



Gelegeschutzmaßnahmen beim Großen Brachvogel 2014

Untersuchungen 2014

Endbericht Dezember 2014

Bericht für KUNO e.V.

Natalie Meyer

Heike Jeromin

Michael-Otto-Institut im NABU

Goosstroot 1,

24861 Bergenhusen

Michael-Otto-Institut@NABU.de



Gelegeschutzmaßnahmen beim Großen Brachvogel – Bericht 2014

Projektbericht für Kuno e.V.

Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen

November 2014

Natalie Meyer¹

Heike Jeromin¹

¹Micheal-Otto-Institut im NABU, Goosstroot 1, 24861 Bergenhusen



Inhalt

ZUSAMMENFASSUNG	4
1. EINLEITUNG.....	5
2. UNTERSUCHUNGSGEBIET.....	6
3. MATERIAL UND METHODEN.....	10
3.1 EINZÄUNEN DER GELEGE	10
3.2 AUSWERTUNG	12
4. ERGEBNISSE.....	13
4.1 BESTAND.....	13
4.2 EINGEZÄUNTE GELEGE DER ZWEI TEILGEBIETE	15
5. DISKUSSION	19
6. DANKSAGUNG	21
7. LITERATUR	22



Zusammenfassung

Das vorliegende Projekt hatte zum Ziel herauszufinden, ob eine Einzäunung einzelner Gelege des Großen Brachvogels (*Numenius arquata*) innerhalb unterschiedlicher Versuchsgebiete des SPA's (Special Protection Area) Eider-Treene-Sorge-Niederung (ETS) (1622-493) dazu beitragen kann, den Bruterfolg dieser Art auf ein bestandserhaltendes Niveau zu steigern.

Ähnliche Ansätze an anderen Arten wie Kiebitz und Uferschnepfe zeigten in der Region und in anderen Gebieten bereits große Erfolge, erzielten (bedingt durch hohe Populationszahlen dieser Arten) jedoch nur Randeffekte.

Für den Großen Brachvogel existieren derzeit nur wenige veröffentlichte Studien über ähnliche Ansätze, weshalb das Projekt ebenfalls der Schließung vorhandener Wissenslücken dienen sollte.

Für die Einzäunung der Gelege wurden vier Teilgebiete der ETS ausgewählt (Meggerkoog, Tetenhusen, Bargstall und Prinzenmoor). Die räumliche Nähe von je zwei Teilgebieten erlaubte ein Zusammenfassen zu insgesamt zwei Gebieten (Meggerkoog/Tetenhusen sowie Bargstall/Prinzenmoor). Für einen Vergleich „ungezäunt- gezäunt“ wurden in beiden Gebieten jeweils ungefähr 50% aller gefundenen Gelege des Großen Brachvogels eingezäunt (insgesamt 10 Gelege, 28% aller gefundenen Gelege innerhalb der ETS). Das schrittweise Einzäunen stellte kein Problem für die Vögel dar. Keines der eingezäunten Gelege wurde prädiert, was den Schluss nahe legte, dass in dieser Region die Hauptprädatoren der Gelege auf dem Boden lebende Raubsäuger sind (aus der Luft kommende Prädatoren werden durch Elektrozäune nicht abgehalten).

Der Schlupferfolg betrug aus gezäunten Gelegen 90% (83% Teilgebiet 1; 100% Teilgebiet 2), der aus ungezäunten Gelegen 33% (29% Teilgebiet 1; 40% Teilgebiet 2). Auch der Bruterfolg war mit 0,49 flüggen Juvenilen/Revierpaar in Gebieten mit Zaunaktivität höher als der in Gebieten ohne Gelegezäunung (0,21 Juvenile/Revierpaar).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Umzäunen von Einzelgelegen des Großen Brachvogels zum Ausschluss von Bodenprädatoren ein geeignetes Mittel darstellt, den Bruterfolg auf ein Niveau zu erhöhen, welches als bestandserhaltend einzuschätzen ist. Der Flaschenhals Schlupferfolg kann so umgangen werden. Hierzu sollte zumindest die Hälfte aller Bruten eingezäunt werden. Zum Schutz der Küken dient die Methode jedoch nicht. Kommende Jahre müssen zeigen, ob unter anderen Bedingungen (Witterung, Prädation etc.) weiterhin ein derart hoher Bruterfolg erreicht werden kann.

Die Methode ist sehr arbeitsaufwendig und aufgrund der Anschaffungskosten im ersten Jahr recht teuer. Da sie außerdem einen großen Eingriff in die natürliche Dynamik von Arten darstellt, sollte sie nur als eines der letzten Mittel zum Schutz stark gefährdeter Arten eingesetzt werden.



1. Einleitung

Auf Wiesen brütende Watvögel zählen in Deutschland zu den am stärksten von Bestandsrückgängen betroffenen Vogelarten (Hötker & Teunissen 2006; Südbeck et al. 2007). Schleswig-Holstein besitzt eine besondere Verantwortung für den Schutz dieser Arten, da hier bedeutende Anteile der deutschen Bestände brüten (Südbeck et al. 2007). Wiesenvögel stehen unter besonderem Schutz der EU-Vogelschutzrichtlinie, da es sich um Arten des Anhangs I (Kampfläufer) oder um gefährdete Zugvogelarten (Austernfischer, Kiebitz, Alpenstrandläufer, Bekassine, Uferschnepfe, Großer Brachvogel, Rotschenkel) handelt (EU-Vogelschutzrichtlinie 2009). Die genannten Arten sind dementsprechend in besonderen Schutzgebieten gemäß der EU-Vogelschutzrichtlinie zu schützen. Neben der Uferschnepfe (*Limosa limosa*) gilt hierbei ein besonderes Augenmerk dem Großen Brachvogel (*Numenius arquata*). Beide Arten stehen auf der Vorwarnliste der weltweit gefährdeten Tierarten (Kategorie „near threatened“, IUCN 2012). In Deutschland wurde der Große Brachvogel aufgrund des anhaltenden Bestandsrückganges nach der neuen Roten Liste von 2007 (Südbeck et al. 2007) von Kategorie 2 (stark gefährdet) auf Kategorie 1 (vom Erlöschen bedroht) hochgestuft. Auch in Schleswig-Holstein waren die Bestände viele Jahre rückläufig, da vor allem Moore und kleinere Niederungsgebiete im Landesinneren als Brutplätze aufgegeben wurden (Hötker et al. 2005). In Schleswig-Holstein brütet die Art hauptsächlich im Binnenland, außerhalb der Seemarschen (Berndt et al. 2003; Hötker et al. 2007b; Hötker & Jeromin 2010). Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt in der Eider-Treene-Sorge-Niederung (im weiteren ETS, Knief et al. 2010), wo im Rahmen des europäischen Schutzgebietsnetzwerks „Natura2000“ das gleichnamige SPA (Special Protection Area) DE1622-493 ausgewiesen ist (Romahn et al. 2008).

Für den Großen Brachvogel ist (neben anderen Brutvögeln) dieses SPA das wichtigste SPA in Schleswig-Holstein. Hier brütete die Art im Zeitraum 2000-2004 mit 100 Brutpaaren (Romahn et al. 2008). Die heutigen Brutbestände (Zeitraum 2008-2012) in diesem 15.014 ha großen Gebiet belaufen sich auf rund ca. 80 Brutpaare, was rund 27% des Schleswig-Holsteinischen (Knief et al. 2010) und 8% des gesamtdeutschen (Südbeck et al. 2007) Bestandes entspricht. Der Bestand ist demnach gerade noch als stabil zu werten und der jetzige Erhaltungszustand wird mit „gut/ungünstig“ eingeschätzt (Jeromin & Scharenberg 2012).

Weltweit jedoch erfahren die Bestände des Großen Brachvogels einen Rückgang (IUCN Redlist 2012). Dieser Rückgang ist laut Roodbergen et al. (2012) vermutlich nicht durch das Überleben der Altvögel verursacht, sondern wird dadurch hervorgerufen, dass die Reproduktionsraten sinken. Die Anzahl der aufgezogenen Jungvögel ist nicht auszureichen, um die Mortalität der adulten Vögel zu kompensieren. Die Gründe der Bestandsrückgänge sind demnach vermutlich innerhalb der Bruthabitate zu suchen.

In den vergangenen fünf Jahren zeigten sich deutliche Bestandsanstiege in einigen Brutgebieten der Flussniederung Eider-Treene-Sorge, wobei es sich häufig um Bereiche handelte, in denen der „Gemeinschaftliche Wiesenvogelschutz“ (GWS) durchgeführt wurde (Hötker et al. 2011; Jeromin 2010, 2011). Der praxisorientierte GWS schützt Wiesenvogelgelege auf privatem Grünland vor landwirtschaftlichen Verlusten.



Im Jahr 2013 wurde das Projekt „Schutzgebietssystem für Große Brachvögel in Schleswig-Holstein“ begonnen, welches zum Ziel hat ein Schutzgebietskonzept für die ETS zu entwickeln, welches den Erhalt der Art gewährleisten kann (s. Busch & Jeromin 2013 (in Bearb.)).

Erste Erhebungen im Jahr 2013 deuteten jedoch an, dass der Bruterfolg der Art (im gesamten Untersuchungsgebiet 0,28 flügge Juvenile/Revierpaar) zu gering war, um den Populationsbestand im Untersuchungsgebiet zu erhalten (vgl. Kipp 1999; Roodbergen et al. 2012). Eine erst einjährige Untersuchung kann jedoch nur als Hinweis dienen und lässt noch keine konkreten Schlüsse zu.

Aus Studien an anderen Arten innerhalb der ETS (Jeromin et al. 2012) oder in anderen Wiesenvogelgebieten (vgl. Ausden et al. 2011) ist bekannt, dass das Einzäunen von Wiesenvogel-Gelegen sehr erfolgreich sein und einen entscheidenden Beitrag zur Erhöhung des Schlupf- und/oder Bruterfolgs leisten kann.

Das vorliegende Projekt dient, in Ergänzung zum Projekt „Schutzgebietssystem für Große Brachvögel in Schleswig-Holstein“, der Erprobung des Einzäunens von Gelegen des Großen Brachvogels. Es soll helfen einschätzen zu können, ob durch diese Maßnahme ein bestandserhaltender (oder darüber hinaus) Bruterfolg erreicht werden kann.

Ein vorhergehendes Prädatationsprojekt (Jeromin et al. 2012), welches ebenfalls in Teilgebieten der ETS durchgeführt wurde und bei dem deutlich wurde, dass der Fuchs der Hauptverursacher von Verlusten durch Prädation war, machte deutlich, dass das Einzäunen von Gelegen des Kiebitzes und der Uferschnepfe erfolgreich gegen diese Prädation sein kann. Bei Arten, die wie Kiebitz (12.000 Brutpaare) oder Uferschnepfe (1.000 Brutpaare) in Schleswig-Holstein noch in relativ großen Beständen vorkommen (Knief et al. 2010), kann diese Methode jedoch kaum populationswirksam werden (Jeromin et al. 2012). Da in Schleswig-Holstein jedoch "nur" 300 Brutpaare des Großen Brachvogels vorkommen, kann das Einzäunen einiger weniger Gelege durchaus einen großen Beitrag zur Erhaltung der Art leisten, sodass die Ergebnisse aus Jeromin et al. (2012) erweitert werden können, um eine weitere stark bedrohte Vogelart zu schützen. Erste Versuche an der Art (vgl. Busch & Jeromin 2013 (in Bearb.)) zeigten, dass es recht problemlos möglich ist die Gelege einzuzäunen, um sie so vor Bodenprädatoren zu schützen.

2. Untersuchungsgebiet

Da die Brutreviere dieser Art sich zwischen 16,2 ha und 45,2 ha ausdehnen (Berg 1992a; Boschert & Rupp 1993; Valkama et al. 1998), wurden im Sinne der Übersichtlichkeit Teilgebiete anhand des Vorkommens der Art bestimmt. Hierbei wurde sich (wenn möglich) an bestehenden Strukturen (Straßen, Flüsse) oder SPA-Grenzen orientiert. Auf diese Weise konnten 11 Teilgebiete ausgewiesen werden, von denen acht intensiver überwacht wurden (Abb. 1).

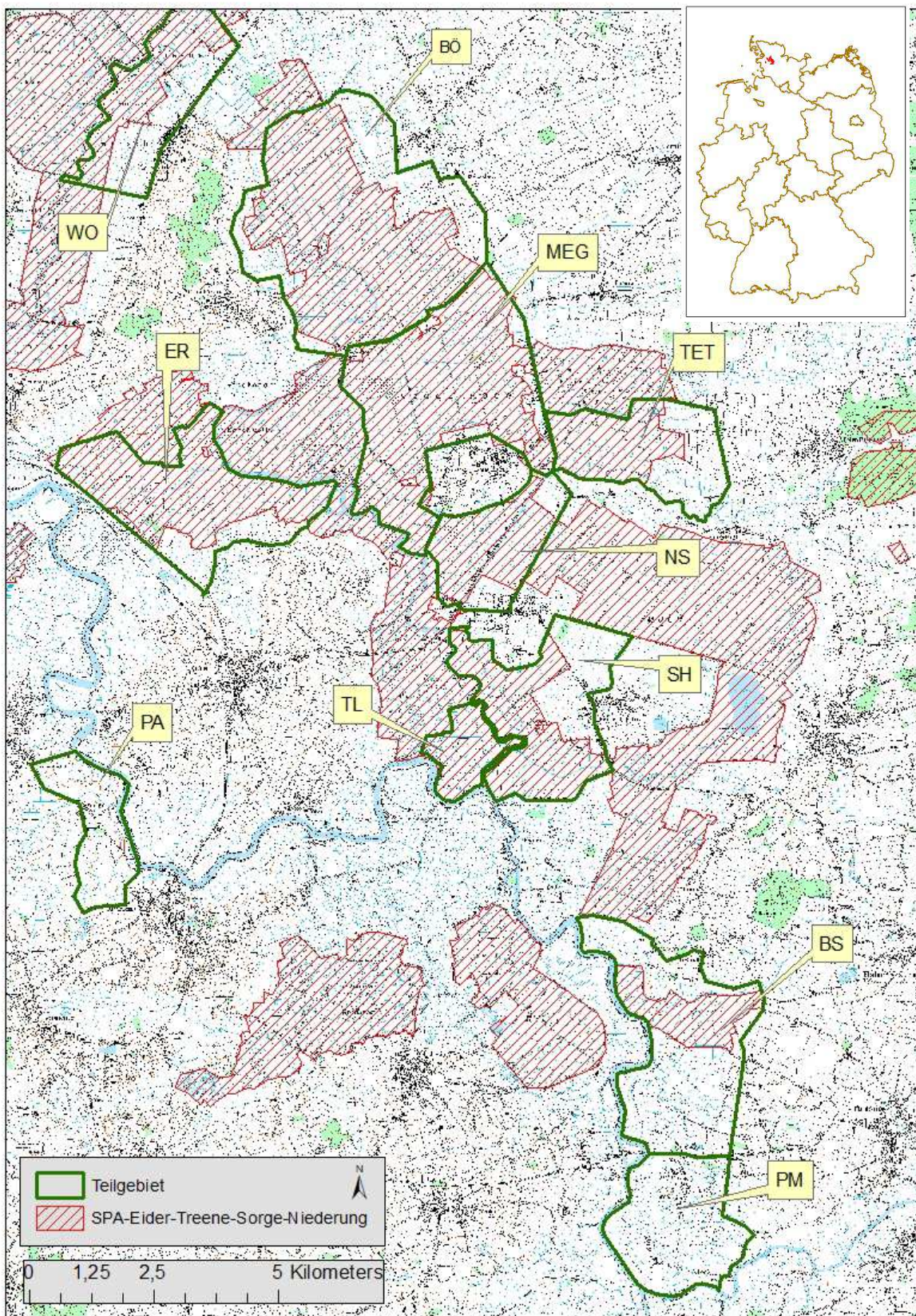


Abb. 1: Lage des SPA Eider-Treene-Sorge Niederung 1622-493 (rot schraffiert) sowie der Teilgebiete (grün umrandet, WO: Wohlde; BÖ: Börm; MEG: Meggerkoog; ER: Erfde; TET: Tetenhusen; NS: Neue Sorge; SH: Süderholm; TL: Tielen; PA: Pahlen; BS: Bargstall; PM: Prinzenmoor) für das Brachvogelprojekt 2014.



Für das vorliegende Schutzprojekt wurden vier Teilgebiete, in denen im Vorjahr eine genügend große Anzahl an Brachvogelrevieren kartiert wurde, ausgewählt (Tab. 1). Jeweils zwei dieser Gebiete lagen so nahe beieinander, dass sie für die Auswertung als ein Untersuchungsgebiet angesehen werden konnten (Abb. 2).

Tab. 1: Teilgebiete, deren Größen sowie Revieranzahl des Großen Brachvogels (für die Jahre 2013 und 2014) der beiden Zaun-Gebiete des Jahres 2014.

Teilgebiet	Größe (ha)	Anzahl Reviere 2013	Anzahl Reviere 2014	Zaun- Gebiet Nummer
Meggerkoog	1.264	15	23	1
Tetenhusen	567	6	7	
Summe	1.831	21	30	
Bargstall	960	10	7	2
Prinzenmoor	594	3	8	
Summe	1.554	13	15	

Das Teilgebiet 1 befand sich im Norden der ETS und war mit 1.831 ha etwas größer als Teilgebiet 2 (1.554 ha), welches sich im Süden der Gebietskulisse befand (Abb. 2). In beiden Gebieten herrscht konventionelle Grünlandwirtschaft vor und es wird der „Gemeinschaftliche Wiesenvogelschutz“ umgesetzt (vgl. Jeromin 2010, 2011).

Beide Gebiete waren räumlich weit voneinander entfernt (rund 8,9 km), so dass die Brachvogelpopulationen beider Gebiete als Sub-Populationen der ETS eingestuft und die Ergebnisse aus beiden Gebieten getrennt voneinander ausgewertet werden konnten.

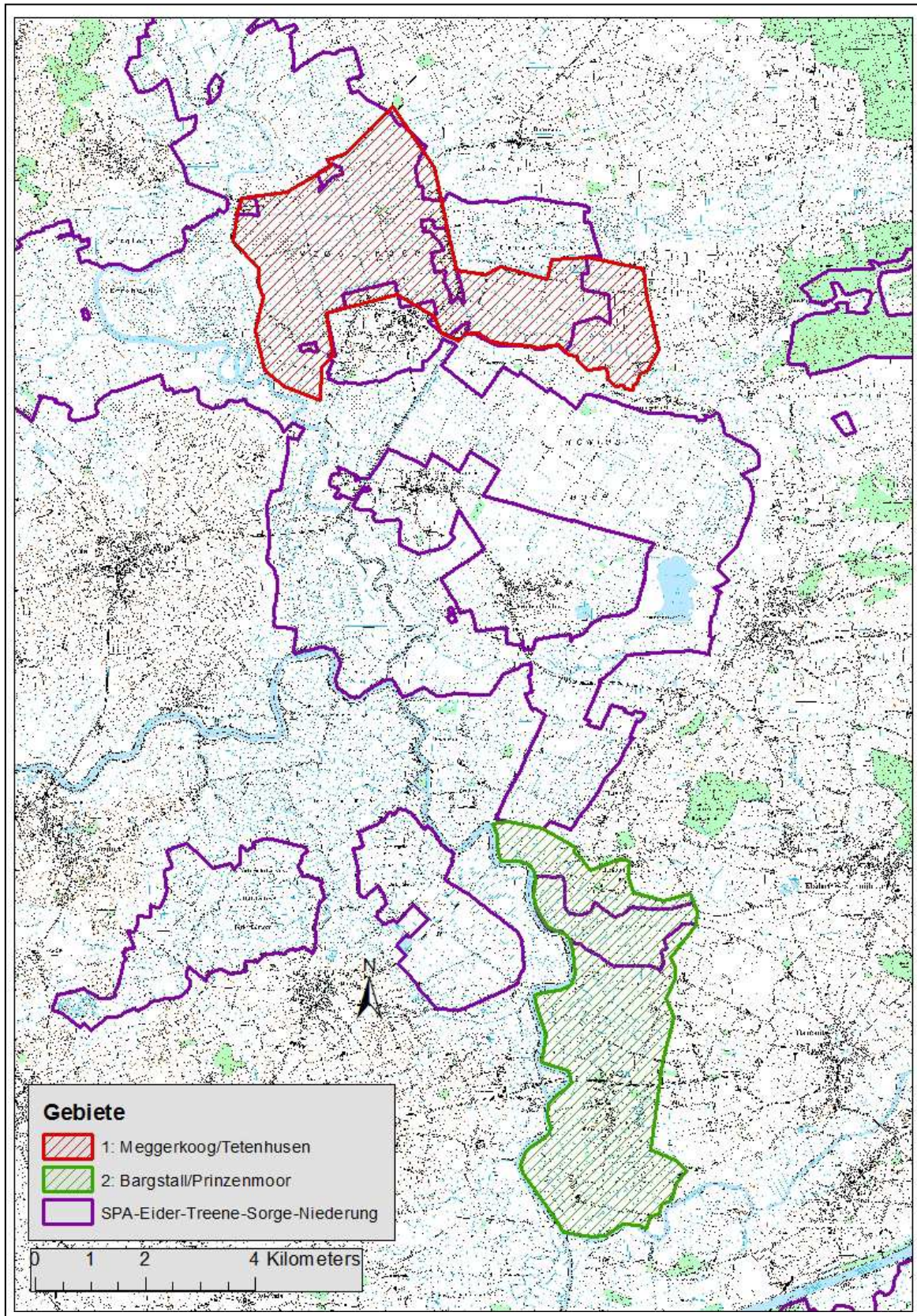


Abb. 2: Lage der beiden Zaun-Gebiete (schraffierte Bereiche) des Jahres 2014 sowie Teile des SPA's Eider Treene-Sorge-Niederung (lila Linien).



3. Material und Methoden

Im Rahmen des Projektes „Schutzgebietssysteme für Brachvögel in Schleswig-Holstein“, welches im Jahr 2013 begann, werden alle Reviere der Art innerhalb der ETS im Frühjahr kartiert. Sobald der Brutbeginn einsetzt, wird des Weiteren versucht, möglichst viele Nester innerhalb der Teilgebiete zu finden und mit Bambusstangen zu markieren, um ihr weiteres Schicksal zu verfolgen und sie vor landwirtschaftlichen Einflüssen zu schützen (für genaue Beschreibung der Methode s. Busch & Jeromin 2013 (in Bearb.)). Diese Ergebnisse wurden auch für das vorliegende Projekt genutzt und in die Auswertung mit einbezogen.

3.1 Einzäunen der Gelege

In den Gebieten des vorliegenden Projekts, wurde ebenfalls, wie oben beschrieben, verfahren. Nach dem Fund eines Geleges wurde zunächst überprüft, ob es sich um ein volles Gelege (vier Eier) handelte. War dies der Fall, wurden um das Gelege zwei Geflügel-Elektrozäune (je 50 m lang und 120 cm hoch) mit einem Abstand von 12,5 m zum Nest gelegt. An den vier Eckpunkten wurde je ein Holzpflock gelegt, an dem der Zaun später befestigt werden sollte. Das Hinlegen der Zäune bzw. Pflöcke diente in diesem ersten Schritt der Gewöhnung der Tiere an das Material. Danach entfernte sich der Beobachter rasch vom Nest, um das Gelege aus ausreichender Entfernung mittels Spektiv oder Fernglas so lange zu beobachten, bis einer der Altvögel wieder das Nest bebrütete. Kam innerhalb von 120 Minuten keiner der Altvögel wieder, wurden die Zäune und Pflöcke möglichst zügig wieder von der Fläche entfernt, um ein ungestörtes Weiterbrüten zu gewährleisten. Ansonsten wurden am darauffolgenden Tag die Pflöcke in den Boden geschlagen und die beiden Zäune um das Gelege aufgestellt. An jedem Zaunabschnitt wurden mehrere (je nach Bedarf und Bodenbeschaffenheit) Plastikheringe im Boden verankert, um einen Abschluss des Zauns mit dem Boden (und hierdurch einen Schutz gegen Unterdurchkriechen potenzieller Prädatoren) zu gewährleisten. Es wurde eine Autobatterie und ein Weidezaungerät an den Zaun angeschlossen, so dass dieser von diesem Moment an unter Spannung stand (Abb. 3). Mit einer Nasszelle von 80-100 Ah ausgestattet wird dieses Gerät in der allgemeinen Praxis nicht nur zum Rückhalten von Schafen und Geflügel genutzt, sondern auch zur Abwehr von Wildtieren eingesetzt.



Abb. 3: Aufbau eines Zauns (25 x 25m) um ein Brachvogelgelege zum Schutz gegen Bodenprädatoren. Die rote Flagge im Vordergrund stellt eine der Nestmarkierungen dar.

Wie am Vortag entfernte sich der Beobachter nun zügig vom Nest, um aus ausreichender Entfernung zu beobachten, ob einer der Altvögel zum Brüten zurückkam. War dies der Fall, wurde der Zaun stehen gelassen. Wenn nach 120 Minuten kein Vogel zum Brüten zurückkam, musste der Zaun wieder abgebaut und hingelegt werden, um ihn am nächsten Tag in einem weiteren Versuch erneut aufzubauen (in der Praxis war dies nie der Fall).

Nachfolgend wurde alle fünf Tage die Batterie gewechselt. Während des Austauschs wurde weiterhin das Nestschicksal überprüft.

Sobald Küken aus den Eiern schlüpften, wurde der Strom ausgeschaltet. Der Zaun blieb meist noch einige Tage auf der Fläche stehen, um die Familien nicht durch das Abbauen zu stören.

Das Aufstellen der Zäune erfolgte in Absprache mit den Bewirtschaftern der Fläche. Diese erhielten im Rahmen des „Gemeinschaftlichen Wiesenvogelschutzes“ eine Ausgleichszahlung in Höhe von 350 Euro. Der Personenaufwand für die Umzäunung eines Brachvogelgeleges belief sich auf mindestens zwei Personen, der Zeitaufwand betrug maximal 7,5 Stunden, abhängig von der Dauer der Bebrütung (Tab. 2).



Tab. 2: Auflistung des personellen- sowie des Zeitaufwandes für die Unterhaltung eines Zauns zum Schutz eines Brachvogelgeleges.

Ereignis	Anzahl Personen	Zeitaufwand (Std.)
Legen des Zauns (+ Beobachtung)	2	1,5
Aufbau des Zauns (+ Beobachtung)	2	1,5
Batteriewechsel (alle fünf Tage bei einer Brutdauer von 30 Tagen)	1	0,5 (3,0)
Abbau des Zauns	2	1,5

3.2 Auswertung

Ein Gelege wurde als „erfolgreich“ gewertet, wenn Küken aus den Eiern schlüpften. Der Schlupf konnte meist durch den Verbleib von Schalenresten in der Nestmulde (Abb. 4), durch das Beobachten von Küken (Abb. 4) oder von auffälligem Verhalten der Altvögel verifiziert werden.

Wenn keine Küken aus den Eiern schlüpften wurde das Gelege als „nicht erfolgreich“ eingestuft und die Ursache einem der folgenden Gründe zugeordnet:

- Verlassen des Geleges durch die Altvögel: Die Eier befinden sich noch in der Nestmulde, sind aber deutlich kalt und kleben an der Vegetation bzw. sind feucht.
- Prädation: Die Eier fehlen und es ist keine Familie in der Nähe, die ein Schlüpfen der Küken andeuten würde. Oder es sind Fraßspuren/Schalenreste (Abb. 4) im Nest oder in dessen Nähe zu finden.
- Andere: Keine der beiden oben beschriebenen Ursachen ist eindeutig feststellbar.



Abb. 4: Von links nach rechts: Frisch geschlüpfte Küken in der Nestmulde; Schalenreste in der Nestmulde nach Schlupf; Schalenrest nach Prädation.



Um eine Vergleichbarkeit zu ungezäunten Gelegen zu gewährleisten wurde das Einzäunen lediglich an 50% der Gelege eines Gebiets angewendet, und nur jedes zweite gefundene Gelege eingezäunt. Alle anderen Gelege wurden zwar markiert, um ihr Schicksal zu verfolgen und sie vor landwirtschaftlichen Einflüssen zu schützen, ein weiterer Schutz vor möglichen Prädatoren fand jedoch nicht statt.

Wenn möglich wurden alle geschlüpften Küken (sowohl aus den gezäunten, als auch aus den ungezäunten Gelegen) bis zum Erreichen der Flugfähigkeit weiterverfolgt, was (je nach äußeren Bedingungen wie Witterung und Nahrungsverfügbarkeit) nach 33 bis 37 Tagen der Fall ist (Boschert & Rupp 1993; Jensen & Lutz 2007; Kipp 2011). Jegliche Angaben zum Bruterfolg beziehen sich auf den Mindesterfolg, da nicht ausgeschlossen werden kann, dass Familien abwanderten und trotz intensiver Suche nicht mehr wieder gesehen wurden.

4. Ergebnisse

4.1 Bestand

Innerhalb der ausgewählten Teilgebiete der ETS konnten 2014 84 Brachvogelreviere kartiert (Abb. 5) und 38 Gelege gefunden werden. Im ersten Zaungebiet (Meggerkoog/Tetenhusen) waren es 30 Reviere und 13 Gelege, von denen sechs eingezäunt wurden. Innerhalb des zweiten Zaungebietes (Bargstall/Prinzenmoor) wurden 15 Reviere und neun Gelege gefunden, von denen vier eingezäunt wurden (Tab. 3). Somit wurden 28% aller gefundenen Gelege innerhalb der ETS umzäunt.

Tab. 3: Anzahl kartierten Reviere sowie gefundener Gelege in der gesamten ETS und innerhalb der zwei Zaun-Gebiete.

	Anzahl Reviere	Anzahl Gelege	Anzahl gezäunte Gelege
ETS-Gesamt	84	38	10
Zaungebiet 1	30	13	6
Zaungebiet 2	15	9	4

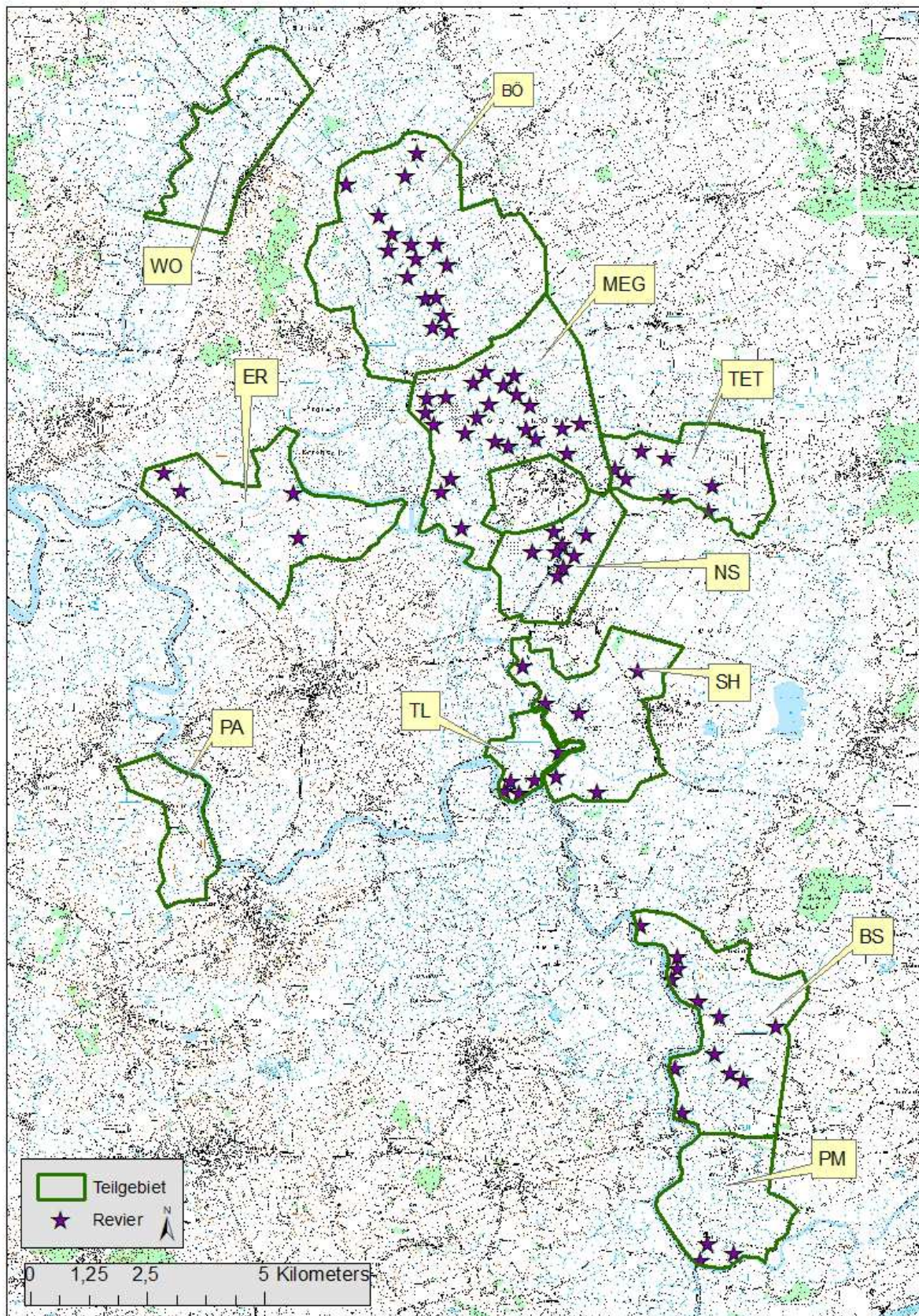


Abb. 5: Anzahl der Brachvogelreviere in den unterschiedlichen Teilgebieten der ETS 2014 (WO: Wohlde; BÖ: Börm; MEG: Meggerkoog; ER: Erfde; TET: Tetenhusen; NS: Neue Sorge; SH: Süderholm; TL: Tielen; PA: Pahlen; BS: Bargstall; PM: Prinzenmoor)



4.2 Eingezäunte Gelege der zwei Teilgebiete

Keines der 10 Gelege, die sich innerhalb eines Zauns befanden, ging durch Prädation verloren. Demgegenüber war die Prädation bei ungezäunten Gelegen der häufigste Grund für Nestverluste, 29% aller gefundenen Gelege gingen hierdurch verloren (s. hierzu Meyer & Jeromin 2014 (in Bearb.)).

Im Meggerkoog/Tetenhusen wurden 13 Gelegen gefunden, wovon sechs Gelege eingezäunt wurden (Abb. 6, Tab. 4). Von diesen sechs gezäunten Gelegen schlüpften aus fünf Gelegen Küken. Das sechste Gelege bestand aus vier unbefruchteten Eiern. Sieben Gelege innerhalb dieses Gebietes wurden nicht eingezäunt. Aus zwei von ihnen schlüpften ebenfalls Küken. Fünf waren nicht erfolgreich (s. Tab. 4).

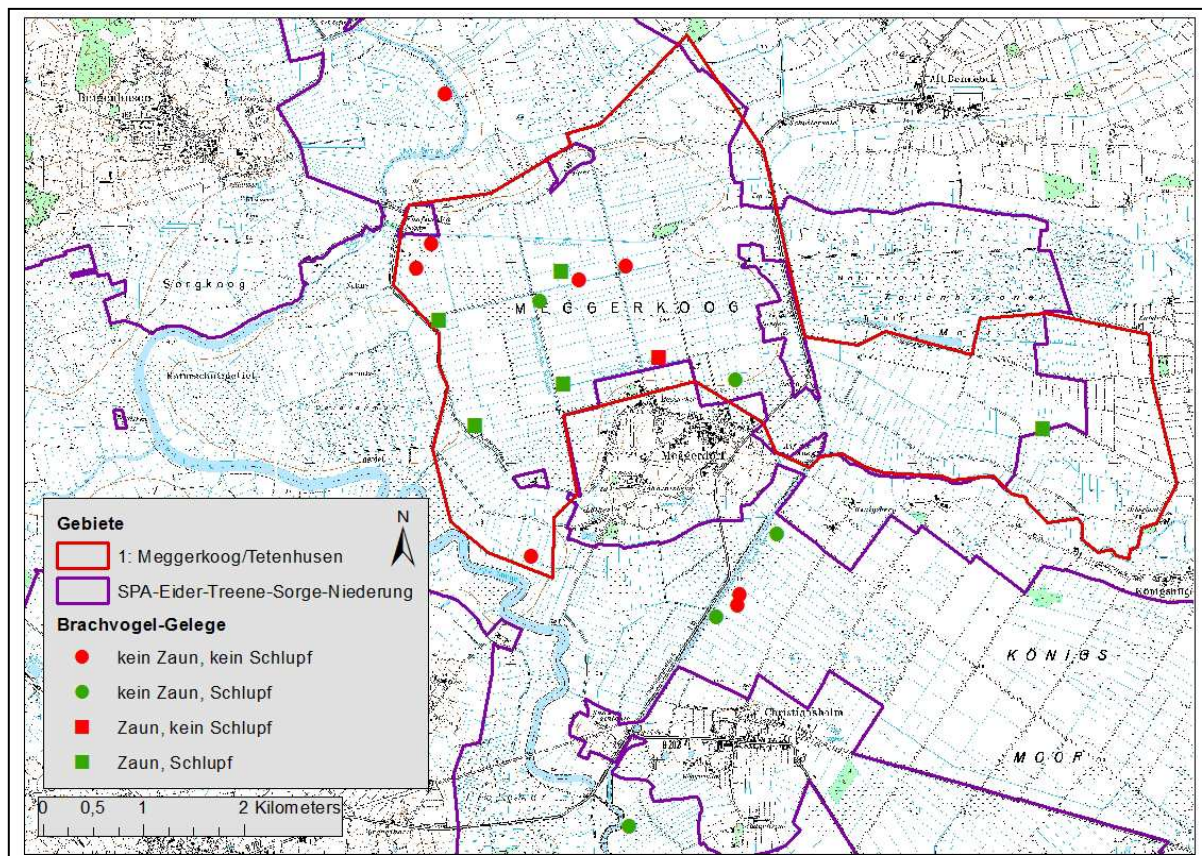


Abb. 6: Gefundene Gelege des ersten Zaungebietes (rote Umrandung), bestehend aus den zwei Teilgebieten Meggerkoog und Tetenhusen (s. Abb. 1). Gezäunte Gelege sind quadratisch dargestellt, ungezäunte rund. Erfolgreiche Gelege sind grün dargestellt, nicht erfolgreiche rot.

In Bargstall/Prinzenmoor wurden neun Gelegen gefunden, viermal wurde hier ein Zaun aufgestellt. Aus allen gezäunten Gelegen schlüpften Küken (Abb. 7, Tab. 4). Fünf Gelege innerhalb dieses Gebietes wurden nicht eingezäunt. Aus zwei von ihnen schlüpften ebenfalls Küken. Drei weitere waren nicht erfolgreich (s. Tab. 4).

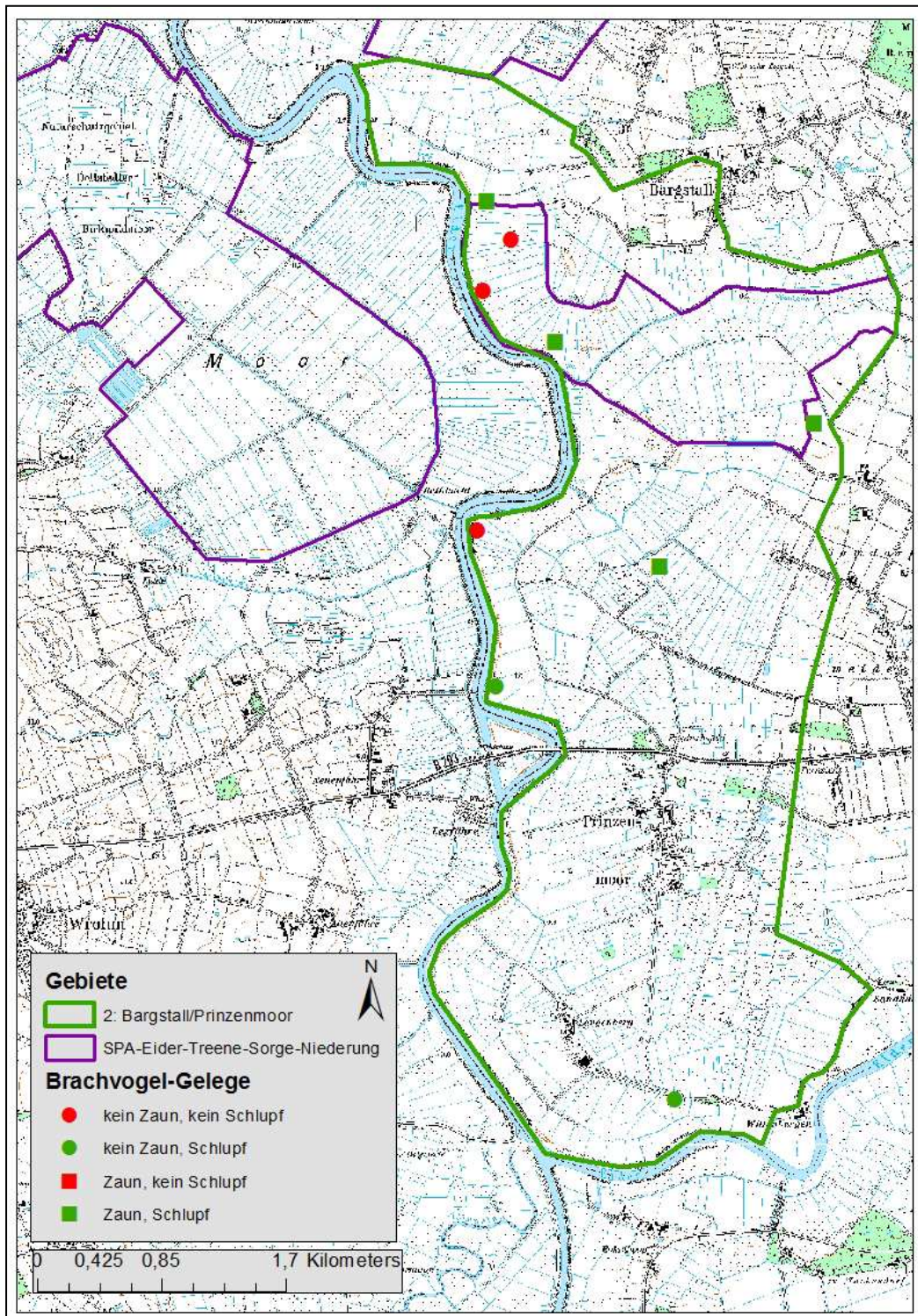


Abb. 7: Gefundene Gelege des zweiten Zaungebietes (rote Umrandung), bestehend aus den zwei Teilgebieten Bargstall und Prinzenmoor (s. Abb.1). Gezäunte Gelege sind quadratisch dargestellt, ungezäunte rund. Erfolgreiche Gelege sind grün dargestellt, nicht erfolgreiche rot.



Tab. 4: Zusammenfassung der Brutbiologischen Parameter (bezogen jeweils auf die Anzahl. Bruterfolg = Juvenile/Revierpaar) aller gefundenen Gelege und Familien je Teilgebiet in denen gezäunt wurde und in der restlichen ETS 2014. Zahlen in () beziehen sich auf Familien ohne vorherigen Fund der Gelege.

Gebiet	Gesamt				Mit Zaun			Ohne Zaun		
	Reviere	Gelege	flügge Juv.	Bruterfolg	Gelege	Erfolgreich	flügge Juv.	Gelege	Erfolgreich	flügge Juv.
1	30	13	16	0,53	6	5	6	7	2	4 (6)
2	15	9	6	0,40	4	4	5	5	2	0 (1)
1 und 2	45	22	22	0,49	10	9	11	12	4	4 (7)
Rest ETS	39	16	8	0,21	0	0	0	16	6	3 (5)
Gesamt	84	38	30	0,36	10	9	11	28	10	7 (12)

Aus 90% (neun von 10 Gelegen) der gezäunten Gelege schlüpften Küken, wohingegen nur 33% (vier von 12 Gelegen) der ungezäunten Gelege innerhalb der Zaun-Gebiete erfolgreich bebrütet wurden (Abb. 8, Tab. 4). Im Vergleich zu den Teilgebieten der restlichen ETS (für das vorliegende Projekt zusammengefasst betrachtet. Für detaillierte Ergebnisse der einzelnen Gebiete s. Meyer & Jeromin 2014 in Bearb.), also jenen Gebieten in denen keinerlei Zäune aufgestellt wurden, ist das Ergebnis vergleichbar. Hier schlüpften aus 38% (sechs von 16 Gelegen) aller gefundenen Gelege Küken (Abb. 8, Tab. 4). Der Bruterfolg innerhalb der Zaungebiete lag mit 0,49 flüggen Juvenilen/Revierpaar gut doppelt so hoch wie außerhalb (0,21 Juvenile/Revierpaar, Abb. 8). Für die gesamte ETS lag der Bruterfolg im Jahr 2014 bei 0,36 flüggen Juvenile/Revierpaar.

Da während der frühen Saison nicht alle Gelege gefunden werden konnten und die Vegetation aufgrund günstiger Witterungsbedingungen im März/April (trocken und warm) schnell aufwuchs, erschienen einige Familien, bei denen zuvor kein Gelege gefunden werden konnte. Die Eltern zeigen ab diesem Zeitpunkt ein sehr auffälliges Verhalten, um ihre Küken vor möglichen Feinden zu warnen (lautes Rufen und Scheinangriffe), was das Finden der Familien im Vergleich zu Gelegen stark erleichtert.

Für die Berechnung des Bruterfolges (Anzahl flügger Juveniler/Revierpaar) wurden diese Familien mit ausgewertet. Insgesamt wurden in den zwei Zaun-Gebieten 22 Junge flügge, von denen 50% aus gezäunten Gelegen geschlüpft waren.

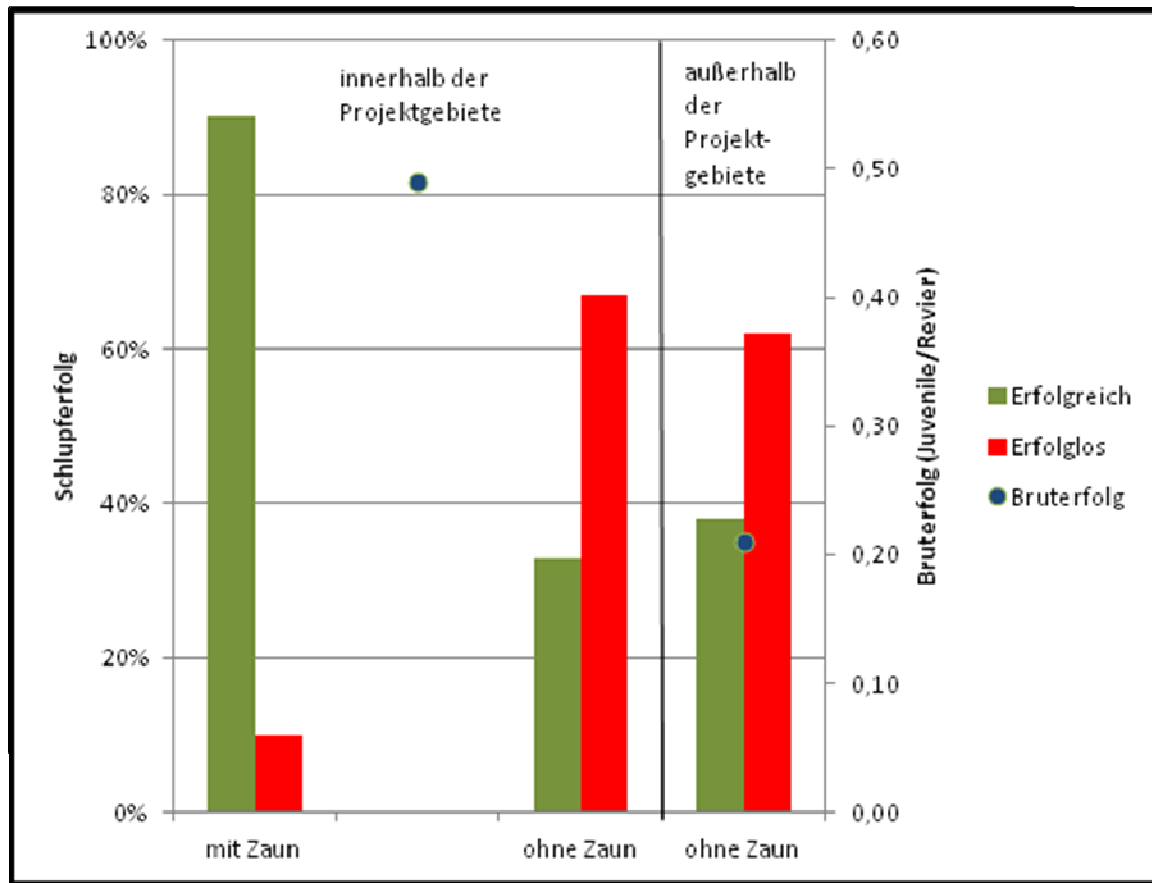


Abb. 8: Zusammenfassende prozentuale Darstellung erfolgreicher und nicht erfolgreicher Gelege mit und ohne Umzäunung innerhalb und außerhalb der Projektgebiete 2014.

Die Sterblichkeit der Küken aus vormals gezäunten Gelegen war nicht unerheblich und teilweise sogar etwas höher als die der ungezäunten Gelege (Tab. 5).

Aus neun geschlüpften Zaun-Gelegen wurden 11 Küken flügge (1,22 Küken/geschlüpftem Gelege). Aus vier ungezäunten Gelegen der zwei Zaungebiete wurden vier Küken flügge (ein Küken/geschlüpftem Gelege). Unter Einbezug der flüggen Küken, die nicht vormals als Gelege gefunden wurden, waren es 11 flügge Küken aus acht ungezäunten Gelegen (1,4 Küken/geschlüpftem Gelege). Aus den ungezäunten Gelegen der restlichen Gebiete (16 gefundene Gelege) wurde aus sechs geschlüpften Gelegen drei Küken flügge (0,5 Küken/geschlüpftem Gelege). Unter Einbezug der flüggen Küken, die nicht vormals als Gelege gefunden wurden, waren es acht flügge Küken aus 10 ungezäunten Gelegen (0,8 Küken/geschlüpftem Gelege).



Tab. 5: Anzahl der gefundenen Gelege (mit oder ohne Zaun), der geschlüpften Gelege, sowie Anzahl der flügge gewordenen Küken und der daraus resultierende Quotient. Zahlen in () beziehen sich ausschließlich auf Familien ohne vorherigen Fund der Gelege.

		Anzahl Gelege	Anzahl Schlupf	Anzahl flügge Küken	Flügge Küken/geschlüpftem Gelege
Mit Zaun	Gebiet 1	6	5	6	1,2
	Gebiet 2	4	4	5	1,25
	Beide	10	9	11	1,22
Ohne Zaun	Gebiet 1	7	2 (3)	4 (6)	2 (2,0)
	Gebiet 2	5	2 (1)	0 (1)	0 (1,0)
	Beide	12	4 (4)	4 (7)	1 (1,75)
	Rest ETS	16	6 (4)	3 (5)	0,5 (1,25)
Gesamt		28	19 (12)	18 (12)	0,95 (1,0)

5. Diskussion

Es zeigte sich, dass Große Brachvögel, zumindest im ersten Untersuchungsjahr, recht gelassen mit dem doch sehr starken Eingriff in ihr Nesthabitat umgehen.

Der schon sehr hohe Schlupferfolg von 90% lag ausschließlich aufgrund eines Geleges nicht bei 100%. Bei diesem Gelege schlüpfte kein Küken. Nachdem die Altvögel das Gelege verlassen hatten, wurden alle vier Eier geöffnet. Es stellte sich heraus, dass sie unbefruchtet waren (ähnliche Fälle bekannt aus Baden-Württemberg, Boschert 2004).

Da keines der eingezäunten Gelege prädiert wurde, ist davon auszugehen, dass der Hauptprädiator der Gelege dieser Vogelart nicht aus der Luft kommt, sondern dass es sich um auf dem Boden lebende Raubsäuger handelt. Untersuchungen im gleichen Gebiet (Meggerkoog) aus den Jahren 2009-2013 zeigten, dass vornehmlich Füchse die Eier raubten (Jeromin et al. 2012). In anderen Gebieten waren sie ebenfalls hauptverantwortlich für prädierte Nester (Teunissen et al. 2008) und Küken (Bolton et al. 2007).

Der Schlupferfolg innerhalb der Zaun-Gebiete lag deutlich über dem der nicht Zaun-Gebiete. Um eine Population stabil zu erhalten oder gar darüber hinaus Individuen zu „produzieren“, ist ein hoher Schlupferfolg allein jedoch nicht ausreichend. Für einen ausreichenden Bruterfolg ist auch die Kükenüberlebensrate von entscheidender Bedeutung, da ein vermeintlich hoher Schlupferfolg sehr schnell durch hohe Kükenverluste „ausgeglichen“ werden kann (Witt 1989; Busch & Jeromin 2013 (in Bearb.)).

Der Bruterfolg der Gebiete, in denen Gelege gezäunt wurden, lag bei 0,53 bzw. 0,40 flüggen Juvenilen/Revierpaar. Innerhalb der anderen Gebiete (ohne Prädatorenschutz) lag er hingegen bei 0,21. Dies bestätigt zum Einen die Annahme, dass der Schlupferfolg die größte Hürde auf dem Weg zu einem bestandserhaltenden Bruterfolg zu sein scheint (vgl. Weiss et al. 1999). Zum Anderen deutet es an, dass das alleinige Schützen der Gelege einen entscheidenden Beitrag dazu leisten kann, auch den Bruterfolg zu erhöhen. Da sich der Bruterfolg auf den Mindesterfolg bezieht, ist es möglich, dass dieser leicht unterschätzt wurde. Beispiele hierzu existieren bereits aus vorherigen Untersuchungen (Busch & Jeromin 2013 (in Bearb.)). Um



diesen Fehler zu minimieren, müssten die Gebiete weitaus häufiger befahren werden, um die Wahrscheinlichkeit, Familien oder flügge Jungvögel zu entdecken, zu erhöhen.

Die Kükensterblichkeit aus vormals gezäunten Gelegen war in etwa so hoch wie die aus ungezäunten Gelegen. Da der Stichprobenumfang jedoch recht gering war, können noch keine konkreten Schlussfolgerungen hieraus gezogen werden. Weitere Jahre sollten folgen um diesen Eindruck zu bestätigen.

Der Bruterfolg (flügge Juvenile/Revierpaar) war in denjenigen Gebieten, in denen (nur) 50% der Gelege gezäunt wurden, ausreichend, um einen Populationserhalt zu gewährleisten. In den Probegebieten der restlichen ETS wurde dieser hingegen nicht erreicht (s. Meyer & Jeromin 2104 (in Bearb.)).

Für einen Populationserhalt wird derzeit von 0,41-0,62 flügge Juvenile/Revierpaar ausgegangen (Kipp 1999; Grant et al. 1999). Dies bestätigt die Vermutung, dass das Einzäunen der Gelege zwar wenig oder keinen Einfluss darauf ausübt, ob Küken tatsächlich flügge werden, aber bereits der positive Einfluss auf den Schlupferfolg ausreichend zu sein scheint, um einen genügend hohen Bruterfolg zu erzielen.

Auch Kükenverluste können durch Prädation hervorgerufen worden sein. In Gebieten, wo dieser Aspekt anhand von Kükentelemetrie (Besenderung und ortsgetreue Verfolgung der Küken) genauer untersucht wurde, konnten rund 72 % der Kükenverluste durch Raubsäuger erklärt werden (Hönisch et al. 2008). Häufig waren es dieselben Arten, die auch die Gelege prädiert hatten (Grant et al. 1999). Der Verlust durch Vögel dürfte etwas geringer sein als bei anderen Limikolenarten, da die Küken sich vor allem in höherer Vegetation aufhalten (vgl. Bauschmann et al. 2011). Um auch Küken vor Prädation zu schützen, müssten weitaus größere Flächen prädatorenfrei gehalten werden. Durch Umzäunen größerer Bereiche wäre dies zumindest bei Raubsäufern möglich, jedoch sehr aufwändig und teuer (vgl. Ausden et al. 2011). Ein Ausschluss von Prädatoren aus der Luft (Bussarde, Weihen, etc.) wäre hierdurch jedoch nicht gewährleistet.

Neben der Prädation stellt auch die Intensivierung der Landwirtschaft eine große Gefahr für bodenbrütende Vogelarten dar. Nicht nur direkte Verluste durch Bewirtschaftung (vgl. z.B. Beintema & Müsker 1987; Berg 1992b; Bauschmann et al. 2011), sondern auch Veränderungen der Nahrungsgrundlagen durch erhöhte Düngung, Trockenlegung etc. können zu Problemen während der Jungenaufzucht führen. So weisen stark gedüngte Flächen zwar eine höhere Regenwurmdichte auf (Bauschmann et al. 2011; Behrens et al. 2007), die Abundanz der Arthropoden hingegen nimmt ab (Behrens et al. 2007, Schekkermann & Beintema 2007) und die Vegetationsdichte steigt an (Behrens et al. 2007), was es den Küken erschwert nach Nahrung zu suchen (Butler & Gillings 2004; Wilson et al. 2005). Weiterhin sind extensiv genutzte Flächen feuchter als intensiv genutzte (Bräger & Meissner 1990), was die Stöcherfähigkeit des Bodens und somit die Erreichbarkeit der darin lebenden Invertebraten erhöht, was bei juvenilen Großen Brachvögel jedoch erst ab der dritten Lebenswoche von Bedeutung zu sein scheint (Boschert 2004).

Von Bedeutung ist in diesem Kontext auch die Witterung. Küken müssen, da sie nicht über eine ausreichende Thermoregulation verfügen, unter Temperaturen von 15°C von ihren Eltern gewärmt werden (Beintema & Visser 1989b). Bei Brachvogelküken umfasst laut Boschert 2004 dieser Zeitraum die ersten 10 Lebenstage. Während dieser Zeit könne sie folglich keine



Nahrung suchen, weshalb es bei anhaltenden kühlen Temperaturen dazu kommen kann, dass die Küken entweder verhungern oder erfrieren. Im Jahr 2013 konnten, bis auf zwei Ausnahmen beispielsweise alle Kükenverluste auf eine kalt-feuchte Wetterphase datiert werden (vgl. Busch & Jeromin 2013 (in Bearb.)). Dieser Zusammenhang spielte im Jahr 2014 eine untergeordnete Rolle, da eine derartige Witterungsphase nicht auftrat (s. hierzu Meyer & Jeromin 2014 (in Bearb.)). Dementsprechend wurden Kükenverluste während der gesamten Aufzuchtphase datiert.

Auf Witterungsbedingungen einzelner Jahre kann kein Einfluss genommen werden. Auf die Prädationswahrscheinlichkeit und Habitataignung hingegen schon.

Um den lokalen Populationsrückgang einzelner Arten umkehren zu können, ist es wichtig, alle limitierenden Faktoren im Blick zu behalten (Teunissen et al. 2012) und sich nicht nur auf einen zu beschränken. Für den Schutz der Gelege scheint das Einzäunen mit Geflügelelektrozäunen ein adäquates, jedoch zeitaufwändiges (s. Tab. 2) und temporäres Mittel. Die Küken zu schützen könnte hingegen schwieriger werden, da Familien zum Teil mehrere Kilometer weit wandern (Untersuchungen zu Uferschnepfenküken: Belting & Belting 1999; Schekkermann & Boele 2008). Hierfür könnte eine größere Umzäunung hilfreich sein, wie sie z.B. für Kiebitzfamilien bereits erfolgreich getestet wurde (Rickenbach et al. 2011). Ein Zusammenhang von erhöhtem Jagddruck auf Prädatoren und den Bruterfolg konnte innerhalb bestimmter Teilbereiche der ETS bisher nicht nachgewiesen werden (Jeromin et al. 2012), weshalb die gesteigerte Bejagung von Prädatoren, zumindest im Vorliegenden Projektgebiet, nicht in Betracht gezogen werden sollte.

Die Ergebnisse des Projekts zur Steigerung des Bruterfolges des Großen Brachvogels durch das Einzäunen von Einzelgelegen in der ETS im Jahr 2014 zeigten, dass es bei dieser Wiesenvogelart sinnvoll sein kann Einzelgelege einzuzäunen. Der Schlupf- und Bruterfolg konnte so innerhalb der Projektgebiete auf ein bestandserhaltendes Niveau gesteigert werden. Ergebnisse aus einzelnen Jahren lassen jedoch noch keine kausalen Schlüsse zu. Die Untersuchung sollte demnach auch in folgenden Jahren fortgeführt werden.

6. Danksagung

In erster Linie danke ich meinen Kollegen Heike und Knut Jeromin sowie Martina Bode für die Anschaffen der Materialien und unermüdliche fachliche und angewandte Unterstützung.

Für großartige Hilfe beim Auf- und Abbau der Zäune sowie beim Batteriewechsel danke ich Helmut Schriever sowie den freiwilligen Helfern des Michael-Otto-Instituts im NABU.

Ein großer und warmer Dank geht auch an alle Flächenbesitzer, Pächter und Bewirtschafter, ohne deren Zustimmung und Geduld ein solches Projekt niemals möglich wäre.

Und nicht zuletzt danke ich allen Gebietsbetreuern, die immer zur Stelle waren, wenn es eng wurde.



7. Literatur

- Ausden M, Hiron G, Kennerley R (2011): Using anti-predator fences to increase wader productivity. *Conservation Land Management* 9: 5-8
- Bauschmann G, Stübing S, Hilling F (2011): Artenhilfskonzept für den Großen Brachvogel (*Numenius arquata*) in Hessen. Gutachten im Auftrag der Staatlichen Vogelschutzwarten für Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland
- Beintema AJ, Müsker GJDM (1987): Nesting success of birds breeding in dutch agricultural grassland. *Journal of applied ecology* 24: 743-758
- Beintema AJ, Visser GH (1989b): The Effect of weather on time budgets and development of chicks of meadow birds. *Ardea* 77:181-192
- Behrens M, Artmeyer C, Stelzing V (2007): Das Nahrungsangebot für Wiesenvögel im Feuchtgrünland. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 39: 346-352
- Belting S, Belting H (1999): Zur Nahrungsökologie von Kiebitz- (*Vanellus vanellus*) und Uferschnepfen- (*Limosa limosa*) Küken im wiedervernässten Niedermoor-Grünland. *Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen* 31
- Berg A (1992a): Habitat selection by breeding curlews *Numenius arquata* on mosaic farmland. *Ibis* 134: 155-360
- Berg A (1992b): Factors effecting nest-site choice and reproductive success of Curlews *Numenius arquata* on farmland. *Ibis* 134: 44-51
- Berndt RK, Koop B, Struwe-Juhl B (2003): *Vogelwelt Schleswig-Holsteins, Band 5, Brutvogelatlas. 2. Aufl., Wachholtz, Neumünster.*
- Bolton M, Tyler G, Smith K, Bamford R (2007): The impact of predator control on lapwing *Vanellus vanellus* breeding success on wet grassland nature reserves. *Journal of applied Ecology* 44: 534-544
- Boschert M, Rupp J (1993): Brutbiologie des Großen Brachvogels *Numenius arquata* in einem Brutgebiet am südlichen Oberrhein. *Vogelwelt* 114: 199-221
- Boschert M (2004): Der Große Brachvogel (*Numenius arquata* (Linnaeus 1758)) am badischen Oberrhein - Wissenschaftliche Grundlagen für einen umfassenden und nachhaltigen Schutz. Phd Thesis, Univesität Tübingen
- Boschert M (2013): Umfangreiche Schutzmaßnahmen am badischen Oberrhein: Letzte Chance für den Großen Brachvogel. *Der Falke* 60: 464-466
- Bräger S, Meissner J (1990): Bevorzugt die Uferschnepfe (*Limosa limosa*) zur Vortpflanzungszeit intensiv oder extensiv bewirtschaftetes Grünland? *Corax* 13: 387-393
- Busch N, Jeromin H (2013 (in Bearb.)): Schutzgebietssystem für Brachvögel in Schleswig Holstein 2013. Projektbericht für das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein. Michael-Otto-Institut in NABU 2013



- Butler S, Gillings S (2004): Quantifying the effects of habitat structure on prey detectability and accessibility to farmland birds. *Ibis* 146: 123-130
- EU-Vogelschutzrichtlinie (2009): Richtlinie 2009/147/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (kodifizierte Fassung)
- IUCN (2012): IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Download am 09.04.2013
- Grant MC, Orsman C, Easton J, Lodge C, Smith M, Thompson G, Rodwell S, Moore N (1999): Breeding success and causes of breeding failure of curlew *Numenius arquata* in Northern Ireland. *Journal of applied ecology* 36: 59-74
- Hönisch B, Artmeyer C, Melter J, Tüllinghoff R (2008): Telemetrische Untersuchungen an Küken vom Großen Brachvogel *Numenius arquata* und Kiebitz *Vanellus vanellus* im EU-Vogelschutzgebiet Düsterdieker Niederung. *Vogelwelt* 46: 39-48
- Hötker H, Jeromin H (2010): Arten des Grünlands-Wiesenbrüterschutz am Beispiel Schleswig-Holsteins. *Bundesamt für Naturschutz* 95: 91-106
- Hötker H, Köster H, Thomsen KM (2005): Brutzeitbestände der Wiesenvögel in Eiderstedt und in der Eider-Treene-Sorge-Niederung/Schleswig-Holstein im Jahre 2001. *Corax* 20: 1-7
- Hötker H, Jeromin H, Melter J (2007b): Entwicklung der Brutbestände der Wiesen-Limikolen in Deutschland - Ergebnisse eines neuen Ansatzes im Monitoring mittelhäufiger Brutvogelarten. *Vogelwelt* 128: 49-65
- Hötker H, Jeromin H, Thomsen KM (2011): Bestandsentwicklung der Wiesenlimikolen in Schleswig-Holstein. *Corax* 22: 51-70
- Hötker H, Teunissen W (2006): Bestandsentwicklung der Wiesenvögel in Deutschland und in den Niederlanden. *Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilung* 32: 93-98
- Jeromin H (2010): Gemeinschaftlicher Wiesenvogelschutz 2010- Erprobung und Weiterentwicklung eines Artenschutzprogramms-. Projektbericht für Kuno e.V.
- Jeromin H (2011): Gemeinschaftlicher Wiesenvogelschutz 2011- Erprobung und Weiterentwicklung eines Artenschutzprogramms-. Projektbericht für Kuno e.V.
- Jeromin H, Jeromin K, Blohm R, Militzer H (2012): Untersuchung zur Prädation im Zusammenhang mit dem Artenschutzprogramm "Gemeinschaftlicher Wiesenvogelschutz"-Zwischenbericht 2011. Michael-Otto-Institut im NABU i.A. von Kuno e.V.
- Jeromin K, Scharenberg W (2012): SPA „Eider-Treene-Sorge-Niederung“ (1622-493). Brutvogelmonitoring 2008-2012. Projektbericht für das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein 2009
- Kipp M (1999): Zum Bruterfolg beim Großen Brachvogel (*Numenius arquata*). *LÖBF-Mitteilung* 3/99: 47-49



- Knief W, Berndt RK, Hälterlein B, Jeromin K, Kieckbusch JJ, Koop B (2010): Die Brutvögel Schleswig-Holsteins-Rote Liste. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (MLUR)
- Meyer N, Jeromin H (2014 (in Bearb.)): Schutzgebietssystem für Brachvögel in Schleswig Holstein 2014. Projektbericht für das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein. Michael-Otto-Institut in NABU 2014
- Rickenbach O, Grübler MU, Schaub M, Koller A, Naef-Daenzer B, Schifferli L (2011): Exclusion of ground predators improves Northern Lapwing *Vanellus vanellus* chick survival. *Ibis* 153: 531-542
- Romahn K, Jeromin K, Kieckbusch J, Koop B, Struwe-Juhl B (2008): Europäischer Vogelschutz in Schleswig Holstein-Arten und Schutzgebiete. LANU SH-Natur 11
- Roodbergen M, van der Werft B, Hötker H (2012): Revealing the contribution of reproduction and survival to the Europe-wide decline in meadow birds: review and meta-analysis. *Journal of Ornithology* 153: 53-74
- Schekkerman H, Beintema AJ (2007): Abundance of invertebrates and foraging success of Black tailed Godwit *Limosa limosa* chicks in relation to agricultural grassland management. *Ardea* 95: 39-54
- Schekkerman H, Boele A (2009): Foraging in precocial chicks of the Black-tailed Godwit *Limosa limosa*: sensitivity to weather and prey size. Schekkerman H (2008): Precocial problems-Shorebird chick performance in relation to weather, farming, and predation: 90-111
- Südbeck P, Bauer HG, Boschert M, Boye P, Knief W (2007): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 4. Fassung. Bericht zum Vogelschutz 44: 23-81
- Teunissen W, Schekkerman H, Willems F, Majoor F (2008): Identifying predators of eggs and chicks of Lapwing *Vanellus vanellus* and Black-tailed Godwit *Limosa limosa* in the Netherlands and the importance of predation on wader reproductive output. *Ibis* 150: 74-85
- Valkama J, Robertson P, Currie D (1998): Habitat selection by breeding curlews (*Numenius arquata*) on farmland: the importance of grassland. *Ann. Zoo. Fennici* 35: 141-148
- Weiss J, Michels C, Jöbges M, Kettrup M (1999): Zum Erfolg im Feuchtwiesenschutzprogramm NRW-das Beispiel Wiesenvögel. LÖBF-Mitteilung 3/99: 14-26
- Witt H (1989): Auswirkungen der Extensivierungsförderung auf Bestand und Bruterfolg von Uferschnepfe und Großem Brachvogel in Schleswig-Holstein. Berichte der Deutschen Sektion des Internationalen Rates für Vogelschutz 28: 43-76
- Wilson AM, Vickery JA, Brown A, Langston RHW, Smallshire D, Wotton S, Vanhingsbergh D (2005): Changes in the number of breeding waders on lowland wet grassland in



England and Wales between 1982 and 2002. Bird Study 52: 55-59