



Populationsstudie am Kiebitz in Schleswig-Holstein - Untersuchungen 2015

März 2016

Dominic V. Cimiotti
Holger A. Bruns
Jan Sohler
Heike Jeromin
Natalie Meyer
Dr. Hermann Hötter

Bericht im Rahmen des Kiebitz-Projektes
im Bundesprogramm Biologische Vielfalt

leben.natur.vielfalt

das Bundesprogramm

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



Mit Unterstützung der

Hanns R. Neumann Stiftung



Populationsstudie am Kiebitz in Schleswig-Holstein - Untersuchungen 2015

Bericht im Rahmen des Kiebitz-Projektes im Bundesprogramm Biologische Vielfalt

Zuwendungsempfänger: NABU - Naturschutzbund Deutschland e.V.

Förderkennzeichen: 3514 685A01

Vorhabenbezeichnung: „Der Sympathieträger Kiebitz als Botschafter der Agrarlandschaft: Umsetzung eines Artenschutzprojektes zur Förderung des Kiebitzes in der Agrarlandschaft, Teilvorhaben Verbesserung des Managements von Kiebitz-Brutgebieten“

Gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein und der Hanns R. Neumann Stiftung.

Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen

März 2016

Dominic V. Cimiotti
Holger A. Bruns
Jan Sohler
Heike Jeromin
Natalie Meyer
Dr. Hermann Hötter

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

Titelfoto: J. Sohler

Inhalt

Zusammenfassung.....	4
1. Einleitung.....	5
2. Untersuchungsgebiete.....	6
3. Material und Methode.....	8
3.1 Bestandserfassungen und Farbringkontrollen in den Brutgebieten.....	8
3.2 Fang und Beringung.....	8
3.3 Schlupf- und Bruterfolg.....	9
3.4 Datenauswertung.....	9
4. Ergebnisse.....	10
4.1 Bestandsentwicklung.....	10
4.2 Schlupf- und Bruterfolg.....	13
4.3 Fang und Beringung.....	14
4.4 Sichtungen beringter Kiebitze und Umsiedlungen.....	15
4.5 Überlebensraten beringter Kiebitze.....	17
5. Diskussion.....	19
5.1 Bestandsentwicklung.....	19
5.2 Schlupf- und Bruterfolg.....	19
5.3 Überlebensraten.....	19
6. Populationsmodell.....	20
7. Danksagungen.....	21
8. Literatur.....	21

Populationsstudie am Kiebitz in Schleswig-Holstein - Untersuchungen 2015

Dominic V. Cimiotti, Holger A. Bruns, Jan Sohler, Heike Jeromin, Natalie Meyer, Dr. Hermann Hötter

Zusammenfassung

Wiesenvögel wie der Kiebitz zählen in Deutschland zu den am stärksten von Bestandsrückgängen betroffenen Vogelarten. Im Rahmen des Kiebitz-Projektes im Bundesprogramm Biologische Vielfalt sollen Schutzmaßnahmen für den Kiebitz entwickelt und erprobt werden. Um den Erfolg dieser Maßnahmen sowie die Qualität der verbliebenen Kiebitzbrutgebiete in Deutschland beurteilen zu können, sind begleitende populationsbiologische Untersuchungen notwendig. Insbesondere ist hierbei der Reproduktionserfolg von Interesse, der von Kiebitzen erreicht werden muss, um mortalitätsbedingte Verluste auszugleichen und den Bestand stabil zu halten. Dazu ist es notwendig, mit der individuellen Markierung einer ausreichenden Anzahl von Alt- und Jungvögeln die Voraussetzungen dafür zu schaffen, die bisher nicht vorhandenen Daten zu den Parametern „Überlebensrate“ und „Dispersionsrate“ (Umsiedlungsrate zwischen Gebieten) zu gewinnen. In diesem Bericht werden die Daten und Ergebnisse aus dem Jahr 2015 vorgestellt.

Die im Jahre 2007 im küstennahen Dithmarscher Eidervorland sowie in binnenländischen Gebieten in der Eider-Treene-Sorge-Niederung (ETS) begonnenen Untersuchungen wurden 2015 fortgesetzt. Insgesamt gelang es 2015, 20 Altvögel und 37 Jungvögel mit individuellen, aus größerer Entfernung erkennbaren Farbringkombinationen zu markieren. Weitere 35 Jungvögel wurden ausschließlich mit Metallringen der Vogelwarte Helgoland beringt. Damit wurden bisher seit 2007 151 Alt- und 283 Jungvögel farbmarkiert. Es konnten (lokale) Überlebensraten der Altvögel mithilfe des Programms MARK berechnet werden. Die Überlebensrate der Adulten betrug 0,75. Die Daten deuten darauf hin, dass zahlreiche Jung- und Altvögel die Untersuchungsgebiete durch Umsiedlung dauerhaft verließen. Aus den im Rahmen dieser Untersuchung ermittelten Daten aus dem Dithmarscher Eidervorland wurde ein zum Erhalt der gegenwärtigen Populationsgröße nötiger Bruterfolg mit jährlich 0,8 bis 1,1 flüggen Jungvögeln pro Paar berechnet. Dieser Wert ist als vorläufiges und unsicheres Ergebnis anzusehen, das durch weitere Untersuchungen in den Folgejahren überprüft werden muss.

Die Brutbestände im Jahr 2015 betragen 79 Reviere (2014: nur 45 Reviere) im Dithmarscher Eidervorland, 14 Reviere im Tollenmoor, 46 Reviere im Meggerkoog und 16 Reviere im Gebiet „Badestelle Meggerdorf“. Im Gebiet „Autrum“ nördlich des Tollenmoors brüteten sechs Paare. Der Schlupferfolg betrug 2015 im Dithmarscher Eidervorland 51%, im Meggerkoog 29%, im Tollenmoor 36% und im Gebiet Autrum 0,07%. Die Bruterfolgsrate belief sich auf 0,8 flügge Jungvögel/Paar im Dithmarscher Eidervorland, 1,1 flügge Jungvögel/Paar im Meggerkoog, 0,4 flügge Jungvögel/Paar im Tollenmoor sowie 0,1 bzw. 0,0 flügge Jungvögel/Paar in den übrigen binnenländischen Gebieten (Badestelle Meggerdorf, Autrum).

1. Einleitung

Der Kiebitz zählt in Deutschland zu den stark gefährdeten Vogelarten (SÜDBECK et al. 2007). Als Gründe für die Bestandsrückgänge des Kiebitzes und anderer Wiesenvögel sind in erster Linie sinkende Reproduktionsraten erkannt worden (HÖTKER et al. 2007b), wohingegen es keine Hinweise auf erhöhte Mortalitätsraten gab (ROODBERGEN et al. 2012). Über die Mortalitäts- bzw. Überlebensraten von Kiebitzen sind allerdings in der Literatur nur wenige Angaben zu finden. Die einzige mit modernen Auswertungsmethoden durchgeführte Studie basiert auf vor allem in den 1970er und 1980er Jahren in Großbritannien beringten Kiebitzen (CATCHPOLE et al. 1999). In dieser Studie wurde eine mittlere jährliche Überlebensraten von 0,67 für Vögel im ersten Lebensjahr und 0,82 für Altvögel ermittelt.

In Ermangelung anderer Angaben wurde in Deutschland vor allem eine ältere britische Studie von PEACH et al. (1994) für die Berechnung von minimalen Reproduktionsraten herangezogen. Die Autoren errechneten eine Reproduktionsrate von 0,83 – 0,97 flüggen Jungen pro Paar und Jahr, die zum Bestandserhalt einer Population mindestens erreicht werden müsse. In Großbritannien sind Kiebitze allerdings zu einem größeren Anteil Standvögel als in Mitteleuropa. Es ist fraglich, ob diese Studie auf die gegenwärtigen Verhältnisse in Deutschland übertragbar ist.

Aus diesem Grund wurden in Schleswig-Holstein bereits in den Jahren 2007 bis 2013 populationsbiologische Untersuchungen im Rahmen eines durch das Umweltministerium von Schleswig-Holstein geförderten Projektes begonnen ("Kohärenz von Wiesenvogelschutzgebieten in Schleswig-Holstein am Beispiel des Kiebitzes"). Die Untersuchungen sollen im Zeitraum 2014 bis 2018 im Rahmen des Kiebitz-Projektes im Bundesprogramm Biologische Vielfalt "Der Sympathieträger Kiebitz als Botschafter: Umsetzung eines Artenschutz-Projektes zur Förderung des Kiebitzes in der Agrarlandschaft" fortgesetzt und abgeschlossen werden.

Es wurden seit dem Jahr 2007 Kiebitze gefangen und individuell markiert. Weiterhin wurde versucht, die beringten Vögel in ihren Brutgebieten und deren Umgebung zu finden und zu kontrollieren. Neben der lokalen Überlebens- und Reproduktionsrate der in den Untersuchungsgebieten brütenden Kiebitze wurden auch das Ansiedlungsverhalten junger Kiebitze sowie Umsiedlungen adulter Kiebitze betrachtet. Damit soll ermittelt werden, welchen Einfluss Umsiedlungen auf die Populationsdynamik der Art besitzen. Insbesondere soll die Frage beantwortet werden, über welchen Raum sich Jungvögel aus Quellenpopulationen, das heißt Populationen mit Jungvogelüberschuss, ausbreiten. Nur so kann beispielsweise ein strategisches Schutzgebietssystem entwickelt werden, das den Bestand der Art in der Kulturlandschaft langfristig gewährleisten kann.

Gegenstand dieses Berichts sind die Fangtätigkeit und die Ablesungen der in den Vorjahren beringten Vögel und zusätzlich auch die Ermittlung des Bruterfolgs im Jahr 2015 in den Untersuchungsgebieten. Das bereits in den letzten Jahren angelegte Populationsmodell für Kiebitze in Schleswig-Holstein wird verfeinert.

2. Untersuchungsgebiete

Der Kiebitz brütet in Schleswig-Holstein im Binnenland und an der Küste (KOOP & BERNDT 2014). Wie HÖTKER et al. (2007a) zeigten, weisen diese Lebensräume deutlich verschiedene Bestandstrends beim Kiebitz auf. Um repräsentative Aussagen zu gewinnen, wurde daher neben binnenländischen Gebieten auch das Dithmarscher Eidervorland (Kreis Dithmarschen) als Küstenlebensraum untersucht (Abb. 1, Tab. 1). Die binnenländischen Gebiete lagen in der Flusslandschaft Eider-Treene-Sorge und wurden für einige Fragestellungen unter der Bezeichnung ETS zusammengefasst. Es handelte sich dabei um die Gebiete Meggerkoog, „Badestelle Meggerdorf“ und „Spieljunken“ (Kreis Schleswig-Flensburg) sowie das Tollenmoor und den angrenzenden Bereich Autrum (Kreis Nordfriesland, Abb. 1, Tab. 1). In den Untersuchungsgebieten in der ETS fand ein Schutz von Gelegen und Küken der Wiesenvögel im Rahmen des Projektes „Gemeinschaftlicher Wiesenvogelschutz“ statt (JEROMIN 2015). Die detaillierte Lage der Untersuchungsgebiete ist in Abb. 3 bis 5 im Ergebnisteil dargestellt.

Tab. 1: Charakterisierung der Untersuchungsgebiete

Gebiet	Lage	Größe (ha)	Habitat/Nutzung	Bemerkung
Dithmarscher Eidervorland	Eiderufer vor dem Karolinenkoog (Teil des NSG „Dithmarscher Eidervorland mit Watt“) und angrenzender Karolinenkoog mit dem Alten Eiderdeich am Ostende des Kooges	50 (Kernfläche), 573 (gesamt)	Vorland: Gegrüpptes Grünland im Überschwemmungsbereich der Tideeider (Brackwasser), Überflutung durch Eidersperrwerk auf Bereiche <2 m üNN begrenzt. Nutzung/Pflege als Schafweide bis 2014 und Rinderweide ab 2015 (1.5.-15.10.). Fraß durch Weidetiere und Gänse sowie Überflutungen führen zu niedriger Vegetation. Karolinenkoog: Überwiegend intensive Ackernutzung, wenige Grünlandparzellen.	Das Eidervorland wird vom NABU Naturzentrum Katinger Watt betreut. Ein binnenseitig gelegener Deich ermöglicht gute Beobachtungsbedingungen der Kiebitze. Im Karolinenkoog und auf dem Alten Eiderdeich an dessen Ostseite finden nur Kartierungen und Kontrollen beringter Kiebitze statt.
Meggerkoog	Eider-Treene-Sorge-Niederung, zwischen Meggerdorf und Bergenhusen	431 (Dauerprobefläche), 1038 (gesamt)	Intensive Grünlandbewirtschaftung auf Niedermoorböden (Mähwiesen mit 2-3 Schnitten für Silageproduktion oder Beweidung nach dem 1. oder 2. Schnitt). Im Jahr 2015 fand keine Ackernutzung im Gebiet statt.	Intensiver Gelege- und Kükenschutz im Rahmen des Projektes Gemeinschaftlicher Wiesenvogelschutz
Spieljunken	Östlicher Randbereich des NSG „Alte Sorge-Schleife“ westlich des Meggerkooges	22	Niedermoorbereich in öffentlicher Hand mit extensiver Nutzung als Rinderweide und Pflegeschnitt im Herbst; hohe Wasserstände während der Brutzeit durch Einstau.	2014 nur Ermittlung des Schlupferfolges und Beringung adulter Kiebitze.
Badestelle Meggerdorf	Südlich des Untersuchungsgebietes Meggerkoog bis zur Alten Sorge im Süden	260	Wie Meggerkoog. Zwischen 2007 und 2010 wurde großflächig Mais angebaut, im Jahr 2015 fand keine Ackernutzung mehr statt.	Gelege- und Kükenschutz im Rahmen des Projektes Gemeinschaftlicher Wiesenvogelschutz
Tollenmoor	Eider-Treene-Sorge-Niederung, nördlich der Treene bzw. östlich des NSG „Wildes Moor bei Schwabstedt“	42	Wiesen- und Weideflächen im Überschwemmungsbereich der Treene. Im Jahr 2015 wurden alle Fläche als Silagewiesen, die südöstlichste Parzelle als Rinderweide bewirtschaftet.	Einige frühere Ackerflächen waren im Jahr 2013 in Grünland umgewandelt worden. Gelege- und Kükenschutz im Rahmen des Projektes Gemeinschaftlicher Wiesenvogelschutz

				gelschutz
Autrum	Eider-Treene-Sorge-Niederung, nördlich des Tollenmoors	20	Wiesen- und Weideflächen	Im Jahr 2015 erstmals brutbiologische Untersuchungen sowie Gelegeschutz (Gemeinschaftlicher Wiesenvogel-schutz)

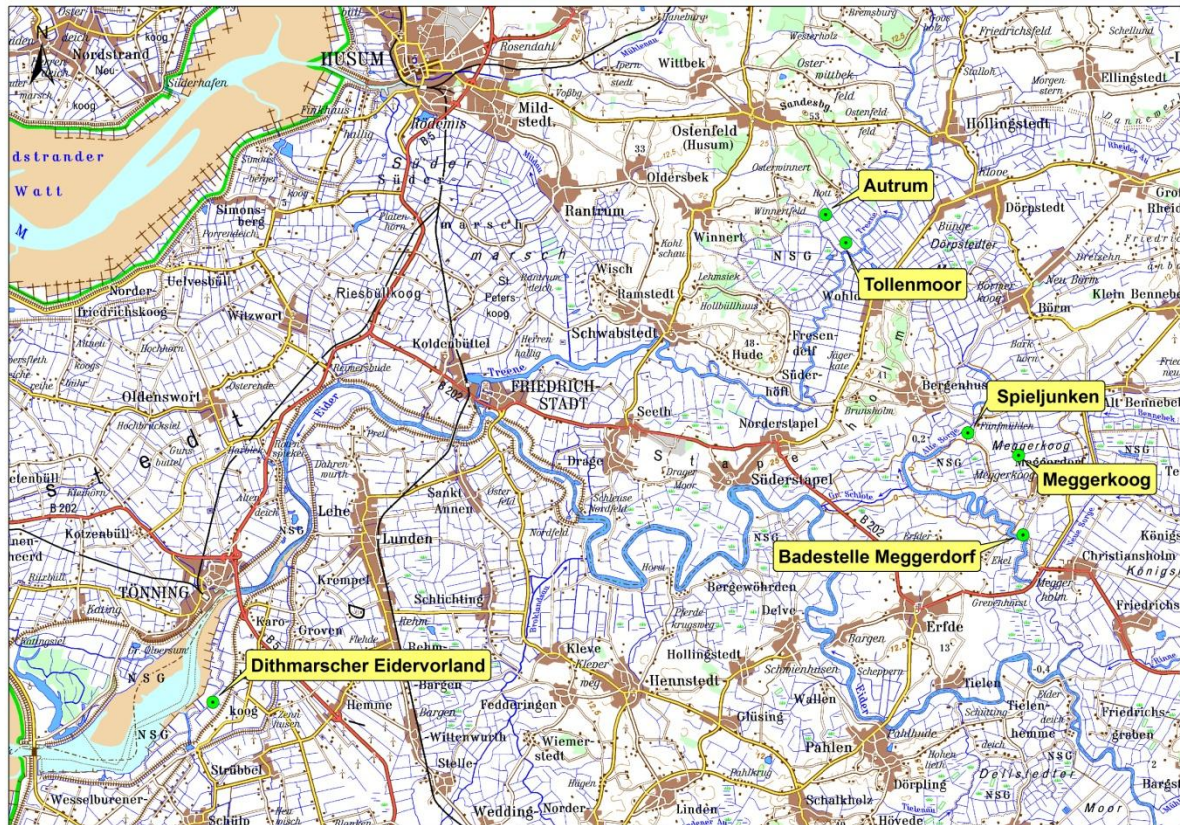


Abb. 1. Lage der Untersuchungsgebiete in Schleswig-Holstein 2015.

Die Untersuchungen im Meggerkoog wurden in enger Zusammenarbeit mit dem Projekt „Gemeinschaftlicher Wiesenvogelschutz in der Eider-Treene-Sorge-Niederung“ durchgeführt. In diesem Zusammenhang finden in einem 431 ha großen Teilgebiet (Abb. 4) seit 1999 Untersuchungen zum Schlupf- und Bruterfolg des Kiebitzes statt (z.B. JEROMIN 2015). Südlich an das Untersuchungsgebiet Meggerkoog schließt das Untersuchungsgebiet "Badestelle Meggerdorf" an. Im Gebiet „Spieljunken“ wurden im Berichtsjahr nur einzelne Gelege kontrolliert, aber keine Revierpaare erfasst und keine Beringungsaktivitäten durchgeführt.

3. Material und Methode

3.1 Bestandserfassungen und Farbringkontrollen in den Brutgebieten

Wie in den Jahren zuvor wurden auch 2015 die Kiebitz-Brutbestände in den Untersuchungsgebieten kartiert. Die Kartierung erfolgte bei den regelmäßigen Kontrollen von Ende März bis Anfang Juli im Abstand von ca. fünf Tagen, wobei alle Kiebitze mit ihren Verhaltensweisen flächenscharf in Feldkarten eingetragen wurden. Die Beobachtung von Paaren oder räumlich voneinander abgegrenzten Altvögeln wurde jeweils als Revier gewertet. Mehrfachzählungen von identischen Paaren auf verschiedenen Flächen wurden weitgehend ausgeschlossen, indem die Ermittlung des Revierbestandes auf den Kontrolltag/Zeitraum mit der höchsten Anzahl anwesender Altvögel oder gleichzeitig besetzter Gelege bezogen wurde (Badestelle Meggerdorf: 25.3., Tollenmoor: 30.3., Autrum: 7./8.4., Dithmarscher Eidervorland: 21./22.4., Meggerkoog: 6.4.).

Die Suche nach farbberingten Kiebitzen erfolgte im Rahmen der oben beschriebenen Kartierungen sowie insbesondere im Vorfeld der Brutsaison ab dem 24.2.2015 durch fast tägliche Kontrollen in den Untersuchungsgebieten sowie regelmäßige Kontrollen in nahegelegenen Bereichen. Bei letzteren handelte es sich 2015 vor allem um folgende Gebiete: Börmerkoog, Flächen südlich des Tetenusener Moores, Bereich Christiansholm/Friedrichsholm/Hohner Fähre, NSG „Alte Sorge-Schleife“ (Spieljunken und neuer Polder), Flächen südlich der Alten Sorge bis zur Steinschleuse an der Eider, weitere Umgebung des Untersuchungsgebietes "Tollenmoor" auf beiden Seiten der Treene, NSG „Wildes Moor bei Schwabstedt“ (neuer Polder) und Ackerflächen im Umfeld des Dithmarscher Eidervorlandes. Auch später in der Brutsaison wurde auf Flächen außerhalb der Untersuchungsgebiete im Rahmen des Projektes "Gemeinschaftlicher Wiesenvogelschutz" auf farbberingte Kiebitze geachtet.

3.2 Fang und Beringung

Es wurden in den Untersuchungsgebieten in der ETS möglichst alle Kiebitzgelege gesucht, mit Bambusstäben markiert sowie mittels GPS-Gerät eingemessen. An diesen Nestern wurde versucht, die brütenden Altvögel mit Hilfe von selbstauslösenden Prielfallen zu fangen (Details siehe HÖTKER et al. 2013). Die gefangenen Vögel wurden unmittelbar nach dem Fang mit Farbringen und einem Metallring der Vogelwarte Helgoland beringt und vermessen (HÖTKER et al. 2013). Zusätzlich wurden junge, noch nicht flugfähige Kiebitze mit der Hand gefangen und analog zu den Altvögeln beringt (HÖTKER et al. 2013). Jungvögel, die weniger als eine Woche alt waren, wurden zunächst nur mit dem Metallring beringt und - wenn möglich - später ein weiteres Mal gefangen und mit Farbringen markiert. Im Dithmarscher Eidervorland wurden 2015 ausschließlich Jungvögel mit der Hand gefangen und beringt.

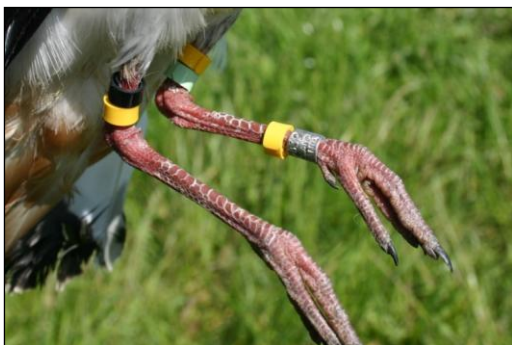


Abb. 2: Beispiel einer verwendeten Ringkombination (Foto: A. Helmecke).

3.3 Schlupf- und Bruterfolg

Alle markierten Nester wurden hinsichtlich des Gelegesicksals regelmäßig (mindestens alle fünf Tage) kontrolliert. Traten Gelegeverluste ohne erkennbare Einwirkung der Landwirtschaft auf und fehlten die Eier, wurden diese Verluste Prädatoren zugeordnet. Fanden sich keine Eier aber feinste Schalensplitter auf dem Nestboden, wurde das Gelege als geschlüpft gewertet. Die Ermittlung des Bruterfolges erfolgte an Hand der Zählung der Revierpaare und der flüggen Jungvögel dieser Paare (Anzahl flügger Jungvögel/Revierpaar). Die Ermittlung beruhte auf regelmäßigen Kartierungen, bei denen auch Familien mit Küken mit erfasst wurden. Die Zuordnung verschiedener Familien-Beobachtungen zu einer (identischen) Familie erfolgte an Hand farbberingter Jung- und Altvögel, des Aufenthaltsortes und geschätzten Alters der Jungvögel bei den jeweiligen Beobachtungen. Junge Kiebitze galten ab einem Alter von 21 Lebenstagen als flügge (NEHLS et al. 1997).

3.4 Datenauswertung

Die Datenauswertung erfolgte mit dem Computerprogramm MS-Excel, die Kartendarstellungen mit dem Programm ArcMap 10.1 (Esri Inc.). Der Schlupferfolg ergibt sich dabei aus der täglichen Überlebenswahrscheinlichkeit der Nester und der Brutdauer (30 Tage beim Kiebitz).

Der Schlupferfolg der markierten Gelege wurde nach MAYFIELD (1975) errechnet:

$$P=(1-T_v/T_k)^{30}$$

P: geschätzte Schlupferfolgsrate,

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

T_v: Anzahl der Verlusttage (entspricht der Anzahl der verlorengegangenen Nester).

Die Berechnung der Überlebensraten beringter Kiebitze erfolgte mit dem Programmpaket MARK (CJS-Modelle). Damit kann die lokale Überlebensrate (Φ) unter Berücksichtigung einer Wiedersichtungswahrscheinlichkeit (p) modelliert werden (SCHAUB & AMANN 2001). Letztere trägt der Tatsache Rechnung, dass nicht jeder beringte in das Untersuchungsgebiet zurückgekehrte Kiebitz 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 wurde sieben verschiedene Modelle entwickelt, die biologisch sinnvoll erschienen. Darin wurden die beiden Parameter (Φ und p) entweder konstant oder jahres-, gebiets- beziehungsweise altersspezifisch modelliert mit je zwei Kategorien für Alter (1. Jahr und älter) und Gebiet (ETS und Dithmarschen). Die Modellauswahl erfolgte über den AICc (Akaike's Information Criterion für geringe Stichproben; BURNHAM et al. 2011).

Die Berechnung des Mindestreproduktionserfolges erfolgte nach einer Formel aus Robinson et al. (2004) mit dem Faktor 2, da sich die Bruterfolgsberechnungen in diesem Bericht auf Paare und nicht auf Individuen bezogen.

4. Ergebnisse

4.1 Bestandsentwicklung

Die Kiebitzbrutbestände in den einzelnen Untersuchungsgebieten schwankten im Zeitraum 2007 bis 2015 erheblich (Tab. 2). Gegenüber dem Vorjahr, das für mehrere Gebiete durch die bisher niedrigsten Bestände geprägt war, nahmen im Berichtsjahr die Revierzahlen im Dithmarscher Eidervorland sowie auch im Tollenmoor wieder zu (Tab. 2). Während die Revierzahl im Meggerkoog exakt derjenigen von 2014 entsprach, brach der Bestand im Gebiet „Badestelle Meggerkoog-Ost“ komplett ein (Tab. 2). In den Abb. 3 bis 5 wurde die Verteilung der Kiebitzpaare in den Untersuchungsgebieten dargestellt.

Tab. 2: Kiebitz-Brutbestände (Revierpaare) in den Untersuchungsgebieten 2007 bis 2015. Fehlende Zahlen in der Tabelle bedeuten fehlende Daten.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Dithmarscher Eidervorland (EE22)	94	112	89	83	85	65	59	45	79
Ditmarscher Eidervorland mit Karolinenkoog (EE22 u. EE24)	132	162	135	145	110	85	84	67	104
Meggerkoog (Langzeitprobefläche)	44	37	16	29	30	42	43	22	27
Meggerkoog (Gesamt)								46	46
Tollenmoor	41	10	6	6	3	18	12	11	14
Badestelle Meggerdorf-West						26	23	12	16
Badestelle Meggerdorf-Ost								10	0
Autrum									6

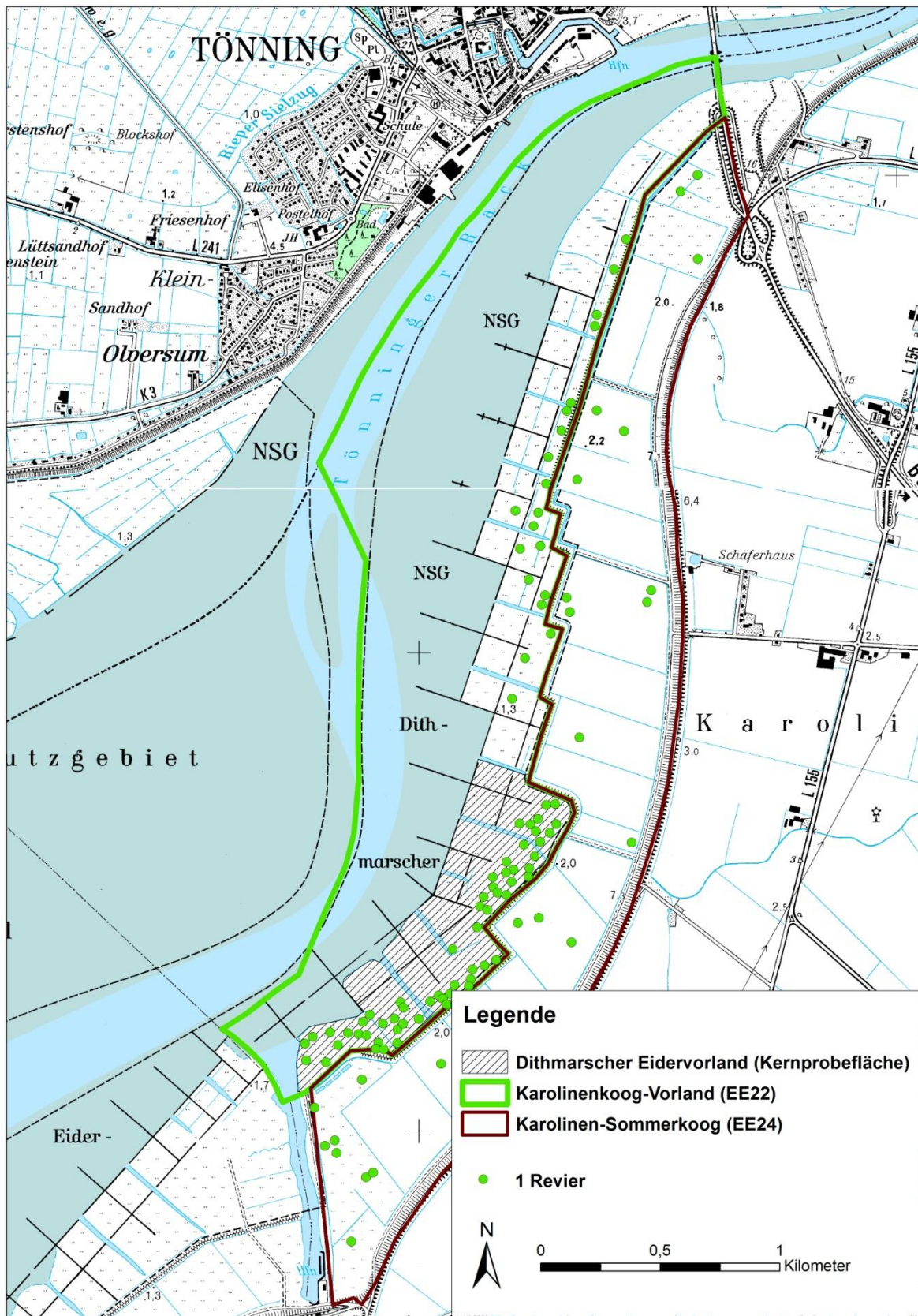


Abb. 3: Verteilung der Kiebitzpaare im Untersuchungsgebiet „Dithmarscher Eidervorland“ 2015.

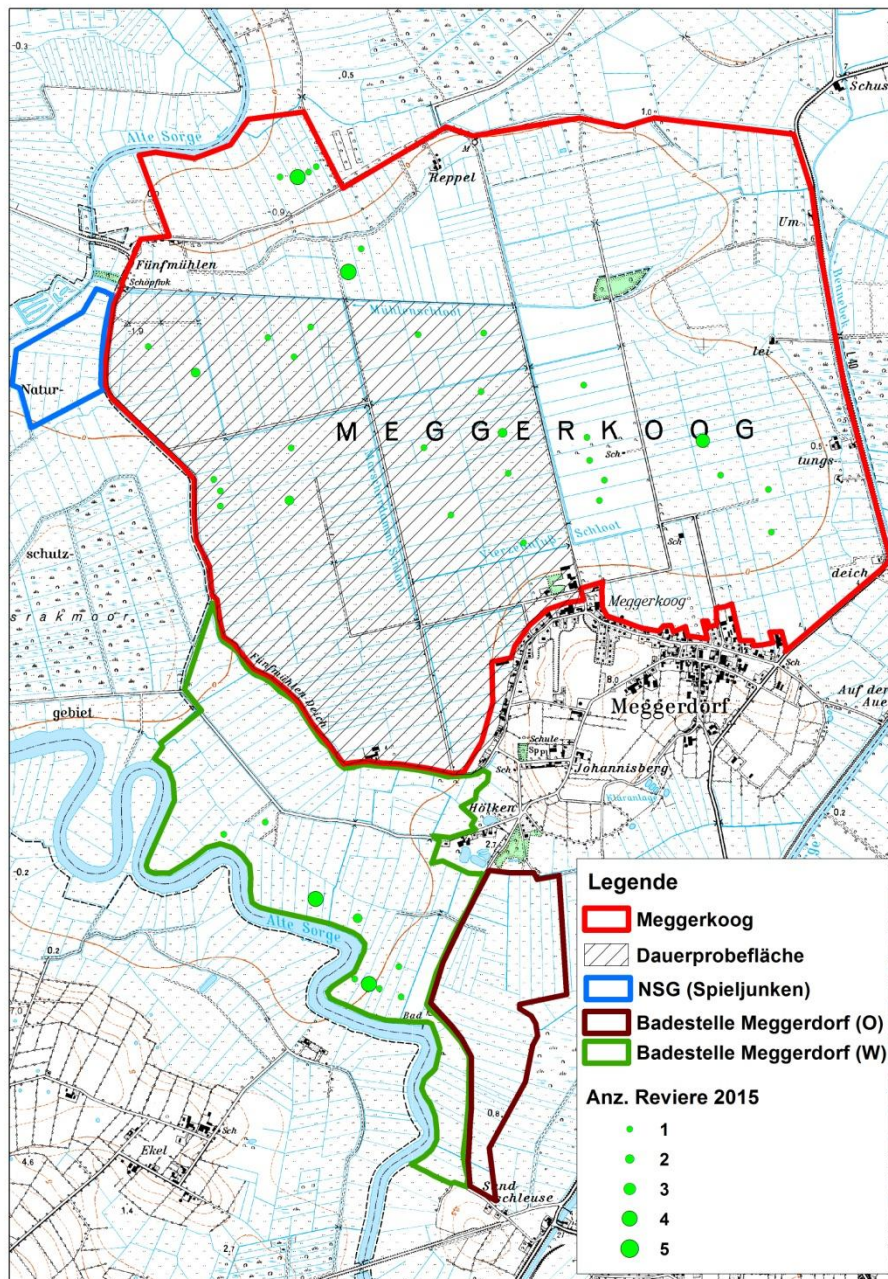


Abb. 4: Verteilung der Kiebitzpaare in den Untersuchungsgebieten „Meggerkoog“ und „Badestelle Meggerdorf“ im Jahr 2015. Dargestellt sind zudem die Begrenzungen der Dauerprobefläche im Meggerkoog sowie der Fläche „Spieljunken“ im NSG „Alte Sorge-Schleife“, auf der einzelne Gelege kontrolliert wurden und die auf beringte Kiebitze kontrolliert wurde.

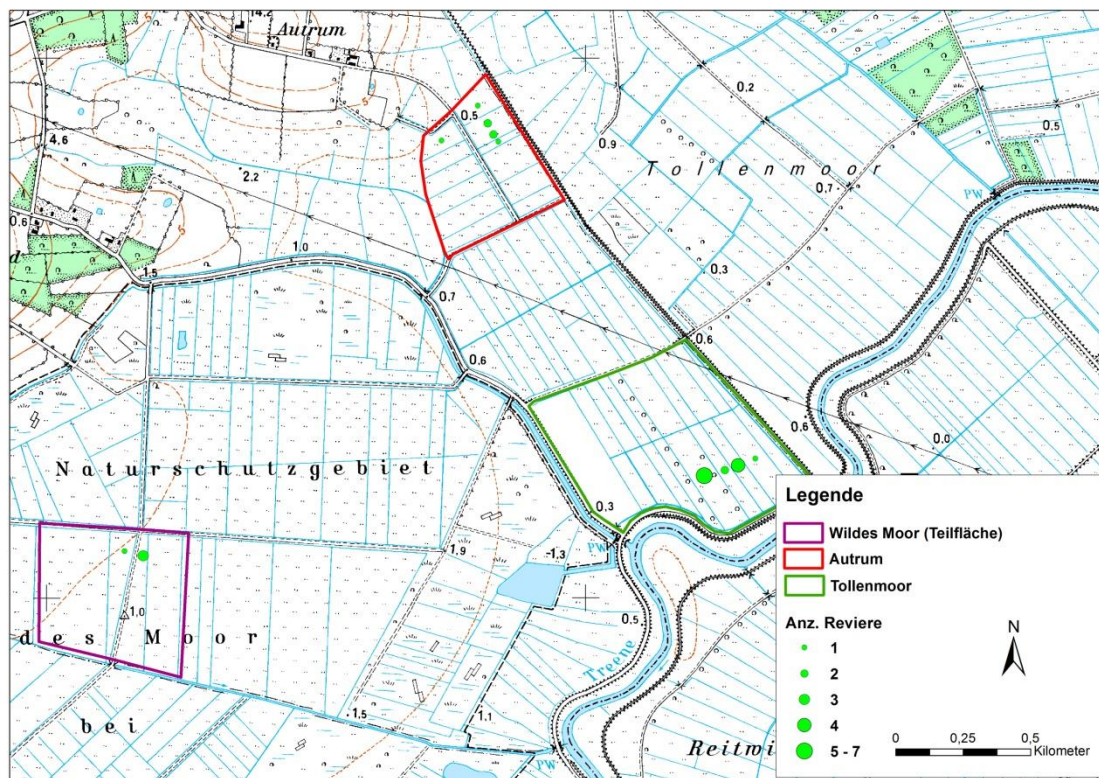


Abb. 5: Verteilung der Kiebitzpaare in den Untersuchungsgebieten Tollenmoor und Autrum 2015. Außerdem wurde eine Teilfläche des Naturschutzgebietes „Wildes Moor bei Schwabstedt“ auf beringte Kiebitze hin kontrolliert.

4.2 Schlupf- und Bruterfolg

Für die Ermittlung des Schlupferfolges standen 104 Kiebitzgelege im Jahr 2015 zur Verfügung. Für drei erfolglose Gelege im Gebiet „Spieljunken“ sowie vier Gelege im Gebiet „Badestelle Meggerdorf (West)“ wurden wegen des zu geringen Stichprobenumfangs keine Schlupfwahrscheinlichkeiten berechnet. Die Schlupfwahrscheinlichkeiten pro Gelege lagen bei 29% (2014: ebenfalls 29%) im foMeggerkoog und 51% (2014: 17%) im Dithmarscher Eidervorland (Tab. 3). Im Tollenmoor lag der Schlupferfolg bei 36% (2014: keine Gelegefunde), während nur wenige hundert Meter entfernt alle Gelege bei Autrum prädiert wurden (Tab. 3). Bedeutendster Verlustfaktor in allen untersuchten Gebieten war die Prädation (Tab. 3).

Tab. 3: Schlupferfolg nach nach MAYFIELD und Verlustursachen der Kiebitzgelege in den Untersuchungsgebieten 2015.

Gebiet	Schlupferfolg	Anzahl Nester	Kontrolltage	Verlusttage	erfolgreiche Nester	prädiert	Überflutung	Aufgabe	Verlust durch Landw.
Badestelle Meggerdorf West	?	4	53	2	2	1	0	0	1
Spieljunken	?	3	13	3	0	1	2	0	0
Tollenmoor	0,36	12	179,5	6	6	4	0	2	0
Autrum	0,07	8	94	8	0	8	0	0	0
Dithmarscher Eidervorland	0,51	56	808,5	18	38	17	0	1	0
Meggerkoog (Dauerprobestfläche)	0,29	28	367	15	13	15	0	0	0

Der Bruterfolg war im Meggerkoog mit 1,1 (2014: 1,1) flüggen Jungvögeln/Par am höchsten, gefolgt vom Dithmarscher Eidervorland mit 0,8 (2014: 1,0) flüggen Jungvögeln/Par, dem Tollenmoor mit 0,4 (2014: 0,2) flüggen Jungvögeln/Par, dem Gebiet „Badestelle Meggerkoog“ mit 0,1 (2014: 0,1) flüggen Jungvögeln/Par und dem Gebiet Autrum (kein Bruterfolg). Auf der untersuchten Fläche im NSG „Wildes Moor bei Schwabstedt“ hatten zwei von vier Paaren Bruterfolg (Anzahl der Jungvögel unbekannt).

Im Falle des Untersuchungsgebietes „Dithmarscher Eidervorland“ wurde zur Ermittlung des Bruterfolges die Gesamtanzahl der Reviere (Eidervorland und angrenzender Karolinen-Sommerkoog) mit der Jungvogelzahl aus dem Vorland verrechnet. Denn die wenigen im Sommerkoog geschlüpften Jungvögel wandern in der Regel in das Vorland ab, zudem besteht ein großer Austausch zwischen den Reviervögeln beider Teilgebiete. Berechnet man den Bruterfolg ohne die Revierpaare des Sommerkooges, ergibt sich ein Wert von 1,0 flüggen Jungvögeln pro Paar, der jedoch zugewanderte Küken mit einschließen würde.

Tab. 4: Kiebitzbruterfolg in den Untersuchungsgebieten im Jahr 2015.

Gebiet	Bestand	Anzahl flügger Jungvögel	Bruterfolg (flügge Juv./Paar)	Bearbeiter
Tollenmoor	14	ca. 5	0,4	D. Cimiotti, J. Sohler
Autrum	6	0	0,0	D. Cimiotti, J. Sohler
Badestelle Meggerkoog (West)	16	1	0,1	J. Sohler
Meggerkoog (Dauerprobefläche)	27	30	1,1	H. Jeromin
Dithmarscher Eidervorland mit Karolinen-Sommerkoog (EE22 und EE24)	104	80	0,8	H. A. Bruns

4.3 Fang und Beringung

Im Jahr 2015 konnten 20 Altvögel (1 Männchen, 19 Weibchen) gefangen werden, davon sieben im Meggerkoog, zwei im Gebiet „Badestelle Meggerkoog“, sechs im Tollenmoor und fünf im Gebiet Autrum. Zusätzlich konnten insgesamt 37 Küken mit Farbringen beringt werden (10 Meggerkoog, 3 zwischen dem Meggerkoog und Tetenhusen, 3 Badestelle Meggerdorf, 4 Tollenmoor und 17 Dithmarscher Eidervorland). 35 kleinere Küken wurden nur mit einem Vogelwartenring markiert (33 Dithmarscher Eidervorland, 2 Meggerkoog).

In allen Untersuchungsjahren von 2007 bis 2015 wurden insgesamt bisher 12 adulte Männchen, 158 adulte Weibchen und 322 Jungvögel farbberingt (Tab. 5). Jeweils rund die Hälfte der Beringungen wurde im Dithmarscher Eidervorland bzw. in der ETS durchgeführt (Tab. 5).

Tab. 5: Anzahlen der in den Jahren 2007 bis 2015 mit Farbringen markierter Kiebitze.

Gebiete	Farbberingung			Summe
	Männchen	Weibchen	Jungvögel	
Tollenmoor u. Autrum	2	35	19	56
Meggerkoog mit NSG Alte Sorge-Schleife und Badestelle Meggerkoog	9	77	106	192
Dithmarscher Eidervorland	1	46	197	244
Summe	12	158	322	492

4.4 Sichtungen beringter Kiebitze und Umsiedlungen

Es wurde versucht, möglichst viele der in den Vorjahren farbberingten Kiebitze zu kontrollieren. Die Möglichkeiten, farbberingte Kiebitze zu kontrollieren, schwankten innerhalb der Saison und unterschieden sich deutlich zwischen den Habitaten. Die meisten Ablesungen gelangen im zeitigen Frühjahr vor Beginn des Vegetationswachstums, auf den frisch angesäten Ackerflächen oder auf Wiesenneueinsäten. Nach der Mahd der Wiesen waren ebenfalls kurzzeitig gute Ablesemöglichkeiten gegeben. Im Dithmarscher Eidervorland war durch Gänseäsung im Winter und beginnenden Frühling sowie die Schafbeweidung ab Mai eine vergleichsweise niedrige Vegetation vorhanden. Somit waren während der gesamten Untersuchungsperiode recht gute Beobachtungsbedingungen gegeben.

Insgesamt wurden im Jahr 2015 49 in den Vorjahren individuell farbberingte Kiebitze in den Untersuchungsgebieten oder deren Umgebung registriert. Von diesen stammten 29 aus dem Dithmarscher Eidervorland, fünf aus dem Tollenmoor und 15 aus dem Meggerkoog beziehungsweise dem Gebiet „Badestelle Meggerkoog“.

Im Jahr 2015 wurden insgesamt zehn in den Vorjahren beringte Kiebitze außerhalb ihres Beringungsgebietes beobachtet. Zwei als Jungvögel im Dithmarscher Eidervorland beringte Kiebitze wurden 2015 im Bereich der Treene im Tollenmoor und Umgebung beobachtet (ein Weibchen und ein vermutliches Männchen). Zusätzlich wurden zwei Vögel aus dem Dithmarscher Eidervorland im Jahr 2015 nur bei Schülperneuensiel knapp außerhalb des Untersuchungsgebietes beobachtet (J. HEYNA, pers. Mitt.).

Vier zwischen 2007 und 2012 als Altvögel im Tollenmoor beringte Vögel wurden im Berichtsjahr in der Nähe dieses Gebietes als Brutvögel bei Autrum (ein Männchen und ein Weibchen), auf der anderen Seite der Treene bei Wohlde (ein Weibchen) sowie als Brutvogel im Wilden Moor (ein Weibchen) beobachtet. Die beiden letztgenannten Individuen waren letztmalig 2012 gesichtet worden. Das Weibchen von Autrum siedelte sich zudem nach einem erfolglosen Brutversuch ebenfalls in das nahe gelegene Wilde Moor um, wo es anschließend erfolgreich brütete.

Zwei als Küken im Meggerkoog beringte Weibchen siedelten sich in den Börmer Koog sowie in die Nähe der Hohner Fähre an der Eider (Distanz: 9,4 km) um (Abb. 6). Ein 2008 als Altvogel im Meggerkoog beringtes Weibchen wurde in der Brutsaison 2015 einmalig bei Meggerholm gesichtet (Abb. 6). Ein 2014 ebenfalls adult beringtes Weibchen aus dem Meggerkoog wurde Ende März 2015 zweimal knapp außerhalb der Probefläche in Richtung Tetenhusen beobachtet (Abb. 6).

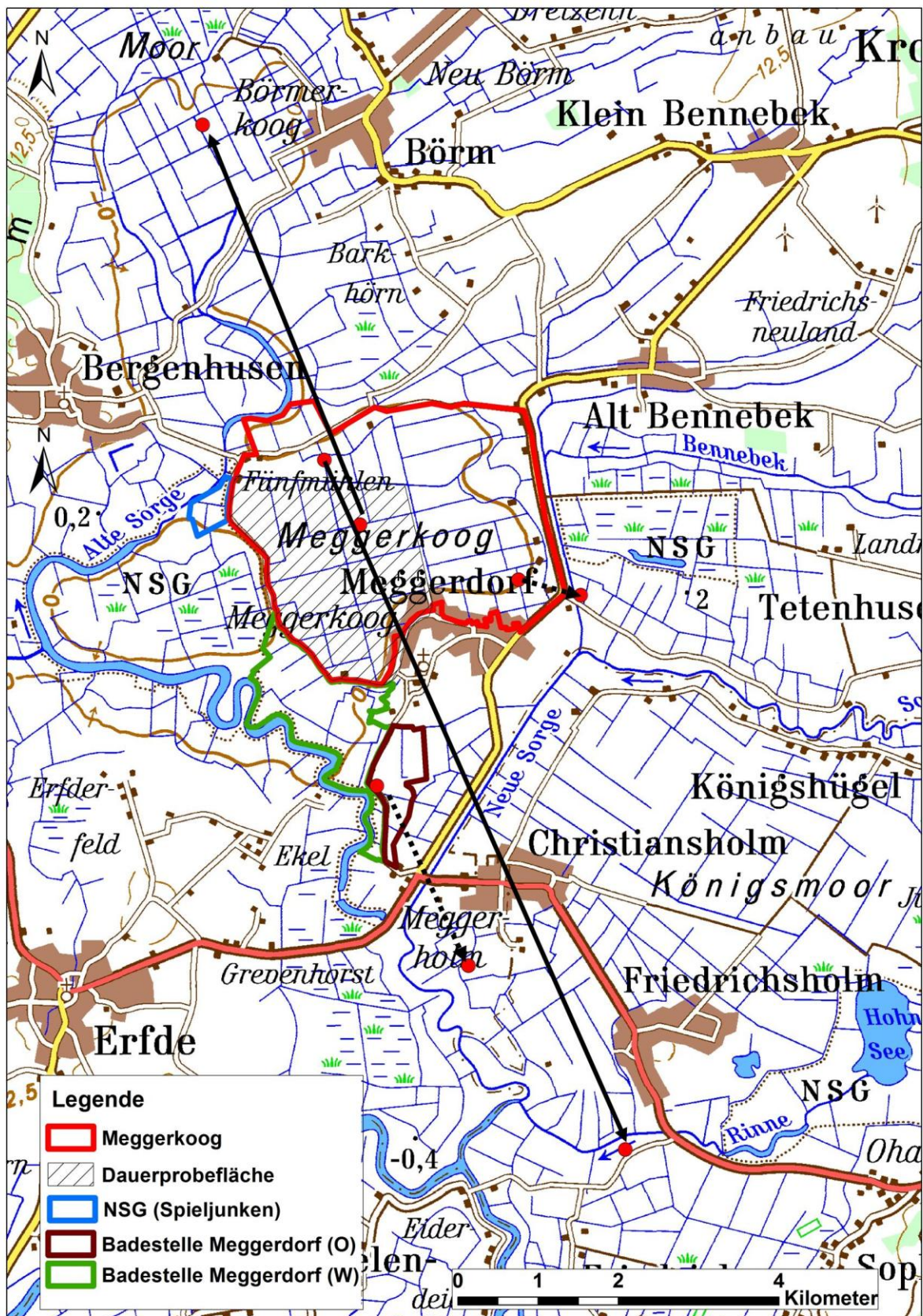


Abb. 6: Umsiedlungen von als Küken (schwarze Pfeile) beziehungsweise als Altvögeln (gestrichelte Pfeile) beringten Kiebitzen aus dem Meggerkoog und Umgebung 2015.

4.5 Überlebensraten beringter Kiebitze

Für die Modellierung standen die Daten von 433 in den Jahren 2007 bis 2014 beringten Kiebitzen zur Verfügung (Tab. 6). Die besten Modelle nahmen eine alters- und jahresspezifische Wiedersichtungswahrscheinlichkeit an (Tab. 7). Dies bedeutet, dass die Wiedersichtungswahrscheinlichkeit eines Kiebitzes von seinem Alter (1. Lebensjahr oder älter) und vom jeweiligen Kalenderjahr (Brutsaison) abhängt, also zwischen den Jahren variiert. Die beiden besten Modelle erklärten die Überlebensrate Φ in Abhängigkeit von Alter beziehungsweise Alter und Gebiet. Dies bedeutet, dass es keine deutlichen Unterschiede der Überlebensrate zwischen den Jahren gab. Beide Modelle sind als gleich gut anzusehen, da sich der AIC_c – Wert um weniger als 1 unterschied. Diese beiden Modelle vereinigten einen „ AIC_c Weight“ von fast 0,97 und sind damit als wesentlich besser als alle anderen gebildeten Modelle anzusehen. Die Schätzungen der lokalen Überlebensraten aus diesen Modellen sind in Tab. 8 und Tab. 9 dargestellt. Im 1. Modell ergaben sich jährliche lokale Überlebensraten adulter Kiebitze von 0,74 (ETS) bzw. 0,77 (Dithmarscher Eidervorland). Für Jungvögel im ersten Lebensjahr betrug die Überlebensrate ab dem Zeitpunkt der Beringung (in der Regel noch nicht flügge) nach diesem Modell 0,41 (ETS) bzw. 0,56 (Dithmarscher Eidervorland). Im 2. Modell, in dem nicht zwischen den Gebieten unterschieden wurde, ergaben sich lokale Überlebensraten von 0,75 (Altvögel) und 0,51 (1. Jahr).

Tab. 6: Für die Schätzung von Überlebensraten verfügbare Beringungen von Kiebitzen aus den Jahren 2007-2014.

	Dithmarschen	ETS	Summe
Altvögel	46	104	150
Jungvögel	180	103	283
Gesamt	226	207	433

Tab. 7: Vergleich der Modelle zur Abschätzung der Überlebensraten von Kiebitzen anhand der Ablesungen aus den Untersuchungsgebieten der Jahre 2008-2015. AIC_c gibt den Wert des Modells nach Akaike's Information Criterion, Delta AIC_c die Differenz des AIC -Wertes zum niedrigsten (besten) AIC -Wert im Modellsatz an. Die Modelle sind von oben nach unten in absteigender Modellgüte bzw. -wahrscheinlichkeit sortiert.

Modell	AIC_c	Delta AIC_c	AIC_c Weights	Modell-wahrsch.	Anz. Parameter	Devianz
{ $\Phi(\text{Alter}*\text{Gebiet})p(\text{Alter}*t)$ }	1760	0,0	0,58	1,00	20	815
{ $\Phi(\text{Alter})p(\text{Alter}*t)$ }	1761	0,8	0,39	0,66	18	820
{ $\Phi(\text{Alter}*\text{Gebiet})p(\text{Alter}*\text{Gebiet}*t)$ }	1766	5,9	0,03	0,05	36	786
{ $\Phi(.)p(\text{Alter}*t)$ }	1778	18,7	0,00	0,00	17	840
{ $\Phi(\text{Alter})p(t)$ }	1787	27,7	0,00	0,00	10	863
{ $\Phi(\text{Alter})p(.)$ }	1797	37,2	0,00	0,00	3	887
{ $\Phi(\text{Alter})p(\text{Alter})$ }	1797	37,7	0,00	0,00	4	885

Die Bezeichnungen der Modelle in den Modellsätzen enthalten folgende Kürzel:

- (.) Modell mit konstanter Wahrscheinlichkeit
- (t) Modell mit zeitabhängiger Wahrscheinlichkeit (1 Parameter je Jahr)
- (Alter) Modell mit altersabhängiger Wahrscheinlichkeit (1. Lebensjahr vs. älter)
- (Gebiet) Modell mit gebietsabhängiger Wahrscheinlichkeit (Dithmarschen vs. ETS)

Tab. 8: Schätzungen der Überlebenswahrscheinlichkeit Φ und der Sichtungswahrscheinlichkeit p von Kiebitzen anhand der Ablesungen aus den Untersuchungsgebieten der Jahre 2008-2015 auf Grundlage des Modells $\Phi(\text{Alter})p(\text{Alter} \cdot t)$.

Parameter	Wert	SE	LCI	UCI
Lokale Überlebenswahrscheinlichkeit				
Φ adulte ETS	0,74	0,03	0,68	0,78
Φ Jungvögel ETS	0,41	0,06	0,29	0,54
Φ adulte Dithmarschen	0,77	0,03	0,72	0,82
Φ Jungvögel Dithmarschen	0,56	0,06	0,45	0,66
Wiedersichtungswahrscheinlichkeit				
p adulte 2008	0,86	0,06	0,69	0,94
p adulte 2009	0,63	0,06	0,51	0,74
p adulte 2010	0,57	0,05	0,47	0,67
p adulte 2011	0,62	0,05	0,51	0,72
p adulte 2012	0,70	0,06	0,57	0,79
p adulte 2013	0,50	0,06	0,38	0,62
p adulte 2014	0,69	0,08	0,51	0,82
p adulte 2015	0,59	0,08	0,42	0,74
p Jungvögel 2008	0,63	0,12	0,38	0,83
p Jungvögel 2009	0,03	0,03	0,00	0,19
p Jungvögel 2010	0,48	0,19	0,18	0,80
p Jungvögel 2011	0,47	0,09	0,30	0,64
p Jungvögel 2012	0,57	0,38	0,06	0,96
p Jungvögel 2013	0,23	0,22	0,03	0,77
p Jungvögel 2014	0,51	0,12	0,28	0,74
p Jungvögel 2015	0,47	0,15	0,21	0,75

SE Standardfehler

LCI, UCI: Untere bzw. Obere Schranke des 95%-Konfidenzintervalls

Tab. 9: Schätzungen der Überlebenswahrscheinlichkeit Φ und der Sichtungswahrscheinlichkeit p von Kiebitzen anhand der Ablesungen aus den Untersuchungsgebieten der Jahre 2008-2015 auf Grundlage des Modells $\Phi(\text{Alter})p(\text{Alter} \cdot t)$.

Parameter	Wert	SE	LCI	UCI
Lokale Überlebenswahrscheinlichkeit				
Φ adulte	0,75	0,02	0,71	0,79
Φ Jungvögel	0,51	0,04	0,42	0,59
Wiedersichtungswahrscheinlichkeit				
p adulte 2008	0,86	0,06	0,69	0,94
p adulte 2009	0,63	0,06	0,51	0,74
p adulte 2010	0,57	0,05	0,47	0,67
p adulte 2011	0,62	0,05	0,51	0,72
p adulte 2012	0,69	0,06	0,57	0,79
p adulte 2013	0,50	0,06	0,38	0,62
p adulte 2014	0,69	0,08	0,51	0,82
p adulte 2015	0,58	0,08	0,42	0,73
p Jungvögel 2008	0,63	0,12	0,38	0,82
p Jungvögel 2009	0,03	0,03	0,00	0,19
p Jungvögel 2010	0,46	0,18	0,17	0,78
p Jungvögel 2011	0,47	0,09	0,30	0,64
p Jungvögel 2012	0,64	0,42	0,05	0,98
p Jungvögel 2013	0,23	0,22	0,03	0,77
p Jungvögel 2014	0,51	0,12	0,28	0,73
p Jungvögel 2015	0,46	0,15	0,21	0,74

SE Standardfehler

LCI, UCI: Untere bzw. Obere Schranke des 95%-Konfidenzintervalls

5. Diskussion

5.1 Bestandsentwicklung

Die größte Veränderung der Brutbestände gegenüber dem Vorjahr (+ 34 Paare) wurde im Untersuchungsgebiet „Dithmarscher Eidervorland“ (Karolinenkoog-Vorland, Zählgebiet EE22) festgestellt. Die Ursache für diese Zunahme ist unbekannt. Sie dürfte vermutlich in kurzfristigen Umsiedlungen im Eiderästuar zu suchen sein. Langfristig haben sich die Bestände in den Vorländern der Eider in Dithmarschen vom Karolinenkoog-Vorland in das Vorland des Wesselburenerkooges (dort Wiedereinführung von Beweidung und Vernässung) verlagert, was zur Bestandsabnahme im erstgenannten Gebiet bis 2014 geführt hat.

Der wie im Vorjahr niedrige Bestand auf der Dauerprobefläche im Meggerkoog ist vermutlich auf die Umsiedlung von Kiebitzen in den angrenzenden Bereich des Meggerkooges sowie den Bereich der Spieljunken im NSG Alte Sorge-Schleife zurück zu führen. Im letztgenannten Gebiet bestanden nach Pflegemaßnahmen im Herbst 2013 und 2014 günstige Bedingungen für Kiebitze (hohe Wasserstände, niedrige und lückige Vegetation).

Der Bestand im Tollenmoor hat sich bei mehr als zehn Paaren stabilisiert. Das Gebiets-Maximum von einmalig 41 Paaren im Jahr 2007 stand mit dem damaligen Angebot von für Kiebitzen attraktiven Äckern (im Kontext mit angrenzenden Grünlandflächen für die Kükenaufzucht) im Zusammenhang. Inzwischen findet im gesamten Gebiet intensive Grünlandwirtschaft (vor allem Grasschnitt für Silage) statt. Auch die Abnahme im Gebiet „Badestelle Meggerdorf“ ist auf die vollständige Umwandlung der Flächen in Intensivgrünland zurück zu führen.

5.2 Schlupf- und Bruterfolg

Die Prädationsrate der Gelege im Dithmarscher Eidervorland war im Jahr 2015 deutlich geringer als im Vorjahr. Der Bruterfolg war mit 0,8 flüggen Jungvögeln pro Paar wiederum recht hoch, jedoch etwas geringer als im Vorjahr (offenbar war die Überlebensrate der Küken im Vorjahr höher).

Im Meggerkoog waren der Schlupferfolg und der Bruterfolg jeweils genauso hoch wie im Vorjahr. Mit 1,1 flüggen Jungvögeln pro Paar wurde ein hoher Wert erreicht, der auf die umfangreichen Wiesenvogelschutz-Aktivitäten in diesem Gebiet zurückzuführen ist. Ausschlaggebend für den hohen Erfolg waren der hohe Schlupferfolg der Nachgelege sowie die hohe Kükenüberlebensrate.

Der Bruterfolg im Tollenmoor lag im mittleren Bereich. Im Gebiet Badestelle Meggerdorf sowie bei Autrum war der Bruterfolg sehr gering beziehungsweise nicht vorhanden. Ursache war jeweils eine hohe Prädationsrate der Gelege durch unbekannte Nesträuber. Eines der erfolglosen Weibchen von Autrum wurde später mit Bruterfolg (Ersatzbrut) im NSG Wildes Moor bei Schwabstedt nachgewiesen.

5.3 Überlebensraten

Die neuen Berechnungen der lokalen Überlebensraten adulter Kiebitze konnten die zum Teil hohen Schätzwerte aus früheren Analysen zu dieser Populationsstudie (z.B. 0,87 in Helmecke et al. 2009) nicht bestätigen. Die Werte für die Altvögel liegen damit im Rahmen der bisher publizierten Werte

(siehe HÖTKER et al. 2013). Aufgrund der immer noch großen Konfidenzintervalle für die Schätzungen der Überlebensraten in dieser Studie sind die Ergebnisse als vorläufig anzusehen und sollen durch weitere Untersuchungen präzisiert werden.

Aus den ermittelten lokalen Überlebensraten kann zudem nicht ohne Weiteres auf die tatsächlichen Überlebensraten geschlossen werden. So können die verwendeten Berechnungsverfahren nicht diejenigen Vögel einbeziehen, die das Gebiet dauerhaft verlassen haben und aus diesem Grund nicht mehr wiedergesehen werden, obwohl sie noch leben. Außerdem ist bei einem Teil der farbberingten Küken davon auszugehen, dass diese bereits vor Erreichen der Flugfähigkeit gestorben sind. Die Angabe des Bruterfolges bezieht sich jedoch auf flügge Jungvögel pro Paar. Die Stichprobe von farbberingten Jungvögeln, die als sicher flügge eingestuft werden konnten, ist bislang zu gering, um mit ihnen die Überlebensrate im 1. Jahr zu berechnen. Aus diesem Grund wird derzeit an der Schweizerischen Vogelwarte in Sempach ein Integriertes Populationsmodell für die Kiebitze in Norddeutschland und den Niederlanden erstellt, in welches auch die Daten aus dieser Populationsstudie einfließen sollen. Integrierte Populationsmodelle ziehen neben Farbberingungsdaten auch Totfunde metallberingter Vögel sowie Informationen über Bestandsentwicklungen, Bruterfolg und ggf. weitere Parameter heran.

6. Populationsmodell

Für viele Fragestellungen ist entscheidend, ob Kiebitze einen ausreichend hohen Reproduktionserfolg erzielen, um die Mortalitätsverluste auszugleichen. Für die Beurteilung dieses Mindest-Reproduktionserfolges müssen die jährlichen Überlebensraten der Altvögel bekannt sein, genauso wie die Überlebensraten der Jungvögel bis zum Ende des ersten Lebensjahres. Weiterhin ist entscheidend, in welchem Alter die Kiebitze in die Brutpopulation eintreten und ob sie in jedem Jahr brüten.

Für die folgende Berechnung des Mindestreproduktionserfolges wurden die Schätzwerte für die Überlebensraten adulter Kiebitze sowie von Kiebitzen im 1. Lebensjahr aus dieser Untersuchung verwendet. Es wurden die Werte aus Modell 2 (Tab. 9) verwendet, da sich die Konfidenzintervalle der Schätzwerte für die Kiebitze aus Dithmarschen und der ETS weit überlappen.

Unter der Annahme, dass alle überlebenden jungen Kiebitze im ersten Lebensjahr (vorjährig) zur Brut schreiten, die Überlebensrate im ersten Lebensjahr 0,51 (\ddot{U}_1) und ab dem zweiten Lebensjahr konstant 0,75 (\ddot{U}_{ad}) beträgt, ist der zum Populationserhalt notwendige Bruterfolg B_{min1} 0,98 Jungvögel pro Jahr und Paar (Formel nach ROBINSON et al. 2004, Faktor 2, da sich die Bruterfolgsberechnungen auf Paare und nicht auf Individuen beziehen).

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

Unter der Annahme, dass alle Jungvögel erst im zweiten Lebensjahr (dritten Kalenderjahr) erstmals zur Brut schreiten, erhöht sich die zum Populationserhalt notwendige Reproduktionsrate B_{min2} auf 1,31 flügge Jungvögel pro Paar und Jahr.

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

Legt man die höheren Schätzwerte der Dithmarscher Vögel zu Grunde, erhöht sich der Mindestreproduktionserfolg auf 0,82 flügge Jungvögel pro Jahr und Paar (Annahme: Brutbeginn im zweiten Le-

bensjahr) bzw. 1,07 flügge Jungvögel pro Paar und Jahr (Annahme: Brutbeginn: im dritten Lebensjahr).

Eine Reproduktionsleistung von 0,8 oder gar mehr als 1,0 flüggen Jungvögeln pro Jahr und Paar ist von Kiebitzen in Schleswig-Holstein in den letzten Jahren selbst dort, wo Maßnahmen zum Schutz der Art durchgeführt wurden, kaum erreicht worden (HÖTKER et al. 2013). Vermutlich werden sowohl die Überlebensrate der Jungvögel als auch der Altvögel aufgrund dauerhafter Abwanderung von Individuen aus den Untersuchungsgebieten unterschätzt. Außerdem sind die Konfidenzintervalle für die Schätzwerte noch recht groß. Für das weitere Vorgehen ist es daher vordringlich, die Eingangsdaten in das oben entwickelte Modell weiter zu präzisieren. Dies kann durch eine Fortführung der in den Vorjahren begonnenen Arbeiten erreicht werden. Darüber hinaus ist es nötig, in Zusammenarbeit mit der Schweizerischen Vogelwarte in Sempach ein Integriertes Populationsmodell zu entwickeln, um das Problem dauerhafter Abwanderung in den Modellen berücksichtigen zu können. Dieses integrierte Populationsmodell wird derzeit entwickelt.

7. Danksagungen

Im Meggerkoog erfolgten die Untersuchungen in enger Zusammenarbeit mit dem Projekt „Gemeinschaftlicher Wiesenvogelschutz“. Unser Dank gilt allen Landwirten, die uns ein Betreten ihrer Flächen erlaubten, ebenso dem NABU Naturzentrum Katinger Watt, das uns die Untersuchungen im Dithmarscher Eidervorland ermöglichte. Allen „Ringablesern“ danken wir für ihre wertvollen Meldungen.

Die Studie wurde gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz im Rahmen des Projektes „Der Sympathieträger Kiebitz als Botschafter: Umsetzung eines Artenschutz-Projektes zur Förderung des Kiebitzes in der Agrarlandschaft“ im Bundesprogramm Biologische Vielfalt mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein und der Hanns R. Neumann Stiftung.

Wir danken dem Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein für die Förderung der vorausgegangenen Kiebitz-Untersuchungen in Schleswig-Holstein im Zeitraum 2007 bis 2013.

8. Literatur

- 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.
- CATCHPOLE, E.A., B.J.T. MORGAN, S.N. FREEMAN & W.J. PEACH (1999): Modelling the survival of British Lapwings *Vanellus vanellus* using ring-recovery data and weather covariates. *Bird Study* 46 (supplement): 5-13.
- HELMECKE, A., HÖTKER, H., BRUNS, H. A., LOBACH, S., BELLEBAUM, J., JEROMIN, H. & THOMSEN, K.-M. (2009): Kohärenz von Wiesenvogelschutzgebieten in Schleswig-Holstein - Bericht 2009. Bericht für das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Ländliche Räume Schleswig-Holstein, Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- HÖTKER, H., H. JEROMIN & J. MELTER (2007a): Entwicklung der Brutbestände der Wiesen-Limikolen in Deutschland – Ergebnisse eines neuen Ansatzes im Monitoring mittelhäufiger Brutvogelarten. *Vogelwelt* 128: 49-65.

- HÖTKER, H., H. JEROMIN & K.-M. THOMSEN (2007b): Aktionsplan für Wiesenvögel und Feuchtwiesen. Projektbericht für die Deutsche Bundesstiftung Umwelt, 99 S.
- HÖTKER, H., JEROMIN, H. & THOMSEN, K.-M. (2013): Wiesenvögel in Schleswig-Holstein 2013. Projektbericht für das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- JEROMIN, H., MEYER, N. & EVERS, A. (2015): Gemeinschaftlicher Wiesenvogelschutz 2015 - Erprobung und Weiterentwicklung einer neuen Variante des Vertragsnaturschutzes. Bericht für Kuno e.V., Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- KOOP, B. & BERNDT, R. K. (2014): Vogelwelt Schleswig-Holsteins. Band 7. Zweiter Brutvogelatlas. Wachholtz, Neumünster.
- MAYFIELD, H.F. (1975): Calculating nest success. *Wilson Bulletin* 87: 459-466.
- NEHLS, G., K.-M. THOMSEN, K. JEROMIN, G. MEYER, J. MEYER, S. REHFEUTER & A. SEGEBADE (1997): Untersuchung zum Schutz des Kiebitzes in der Agrarlandschaft. Untersuchung i. A. des Ministers für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holstein, Projektbericht.
- PEACH, W.J., THOMPSON, P.S., & COULSON, J.C. (1994): Annual and long-term variation in the survival rates of British lapwings *Vanellus vanellus*. *Journal of Animal Ecology* 63: 60-70.
- R Development Core Team (2013): R: A language and environment for statistical computing, version 3.0.2. Vienna, Austria.
- ROBINSON, R., GREEN, R. E., BAILLIE, S. R., PEACH, W. J. & THOMSON, D. L. (2004): Demographic mechanisms of the population decline of the song thrush *Turdus philomelos* in Britain. *Journal of Animal Ecology* 73: 670-682.
- ROODBERGEN, M., WERF, B. V. D. & HÖTKER, H. (2012): Revealing the contributions of reproduction and survival to the Europe-wide decline in meadow birds: review and meta-analysis. *Journal of Ornithology* 153: 53-74.
- SCHAUB, M. & F. AMANN (2001): Saisonale Überlebensraten von Sumpfmehlschäfer *Parus palustris*. *Ornithol. Beobachter* 98: 223-235.
- 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.