchungen 2010

Dr. Hermann Hötter
Friederike Kastner
Brigitte Klinner-Hötter
Stefan Schrader
Rainer Schulz

Zusammenfassung

Seeregenpfeifer (*Charadrius alexandrinus*) gehören zu den in Deutschland vom Aussterben bedrohten Brutvogelarten. Der weitaus größte Teil (mehr als 90%) des im Jahr 2005 auf 181 bis 183 Brutpaare bezifferten deutschen Bestandes befindet sich in Schleswig-Holstein. Nachdem 2009 eine Analyse der Habitatwahl brütender Seeregenpfeifer in Schleswig-Holstein durchgeführt worden war, wurden 2010 konkrete Vorschläge zum Habitat-Management in den noch existierenden und den eventuell zusätzlich neu besiedelbaren Gebieten gemacht. Die Untersuchungen zur Populationsbiologie der Art (Ermittlung des Bruterfolgs, individuelle Markierung mit Farbringen zur Feststellung von Überlebens- und Umsiedlungsraten) wurden fortgesetzt. Der Schwerpunkt der Untersuchungen lag im Beltringharder Koog, dem derzeit bedeutendsten Vorkommensgebiet der Art im Nordseeraum.

Der Brutbestand der Seeregenpfeifer in Schleswig-Holstein stieg von 166 Paaren im Jahre 2009 auf 214 Paare im Jahre 2010. Die 2009 im Beltringharder Koog in einem Teilbereich begonnene Beweidung war erfolgreich: Auf der 2008 und 2009 verwaisten Fläche siedelten 2010 acht Paare.

Die große Bedeutung nahe gelegener Wattflächen für die Ernährung der Seeregenpfeifer zu Beginn der Brutzeit (April, Mai) konnte durch Zählungen untermauert werden.

Der Bruterfolg der Seeregenpfeifer war im Jahre 2010 in den einzelnen Gebieten unterschiedlich: Im Katinger Watt, im Beltringharder Koog und vermutlich auch im Rickelsbüller Koog lag er zwischen mindestens 0,5 und 0,8 flüggen Jungvögeln pro Paar. In den traditionellen Brutgebieten in St. Peter führten erneut hohe Gelegeverluste durch Prädatoren bzw. Überflutung zum Ausbleiben des Bruterfolgs. In einer neu entstandenen Kolonie auf Höhe des Leuchtturms brüteten Seeregenpfeifer jedoch erfolgreich und es wurden von acht Paaren insgesamt mindestens vier Küken flügge.

Von den 34 Alt- und drei Jungvögeln, die 2009 mit individuellen Farbringkombinationen versehen worden waren, konnten 23 im Berichtsjahr wieder in den Brutgebieten beobachtet werden. 2010 wurden zusätzlich 22 Alt- und 24 Jungvögel markiert.

Für die aktuell besetzten und die potentiell geeigneten Brutgebiete des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein werden gebietsspezifische Empfehlungen zum Management gegeben. Die Empfehlungen beziehen sich auf die Beweidung (Intensivierung der Beweidung durch Rinder), auf das Wassermanagement (Überstau im Winter), die Kontrolle von Prädatoren sowie ggf. Absperrungen zur Verminderung von Störungen durch Menschen.

1. Einleitung

Der Seeregenpfeifer (*Charadrius alexandrinus*) gehört zu den in Deutschland vom Aussterben bedrohten Brutvogelarten (Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, Kategorie 1, SÜDBECK et al. 2007). Sein Bestand ist stark rückläufig und hat seit 1980 um mehr als die Hälfte abgenommen. Derzeit (2005) wird der deutsche Brutbestand mit 181 bis 183 Brutpaaren angegeben. Der Seeregenpfeifer ist eine Art des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie. Er leidet auch im übrigen Europa unter Bestandsverlusten (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004).

In Deutschland beschränken sich die Restvorkommen auf die Wattenmeerregionen Niedersachsens und Schleswig-Holsteins. In Schleswig-Holstein brütet der größere Anteil des deutschen Bestandes (mehr als 90 %). Auch hier ist der Brutbestand stark rückläufig (B. HÄLTERLEIN, mündlich, siehe auch Kap. 4.1). Größere Vorkommen waren in den vergangenen Jahren lediglich im Beltringharder Koog (2009: 91 Brutpaare, KLINNER-HÖTKER & PETERSEN-ANDRESEN 2009), im Strandbereich von St. Peter (2009: 25 Brutpaare, R. SCHULZ), im Rickelsbüller Koog (2009: 30 Paare, J. HANSEN, mündlich.) und in der Eidermündung anzutreffen (2009: 22 Brutpaare, H.A. BRUNS, mündlich) anzutreffen.

Die Bestandsentwicklung des Seeregenpfeifers in Deutschland ist gut dokumentiert (HÄLTERLEIN et al. 2000). Durch Untersuchungen von RITTINGHAUS (1961) sowie SCHULZ (1991), RUNO (1993) und FLORE (1997) existieren Daten zur Brutbiologie und zur Populationsbiologie der Art an den deutschen Küsten, die jedoch nicht alle vollständig ausgewertet und teilweise nicht mehr aktuell sind. Die in anderen Studien ermittelten jährlichen Überlebensraten adulter Seeregenpfeifer sind vergleichsweise niedrig: Mit 55 bis 91%, sie liegen durchschnittlich unter denen anderer Charadrius-Arten (Übersichten in SANDERCOCK et al. 2005 und FOPPEN et al. 2006). SCHULZ & STOCK (1992) ermittelten im Gebiet von St. Peter auf Eiderstedt für adulte Männchen 78% und für adulte Weibchen 73%. Seeregenpfeifer waren in anderen Regionen bereits Gegenstand sehr detaillierter Studien, die sich vor allem auf das Brutsystem bezogen (AMAT & MASER 2004, SZÉKELY et al. 2004, KOSZTOLÁNYI et al. 2006).

Vermutlich sind die Gründe für den Rückgang des Seeregenpfeifers in Deutschlands sehr vielschichtig. Eine bedeutende Rolle spielt die Verdrängung der Art von den bevorzugten Strandbrutplätzen durch deren touristische Nutzung (SCHULZ & STOCK 1991). Zusätzlich gibt es Hinweise auf einen oftmals sehr geringen Bruterfolg und hohe Verlustraten durch Nesträuber. Die Nesträuber können möglicherweise eine große Wirkung entfalten, da Seeregenpfeifer heute von länger genutzten Brutplätzen kaum auf neue, prädatorenfreie Brutgebiete ausweichen können. Solche prädatorenfreie Lebensräume könnten Inseln, Sandbänke oder auch Nehrungen sein, die sich früher in einem dynamischeren Wattenmeer an vielen Stellen spontan bilden konnten, heute aber kaum noch neu entstehen, da die Sedimentdynamik im Wattenmeer eingeschränkt ist und viele Randstrukturen durch Küstenschutzbauwerke festgelegt sind. Ferner sind solche Stellen wiederum touristisch hoch attraktiv. Ehemals besetzte Brutplätze gehen zudem durch natürliche Sukzessionsvorgänge verloren.

In den vergangenen Jahren ist der Bestand des Seeregenpfeifers im Beltringharder Koog auf vergleichsweise hohem Niveau relativ stabil geblieben. Seit einiger Zeit konnten in jedem Jahr größere Anzahlen flügger bzw. fast flügger Jungvögel beobachtet werden (KLINNER-HÖTKER & PETERSEN-ANDRESEN 2008), so dass hier möglicherweise noch sehr günstige Voraussetzungen für die Reproduktion der Art vorliegen. In den übrigen Gebieten Schleswig-Holsteins schwanken die Brutpaarzahlen sehr stark. Über die Bruterfolgsraten liegen bislang keine Angaben vor. Nur von den Stränden vor St. Peter-Ording ist bekannt, dass seit Mitte der 90er Jahre nur noch vereinzelt Jungvögel schlüpfen (R. SCHULZ mdl.).

Im Beltringharder Koog brüten Seeregenpfeifer seit über 20 Jahren auf eingedeichten ehemaligen Watt- und Vorlandflächen, die zum Teil noch unter Salzwassereinfluss stehen. Die ehemaligen Vorländer, auf denen Seeregenpfeifer hier brüten, werden heute beweidet. An einigen Stellen des Beltringharder Kooges werden vor der Brutzeit Füchse geschossen (PETERSEN-ANDRESEN, mündl. Mitt., siehe Kap. 6). Im Strandbereich von St. Peter brüten Seeregenpfeifer in einem für sie im Wattenmeer natürlichen Lebensraum, dem Übergangsbereich von Strand, Salzwiese und Wattflächen.

Mit den 2009 begonnenen und durch das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein finanzierten Untersuchungen soll festgestellt werden, welche Faktoren im Beltringharder Koog für Seeregenpfeifer so viel günstiger sind als in anderen Brutgebieten. Ausgehend von dieser Analyse soll geprüft werden, ob durch ein gezieltes Management auch in anderen potentiellen Brutgebieten die Lebensbedingungen für Seeregenpfeifer verbessert werden können. Dabei wird vor allem an die so genannten Naturschutzköge an der Westküste gedacht, in denen Seeregenpfeifer in den vergangenen Jahren als Brutvögel auftauchten. Schließlich soll mit dem Projekt überprüft werden, ob der Beltringharder Koog geeignet ist, als Ort einer Quellenpopulation zu dienen, und die Wiederbesiedlung anderer, zur Zeit verwaister Brutgebiete fördern kann.

In der Studie im Jahre 2009 wurden in erster Linie die Habitatansprüche von Seeregenpfeifern in Schleswig-Holstein untersucht. Die detaillierten Untersuchungen zeigten, dass Seeregenpfeifer außer in natürlichen Strand-Lebensräumen vor allem auf binnendeichs durch Sickerwasser gebildeten, spärlich bewachsenen Salzwiesen und in lange von Süßwasser überstauten, dünn mit Pflanzen besiedelten Schlamm-Pionierfluren brüteten. Für das Vorkommen von Seeregenpfeifern waren folgende Faktoren entscheidend: Entfernung zum nächst gelegenen Sand- oder Mischwatt (maximal 900 m), Größe des Gebietes (mindestens 1,4 ha), niedrige (unter 5 cm), lückenhafte und strukturreiche Vegetation. Nahezu alle Gebiete an der Westküste, die diese Eigenschaften aufwiesen, waren auch tatsächlich durch Seeregenpfeifer besiedelt. Umgekehrt gesehen gab es aber einige unbesiedelte Gebiete, in denen einige, aber nicht alle Kriterien erfüllt werden.

In diesem Jahr sollte geprüft werden, ob es Gebiete gibt, die durch entsprechendes Habitat-Management, also beispielsweise eine geeignete Beweidung, in einen für Seeregenpfeifer günstigen Zustand versetzt werden und somit als neue Brutgebiete etabliert werden können.

Es sollten weiterhin die Studien zum Bruterfolg fortgesetzt werden, die im Jahr zuvor farbbringenden Individuen kontrolliert werden und weitere Seeregenpfeifer mit individuellen Farbringkombinationen ausgestattet werden, um die populationsbiologischen Fragestellungen zu bearbeiten. Zusätzlich sollte für die bekannten und für einige als mögliche zukünftige Brutplätze angesehenen Gebiete konkrete Pläne zum Schutz von Seeregenpfeifern ausgearbeitet werden. Der hier vorgelegte Bericht dokumentiert die Tätigkeiten und Ergebnisse aus dem Jahr 2010 und enthält die Managementvorschläge für die aktuell existierenden und die potentiell besiedelbaren Brutgebiete der Seeregenpfeifer in Schleswig-Holstein. Diese Vorschläge sollen als Grundlage für die Diskussion des Managements in den entsprechenden Gebieten dienen.

2. Untersuchungsgebiete und Managementmaßnahmen

Die Vorkommensgebiete von Seeregenpfeifern in Schleswig-Holstein sind bereits im Bericht des letzten Jahres (HÖTKER et al. 2009) detailliert beschrieben worden und werden im Kapitel 6 noch einmal ausführlich vorgestellt. Hier erfolgen deshalb nur einige knappe Angaben (zur Lage der Gebiete siehe Abb. 1).

Der letzte Bereich in Schleswig-Holstein, in dem Seeregenpfeifer noch in größeren Beständen in natürlichen Habitaten vorkommen, ist der Dünen-Strand-Salzwiesenkomplex vor St. Peter-Böhl. 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 und auf den Sandinseln. Zum Schutz vor Störungen durch Touristen werden einige Brutflächen zur Brutzeit abgesperrt (SCHULZ & STOCK 1991, 1992, SCHULZ 1998). Im Jahr 2010 wurden hier Bestandserfassungen, brutbiologische Untersuchungen, Farbringkontrollen und Beringungen durchgeführt.

Der zweite Schwerpunkt der Untersuchungen lag 2010 in dem im Jahre 1987 eingedeichten Beltringharder Koog (BHK), in dem sich Seeregenpfeifer in großer Zahl auf den nach der Eindeichung trocken gefallenen Wattflächen angesiedelt hatten (HÖTKER & KÖLSCH 1993). Mittlerweile brüten Seeregenpfeifer dort unter anderem auf einer vegetationsarmen Fläche auf der Nordseite des Arlau-Speicherbeckens (kurz: Gebiet Arlau), die durch Sickerwasser aus dem



Seeregenpfeifer-Gelege bei St. Peter.

benachbarten Salzwasserbiotop (siehe unten) regelmäßig mit Salzwasser versorgt wird. Durch sehr günstige Beobachtungsbedingungen konnten hier 2010 besonders viele Untersuchungen durchgeführt werden. Ab dem Beginn der Brutzeit 2009 weideten auf einem Geländestreifen im Osten des Gebietes Arlau ca. 40 Galloway-Rinder. Ziel der Beweidung war es, offene Stellen für die Seeregenpfeifer zu schaffen und insbesondere das Schilf zurückzudrängen. Nach der Brutzeit konnten die Rinder das gesamte Gebiet Arlau mit der angrenzenden Speicherbeckenverwaltung nutzen. Da es im Herbst nicht gelang, alle Rinder einzufangen, verweilte ein Teil der Herde im Winter im Gebiet. Während der Brutzeit 2010 weideten dann wieder ca. 50 Galloway-Rinder und zeitweise ein Pferd in dem östlichen Bereich des Gebietes.



Seeregenpfeifer-Brutgebiet im Arlau-Speicherbecken des Beltringharder Koogs.

Weitere größere Brutvorkommen befanden sich am Rande des Salzwasserbiotops und in Teilen des südöstlichen Feuchtgrünlandes (KLINNER-HÖTKER & PETERSEN-ANDRESEN 2009). In den beiden letztgenannten Gebieten brüteten die Seeregenpfeifer 2010 an Stellen, die für eine brutbiologische Untersuchung und für den Fang von Seeregenpfeifern ungünstig waren, so dass hier 2010 weniger Daten gewonnen werden konnten als im Vorjahr. Das Grünland wurde wie in den Jahren zuvor durch Rinder beweidet. An den höher liegenden und bereits stark verschilften Teilen des Salzwasserbiotops wurde die 2009 begonnene Beweidung durch Rinder mit dem Einzäunen einer weiteren Parzelle im Osten des Biotops ausgeweitet.

Für den größten Teil des Beltringharder Kooges herrscht ein Betretungsverbot. Auch die das Arlau-Speicherbecken südlich begrenzende Verwaltung darf nur ausnahmsweise begangen oder befahren werden, so dass die Brutplätze der Seeregenpfeifer von Menschen weitgehend ungestört sind. Im Beltringharder Koog wird seit einigen Jahren versucht, vor der Brutzeit möglichst viele der anwesenden Füchse zu erlegen (PETERSEN-ANDRESEN, mündl. Mitt., siehe

Kap. 6). Besonders im Bereich des Arlau-Speicherbeckens war die Fuchsbekämpfung in den meisten Jahren insofern erfolgreich, als dass keine offensichtlichen Spuren von Füchsen während der Brutzeit gefunden wurden. 2009 hatte allerdings eine Fähe unmittelbar am Gebietsrand in der Speicherbeckenverwaltung drei Junge hochgezogen. 2010 wurde lediglich einmal ein Fuchs zu Beginn der Brutzeit beobachtet.

Bereits 2009 war beobachtet worden, dass vor allem zu Beginn der Brutzeit Brutvögel aus dem Beltringharder Koog die Wattflächen zwischen dem Holmer- und dem Lüttmoorsiel zur Nahrungssuche aufsuchten. 2010 wurden bei Niedrigwasser auch in diesem Bereich Kontrollen durchgeführt, bei denen die Ringkombinationen und das Verhalten der anwesenden Vögel festgehalten wurden. Zählungen waren nur eingeschränkt möglich, da sich viele Seeregenpfeifer besonders im Bereich des Lorendamms nach Nordstrandischmoor sehr weit vom Deich entfernten.



Watt vor Nordstrandischmoor.

Wie schon im Jahr zuvor wurden auch 2010 im Katinger Watt Beobachtungen durchgeführt. Seeregenpfeifer brüteten dort wie in den vergangenen Jahren auf dem Spülsaum des Teerdeichs nördlich des Eidersperrwerks bzw. auf binnendeichs gelegenen Bereichen mit Salzwiesen ähnlicher Vegetation. Da auch hier Seeregenpfeifer 2010 an vergleichsweise schwer zugänglichen Stellen brüteten, wurde auf eine Nestersuche und den Fang verzichtet und lediglich der Bruterfolg bzw. die Anwesenheit von Ringvögeln kontrolliert.



Grünland am Eiderdamm.

3. Methoden

3.1 Bestandsaufnahmen

Die Daten für die Bestandsentwicklungen in Schleswig-Holstein entstammen größtenteils dem Archiv des Landesamtes für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer (HÄLTERLEIN, schriftliche Mitteilung, siehe auch HÖTKER et al. 2009). Die Daten 2009 und 2010 aus dem Beltringharder Koog, St. Peter und dem Katinger Watt wurden von den Autoren/innen selbst erhoben und basieren jeweils auf umfangreichen Untersuchungen (siehe unten). Auf Sylt wurden die Daten in den beiden Jahren durch jeweils eintägige Gebietsbegehungen in der fortgeschrittenen Brutzeit ermittelt. Im Rickelsbüller Koog (sowie ergänzend an der Eidermündung) wurden die Brutbestände jeweils im Rahmen der Gebietsbetreuungen erhoben (J. HANSEN und H.A. BRUNS, jeweils schriftliche Mitteilungen).

3.2 Untersuchungen zur Brutbiologie

Mit Beginn der Brutzeit wurden die Untersuchungsgebiete „Arlau“ im Beltringharder Koog, das gesamte Gebiet „St. Peter Böhl“ und das Gebiet „Katinger Watt“ in regelmäßigen Abständen mit dem Ziel aufgesucht, sämtliche dort anwesenden Seeregenpfeifer zu kartieren. Die Erfassungen im Beltringharder Koog erfolgten vom Auto aus mit Spektiven. Für die entdeckten Seeregenpfeifer im Beltringharder Koog und im Katinger Watt wurden festgehalten:

- Aufenthaltsort (Eintrag in Kartenskizze)
- Alter (Unterscheidung zwischen Altvogel und Küken, Küken mit Altersschätzung)
- Geschlecht
- Verhalten (nur im Beltringharder Koog; Kategorien: Nahrungssuche, Ruhen und Körperpflege, aufmerksam Stehen, Laufen, Brüten, Hudern, Sonstiges)
- Lebensraum (falls nahrungssuchend, folgende Kategorien: kahler Boden, niedrige Vegetation, Queller(*Salicornia*-)fluren, Sand- bzw. Mischwatt, Quellerzone im Watt)

Bei den Verhaltensbeobachtungen wurde darauf geachtet, dass jeder Vogel pro Exkursion höchstens einmal gewertet wurde. Weiterhin wurden die Vögel auf Ringe kontrolliert. Nicht bei jeder Beobachtung konnten zu allen Parametern Angaben gemacht werden, so dass sich die Stichprobenumfänge im Einzelfall unterscheiden.

Wenn brütende Seeregenpfeifer gesichtet wurden, galt es, die Nester zu finden. Diese wurden mit einem Plastikschild in 5 m Entfernung vom Neststandort markiert. Die Zahl der Eier wurde notiert, und es wurde an den meisten Nestern ein Bebrütungstest durch ein Wasserbad von zwei Eiern pro Gelege durchgeführt (SCHULZ & STOCK 1992). Zusätzlich wurden mit einer Schieblehre Länge und Breite der Eier vermessen.

Die markierten Nester unterlagen anschließend regelmäßigen Kontrollen. Brütete ein Altvogel, wurde auf ein Aufsuchen des Nests verzichtet. War dies nicht der Fall, wurde das Nest hinsichtlich seines Inhaltes kontrolliert. Besonderes Augenmerk wurde bei leeren Nestern auf eventuell vorhandenen kleinen Eisplitter in der Nestmulde gelegt, die auf den Schlupf des Geleges hätten hindeuten können. Auch wurde auf Spuren geachtet, die auf einen Raub des Geleges hindeuteten.

Im Beltringharder Koog wurden an insgesamt 15 Gelegen so genannte Fotofallen des Typs MOULTRIE GAMESPYi60 installiert. Es handelt sich dabei um Digitalkameras, die durch Bewegungen im Sensorbereich (hier die Nestumgebung) ausgelöst werden können und sowohl tagsüber als auch nachts Fotos anfertigen. Ziel war es, Nestprädatoren zu identifizieren. Die Kameras waren jeweils an niedrigen Pfählen in Entfernungen von etwa 4 m von den Nestern installiert. Bei zwei der Kameras traten technische Defekte auf, so dass Daten zu 13 Nestern vorlagen. Die Kamerabilder wurden auch zur Identifizierung von Farbringkombinationen der brütenden Seeregenpfeifer genutzt.

Küken, deren Alter auf mehr als drei Wochen geschätzt wurde, wurden als flügge gewertet. Da sowohl einige Alt- als auch Jungvögel individuell markiert waren, konnten Doppelzählungen von Jungvögeln weitgehend ausgeschlossen werden.



Nestkamara an einem Seeregenpfeifer-Gelege.

3.3 Fang und individuelle Markierung von Seeregenpfeifern

Um in den kommenden Jahren Überlebens- und Dispersionsraten für Seeregenpfeifer in Schleswig-Holstein ermitteln zu können, wurden wiederum adulte und juvenile Seeregenpfeifer gefangen und mit individuellen Farbringkombinationen versehen. Der Fang der Altvögel erfolgte durch Neststreusen. Diese wurden zunächst auf Nester gestellt, die bereits mindestens ca. 10 Tage lang bebrütet worden waren. Die Fallen standen während der Fangversuche unter ständiger Beobachtung. In den meisten Fällen gelang der Fang sehr rasch innerhalb der ersten 20 Minuten nach dem Aufstellen. Falls kein Fang erfolgte, wurden die Versuche nach spätestens 40 Minuten abgebrochen. Küken wurden zunächst beobachtet und dann mit der Hand gefangen.

Alle gefangenen Seeregenpfeifer erhielten unmittelbar nach dem Fang individuelle Markierungen mittels farbiger Ringe (Materialien Darvic und Sablex). 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, Orange, Rot, Schwarz oder Hellblau. Die Farbringkombinationen waren auf internationaler Ebene mit der 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 oder einer Pesola-Federwaage).



Seeregenpfeifer-Männchen mit Farbringen.

3.4 Erarbeitung von Managementvorschlägen

Zur Erarbeitung der Managementvorschläge wurden noch einmal sämtliche bekannten Brutgebiete des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein aufgesucht und die aufgrund der Habitatanalyse aus dem Jahr 2009 besiedelbaren Gebiete genau erfasst. Die Gebiete wurden begangen und auf Karten bzw. mit einem GPS-Geolokator (Garmin Legend HCx) genau umgrenzt. Ebenso wurde mit Gebieten verfahren, die einige, aber nicht alle der Brutgebietskriterien (siehe Einleitung) erfüllten. Die Daten wurden auf GIS-Karten (ArcView 9.3) übertragen und weiter verarbeitet. Neben den Begehungen fanden Gespräche mit Gebietsbetreuern bzw. weiteren Experten statt mit dem Ziel, mögliche Managementmaßnahmen zu erörtern. An den Gesprächen nahmen Teil: Holger A. BRUNS, Jutta HANSEN, Thomas LUTHER, Walther PETERSEN-ANDRESEN).

3.5 Statistische Analysen

Die statistischen Analysen wurden mit folgenden Programmen durchgeführt: MS Excel, PAST (Paleontological Statistics Version 1.99; HAMMER, Ø., & HARPER, D.A.T. (2005). Paleontological Data Analysis. WILEY-BLACKWELL, 368 pp. sowie R (R version 2.11.1 (2010); Copyright © 2010 THE R FOUNDATION FOR STATISTICAL COMPUTING).

4. Ergebnisse

4.1 Bestandsentwicklung und Verbreitung des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein

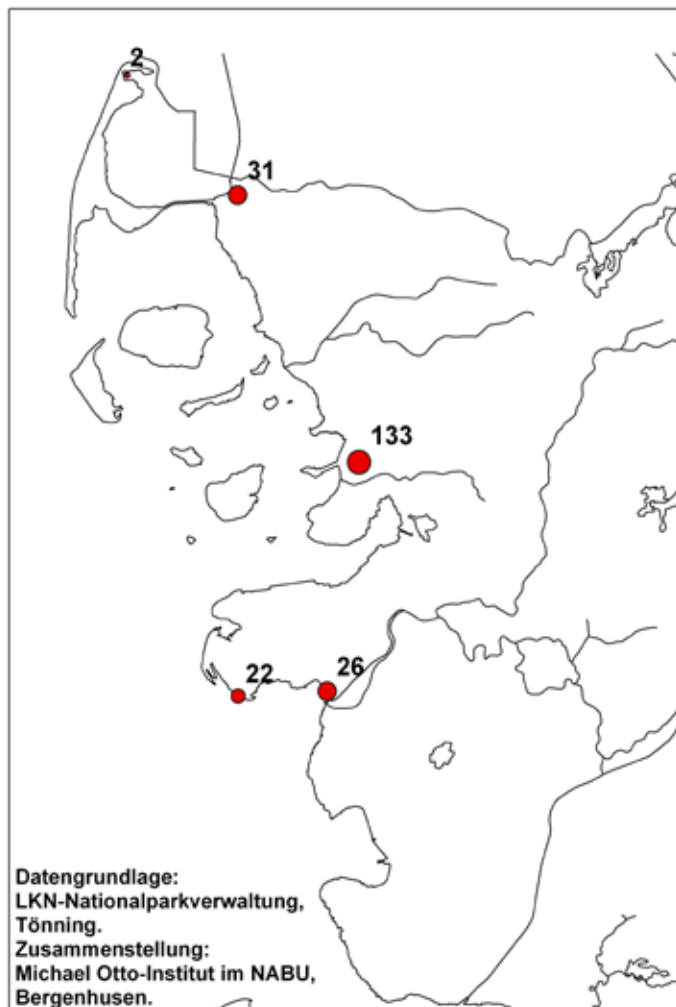


Abb. 1. Brutverbreitung des Seeregenvogels an der Westküste von Schleswig-Holstein 2010.

Zu Beginn der regelmäßig im gesamten Küstenraum erfolgten Brutvogelerfassungen in den 1990iger Jahren hatte der Seeregenpfeifer bereits erhebliche Bestandseinbußen verzeichnet. So konnte um das Jahr 1970 herum noch von einem Bestand von etwa 600 Brutpaaren in Schleswig-Holstein ausgegangen werden (HÄLTERLEIN 1996), der Ende der 1980er Jahre auf gut die Hälfte geschrumpft war (Abb. 2.). Aufgrund einer raschen Besiedlung der so genannten „Naturschutz-Köge“ (Meldorfer Speicherköge, Rickelsbüller Koog und vor allem Beltringharder Koog) erhöhten sich die Bestände am Anfang der 1990iger Jahre, nahmen anschließend aber wieder ab, da durch das Aufwachsen der Vegetation auf den ehemaligen Wattflächen in diesen Kögen die Lebensbedingungen für den Seeregenpfeifer ungünstiger wurden. Parallel dazu verringerten sich auch die Bestandszahlen in den natürlichen Lebensräumen im Bereich des Wattenmeeres. Ungefähr ab dem Jahr 2000 gelang es durch geeignete Managementmaßnahmen (Überstau, Beweidung; siehe unten), die Bestände im Beltringharder Koog zu stabilisieren. Dies hatte zur Folge, dass auch der schleswig-holsteinische Landesbestand nicht weiter sank.

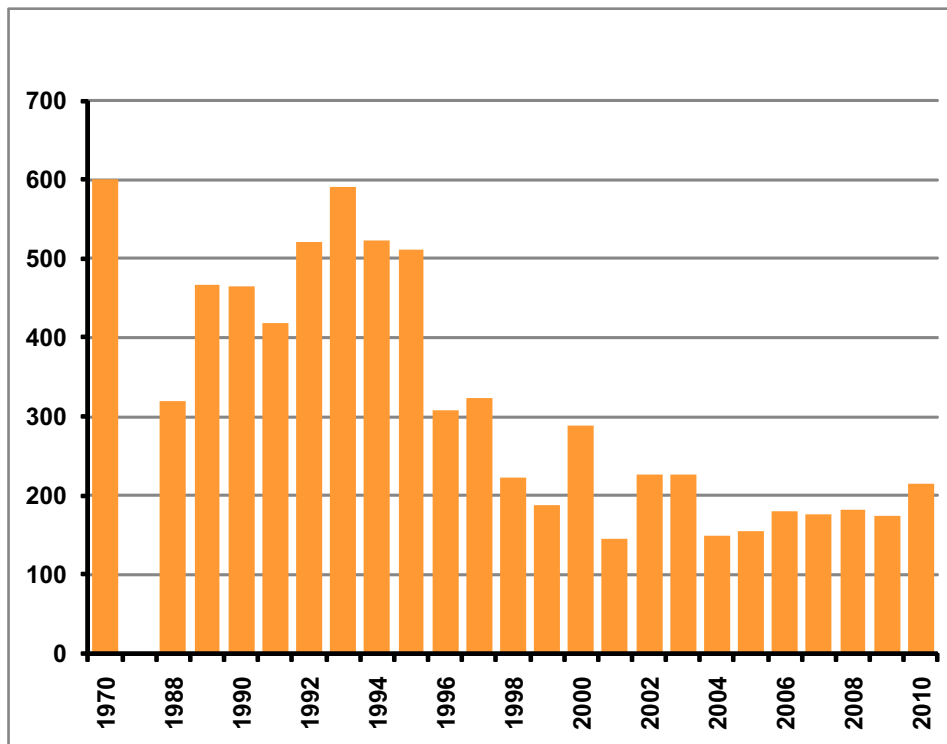


Abb. 2. Brutbestandsentwicklung des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein (Quelle: LKN-Nationalparkverwaltung, eigene Daten).

Nach einem vergleichsweise niedrigen Bestand 2009 (174 Paare in Schleswig-Holstein, Hötter et al. 2010) kam es 2010 zu einer Bestandserholung auf 214 Paare (Abb. 2). Sie war vor allem auf höhere Bestände im Beltringharder Koog zurückzuführen. Der Bestandsanstieg dort stand möglicherweise in Zusammenhang mit einer geringeren Aktivität von Nesträubern im Vergleich zum Vorjahr, mit relativ hohen Bruterfolgsraten in den vergangenen Jahren und mit einem erfolgreichen Habitat-Management (Beweidung, siehe unten).

Wie in den Vorjahren siedelten die meisten Seeregenpfeifer auch 2010 in den so genannten Naturschutzkögen, vor allem im Beltringharder Koog, aber auch im Rickelsbüller Koog und im Katinger Watt (Abb. 1, Tab. 1). Die letzten Populationen in natürlichen Habitaten befanden sich in St. Peter und auf Sylt. In beiden Gebieten waren die Bestände in den letzten Jahren rückläufig. In den jeweils benachbarten Eindeichungen Katinger Watt bzw. Rickelsbüller Koog erhöhten sich die Bestände fast zeitgleich, so dass eine Umsiedlung angenommen werden kann, für die es im Fall des Katinger Watts auch einen Nachweis durch einen beringten Vogel gibt.

Da bei der Erstellung des Berichts noch nicht alle Brutbestandsdaten aus der Saison 2010 an die zuständigen Stellen zurückgelaufen waren, sind die Ergebnisse – vor allem die Bestandsdaten – möglicherweise noch unvollständig und sind als vorläufig anzusehen. Die Überprüfung älterer Daten ergab einige Abweichungen zu den in Hötter et al. 2010 publizierten Angaben.

Tab. 1. Seeregenpfeifer-Brutbestände in den Vorkommensgebieten in Schleswig-Holstein 2002-2010.

Gebiet	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Sylt	26	34	19	4	2	1	1	3	2
Rickelsbüller Koog	9	22	3	8	7	13	16	30	31
Vorland Rickelsbüller Koog	3	7	2	2					
Hallig Südfall	1								
Beltringharder Koog	136	85	70	107	144	119	126	93	133
Vorland Finkhaushalligkoog	1	4	3			1	1		
Westerhever	1	2	1			2			
St. Peter	50	53	41	24	15	29	26	25	22
Eidermündung		7	10	7	10	10	12	22	26
Olversumer Vorland				1					
Vorland Dithmarschen Nord				1					
Büsum außendeichs		2							
Dithmarscher Speicherköge								1	
Vorland Trischendam - Friedrichskoog		10			2	1			
Blauortsand				1					
Summe	227	226	149	155	180	176	182	174	214

4.2 Auswirkungen erster Managementmaßnahmen im Beltringharder Koog

In einem Teil des Beltringharder Kooges war im Jahre 2009 die Beweidung aufgenommen worden mit dem Ziel, offene Flächen für Seeregenpfeifer zu schaffen. Es handelte sich dabei um ein etwa 25 ha großes Gebiet im östlichen Teil des Arlau- Speicherbeckens (Abb. 3), das mit höherer Vegetation (vor allem Schilf) zuzuwachsen drohte. Die etwa 40 Galloway-Rinder konnten die höhere Vegetation deutlich zurückdrängen und es kam 2010 zu einer Ansiedlung von acht Paaren, nachdem an gleicher Stelle nach 2007 keine Seeregenpfeifer mehr gebrütet hatten (Tab. 2).

Jahr	Brutpaare im Beweidungsgebiet Arlau	Brutpaare im Gebiet Arlau insgesamt	Brutpaare im Beltringharder Koog
2006	4	85	144
2007	5	67	119
2008	0	65	126
2009	0	41	93
2010	8	49	133

Tab.2. Brutbestandsentwicklung von Seeregenpfeifern auf der seit 2009 beweideten Fläche im Vergleich zum Gebiet Arlau und zum gesamten Beltringharder Koog.



Abb. 3. Brutgebiete des Seeregenpfeifers im Arlau-Speicherbecken des Beltringharder Kooges. Rot umrandete Fläche: Brutgebiete der vergangenen Jahre, ohne Beweidung. Gelb umrandeter Bereich: Seit 2009 zur Brutzeit beweidete Fläche. Blau umrandeter Bereich: Für die Beweidung empfohlener Bereich.



Links Beweidung – rechts Nichtbeweidung

4.3 Bestände, Nahrungshabitate und Verhalten im Beltringharder Koog

Die Untersuchungen des Jahres 2009 hatten gezeigt, dass offensichtlich viele Seeregenpfeifer besonders zu Beginn der Brutzeit die Wattflächen bis zu einer gewissen Entfernung zu den Brutgebieten als Nahrungsquelle nutzten. Um diesem Phänomen genauer auf die Spur zu kommen, wurden 2010 zusätzlich regelmäßige Kontrollen und Zählungen in den Wattgebieten westlich des Beltringharder Kooges durchgeführt.

Die Ergebnisse der Zählungen zeigten, dass sich zu Beginn der Brutzeit bei Niedrigwasser viele Seeregenpfeifer auf den vorgelagerten Wattflächen aufhielten (Abb. 4). Insgesamt dürften die tatsächlichen Bestände noch deutlich über den in Abb. 4 aufgezeigten gelegen haben, da

im Watt wegen der zu großen Entfernungen keine vollständigen Zählungen möglich waren. Ab Ende Mai konnten so gut wie keine Seeregenpfeifer mehr im Watt angetroffen werden. Bei den Seeregenpfeifern im Watt handelte es sich offensichtlich zu einem großen Teil um die Brutvögel des Beltringharder Kooges. So konnten regelmäßig Seeregenpfeifer dabei beobachtet werden, wie sie von den Brutplätzen ins Watt wechselten und umgekehrt. Von den 17 zu Beginn der Brutzeit im Beltringharder Koog markierten Vögeln konnten neun auf den Wattflächen identifiziert werden.

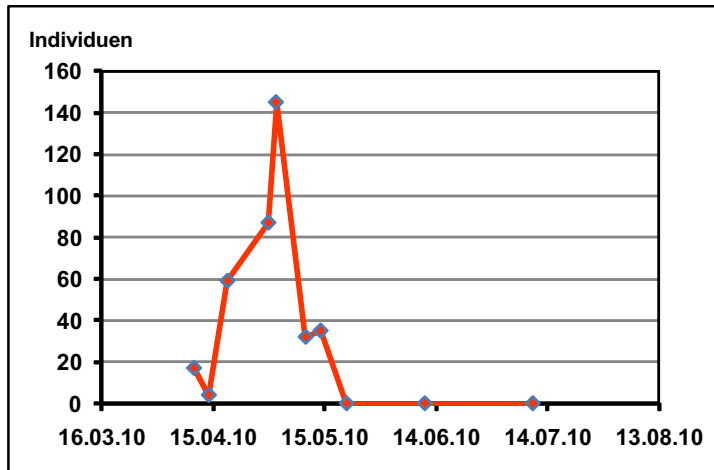


Abb. 4. Ergebnisse von Zählungen von Seeregenpfeifern (Individuen) auf den Wattflächen westlich des Beltringharder Koogs (Holmer Siel – Sönke-Nissen-Koog Siel) bei Niedrigwasser.

Die Seeregenpfeifer gingen im Watt überwiegend der Nahrungssuche nach. Ruhen, Sozialverhalten und andere Aktivitäten nahmen hier wesentlich weniger Zeit in Anspruch als in den Brutgebieten (Abb. 5). Auch im Salzwasserbiotop, in den ebenfalls Seeregenpfeifer aus den umliegenden Nahrungsgebieten einfliegen, waren erhöhte Anteile nahrungssuchender Vögel zu beobachten. Vergleichende Zählungen nahrungssuchender Seeregenpfeifer in den unterschiedlichen Gebieten am selben Tag und zur selben Tideperiode zeigten, dass zu Beginn der Brutzeit der überwiegende Teil der Nahrungssuche der Seeregenpfeifer im Watt erfolgte (Abb. 6).

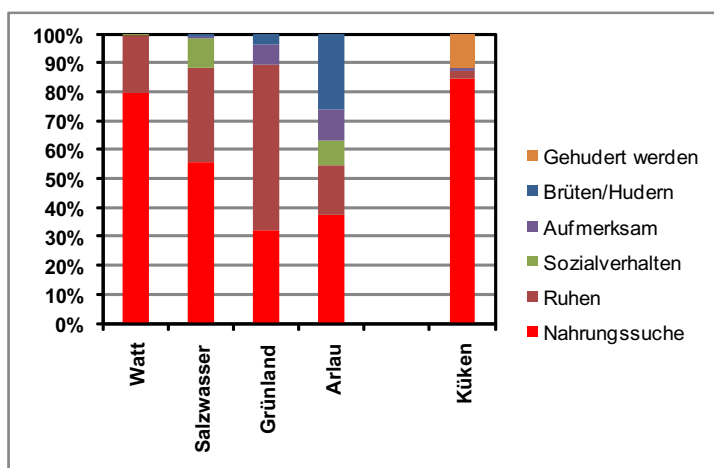


Abb. 5. Aktivitäten von Seeregenpfeifern in verschiedenen Lebensräumen im und am Beltringharder Koog im Jahre 2010. Den Darstellungen liegen folgende Stichprobenumfänge zugrunde (Beobachtungen von Individuen): Altvögel: Watt: 326, Salzwasserbiotop: 149; Grünland: 28, Arlau: 601; Küken: 79.

Da das Watt nur bei Niedrigwasser als Nahrungsquelle zur Verfügung stand, hielten sich bei Niedrigwasser nur sehr wenige Seeregenpfeifer in den eigentlichen Brutgebieten auf. In einigen Situationen verblieben dort nur die Vögel, die bereits brüteten. Die Bestände des Brutgebiets Arlau folgten annähernd dem Tiderhythmus. Nur bei Hochwasser waren fast alle Individuen anwesend (Abb. 7). Für die statistische Analyse wurden die Jahre 2009 und 2010 zusammengefasst. Um dies tun zu können, wurden die Bestände als Prozentwert des jeweiligen Saisonmaximums ausgedrückt und somit normiert. Die normierten Bestandshöhen und die Tidezeitpunkte unterschieden sich nicht zwischen den Jahren (ANOVA), so dass eine jahres-

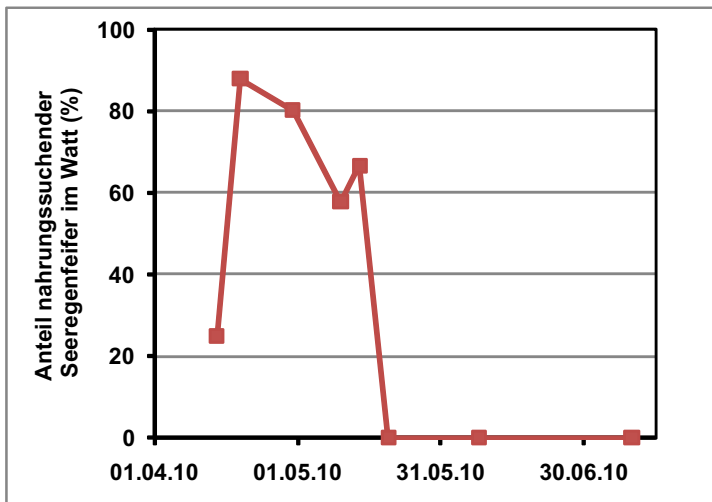


Abb. 6. Anteile nahrungssuchender Seeregenpfeifer im Watt. Die Symbole geben an, welcher Zeitanteil der Nahrungssuche von Seeregenpfeifern im Watt erfolgte. Den Daten liegen Zählungen im Watt und im Gebiet Arlau zur gleichen Tideperiode zugrunde. Aufgetragen ist jeweils, welcher Anteil der nahrungssuchenden Vögel im Watt beobachtet werden konnte.

übergreifende Betrachtung gerechtfertigt erschien. Der Bestand ließ sich durch folgende trigonometrische Funktion beschreiben:

$$y = K + A \times \cos(2 \times \pi \times (X - X_0) / T - P)$$

K: Konstante (48,99, Bestandsanteil bezogen auf Maximalbestand); A: Amplitude (22,7 Bestandsanteil bezogen auf Maximalbestand); P: Phase (-2,88 min); T: Periode (605 min); Der Zusammenhang zwischen Tide und den Bestandsanteilen war statistisch signifikant ($R^2=0,36$; $\chi^2=8070,4$; $p=0,048$).

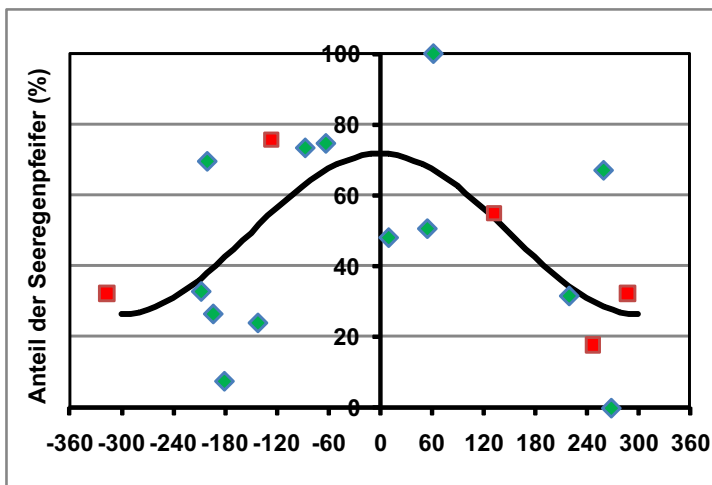


Abb. 7. Seeregenpfeifer-Bestände (Anteil des Saisonmaximums in Prozent) im Arlau-Speicherbecken im Beltringharder Koog im April und Mai 2009 (blaue Symbole) und 2010 (rote Symbole) in Abhängigkeit vom Hochwassertermin (Pegel Husum, Minuten vor und nach dem Höchstwasserstand). Die Regressionslinie folgt der Gleichung $y=48,99+22,70 \cdot \cos(2 \pi x \cdot ((0-x)/(605,00+2,88)))$. Der Zusammenhang ist signifikant ($R^2 = 0,36$; $\chi^2=8070,4$; $p<0,05$).

4.4 Brutbiologische Ergebnisse

Der Bruterfolg war erneut in verschiedenen Gebieten sehr unterschiedlich (Tab. 3). Immerhin schlüpfen im Vorland von St. Peter erstmals seit einigen Jahren wieder Jungvögel (18 Vögel aus 7 Nestern). Diese stammten ausschließlich aus einer kleinen neuen Kolonie auf einer jungen Sandbank auf Höhe des Leuchtturms. Nach der Ansiedlung der Vögel wurde dieser Bereich von der Schutzstation Wattenmeer kurzfristig als flexibles Brutgebiet ausgeschildert und die Zahl der Störungen (Badegäste, Reiter...) reduziert. In den älteren Brutgebieten auf dem Böhler Strandwall und den vorgelagerten Primärdünenbereichen auf der Sandbank gingen allerdings wie in den Vorjahren alle Gelege durch Prädation (Fuchs, Rohrweihe, Austernfischer) und Überflutungen verloren. Von 13 Prädationsereignissen gingen vier sicher auf den Fuchs zurück, drei weitere wahrscheinlich ebenfalls.

Der Erfolg der kleinen neuen Kolonie zeigt, dass Seeregenpfeifer prinzipiell auch in Gebieten mit insgesamt hohem Prädationsdruck durch Umsiedlung kurzfristig günstige Nischen nutzen können. Allerdings liegen die letzten vergleichbar erfolgreichen Umsiedlungen vor St. Peter-

Tab. 3. Bruterfolg von Seeregenpfeifern in verschiedenen Untersuchungsgebieten im Jahre 2010. * Die Beobachtungen im Rickelsbüller Koog beziehen sich nur auf eine Exkursion und betreffen nicht nur fast flügge Jungvögel.

Untersuchungsgebiet	Anzahl der untersuchten Paare	untersuchte Nester	Schlupferfolg (nach Mayfield)	flügge Jungvögel	Bruterfolg (Jungvögel pro Paar)
St. Peter Böhl	15	21	4%	0	0
St. Peter Leuchtturm	7	8	69%	mind. 4	mind. 0,6
Katinger Watt u. Teerdeich	26			mind. 20	mind. 0,8
Beltringharder Koog, Nordseite des Arlau-Speicherbeckens	49	45	42%	34	0,7
Rickelsbüller Koog	26			mind. 14*	mind. 0,5*

Ording bereits 15 Jahre zurück (Alter Strandwall 1989/90, Ordinger Dünen/Deichverstärkung 1994/95, Alte Böhler Sandinsel 1995/96; SCHULZ 1998 und R. SCHULZ mdl.).

Im derzeit größten Einzelbrutgebiet der Art, dem Arlau-Speicherbecken im Beltringharder Koog, war 2010 ein deutlich höherer Schlupf- und Bruterfolg zu verzeichnen als im Vorjahr. Der Grund hierfür war das Fehlen von Füchsen zur Brutzeit. Während der Brutzeit konnte nur einmal ein Fuchs beobachtet werden. Sehr wahrscheinlich gab es keinen besetzten Bau im oder in unmittelbarer Nähe der Seeregenpfeifer-Brutgebiete. Durch die an insgesamt 13 Nestern aufgestellten Überwachungskameras konnte oft das Schlüpfen der Jungvögel dokumentiert werden. Nur zwei Nesträuber konnten identifiziert werden: ein Steinmarder (*Martes foina*) und eine Nebelkrähe (*Corvus corone cornix*).

Durch eine Nestkamera konnte auch gezeigt werden, dass Seeregenpfeifer ihre Eier auch dann erfolgreich bebrüten, wenn diese nahezu vollständig unter Wasser stehen. Aus einem Gelege, das aufgrund starker Niederschläge mindestens 19 Stunden im Wasser lag und zeitweise fast vollständig überflutet war, schlüpften zwei Tage später die Jungvögel.

In anderen Teilen des Beltringharder Koogs gelangen 2010 nur vergleichsweise wenige Beobachtungen flügger oder annähernd flügger Jungvögel. Dies lag daran, dass die Brutorte so gelegen waren, dass eine störungsfreie Beobachtung von Jungvögeln nicht möglich war. Die vorhandenen Beobachtungen zeigen jedoch, dass Seeregenpfeifer auch in diesen Gebieten erfolgreich gebrütet haben.

Offensichtlich erzielten auch die Seeregenpfeifer im Katinger Watt 2010 einen guten Bruterfolg. Da viele Paare sehr weit vom Teerdeich im uneinsehbaren Inneren des Gebietes brüteten, dürften Jungvögel übersehen worden sein, so dass der Wert in Tab. 3 als Minimalwert anzusehen ist.

Auch im Rickelsbüller Koog konnten Jungvögel beobachtet werden. Die in Tab. 3 dargestellten Beobachtungen beziehen sich allerdings nur auf eine Exkursion und betreffen nicht nur fast flügge Jungvögel. Da hier die Brutplätze nicht von außen störungsfrei einzusehen sind, lassen sich genaue Bruterfolgsangaben nur schwer ermitteln. Alles deutet jedoch darauf hin, dass auch in diesem Gebiet 2010 ein vergleichsweise guter Bruterfolg erzielt werden konnte.

4.5 Beringung, Rückkehraten und Umsiedlungen

Im Untersuchungsjahr 2010 konnten 56 Seeregenpfeifer gefangen und mit individuellen Farbringkombinationen ausgestattet werden. Im Vergleich zum Vorjahr konnte insbesondere die

Zahl beringter Küken deutlich erhöht werden. Seit der Wiederaufnahme der Beringung an Seeregenpfeifern 2009 konnten somit 83 Individuen markiert werden (Tab. 4).

Beringungs-ort	2009			2010		Summe
	Beltring- harder Koog	St. Peter	Eider- mündung	Beltring- harder Koog	St. Peter	
Männchen	12	4	2	8	0	26
Weibchen	13	2	1	10	4	30
Jungvögel	3	0	0	23	1	27

Tab. 4. Anzahlen der 2009 und 2010 in Schleswig-Holstein mit Farbringen markierten Seeregenpfeifer.

Von den 37 im Jahre 2009 anwesenden markierten Vögeln konnten 2010 insgesamt 23 Individuen in den schleswig-holsteinischen Brutgebieten identifiziert werden. Zwei der Vögel wechselten offensichtlich ihr Brutgebiet, die übrigen hielten sich in der Nähe ihres Vorjahresbrutplatzes bzw. Geburtsortes auf (Tab. 5). Der Anteil der 2010 wiedergesehenen Männchen lag deutlich über dem der Weibchen. Die Ablesungen im Brutgebiet wurden ergänzt durch Sichtungen von mittlerweile sechs Tieren auf dem diesjährigen Herbstzug in Niedersachsen, den Niederlanden, Nordfrankreich, Portugal und Spanien. Auf Überlebensraten und Zu- und Abwanderungsraten kann anhand dieser Daten noch nicht geschlossen werden. Hierzu sind weitere Beobachtungen in zukünftigen Jahren nötig.

Tab. 5. Widersichtungen der 2009 markierten Seeregenpfeifer.

Alter	Geschlecht	Beringungs-ort	2009 beringt	2010 abgelesen:		
				Beltring- harder Koog	St. Peter	Katinger Watt
Adult	Weibchen	Beltringharder Koog	13	7	0	0
Adult	Weibchen	St. Peter	2	0	0	0
Adult	Weibchen	Katinger Watt	1	0	0	0
Adult	Männchen	Beltringharder Koog	12	10	0	0
Adult	Männchen	St. Peter	4	0	2	1
Adult	Männchen	Katinger Watt	2	0	0	1
Juvenil		Beltringharder Koog	3	1	0	1

5. Diskussion

Die landesweiten Bestände des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein konnten sich 2010 gegenüber 2009 deutlich erholen. Die wesentliche Ursache dafür war eine Bestandserhöhung im größten Brutgebiet der Art, im Beltringharder Koog. Hier waren die Bestände in dem wichtigsten Teilgebiet, dem Arlau-Speicherbecken, 2009 durch die Ansiedlung einer Fuchsfähe mit Jungen möglicherweise unterdrückt worden. 2010 bestand offensichtlich kein Fuchsproblem in diesem Gebiet, so dass sich wieder mehr Seeregenpfeifer ansiedeln konnten. Hinzu kam, dass Seeregenpfeifer auf das im Jahr zuvor begonnene Management (Beweidung) reagierten und ein zuvor aufgegebenes Brutgebiet wieder neu besetzten. Der Bruterfolg der Seeregenpfeifer in den vergangenen Jahren war im Beltringharder Koog so hoch gewesen (HÖTKER et al. 2009), dass vermutlich eine Reihe von ein oder zweijährigen Seeregenpfeifern in der Population vorhanden waren, die neue Gebiete besetzen und für einen sprunghaften Anstieg der Population sorgen könnten. Auch die erfolgreiche Neuansiedlung beim Leuchtturm in St. Peter zeigt, dass derzeit offensichtlich so etwas wie eine Populationsreserve bestehen könnte,



Fotoserie eines überschwemmten, aber dennoch erfolgreich bebrüteten Geleges.

die neu entstandene Gebiete besiedeln kann. Die Einrichtung neuer Lebensräume scheint aus Artenschutzgründen deshalb derzeit sehr sinnvoll zu sein.

Die Zählungen und Kontrollen der Seeregenpfeifer in den vorgelagerten Wattflächen im Beltringharder Koog zeigten die Bedeutung dieses Lebensraumes für das Vorkommen der Art. Es scheint, als ob im April und im Mai die Nahrungsgrundlage für die Seeregenpfeifer in den Brutgebieten nicht ausreichend ist oder zumindest die Wattflächen einen so großen Vorteil bieten, dass es die Regenpfeifer vorziehen, die Brutplätze zugunsten der Nahrungssuche im Watt zu verlassen.

Der Bruterfolg der Seeregenpfeifer schien 2010 eher besser zu sein als im Jahr zuvor. Besonders bemerkenswert ist die Tatsache, dass erstmals seit vielen Jahren auch in St. Peter wieder Küken schlüpften und flügge wurden. Auch im Arlau-Speicherbecken im Beltringharder Koog wurden mehr Küken flügge als im vergangenen Jahr. Hier war vor allem der Schlupferfolg 2010 deutlich höher als im Jahr zuvor, vermutlich durch die weitgehende Abwesenheit von Füchsen.

Inwieweit die Bruterfolgsraten ausreichen, um die Population zu erhalten oder gegebenenfalls zu vergrößern, lässt sich mangels verlässlicher Daten zu den Überlebensraten adulter Vögel derzeit nicht beantworten. TULP (1998) geht davon aus, dass 0,8 – 0,9 flügge Jungvögel pro Jahr und Paar produziert werden müssen, um die Population stabil zu halten.

Die Rückkehraten der 2009 beringten Vögel im Jahre 2010 lassen noch kaum eine Interpretation zu. Während immerhin 14 der 18 beringten Männchen (78%) wiederkehrten, waren es nur sieben der 16 Weibchen (44%). Ob dies auf einem Unterschied in der Überlebensrate beruht oder ob mehr Weibchen als Männchen bei den Kontrollen 2010 übersehen wurden, lässt sich derzeit noch nicht beantworten. Die Wahrscheinlichkeit, ein beringtes Weibchen zu übersehen, ist höher als die ein beringtes Männchen zu übersehen. Weibchen brüten tagsüber häufiger als Männchen und sind deshalb versteckter und zeigen weniger häufig ihre Beine und Füße. Zudem verlassen in Schleswig-Holstein die Weibchen die Familien, wenn die Küken noch vergleichsweise jung sind, so dass die Chance, gegen Ende der Brutzeit ein Weibchen abzulesen, vergleichsweise gering ist.

Geringere Rückkehraten von Männchen und Weibchen sind bei Seeregenpfeifern und verwandten Arten durchaus bekannt. In einigen Fällen waren sie auf tatsächliche Unterschiede in den Überlebensraten zurückzuführen.

6. Empfehlungen zum Schutz von Seeregenpfeifern in Schleswig-Holstein

Da in dem größten Vorkommensgebiet der Art in Schleswig-Holstein in den vergangenen Jahren offensichtlich vergleichsweise viele Jungvögel produziert worden sind (HÖTKER et al. 2009), scheint die Art in diesem Bundesland nicht durch einen zu geringen Bruterfolg limitiert zu sein, sondern möglicherweise durch die Ausdehnung und Qualität geeigneter Habitats. Managementmaßnahmen sollten vor allem an diesem Punkt ansetzen. Aus den Ergebnissen der Studie lassen sich einige Folgerungen für Schutzmaßnahmen in Schleswig-Holstein ableiten. Zunächst werden die Lebensräume allgemein abgehandelt und dann Maßnahmen für einzelne Gebiete mit kartographischen Darstellungen vorgeschlagen.

Strände und Dünen

Die letzten Vorkommen von Seeregenpfeifern in natürlichen Lebensräumen liegen in Schleswig-Holstein in St. Peter sowie auf Sylt. In beiden Gebieten stehen die Bestände offenbar unter starkem Druck zweier negativer Faktoren, nämlich Prädation sowie Störungen durch Strandbesucher. In dem größten natürlichen Vorkommensbereich (St. Peter) unterdrücken hohe Prädationsraten (augenscheinlich vorwiegend Füchse) offensichtlich bereits seit Jahren den Bruterfolg. Ohne Zuwanderung von Jungvögeln aus anderen Gebieten wären die Bestände vermutlich bereits erloschen. Seeregenpfeifer dürften in diesem Lebensraum nur dann eine Chance besitzen, wenn es ihnen wiederholt gelingt, in relativ Prädatoren-freies Gelände umzuziehen, wie dies 2010 geschehen ist. Allerdings liegen vor St. Peter-Ording andere Ansiedlungen mit ähnlich geringen Prädationsraten schon 15 Jahren zurück. Zugleich sind für die nächsten 3-5 Jahre keine weiteren Neubildungen günstiger Habitats in Aussicht. Die höchsten Muschelsand- und Primärdünenbereiche sind bereits als Brutgebiet und flexible Schutzzone ausgewiesen. Verlandungszonen mit erster Salzwiesenvegetation entstehen zwar in verschiedenen Bereichen, sind aber meist sehr tief liegend, so dass sie kaum für erfolgreiche Bruten zu nutzen sind. Auch eine Umsiedlung an die Strände von Westerhever ist zurzeit unwahrscheinlich. Denn dort brüteten die letzten Seeregenpfeifer im Vorland bis Ende der 90er Jahre und danach vereinzelt noch auf der überflutungsgefährdeten äußeren Sandbank. Seit einigen Jahren wurden dort keine Paare mehr festgestellt. Zurzeit ist vorgesehen, künftig die Ansiedlungen des Fuchses auf dem Schafberg vor Westerhever zu verhindern, da dieser eine künstliche Struktur darstellt, die den Füchsen unter natürlichen Bedingungen nicht zur Verfügung stünde. Es bleibt abzuwarten, ob hierdurch die insgesamt hohen Prädationsraten (z. B. am Austernfischer; F. HOFEDITZ mdl.) vor Westerhever zurückgehen und sich evtl. auch wieder Seeregenpfeifer auf der hohen Vorlandkante ansiedeln. Allerdings ist die nördliche Vorlandkante durch den Bau von

Lahnungen Ende der 1990er Jahre inszwischen so verändert, dass dort nicht mehr mit Brutten des Seeregenpfeifers zu rechnen ist. Der Erfolg der kleinen Kolonie vor dem St. Peteraner Leuchtturm in diesem Jahr ist daher wohl insgesamt nur als singuläres Ereignis anzusehen.

Für die Bestände auf Sylt ist die Prädation nicht dokumentiert, aber aufgrund der hohen Präsenz von Füchsen und anderen Raubsäugern auf der Insel ebenfalls anzunehmen. Ferner zeigen die eigenen Beobachtungen, dass trotz bestehender Sperrgebiete der Störeinfluss auf die Brutvögel teilweise groß ist (unzureichende Absperrungen, fehlende Akzeptanz).

Die Möglichkeiten, die beiden Faktoren Prädation“ und „Störungen“ im Sinne des Seeregenpfeifers zu beeinflussen sind begrenzt. Die Entstehung neuer Sandbänke und Primärdünenbereiche unterliegt der natürlichen Dynamik. Eine gezielte Schaffung entsprechender Bereiche, z.B. durch Aufspülungen, wird wegen der damit verbundenen Eingriffe in andere natürliche Lebensräume sowie unklarer Erfolgsaussichten (es existieren natürliche, aber von Seeregenpfeifern unbesiedelte Sandbänke, z. B. Norderoogsand) nicht empfohlen. Sobald aber derartige Lebensräume natürlich entstehen und von Seeregenpfeifern besiedelt werden, muss auf einen möglichst guten Schutz geachtet werden (effektives Betretungsverbot während der Brutzeit). Maßnahmen zur Besucherlenkung sind unter Inkaufnahme örtlicher Widerstände umzusetzen und zu kontrollieren; sie sollten immer von Maßnahmen der Besucherinformation (Angebot zur Vogelbeobachtung, Infoschilder) begleitet werden.

Wegen übergeordneter Naturschutzziele verbietet sich im Nationalpark eine intensive Bejagung der Prädatoren grundsätzlich. Allerdings wäre die gezielte Tötung einzelner, außendeichs siedelnder Füchse zu diskutieren. Zwar besiedeln diese in St. Peter ein natürliches Habitat (Strandwall). Es ist aber in Rechnung zu stellen, dass einerseits durch die mittlerweile lang anhaltenden Maßnahmen der Tollwutbekämpfung im Binnenland ein unnatürlich hoher Populationsdruck besteht. Andererseits werden die Füchse auch durch ein anthropogenes Nahrungsangebot in die Strand- und Sandbankbereiche gelockt (Essensreste von Strandbesuchern und Badegästen); auf der Suche danach nehmen sie die Seeregenpfeifergelege „eben auch noch mit“. Einschränkend ist zu sagen, dass die Erfolgsaussichten einer solchen Maßnahme, auch wegen der Diversität der dortigen Prädatorengemeinschaft (Marderartige, Wiesen- und Rohrweihen, Turmfalken, verschiedene Möwen, Rabenkrähen...), unsicher sind.

Neuschaffung von Lebensräumen

Binnendeichs können an geeigneten Stellen (geringe Entfernung zu Sand- oder Mischwattflächen) durch ein entsprechendes Wassermanagement Flächen geschaffen werden, die mit Schlammponierfluren lückig bewachsen sind. Dazu kann ein winterlicher Überstau mit Wasser dienen, der so lange andauern muss, dass mehrjährige Pflanzen absterben und sich keine Flutrasengesellschaften ausbilden, die von Seeregenpfeifern nicht besiedelt werden. Das Einwandern von Schilf kann durch eine entsprechend intensive Beweidung verhindert werden.

Es ist zu überprüfen, ob binnenländische Salzwiesen, beispielsweise durch das Verschließen von Ableitungsgräben, in ihrer Ausdehnung vergrößert werden können. Die für diese und die oben genannten Maßnahmen wichtigen Gebiete befinden sich überwiegend in den sogenannten Naturschutzkögen und somit in öffentlicher Hand.

Pflege bestehender Lebensräume

Im Beltringharder Koog, dort vor allem an der Arlau, droht ein langsamer Verlust von Lebensräumen durch das Einwandern höher aufwachsender Pflanzen. Diesem sollte durch eine Beweidung durch Rinder entgegengewirkt werden. Zunächst sollte die Beweidung nur dort stattfinden und erprobt werden, wo keine Seeregenpfeifer (mehr) brüten. Mit dieser Maßnahme wurde bereits 2009 begonnen.

Tab. 6. Übersicht der Bekämpfungsmaßnahmen von Nest- und Brutprädatoren in Gebieten mit aktuellen oder potenziellen Seeregenpfeifer-Brutvorkommen.

Gebiet	Prädatorenbekämpfung
Sylt	Fuchsbejagung auf der gesamten Insel, allerdings nicht gezielt in den Brutgebieten
Rickelsbüller Koog	gezielte Fuchsbejagung seit der Eindeichung
Hauke-Haien-Koog	gezielte Fuchsbejagung seit längerer Zeit
Beltringharder Koog	gezielte Fuchsbejagung seit Febr. 2000, davor weniger intensive Bejagung an Dämmen und Deichen
St. Peter	keine Prädatorenbekämpfung
Eidermündung	Fuchsbejagung in geringem Umfang
Dithmarscher Speicherköge	keine Prädatorenbekämpfung

Tab. 7. Fuchsstrecken im Rickelsbüller und im Beltringharder Koog.

	Rickelsbüller Koog	Beltringharder Koog
1982/1983	6	
1983/1984	5	
1984/1985	3	
1985/1986	3	
1986/1987	6	
1987/1988	5	
1988/1989	2	1 - 4
1989/1990	5	1 - 4
1990/1991	4	1 - 4
1991/1992	5	1 - 4
1992/1993	6	1 - 4
1993/1994	4	1 - 4
1994/1995	5	1 - 4
1995/1996	3	1 - 4
1996/1997	4	1 - 4
1997/1998	3	4
1998/1999	5	3
1999/2000	5	14
2000/2001	4	16
2001/2002	3	19
2002/2003	3	23
2003/2004	6	35
2004/2005	8	33
2005/2006	11	37
2006/2007	5	51
2007/2008	8	48
2008/2009	15	4
2009/2010	14	24

Bekämpfung von Prädatoren

Der Bruterfolg von Seeregenpfeifern und anderen bodenbrütenden Vogelarten wird wesentlich von Prädatoren, das heißt in diesem Fall von Tieren, die Eier oder Küken rauben, beeinflusst. Prädatoren – insbesondere Füchse – kommen in allen Brutgebieten der Seeregenpfeifer in Schleswig-Holstein vor. In einigen der aktuellen und potentiellen Vorkommensgebiete des Seeregenpfeifers wurden und werden deshalb Maßnahmen zur Kontrolle von Prädatoren durchgeführt (Übersicht in Tab. 6). Die Maßnahmen bestanden im Wesentlichen aus einer Jagd auf Füchse im Spätwinter. Besonders viele Füchse wurden im Rickelsbüller und im Beltringharder Koog geschossen (Tab. 7). In die Übersichten ist nicht die Zahl der Füchse eingegangen, die in unmittelbarer Nachbarschaft der Gebiete erlegt wurden.

Maßnahmen in den einzelnen Gebieten

Sylt

Auf der Insel Sylt brüteten in den letzten Jahren einzelne Seeregenpfeifer im Bereich Ellenbogen / Königshafen (Abb. 8). Alle Bereiche waren salzwassergeprägt und es handelte sich um weitgehend natürliche Lebensräume, die allerdings starken Störungen durch Touristen unterlagen. Im Königshafen brüteten die Seeregenpfeifer in den wattnahen Bereichen intensiv beweideter Salzwiesen oder am spärlich bewachsenen Dünenfuß, also dem Übergangsbereich zwischen Dünen und Strand. Auf der Nordseite des Ellenbogens brüteten sie in Nachbarschaft von Zwergseeschwalben auf hoch gelegenen



Abb. 8a+b. Für Seeregenpfeifer potentiell geeignete Bruthabitate auf Sylt (oben Ellenbogen, unten Königshafen). Die gelb unterlegten Bereiche sollten während der Brutzeit für Besucher gesperrt werden.

Strandabschnitten ohne Vegetation, aber mit kleineren Spülsäumen und Muscheln oder Steinen.

Die Absperrung der Brutgebiete erscheint bisher unzureichend. Während es im Inneren des Königshafens zu vergleichsweise geringen Störungen kommen dürfte („Überwachung“ durch Schrankenwärter an der Zufahrt zum Ellenbogen), kommt es auf der Nordseite des Königshafens sicherlich zu Konflikten zwischen Strandwanderern und brütenden Seeregenpfeifern und Zwergseeschwalben. Dies betrifft die kleine Kolonie im Bereich der Einmündung des großen Priels. Hier sollte eine Absperrung während der Brutzeit erfolgen.

Auf der Nordseite des Ellenbogens existiert eine relativ neue Absperrung eines Brutgebietes im westlichen Bereich der umgangssprachlich „Schweinebucht“ bezeichneten Bucht. Diese umgab aber, wenigstens 2010, einen Bereich, der für Seeregenpfeifer nicht geeignet war. Vermutlich waren zwischen der Installation des Zaunes und dem Beginn der Brutsaison die Dünen zu stark aufgewachsen. Geeignet, und auch in 2009 und 2010 von Seeregenpfeifern und Zwergseeschwalben besiedelt, war jedoch ein weiter westlich gelegener Bereich. Dieser sollte unbedingt ausgezäunt werden. Es handelt sich hierbei um muschel- und müllreiche Spülsäume. Die Auszäunung muss nicht bis zur Wasserlinie reichen, sondern kann auf die hohen Bereiche des Strandes beschränkt bleiben, so dass die Durchgängigkeit für Strandwanderer erhalten bleibt.

Die einzuzäunenden Bereiche können der Kartendarstellung (Abb. 8) entnommen werden. Die Zäune können nach Ende der Brutsaison entfernt werden. Sie sind vermutlich aufgrund der hohen Sedimentdynamik an jährlich leicht unterschiedlichen Bereichen aufzubauen.

Rickelsbüller Koog

Im Jahre 2010 brüteten im Rickelsbüller Koog 31 Seeregenpfeifer-Paare. In den vergangenen Jahren hatte der Bestand in diesem Gebiet deutlich zugenommen (Tab. 1).

Der Rickelsbüller Koog entstand 1981 durch die Eindeichung des Rodenäs-Vorlands. Der größte Teil des Koogs besteht aus ehemaligen Salzwiesen, die mittlerweile bis auf Reste weitgehend ausgesüßt sind. Sie werden von Schafen, Rindern und zeitweise Pferden beweidet. Vor allem im Winterhalbjahr, in den letzten Jahren bis in den Mai hinein, grasen große Zahlen von Gänsen (vor allem Nonnen- und Graugänse *Branta leucopsis* und *Anser anser*) im Koog. Die ehemaligen Wattflächen stehen unter Wasser und bilden einen flachen Süßwassersee im Nordwesten des Gebietes. In dessen Uferbereich existieren größere, weitgehend kahle Bereiche mit lückiger Salzvegetation.

Seeregenpfeifer brüten vor allem an den flachen, offenen Ufern des Sees, den angrenzenden offenen Flächen mit Schlammplönern und Salzpflanzen und auf den kahleren Stellen des ehemaligen Vorlandes.

Die Brutplätze der Seeregenpfeifer im Rickelsbüller Koog sind durch Besucher nicht zugänglich. Durch Menschen verursachte Störungen dürften deshalb nur sehr selten auftreten.

Im Rickelsbüller Koog werden seit der Eindeichung im Spätwinter Füchse bejagt. Auch im angrenzenden Revier Rodenäs werden vergleichsweise viele Füchse geschossen. 2010 war nach Aussage von W. Petersen-Andresen die Fuchsdichte im Gebiet vergleichsweise gering.

Bei einer Begehung am 8.6.2010 konnten mindestens 14 Küken beobachtet werden. In Anbetracht der Tatsache, dass die Begehung das Gebiet nicht vollständig abdeckte und sich Küken bei Störung entfernen oder verstecken, deutet dieses Ergebnis auf einen hohen Bruterfolg hin. Auch aus den Jahren davor liegen Kükenbeobachtungen vor.

Die in den letzten Jahren gestiegenen Brutpaarzahlen zeigen, dass das Gebiet an Attraktivität für die Art zugenommen hat und eine hohe Bedeutung für den Schutz des Seeregenpfeifers besitzt. Ziel der Maßnahmen muss es sein, diese Bedeutung zu erhalten. Dazu kann das derzeitige Management aufrecht erhalten werden. In einigen Bereichen könnte eine stärkere Beweidung noch mehr für Seeregenpfeifer geeignete Habitate erzeugen. Dies gilt insbesondere für



Abb. 9. Für Seeregenpfeifer potentiell geeignete Bruthabitate im Rickelsbüller Koog (rote Umrandung) und Bereiche, in denen die Vegetation durch Pflegemahd und Beweidung zurückgedrängt werden sollte (blaue Umrandung).



Rickelsbüller Koog

eine derzeit durch Weidenröschen dominierte Fläche im Süden des Gebietes (siehe Abb. 9), in der ggf. ein Pflegeschnitt im August nötig ist. Diese Maßnahme dürfte sich auch auf andere Zielarten des Naturschutzes in diesem Gebiet (Wiesenvögel, rastende Gänse) positiv auswirken. Die winterliche Überstauung, die zu einem verzögerten Wachstum des Grases und an einigen Stellen zu vegetationslosen Bereichen führt, muss auf jeden Fall beibehalten werden. Für Seeregenpfeifer wäre ein längerer und höherer Wassereinstau in den zentralen Bereichen des Gebietes wünschenswert. Dieser kann zentral durch die Steuerung des Auslassbauwerks geregelt werden. Die bisher praktizierte Prädatorenbekämpfung sollte beibehalten werden.

Hauke-Haien-Koog

Im 1959 eingedeichten Hauke-Haien-Koog brüteten in den vergangenen Jahren keine Seeregenpfeifer, obwohl offene und vegetationsarme Flächen (Abb. 10), teilweise sogar mit Salzwassereinfluss (Qualmwasser) vorhanden sind und der Koog von augenscheinlich für Seeregenpfeifer gut geeigneten Wattflächen umgeben ist. Das Fehlen der Seeregenpfeifer lässt sich möglicherweise dadurch erklären, dass die einzelnen Flächen für sich genommen nicht groß genug sind und - vor allem im Südbecken des Kooges – eine sehr einförmige Vegetationsstruktur aufweisen. Dort erfolgt die Beweidung mit Schafen. Zudem grasen dort große Mengen von Graugänsen. Die Wasserstände des Hauke-Haien-Koogs werden im Winterhalbjahr sehr niedrig gefahren um Niederschlagswasser aus dem Binnenland speichern zu können. Winterliche Überflutungen sind selten und nur von kurzer Dauer. Das Fehlen dieser Überstauungen könnte der wesentliche Grund für das Fehlen der Art im Gebiet sein.

Die Situation für Seeregenpfeifer und vermutlich auch für Wiesenvögel könnte im Südbecken dadurch verbessert werden, dass die Beweidung statt mit Schafen mit Rindern durchgeführt wird. Dadurch entstünde eine etwas reicher strukturierte Vegetation. Auch könnte das Schilfwachstum zurückgedrängt werden. Eine höhere, langfristige Überstauung von Teilen des Grünlands bis Ende März wäre wünschenswert und würde die Schlammponiervegetation fördern, die die Brutplätze von Seeregenpfeifern in den Grünländern des Rickelsbüller und des Beltringharder Koogs auszeichnet.

Beltringharder Koog

Der Beltringharder Koog ist seit einigen Jahren das größte Brutgebiet des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein. Im Jahre 2010 brüteten dort 133 Paare. Der Bestand stieg von 0 Paaren vor der Eindeichung des Gebietes bis auf 235 Paare 1995 an, sank dann auf 15 Paare 1999 und schwankt seit 2002 zwischen 70 und 136 Paaren (Tab. 1).



Abb. 10. Gebiete im Hauke-Haien-Koog, die zu potentiellen Bruthabitaten für Seeregenpfeifer entwickelt werden könnten (rote Umrandungen).

Der Beltringharder Koog wurde zwischen 1984 und 1987 eingedeicht. Neben den ehemaligen Vorlandflächen fielen große Wattflächen trocken und bildeten vorübergehend geeignete Lebensräume für Seeregenpfeifer. In den vergangenen Jahren brüteten Seeregenpfeifer vor allem auf der Nordseite des Arlau-Speicherbeckens, im Salzwasserbiotop und im Feuchtgrünland. Alle Brutgebiete im Beltringharder Koog sind nicht öffentlich zugänglich, so dass menschliche Störungen selten sind.

Im Nordteil des Beltringharder Kooges werden seit 2000 Füchse durch jährlich ein bis zwei Drückjagden im Februar gezielt bejagt. Im Süden des Beltringharder Kooges, an den Deichen von Nordstrand, werden Füchse sehr erfolgreich am Luderplatz bejagt.

Beltringharder Koog - Arlau-Speicherbecken

Im Arlau-Speicherbecken (Abb. 3) lagen die Brutplätze vor allem auf den immer noch sehr spärlich bewachsenen ehemaligen Wattflächen zwischen der nördlichen Speicherbeckenverwallung und der Arlau. Ein hoher Salzgehalt im Boden und Sickerwasser aus dem nördlich anschließenden, höher gelegenen Salzwasserbiotop bewirkten hier die Entstehung einer sehr niedrig wachsenden Salzwiese, die von vegetationsfreien Bereichen und von höheren Gras- und Schilfbeständen (*Phragmites*) unterbrochen wird. Das Gebiet wird regelmäßig von zahlreichen Nonnen- und Graugänsen zur Nahrungssuche aufgesucht.

Vom Osten des Gebietes und vom Ufer der Arlau ausgehend breiteten sich in den vergangenen Jahren höhere Schilf- und Grasbestände aus. Auch die zwischen den Salzwiesen eingestreuten Inseln höherer Vegetation dehnten sich aus, so dass eine Verschlechterung der Lebensbedingungen der Seeregenpfeifer zu erwarten war. Um die höhere Vegetation zurückzudrängen, wurde erstmals 2009 eine Fläche im Osten des Gebietes (gelbe Umrandung in Abb. 3) und entlang des Arlau-Ufers mit einem Elektrozaun abgetrennt und mit etwa 40 Galloway-Rindern bestückt, von denen einige gelegentlich, unter Umgehung des Zaunes, auch in den westlichen



Abb. 3. Brutgebiete des Seeregenpfeifers im Arlau-Speicherbecken des Beltringharder Kooges. Rot umrandete Fläche: Brutgebiete der vergangenen Jahre, ohne Beweidung. Gelb umrandeter Bereich: Seit 2009 zur Brutzeit beweidete Fläche. Blau umrandeter Bereich: Für die Beweidung empfohlener Bereich.

Teil vordrangen. Zur Brutzeit 2010 weideten auf gleicher Fläche etwa 50 Rinder (einschließlich Kälber). Nach der Brutzeit weidete ein Teil der Rinder im gesamten Gebiet.

Nachdem 2009 auf der beweideten Fläche keine Seeregenpfeifer gebrütet hatten, konnten dort 2010 acht Paare festgestellt werden. Im gesamten Arlau-Speicherbecken stieg der Bestand von 41 auf 49 Paare.

Für das Arlau-Speicherbecken können folgende Empfehlungen ausgesprochen werden: Die Beweidung sollte in gleicher Weise fortgesetzt werden. Das Ufer des Arlau-Speicherbeckens zwischen der derzeitigen Beweidungsfläche und dem alten Schleusengebäude sollte ebenfalls beweidet werden (blaue Umrandung in Abb. 3). Hierzu sind weitere Rinder notwendig.

Wenn durch die Beweidung außerhalb der Brutzeit Schilf und hohes Gras im übrigen, in Abb. 3 rot umrahmten Gebiet innerhalb der nächsten zwei Jahre nicht an einer weiteren Ausdehnung gehindert werden können, sollte auch hier während der Brutzeit mit Rindern beweidet werden. Wegen der Größe des Gebietes und wegen der Vermeidung unnötiger Störungen sollte die Beweidung nicht auf der gesamten Fläche erfolgen, sondern jahrweise auf kleineren Abschnitten. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die nötigen Bauarbeiten an den Zäunen nicht während der Brutzeit der Seeregenpfeifer stattfinden.

Wegen der überragenden Bedeutung des Gebietes sollte der Schutz vor menschlichen Störungen aufrecht erhalten werden und die Speicherbeckenverwaltung weiterhin nicht für die Öffentlichkeit freigegeben werden. Die Fuchsbekämpfung sollte unbedingt fortgesetzt werden.

Beltringharder Koog - Salzwasserbiotop

Zahlreiche weitere Seeregenpfeifer (2010: 47 Paare) brüteten am Süd- und Ostrand des Salzwasserbiotops (Siedlungsbereiche in Abb. 11 rot umrandet), bei dem es sich um ein ca. 800 ha großes Becken handelt, das durch zwei Sieltore mit dem Wattenmeer verbunden ist. Im Normalbetrieb strömt Nordseewasser im Tidenrhythmus ein und aus, so dass ein Tidenhub von bis zu 40 cm und intertidale Wattflächen von bis zu 180 ha entstehen können. Oberhalb der Wattflächen bildeten sich Salzwiesen mit großen Vegetationslücken, die gewöhnlich nur außerhalb der Brutzeit gelegentlich mit Salzwasser überstaut wurden. Zwischen den intertidalen Mischwatten und den Salzwiesen hat sich eine weitgehend vegetationsfreie Zone mit einzelnen Strandwällen gebildet, die zusammen mit lückigen Bereichen der Salzwiesen die Bruthabitate der Seeregenpfeifer bildet. An den Rändern des Salzwasserbiotops haben sich auf höher gelegenen Bereichen, die vom Salzwasser nicht erreicht werden, in den vergangenen Jahren höher wachsende Pflanzen, vor allem Gräser, schütteres Schilf und Weidenbüsche angesiedelt. Der Salzwasserbiotop wurde, außer gelegentlich von Grau- und Nonnengänsen, in der Vergangenheit nicht beweidet.

2009 wurde zunächst eine Fläche von 21,5 ha im Nordosten des Salzwasserbiotops eingezäunt und mit Rindern (Schwarzbunte Färsen) beweidet. Es handelte sich dabei um ein mit Hochstauden und Weidenbüschen bewachsenes Stück des ehemaligen Vorlands. Im Winter 2008/2009 waren dort die Weidenbüsche weitgehend entfernt worden. Im Jahre 2010 wurde im Osten des Salzwasserbiotops ein mit Hochstauden und trockenem Schilf bewachsenes Gelände von 40,5 ha ebenfalls in die Beweidung (Galloways) genommen. Auf beiden beweideten Flächen (blaue Umrandungen in Abb. 11) veränderte sich die Vegetationsstruktur – jedoch noch nicht so, als dass für Seeregenpfeifer geeignete kurzrasige oder vegetationsfreie Flächen entstanden wären.

Der Bruterfolg im Salzwasserbiotop des Beltringharder Kooges betrug 2009 0,9 Jungvögel pro Revierpaar. 2010 konnte der Bruterfolg nicht umfassend untersucht werden, es wurden jedoch mindestens vier Jungvögel flügge.

Das Wassermangement im Salzwasserbiotop, d. h. das freie Ein- und Ausschwingen der Tiden und der gelegentliche höhere Einstau von Salzwasser, um ein Landunter zu simulieren, hat zum Erhalt von wichtigen Lebensräumen für brütende Seeregenpfeifer geführt. Durch die freie Sedimentdynamik im Wasserbecken konnten sich an einigen Stellen niedrige Strandwälle



Abb. 11. Brutgebiete des Seeregenpfeifers im Salzwasserbiotops des Beltringharder Kooges. Rot umrandete Fläche: Brutgebiete der vergangenen Jahre, ohne Beweidung. Blau umrandeter Bereich: Seit 2009 beweidete Fläche. Gelb umrandeter Bereich: Eventuell in den nächsten Jahren zur Beweidung empfohlener Bereich.

bilden, die in ihrer Struktur und ihrer Besiedlung durch Pflanzen den natürlichen Strandwällen in St. Peter ähnlich sind, allerdings bei weitem nicht deren Höhe und Ausdehnung erreichen. Das Wassermanagement sollte unverändert beibehalten werden, besonders die gelegentlichen Überflutungen können ein Vordringen unerwünschter Vegetation verhindern. Inwieweit sich durch die Beweidung die für Seeregenpfeifer geeigneten Lebensräume ausdehnen lassen, dürfte sich in den nächsten Jahren zeigen. Sollten sich diesbezügliche Erfolge einstellen, wäre auch eine Beweidung des Nordufers des Salzwasserbiotops empfehlenswert, wo sich derzeit höhere Gräser ausbreiten (gelb umrandeter Bereich in Abb. 11). Allerdings ist hier das Vorkommen von Uferschnepfen zu berücksichtigen. Die Fuchsbejagung sollte unbedingt fortgesetzt werden. Auch der Salzwasserbiotop sollte von menschlichen Störungen freigehalten werden.

Beltringharder Koog – Feuchtgrünland

Im Feuchtgrünland des Beltringharder Kooges brüteten 2010 30 Seeregenpfeifer-Paare. Wie in den Jahren zuvor war praktisch nur das südöstliche, nicht jedoch das nordöstliche Feuchtgrünland besiedelt, in dem in früheren Jahren durchaus Seeregenpfeifer gesiedelt hatten (Abb. 12).

Teile der Feuchtwiesen wurden in jedem Winter überstaut. Die Seeregenpfeifer brüteten auf verschiedenen, im Frühjahr abtrocknenden, fast vegetationsfreien Flächen (Abb. 12). Die von den Seeregenpfeifern besiedelten Bereiche waren vom Spätwinter bis etwa Mitte Mai sehr intensiv von Nonnen- und Graugänsen und stellenweise auch von Pfeifenten (*Anas penelope*) beweidet worden, so dass auch die verbliebenen Grasbereiche sehr kurz waren. Ab Mai wurden diese Brutgebiete von einer Mutterkuhherde beweidet.

Der Bruterfolg war in den vergangenen Jahren hoch (2009 0,9 flügge Jungvögel/Paar). 2010 konnte der Bruterfolg nicht genau ermittelt werden. Es wurden jedoch mind. acht Küken flügge.



Abb. 12. Brutgebiete des Seeregenpfeifers im Feuchtwiesenbereich des Beltringharder Kooges. Rot umrandete Fläche: Brutgebiete der vergangenen Jahre. Gelb umrandeter Bereich: Potentielle und in den vergangenen Jahren unregelmäßig besiedelte Bereiche.

In Anbetracht der erfreulichen Entwicklung der Bestände und des offensichtlich hohen Bruterfolgs besteht kein akuter Eingriffsbedarf. Insgesamt besteht jedoch die Gefahr des Zuwachsens mit höherer Vegetation (Weidenröschen), der ggf. durch eine stärkere Beweidung begegnet werden sollte. Der winterliche Überstau hat sich bewährt und sollte nicht verringert werden. Das Fehlen von Seeregenpfeifern im nordöstlichen Feuchtgrünland ist möglicherweise dadurch zu erklären, dass im Gegensatz zum südöstlichen Feuchtgrünland (Salzwasserbiotop) keine Wattflächen in der Nähe zur Verfügung stehen. An diesem Zustand lässt sich derzeit wenig verändern. Da in diesem Gebiet in den vergangenen Jahren allerdings durchaus Seeregenpfeifer brüteten, besteht die Chance, durch die Beibehaltung des winterlichen Überstaus und durch eine Intensivierung der Beweidung die Vegetation in einigen Bereichen soweit aufzulockern, dass sie für Seeregenpfeifer wieder attraktiv werden könnten (gelb umrandete Flächen in Abb. 12). Die Fuchsbejagung sollte fortgesetzt werden.

Westerhever

Im Vorland von Westerhever, genauer gesagt an der Vorlandkante gegenüber der Sandbank, gab es in den vergangenen Jahren unregelmäßige Brutvorkommen des Seeregenpfeifers (Tab. 1). Der Prädationsdruck – besonders durch Füchse – scheint in diesem Gebiet besonders hoch zu sein. Falls es zu einer Wiederansiedlung außerhalb der bereits bestehenden Brutgebiete kommen sollte, sollte das Brutgebiet (potentielles Brutgebiet siehe Abb. 13) während der Brutperiode wie vor St. Peter-Ording effizient vor Besuchern geschützt werden. Die momentan bestehende Schutzgebietsabspernung ist hierfür vermutlich ausreichend. Um die Prädation zu verringern sollte der von Füchsen besiedelte „Schafsberg“ abgetragen werden.



Abb. 13. Brutgebiete des Seeregenpfeifers im Bereich Westerhever (rot umrandete Flächen).

Eidermündung

An der 1973 eingedeichten Eidermündung brüten Seeregenpfeifer auf den ehemaligen Wattflächen unmittelbar östlich des Seedeichs und auf dem Treibsel am seewärtigen Fuß des mit Asphalt überzogenen Seedeichs (Abb. 14). Die außendeichs gelegenen Brutplätze befinden sich ausschließlich nördlich des Eidersperrwerks. Die Brutpaare auf der Binnenseite des Deiches siedeln in sehr hagerem Grünland, das mit Salzwiesenanteilen durchsetzt ist (Sickerwasser) und am Rande flacher Gewässer mit offenen, schlammigen Ufern. Das Grünland wird von Rindern und Ponys beweidet bzw. gemäht.

Für die binnendeichs gelegenen Brutflächen besteht ein Betretungsverbot, nicht jedoch für die Brutplätze am Teerdeich. Ein Teil der binnendeichs gelegenen Brutplätze kann von dem im Gebiet vorhandenen Beobachtungsturm und dem Fußweg dahin gut eingesehen werden.

Eine gezielte Prädatorenbekämpfung findet an den Brutplätzen der Seeregenpfeifer derzeit nicht statt. Durch Entfernen von Sträuchern und dem Kurzhalten der Vegetation wird jedoch versucht, das Gebiet für Prädatoren, insbesondere Füchse, unattraktiv zu gestalten.

Auf den Eiderdammflächen wurden die in die Sukzession gegangenen Flächen erst seit 2002 beweidet. Zuvor waren sie völlig ungeeignet als Brutlebensraum für Seeregenpfeifer. Es brauchte einige Jahre, bis der dicke Grasfilz kurz gebissen war und sich die Salzwiesenvegetation partiell wieder durchsetzte. Die Bestandsentwicklung des Seeregenpfeifers spiegelt diese Entwicklung wider. Dass die Art mittlerweile auch auf den Grünlandflächen (Mähwiesen) brütet, dürfte mit dem intensiven Fraß durch Nonnengänse (bis in den Mai), dem geschwächten Graswachstum (Klappertopf) und der jahrelangen Aushagerung (seit 2000 werden nur noch wenige Flächen unregelmäßig mit Festmist gedüngt, vor 2000 wurden Flächen vermutlich stärker gedüngt) zusammenhängen. Heute werden Bereiche auf den Mähwiesen (z.B. lokale Schilfbestände), die nicht von den Bauern gemäht wurden, nach der Brutzeit vom Naturschutz gemulcht. So bleiben die Eiderdammflächen großräumig offen.



Abb. 14. Brutgebiete des Seeregenpfeifers an der Eidermündung (rot umrandete Flächen).

Der Brutbestand im Gebiet war in den vergangenen Jahren starken Schwankungen unterworfen, zeigte aber insgesamt eine aufsteigende Tendenz und erreichte 2010 mit 26 Brutpaaren einen sehr hohen Wert. Der Bruterfolg war im letzten und in diesem Jahr hoch (2009: 0,9 flügge Jungvögel/Paar, 2010: mind. 0,8 flügge Jungvögel/Paar). Unter den in den vergangenen Jahren festgestellten Prädatoren fanden sich Igel und Graureiher. Ein offensichtlich spezialisiertes Exemplar der letztgenannten Art war in einigen Jahren für zahlreiche Kükenverluste verantwortlich.

Wegen der guten Bestandsentwicklung und des hohen Bruterfolgs sollte am Management des Gebiets derzeit nichts geändert werden.

Der Teerdeich in der Eidermündung ist nicht nur durch den Asphaltbelag, sondern auch durch die besondere Form der Steinkante ein Sonderfall unter den Deichen der Westküste. Wegen des Asphaltbelages kann Treibsel problemlos monate- oder jahrelang auf dem Deich liegen



Seeregenpfeifer-Gelege in altem Treibsel am Eiderdamm.



Sorgfältig vergossene und nur schwach geneigte Steinkante am Eiderdamm. Diese ist selbst für junge Seeregenpfeifer überwindbar.

bleiben ohne eine darunter liegende Grasnarbe zu schädigen. Solche alten Spülsäume werden z. B. auch auf den Strandwällen vor St. Peter-Ording gern von Seeregenpfeifern zur Brut genutzt. Zum Schutz der Seeregenpfeifer sollte daher sowohl an der Eidermündung als auch an anderen geeigneten Orten auf eine Bergung des Treibseils verzichtet werden. Keinesfalls darf eine Bergung zur Brutzeit erfolgen.

Noch wichtiger erscheint allerdings die Form der Steinkante vor dem Eiderdamm zu sein. Statt einer „Igelpackung“ sind dort eher runde Granitsteine in relativ flachem Neigungswinkel weitgehend lückenlos mit Beton vergossen worden. Diese Form der Steinkante ist bereits für wenige Tage alte Seeregenpfeifer überwindbar, so dass sie von den Altvögeln bei Niedrigwasser zur Nahrungssuche auf die benachbarten Watten geführt werden können. Derartig günstig geformte Steinkanten könnten auch an anderen Orten (z. B. Halligkanten) die Besiedelbarkeit für See- und Sandregenpfeifer verbessern.

Die Störungen, die von Radfahrern und Fußgängern am Teerdeich verursacht worden sind, waren nach den bisherigen Beobachtungen nicht gravierend. Die meisten Personen durchqueren das Gebiet relativ zügig auf der Deichkrone und halten sich nicht am Deichfuß auf. Eine Sperrung des seeseitigen Deichbermes zur Brutzeit wäre zwar theoretisch vorteilhaft, in der Praxis aber nur schwer durchführbar. Außerdem könnte eine Sperrung zu erhöhter Aufmerksamkeit und demnach zu längeren Verweilzeiten der Besucher führen. Die Empfehlung ist deshalb zunächst auf eine Absperrung zu verzichten.

Nicht auszuschließen ist, dass sich der Brutbestand außendeichs in Folge des langsamen Aufwachsens von Salzwiese bzw. Schlickgras und der damit verbundenen schlechteren Erreichbarkeit der Wattflächen für Küken im Laufe der kommenden Jahre auch wieder verringert.

Der Beobachtungsort ist der Ort in Schleswig-Holstein, von dem aus Seeregenpfeifer am besten beobachtet werden können. Mit etwas Geduld lassen sich hier alle Abschnitte des Brutzyklus beobachten, ohne die Vögel zu stören. Hier, bzw. im benachbarten NABU-Naturschutzzentrum könnte gut auf die Gefährdung der Art und die ergriffenen Schutzbemühungen hingewiesen werden.

St. Peter

Die Strände und Vorländer um St. Peter waren früher die bedeutendsten Brutgebiete des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein. Zum Schutz der Seeregenpfeifer vor Störungen durch Touristen wurden dort bestimmte Strandbereiche temporär abgesperrt. In den letzten Jahren sanken dort die Bestände und der Bruterfolg war sehr niedrig. Neben den anhaltenden Störungen waren dafür vor allem Prädatoren und auch Überflutungen verantwortlich.

Im Jahre 2010 ergab sich in St. Peter-Ording durch zahlreiche Prädations- und Überflutungsverluste eine bis Mitte Juli reichende Brutperiode mit wechselnden Schwerpunkten in der Verteilung der Gelege. Die Maximalzahl von 22 Brutpaaren wurde am 21.5. festgestellt - auf dem Böhler Strandwall sechs und auf der vorgelagerten Sandbank neun Paare sowie bereits sieben Gelege auf der Sandbank vor dem Leuchtturm (Abb. 15).



Abb. 15. Brutgebiete des Seeregenpfeifers im Bereich St. Peter (rot umrandete Flächen)

Auf dem eigentlichen alten Strandwall wurden im Berichtsjahr nur noch sechs Gelege gefunden. In der südlich (=seewärts) angrenzenden neuen, teilweise noch sehr kurzrasigen Salzwiese bzw. auf weiteren spärlich mit Horsten von Andelgras oder Binsenquecke bewachsene Flächen wurden ebenfalls sechs Nester gefunden. Einzelne Gelege lagen außerhalb der Primärdünen im Spülsaum und wurden dort bereits bei kleineren Fluten zerstört. Der Strandwall sowie ein großer Teil der vorgelagerten Salzwiesen und Binsenqueckenbestände waren vom 1.4. bis 31.7. wie in den Vorjahren als Brutgebiet abgesperrt. Außerhalb im frei zugänglichen Bereich lagen dieses Jahr drei Gelege. Die 700 m seewärts des Strandwalls liegende Sandbank veränderte sich gegenüber dem Vorjahr kaum. Das Gebiet wurde Anfang Mai als flexibles Brutgebiet gekennzeichnet. Die Muschelschillfläche vor der Salzwiese am Leuchtturm lag zwischen den Fluten am 30.4 und am 19.6. trocken. Alle sieben hier in der ersten Maihälfte begonnenen Seeregenpfeifergelege kamen erfolgreich zum Schlupf. Ein später etwas abseits in der Salzwiese begonnenes wurde vom Austernfischer zerstört.

In St. Peter ist insbesondere bei Neuansiedlungen darauf zu achten, dass die Seeregenpfeifer durch entsprechende Absperrungen von Störungen verschont bleiben. Es sollte auch in nächster Zeit überprüft werden, wie den durch die hohen Prädationsraten entstehenden Problemen begegnet werden kann. Dabei könnte eine Einzäunung bestimmter Kolonien durch fuchsichere Zäune erwogen werden (vergl. hierzu auch S. 21).



Seeregenpfeifer-Gelege (rechts neben dem roten Handschuh) im alten Brutgebiet auf dem Strandwall.

Meldorfer Speicherkoog

Ein einzelnes Brutzeitvorkommen von Seeregenpfeifern existierte 2009 im Nordteil des 1973 (Südteil) und 1978 (Nordteil) eingedeichten Meldorfer Speicherkoogs auf einer fast vegetationslosen, von Pferden und Schafen beweideten binnenländischen Qualmwasser-Salzwiese. 2010 konnte dieses Vorkommen nicht mehr bestätigt werden.

Im Meldorfer Speicherkoog sind augenscheinlich viele Voraussetzungen für ein Vorkommen von Seeregenpfeifern gegeben. Ausreichend große, offene, nur spärlich mit salztoleranten Pflanzen bewachsene Gelände befinden sich nur wenige hundert Meter von nahrungsreichen Wattflächen entfernt (Abb. 16 und 17). Das Fehlen von Seeregenpfeifern könnte mehrere Ursa-



Abb. 16. *Potenzielle Brutgebiete des Seeregenpfeifers im Dithmarscher Speicherkoog Nord (rot umrandete Flächen).*



Abb. 17. Potenzielle Brutgebiete des Seeregenpfeifers im Dithmarscher Speicherkoog Süd (rot umrandete Flächen). Die blau markierte Fläche gibt die ungefähre Lage des Spülfelds an, in dem mittelfristig Gestaltungsmaßnahmen ergriffen werden könnten.

chen haben. Die potentiellen Brutgebiete wurden bisher überwiegend von Schafen und Wildpferden beweidet und weisen eine vergleichsweise homogene, extrem niedrigwüchsige Vegetationsstruktur auf. Der Aktivität von Nesträubern ist sehr hoch. So überlebten die in der Nähe gefundenen Nester des Austernfischers jeweils nur wenige Tage, bevor sie ausgeraubt wurden. Zusätzlich verläuft nahe am Gebiet eine sowohl von Fußgängern als auch von Rad- und Autofahrern stark frequentierte Straße.

Die Umstellung auf eine Beweidung mit Rindern statt mit Schafen könnte die Vegetationsstruktur bereichern und das Gelände so für Seeregenpfeifer attraktiver gestalten. Im Oktober 2010 startet der Prozess der Erarbeitung eines NATURA 2000-Managementplans für den Nordteil des Speicherkooges. In diesem Rahmen sollten Maßnahmen für den Seeregenpfeifer unbedingt berücksichtigt werden.

Im Südtteil des Speicherbeckens (Abb. 17), der als Waffenerprobungsgelände genutzt wird und durch Mulchen und Beweidung offen gehalten wird, mussten aufgrund von Ausbaggerungsarbeiten an einem Sielzug Spülfelder angelegt werden (blau umrandeter Bereich in Abb. 17). Diese Felder wachsen langsam mit Schilf und anderen hohen Pflanzen zu und sind für Seeregenpfeifer nicht geeignet. Da es fraglich ist, ob es gelingt, auf den Flächen dauerhaft Wasser zu halten und somit für Schilf- und Wasservögel geeignete Lebensräume zu schaffen, sollte überprüft werden, ob hier ein Management für Seeregenpfeifer sinnvoll ist. Dieses könnte darin bestehen, die höhere Vegetation zu entfernen, zum Beispiel durch Abschieben und Planieren, und die so entstandenen sandigen Flächen beweidung zu lassen, um so das erneute Zuwachsen zu verhindern. Wegen ihrer Lage unmittelbar am Seedeich und damit nahe an den Wattflächen könnte so eine attraktive Brutfläche für Seeregenpfeifer und andere Strandvögel entstehen.

7. Danksagungen

Wir bedanken uns bei Jutta HANSEN (Wiedingharder Naturschutzverein), Holger A. BRUNS (NABU, Katinger Watt), Thomas LUTHER (AG Landschaftsschutz, Sylt) und Bernd HÄLTERLEIN (LKN) für die Überlassung von Bestandsdaten, und bei Sonja HOPPSTÄDTER, Leonid RASRAN und Kai-Michael THOMSEN für ihre Mithilfe bei der Feldarbeit. Walther PETERSEN-ANDRESEN stellte dankenswerterweise die Statistiken zur Prädatorenbekämpfung zusammen. Leonid RASRAN danken wir für die statistischen Auswertungen und Kai-Michael THOMSEN für die Erstellung der Kartendarstellungen und das Layout.

8. Literatur

- AMAT, J. A. & MASER, J. A. (2004): Predation risk on incubating adults constrains the choice of thermally favourable nest sites in a plover. *Animal Behaviour* 67: 293-300.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004): Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife International, Cambridge.
- FLORE, B.-O. (1997): Brutbestand, Bruterfolg und Gefährdungen von Seeregenpfeifern (*Charadrius alexandrinus*) und Zwergseeschwalben (*Sterna albifrons*) im Wattenmeer von Niedersachsen. *Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen* 29: 85-102.
- FOPPEN, R. P. B., MAJOR, F. A., WILLEMS, F. J., MEININGER, P. L., HOUWELINGEN, G. C. V. & WOLF, P. A. (2006): Survival and emigration rates in Kentish *Charadrius alexandrinus* and Ringed *Charadrius hiaticula* 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., 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., SCHRADER, S., KLINNER-HÖTKER, B. (2010): Seeregenpfeifer (*Charadrius alexandrinus*). In: Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein: Jagd und Artenschutz. Jahresbericht 2010. S. 94-96, Kiel.
- 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.
- KLINNER-HÖTKER, B. & PETERSEN-ANDRESEN, W. (2008): Ornithologisches Gutachten Nordstrander Bucht/Beltringharder Koog. Jahresbericht 2008. Unveröffentlichtes Gutachten Naturschutzstation ETS und Westküste, Schlüttsiel.
- KLINNER-HÖTKER, B. & PETERSEN-ANDRESEN, W. (2009): Ornithologisches Gutachten Nordstrander Bucht/Beltringharder Koog. Jahresbericht 2009. Unveröffentlichtes Gutachten Naturschutzstation ETS und Westküste, Schlüttsiel.
- KOSZTOLÁNYI, A., SZÉKELY, T., CUTHILL, I. C., YILMAZ, K. T. & BERBEROGLU, S. (2006): Ecological constraints on breeding system evolution: the influence of habitat on brood desertion in Kentish plover. *Journal of Animal Ecology* 75: 257-265.
- RITTINGHAUS, H. (1961): Der Seeregenpfeifer. Ziemsen, Wittenberg-Lutherstadt.
- RUNO, J. (1993): Untersuchungen zum Bruterfolg des Seeregenpfeifers (*Charadrius alexandrinus*) im Eindeichungsgebiet Beltringharder Koog. Diplomarbeit, Universität Bonn. Bonn.
- 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.
- SCHULZ, R. (1991): Der Einfluß von Störungen auf die Verteilung und den Bruterfolg des Seeregenpfeifers *Charadrius alexandrinus*, L. 1758 im Vorland von St. Peter-Böhl. Diplomarbeit, Universität Kiel. Kiel.
- SCHULZ, R. & STOCK, M. (1991): Kentish Plovers and Tourists. *Wadden Sea Newsletter* 1991/1: 20-24.

- 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.
- SCHULZ, R. (1998): Seeregenpfeifer (*Charadrius alexandrinus*) im Wattenmeer - zwischen Überflutung und Prädation, Seevögel, Bd. 19, Sonderheft, 1, Deutsches Küsten- und Seevögelkolloquium, 2. und 3. November 1996 in Wilhelmshaven, S. 71-74.
- 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., CUTHILL, I. C., YEZERINAC, S., GRIFFITHS, R. & KIS, J. (2004): Brood sex ratio in the Kentish plover. Behavioral Ecology 15: 58-62.
- TULP, I. (1998): Reproductie van Strandplevieren *Charadrius alexandrinus* en Bontbekplevieren *Charadrius hiaticula* op Terschelling, Griend en Vlieland in 1997. Limosa 71: 109-120.