

Nestkameras haben keinen Einfluss auf die Überlebenswahrscheinlichkeit von Gelegen der Uferschnepfe *Limosa limosa*

Volker Salewski & Luis Schmidt

Salewski V & Schmidt L 2022: Nest cameras do not influence the survival probability of clutches of the Black-tailed Godwit *Limosa limosa*. *Vogelwarte* 60: 61–67.

Identifying the fate of birds' clutches and the causes of breeding failure is crucial for the development of conservation strategies for threatened species. However, collecting these data by repeatedly visiting nests might itself contribute to nest failure. To solve this dilemma, automatic cameras have increasingly been used as means for nest monitoring. Here, we consider whether the use of cameras itself may influence hatching success of nests of the Black-tailed Godwit *Limosa limosa* at two long-term study sites in northern Germany. Between 2013 and 2019, cameras were used to monitor godwit nests. In 2014 and 2019, nests were or were not randomly equipped with cameras, and nest survival was checked independently of the cameras. Nest survival models indicated that survival probabilities varied between years, sites and with the time of the season, but were unaffected by the presence of cameras. As predation is the main cause for hatching failure in our study system, we conclude that predators did not learn to associate cameras with food, neither when the cameras were initially installed nor after they had been used for several years at the study sites. Cameras were thus an effective and non-deleterious tool to collect data for conservation. As other bird species may react differently to cameras at their nests, and as other sets of predators may differ in their ability to associate cameras with food, the effect of cameras on breeding success should be carefully monitored when they are used in a new study system.

✉ VS, LS: Michael-Otto-Institut im NABU, Goosstroot 1, D-24861 Bergenhusen. E-Mail: Volker.Salewski@NABU.de

1 Einleitung

Der Reproduktionserfolg ist einer der wichtigsten demografischen Parameter, die die Dynamik von Vogelpopulationen bestimmen. Die Analyse der den Bruterfolg beeinflussenden Faktoren ist entscheidend für die Konzeption von Schutzstrategien und die Beurteilung von Managementmaßnahmen für bedrohte Arten. Dabei ergibt sich jedoch ein Dilemma: Um die Überlebenswahrscheinlichkeit der Gelege, die Anzahl der geschlüpften Jungvögel und die Ursachen für das Scheitern von Brutten zu untersuchen, sind wiederholte Besuche der Nester erforderlich und in der Regel ist der Erkenntnisgewinn positiv mit der Anzahl der Besuche aktiver Nester korreliert (Mayfield 1975; Verboven et al. 2001; Andes et al. 2019). Besuche sind jedoch auch Störungen, die die Wahrscheinlichkeit eines Reproduktionsausfalls erhöhen können, insbesondere wenn die Zeitspanne zwischen den Besuchen kurz ist (Lenington 1979; Salathe 1987; Major 1990; Bêty & Gauthier 2001; Teunissen et al. 2006). Nester könnten anfälliger für Prädation sein, wenn sie nach Störungen unbeaufsichtigt sind (MacInnes & Misra 1972; Westmoreland & Best 1985; Major 1990), das wiederholte Aufscheuchen von Vögeln von den Nestern könnte die Aufmerksamkeit der Prädatoren auf die Nester lenken (Lenington

1979), Prädatoren könnten lernen, dem menschlichen Geruch zu den Nestern zu folgen (Snelling 1968; Whelan et al. 1994), oder Prädatoren könnten direkt der untersuchenden Person zu den Nestern folgen (Strang 1980).

Automatische Kameras an Nestern (im Folgenden „Kameras“) lösen dieses Dilemma, da sie eine ständige Überwachung ohne wiederholte Störungen ermöglichen. Kameras werden seit den 1950er Jahren zur Überwachung von Vogelnestern eingesetzt (Gysel & Davis 1956; Royama 1959; Cox et al. 2012). Seit den frühen 1970er Jahren hat die Zahl der Veröffentlichungen, in denen über den Einsatz von Kameras berichtet wird, stetig zugenommen. Technische Verbesserungen, Miniaturisierung und sinkende Kosten haben den Einsatz von Kameras in der ornithologischen Forschung weiter gefördert (Cox et al. 2012). Die Einführung einer neuen Technologie wirft aber auch die Frage auf, ob und wie diese Technologie selbst das Ergebnis von Studien beeinflusst (Ibáñez-Alamo et al. 2012). In Bezug auf Kameras zur Überwachung von Vogelnestern ist die entscheidende Frage, ob die Installation einer Kamera zu Änderungen beim Fortpflanzungserfolg führt. So könnte die Installation von Kameras entweder eine

Verringerung des Fortpflanzungserfolgs bewirken, wenn potentielle Prädatoren lernten, Kameras mit Beute in Verbindung zu bringen (Attraktionseffekt), oder sie könnten zu einer Steigerung des Fortpflanzungserfolgs führen, wenn potentielle Prädatoren dazu neigten, unbekannte Strukturen in ihrer gewohnten Umgebung oder mit den Kameras verbundene Gerüche zu meiden (Scheueffekt; Herranz et al. 2002; Richardson et al. 2009; Herring et al. 2011; Ellis-Felege & Caroll 2012). Trotzdem wurden in vielen Studien, in denen Kameras verwendet wurden, deren Einfluss auf die Ergebnisse nicht untersucht.

Seit 2013 verwenden wir Kameras, um das Schicksal und die Verlustursachen von Gelegen der Uferschnepfe *Limosa limosa* zu ermitteln. Die daraus gewonnenen Ergebnisse zu Schlupferfolg und Prädatorenspektrum wurden bereits anderweitig publiziert (Salewski et al. 2016; Salewski & Schütze 2017; Salewski et al. 2019). Zu Beginn des Projekts konnten wir mit einem experimentellen Ansatz zeigen, dass der Einsatz von Kameras die Überlebenschancen von Uferschnepfengelegen nicht beeinflusst (Salewski & Schmidt 2016). Möglicherweise brauchen potenzielle Räuber jedoch einige Zeit, um zu lernen, Kameras mit einer Nahrungsquelle zu assoziieren, d. h. um ein Suchbild zu entwickeln (Tinbergen 1960; Langley 1996; Dukas & Kamil 2001; zu Kritik am Konzept des Suchbilds siehe z. B. Krebs 1973; Guilford & Dawkins 1987; Reid & Shettleworth 1992). Auch wenn der Einsatz von Kameras den Brut-erfolg nicht sofort verringert, könnte dies daher nach ihrer Anwendung über mehrere Jahre hinweg der Fall sein (Lenington 1979). Um die Hypothese zu testen, dass die Installation von Kameras die Überlebenswahrscheinlichkeit von Uferschnepfengelegen nicht beeinflusst, wiederholten wir unser ursprüngliches Experiment nach fünf Jahren kontinuierlicher Verwendung der Kameras in denselben Untersuchungsgebieten. Hier stellen wir die Ergebnisse des Experiments vor.

Die Ergebnisse des Experiments wurden bereits im *Journal Bird Conservation International* auf Englisch publiziert (Salewski & Schmidt 2020). Mit ausdrücklicher Genehmigung der Schriftleitung dieses Journals machen wir sie hier in gekürzter Form auch dem deutschsprachigen Publikum zugänglich.

2 Methoden

2.1 Untersuchungsgebiete und -zeitraum

Die Untersuchungen fanden in zwei Kögen an der Nordseeküste Schleswig-Holsteins statt, dem Beltringharder Koog (BeK; 54,561° N, 8,903° O) und dem Dithmarscher Speicherkooog Süd (SpS; 54,047° N, 9,002° O). Die Daten für diese Studie wurden in den Jahren 2014 und 2019 erhoben. Im Jahr 2013 und von 2015 bis 2018 folgten wir ähnlichen Arbeitsroutinen und statteten so viele Uferschnepfennester wie möglich mit Kameras aus, so dass Langzeiteffekte ihrer Anwendung erwogen werden können.

2.2 Feldarbeit

Von Anfang April bis Mitte Juni suchten wir nach Uferschnepfengelegen. Gefundene Nester wurden in einem Abstand von etwa drei Metern mit einem oder zwei Bambusstäben mit einer kleinen Fahne gekennzeichnet. Solche Markierungen haben in früheren Studien an Nestern von Uferschnepfen und Kiebitzen nicht zu einer erhöhten Prädation geführt (Beintema & Müskens 1987; Zámečník et al. 2018; siehe auch Hannon et al. 1993). Das Schlupfdatum wurde nach der „Wassermethode“ (van Paassen et al. 1984) geschätzt. Sofern nicht anders angegeben (siehe unten) wurde eine Kamera (Moultrie Game Spy M-990i oder M-999i, mit zumindest für das menschliche Auge unsichtbarem Infrarotblitz) an einem Holzpfosten im Abstand von 1,5 bis 3,0 m von den Nestern in einer Höhe von 30 bis 80 cm angebracht (Abb. 1). In der Regel war dies deutlich höher als die Höhe der Vegetation am Neststandort. Alle Nester wurden anschließend in Abständen von zwei bis fünf Tagen kontrolliert, um ihr Schicksal zu dokumentieren. Dies geschah entweder aus der Distanz oder, falls kein brütender Altvogel festgestellt werden konnte, durch das Aufsuchen der Nester. Etwa alle zwei Wochen wurden die Kameras aufgesucht, um Batterien und Speicherkarten zu prüfen. Zerbrochene Eier im Nest oder in dessen Nähe oder das Verschwinden der Eier vor dem geschätzten Schlupfdatum waren Anzeichen für einen Verlust. Küken oder viele kleine Eierschalenfragmente im Nest ließen auf einen erfolgreichen Schlupf schließen (Green et al. 1987).



Abb. 1: Uferschnepfe vor einer Kamera bütend – *Black-tailed Godwit breeding in front of a camera.*

Tab. 1: Anzahl der in der Analyse berücksichtigten Uferschnepfengelege nach Gebiet (Beltringharder Koog (BeK), Speicherkoog Süd (SpS)) und Jahr. Angegeben ist die Anzahl der erfolgreichen und gescheiterten Gelege für Nester mit und ohne Kamera. – *Number of Black-tailed Godwit clutches included in the analysis by area and year. The number of hatched and unsuccessful clutches is given for nests with and without camera.*

	BeK		SpS	
	2014	2019	2014	2019
Mit Kamera:				
Schlupf	11	8	7	12
Verlust	9	10	12	7
Ohne Kamera:				
Schlupf	5	5	4	10
Verlust	7	14	11	9

Wir beließen 2014 jedes dritte und 2019 jedes zweite gefundene Uferschnepfengelege ohne Kamera und erhielten so eine zufällige Verteilung von Nestern mit und ohne Kamera. Einige Nester wurden anschließend aus der Analyse ausgeschlossen, da sie zu einem nicht klar definierbaren Zeitpunkt aufgegeben wurden oder ihr Schicksal unklar blieb; daher ist das Verhältnis von Gelegen mit und ohne Kamera zumeist nicht 2:1 bzw. 1:1 (Tab. 1). Ein Nest im BeK, das in einer vorläufigen Analyse (Salewski & Schmidt 2016) enthalten war, wurde hier nicht berücksichtigt, da nicht ausgeschlossen werden konnte, dass es bereits aufgegeben worden war, bevor es gefunden wurde. Ebenfalls ausgeschlossen wurden Nester innerhalb eines stromführenden Gelegeschutzzauns und solche auf Parzellen mit Viehbestand. An letzteren konnten keine Kameras eingesetzt werden, da sie als vertikale Strukturen Rinder anziehen und somit das Risiko von Verlusten durch Viehtritt erhöhen (Beintema & Müskens 1987).

2.3 Statistische Auswertung

Wir verwendeten *nest-survival*-Modelle im Programm MARK, um die tägliche Überlebenswahrscheinlichkeit ϕ von Uferschnepfengelegen zu schätzen (Dinsmore et al. 2002), wobei wir mittels Kamera erhobene Bilddaten nicht berücksichtigten. Für die Analysen wurden Beobachtungsprotokolle erstellt, die Informationen über den Tag, an dem das Gelege gefunden wurde, den letzten Tag, an dem das Gelege aktiv war, den letzten Tag, an dem das Gelege kontrolliert wurde, und das Schicksal des Geleges enthielten. Um ϕ nicht durch die Berücksichtigung von Tagen nach dem Schlüpfen des Nestes zu überschätzen, schlossen wir bei erfolgreichen Nestern die Tage zwischen der letzten Kontrolle des aktiven Nests und der nachträglichen Feststellung des Schlupfs aus (Dinsmore et al. 2002).

Neben dem Vorhandensein einer Kamera können auch andere Faktoren die Überlebenswahrscheinlichkeit von Uferschnepfengelegen beeinflussen. So kann die Schlupfwahrscheinlichkeit zwischen verschiedenen Gebieten (Nehls 2001; Schekkerman et al. 2006; Salewski et al. 2016), zwischen Jahren (Groen & Hemerik 2002; Teunissen et al. 2008) und innerhalb der Brutsaison mit der Zeit (Schroeder et al. 2006;

Kentie et al. 2015) variieren. Daher nahmen wir zusätzlich zu einem Kameraeffekt (Nest entweder mit oder ohne Kamera) einen Gebietseffekt (SpS oder BeK), einen Jahreseffekt (2014 oder 2019) und einen Zeiteffekt t (ϕ variiert täglich während der Brutsaison) in unser globales Modell auf ($[\phi(\text{Kamera} \times \text{Gebiet} \times \text{Jahr} \times t)]$, Tab. 2). Konkurrierende Modelle waren alle möglichen Kombinationen dieser Faktoren, Modelle, die nur einen dieser Faktoren berücksichtigten, und ein Modell, das von einem konstanten ϕ ausging [$\phi(\cdot)$]. Wir haben zuvor gezeigt, dass ϕ während der gesamten Brutsaison einen konstanten Trend T aufweisen kann (Salewski et al. 2016). Daher haben wir t nur im globalen Modell berücksichtigt, aber T in allen anderen Modellen, die einen Tageseffekt enthielten. Die 17 konkurrierenden Modelle (Tab. 2) wurden nach ihren AIC_C-Werten (Burnham & Anderson 2002) geordnet. Das Modell mit dem kleinsten AIC_C-Wert wird am besten durch die Daten gestützt. Wir betrachteten einen ΔAIC_C -Wert > 2 zwischen dem Modell und einem konkurrierenden Modell als Hinweis darauf, dass das konkurrierende Modell erheblich weniger durch die Daten gestützt wird (Burnham & Anderson 2002). Das AIC_C-Gewicht gibt die Wahrscheinlichkeit an, dass das betreffende Modell das „beste“ der konkurrierenden Modelle ist. Die AIC_C-Gewichte von Modellen, die einen bestimmten Faktor enthalten, können addiert werden. Dies ergibt die Wahrscheinlichkeit, dass der betreffende Faktor im „besten“ Modell enthalten ist.

3 Ergebnisse

Für unsere Analyse wurden Daten von 141 Gelegen ausgewertet (Tab. 1). Das Modell, das durch die Daten am besten gestützt wurde, war das Modell mit den Faktoren T (konstanter Trend über die Zeit der Brutsaison), Gebiet und Jahr sowie deren Interaktionen ($[\phi(T \times \text{Gebiet} \times \text{Jahr})]$, Tab. 2). Das „beste“ Modell mit dem Faktor Kamera hatte einen ΔAIC_C -Wert von 6,964 (Tab. 2), es wurde damit deutlich schlechter durch die Daten gestützt als das insgesamt „beste“ Modell. Die Summen der AIC_C-Gewichte über alle Modelle, die die Faktoren Jahr, T bzw. Gebiet enthielten, betragen 0,988, 0,912 bzw. 0,745, während die Summe der AIC_C-Gewichte aller Modelle mit dem Faktor Kamera lediglich 0,041 betrug. Es besteht somit eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit, dass das „beste“ Modell zur Erklärung von Variationen bei der Schlupfwahrscheinlichkeit den Faktor Kamera enthält.

4 Diskussion

Durch unsere Untersuchungen zur Überlebenswahrscheinlichkeit von Uferschnepfengelegen mit und ohne Kamera konnte die Hypothese bestätigt werden, dass Kameras die Überlebenswahrscheinlichkeit nicht beeinflussen. Die tägliche Überlebenswahrscheinlichkeit der Gelege variierte zwischen Gebieten und Jahren sowie im Laufe der Brutsaison, aber nicht in Abhängigkeit von der Installation von Kameras. Dies steht im Einklang mit einer Reihe früherer Studien über bodenbrütende Wiesen-, See- und Küstenvögel, die keine Veränderung der Prädationswahrscheinlichkeit feststellten,

Tab. 2: Modelle zur Schätzung der täglichen Überlebenswahrscheinlichkeit (ϕ) von Uferschnepfengelegen in zwei Gebieten in Norddeutschland. „T“ steht für einen konstanten Trend während der Brutsaison und „t“ für eine Variation mit jedem Tag der Brutsaison. „Gebiet“ und „Jahr“ bezeichnen Variationen zwischen Gebieten bzw. Jahren. – *Models to estimate daily survival probability (ϕ) of Black-tailed Godwit clutches at two sites in northern Germany. ‘T’ denotes a constant trend throughout the breeding season and ‘t’ a variation with each day of the breeding season. ‘Gebiet’ and ‘Jahr’ denote variations between sites and years, respectively.*

Model	AIC _C	Δ AIC _C	AIC _C -Gewicht	N Parameter
ϕ (T*Gebiet*Jahr)	414,340	0,000	0,658	8
ϕ (T*Jahr)	416,610	2,271	0,211	4
ϕ (Gebiet*Jahr)	418,587	4,247	0,079	4
ϕ (T*Kamera*Jahr)	421,304	6,964	0,031	8
ϕ (.)	423,445	9,105	0,011	1
ϕ (T)	423,810	9,470	0,009	2
ϕ (Jahr)	424,261	9,922	0,005	2
ϕ (Kamera)	424,396	10,056	0,004	2
ϕ (Gebiet)	425,142	10,802	0,003	2
ϕ (Kamera*Gebiet*Jahr)	425,578	11,239	0,002	8
ϕ (T*Kamera)	426,629	12,290	0,001	4
ϕ (Kamera*Jahr)	426,955	12,615	0,001	4
ϕ (T*Kamera*Gebiet*Jahr)	427,170	12,830	0,001	16
ϕ (T*Gebiet)	427,569	13,229	0,001	4
ϕ (Kamera*Gebiet)	428,059	13,720	0,001	4
ϕ (T*Kamera*Gebiet)	434,215	19,875	<0,001	8
ϕ (Kamera*Gebiet*Jahr*t)	2175,140	1760,800	<0,001	568

wenn an Nestern Kameras installiert wurden (Sanders & Maloney 2002; Bolton et al. 2007; Teunissen et al. 2008; McKinnon & Bety 2009; Burns et al. 2013). In einer Meta-Analyse konnte ebenfalls kein allgemeiner Effekt von Kameras an Vogelgelegen auf deren Überleben festgestellt werden (Richardson et al. 2009). Es besteht daher ein breiter Konsens darüber, dass der Einsatz von Kameras den Bruterfolg von bodenbrütenden Vögeln nicht beeinflusst (siehe auch z.B. Sanders & Maloney 2002; Herring et al. 2011; Mallord et al. 2012; Ellis-Felege & Carroll 2012; Andes et al. 2019; Young et al. 2021).

Wir haben zusätzlich gezeigt, dass es keine Auswirkungen von Kameras auf die Überlebenswahrscheinlichkeit von Gelegen gab, selbst nachdem diese über mehrere Jahre kontinuierlich eingesetzt worden waren. Es gibt also keinen Hinweis darauf, dass Prädatoren lernen, Kameras mit ergebnissen und vorhersehbaren Nahrungsressourcen zu assoziieren. Interessant ist dabei, dass auch nach Gebiet und Jahr getrennt der Anteil geschlüpfter Gelege bei den Gelegen mit Kamera immer höher war als bei Gelegen ohne Kamera (Tab. 1). Der Unterschied war jedoch nicht so hoch, dass sich dies in der Rangordnung der Modelle nach dem AIC_C niedergeschlagen hätte. Bemerkenswert ist aber, dass auch andere vergleichende Studien ein besseres Überleben von natürlichen wie künstlichen Gelegen mit Kameras

fanden (z. B. Buler & Hamilton 2000; Herranz et al. 2002; Ellis et al. 2018; Bravo et al. 2020). Eine noch zu prüfende Hypothese wäre daher, dass Kameras Prädatoren eher von Gelegen abhalten als sie anzuziehen.

In unseren Untersuchungsgebieten geht der Großteil der Gelegeverluste auf nachtaktive Bodenprädatoren zurück (Salewski et al. 2019; Salewski & Schmidt 2019). Nur drei Arten, Rotfuchs *Vulpes vulpes*, Marderhund *Nyctereutes procyonoides* und Iltis *Mustela putorius*, sind dabei für 91 % aller durch Kameras belegten Prädationen verantwortlich, tagaktive Vögel dagegen nur für 5 % (Salewski et al. 2019; Michael-Otto-Institut im NABU, unpubl. Daten). Es gibt Hinweise darauf, dass Vögel lernen können, menschliche Aktivitäten an oder in der Nähe von Nestern mit Nahrung zu verbinden (Yahner & Wright 1985; Götmark 1992; Miller & Hobbs 2000), wobei dies von Andes et al. (2019) in Bezug auf Kameras nicht bestätigt werden konnte. Nichtsdestotrotz könnte ein anderes Prädatorenspektrum als das in unseren Untersuchungsgebieten gefundene zu anderen Ergebnissen führen. Zusätzlich könnten andere Vogelarten möglicherweise anders auf Kameras an ihren Nestern reagieren (Thompson et al. 1999; Pietz & Granfors 2000) als Uferschnepfen, die Kameras bereitwillig akzeptieren (Michael-Otto-Institut im NABU, unpubl. Daten). Daher sollten Kameras bei neuen Projekten mit

Vorsicht eingesetzt werden, insbesondere wenn sie bei der Zielart noch nie verwendet wurden. Ihre Auswirkungen auf die zu untersuchenden Parameter sollten sorgfältig geprüft werden, um irreführende Ergebnisse und infolgedessen falsche Schlüsse zu vermeiden.

Kameras sind ein wirksames Instrument zur Überwachung des Schicksals von Uferschnepfengelegen und zur Ermittlung der Ursachen von Brutverlusten (Salewski & Schmidt 2019; Salewski et al. 2019). Die Informationen, die mit anderen Methoden gesammelt werden können, sind vergleichsweise begrenzt: Thermologger sind nur in der Lage, den Zeitpunkt der Beendigung der Bebrütung zu ermitteln (z. B. Teunissen et al. 2008). Rückschlüsse aus Indizien wie Eiresten (Green et al. 1987; Bellebaum & Boschert 2003) können zu Fehleinschätzungen bei der Identifizierung von Prädatoren oder dem Schicksal von Gelegen führen (Larivière 1999; Liebezeit & George 2003; Staller et al. 2005; Coates et al. 2008; Macdonald & Bolton 2008; Ellis-Felege & Carroll 2012; Andes et al. 2019; Salewski et al. 2019). Der Einsatz von Kameras ist daher die einzige zuverlässige Methode, um Prädatoren auf Artniveau zu identifizieren und durch kontinuierliche Überwachung mit minimaler Störung weitere Erkenntnisse über die Brutökologie von Vögeln zu gewinnen (Cox et al. 2012; Andes et al. 2019). Kameras sind somit ein unverzichtbares Instrument sowohl für die Grundlagenforschung zur Brutökologie von Vögeln als auch für die Entwicklung eines evidenzbasierten Managements für bedrohten Arten.

Dank

Wir widmen diesen Artikel in Dankbarkeit unserer kürzlich verstorbenen Kollegin Brigitte Klinner-Hötker. Sie hat unsere Arbeit mit ihrem Wissen, ihrer Erfahrung und ihrer ausgeprägten Fähigkeit, Uferschnepfennester aufzuspüren, ebenso enorm bereichert wie uns mit ihrer Begeisterung für die Feldornithologie und ihrem herzlichen Wesen.

Wir bedanken uns bei D. V. Cimiotti, A. Evers, H. Hötker † und B. Klinner-Hötker † für ihre Hilfe im Feld. Wir danken dem Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein und der Bundeswehr, insbesondere dem Team der WTD71, für die Unterstützung im BeK und im SpS. P. Atkinson erteilte freundlicherweise die Erlaubnis, unsere in Bird Conservation International erschienene Publikation hier wiederzugeben. Dies ist eine Veröffentlichung des EU LIFE Projekts LIFE-Limosa (LIFE11 NAT/DE/000353 LIFE-Limosa).

5 Zusammenfassung

Die Ermittlung des Schicksals von Vogelgelegen und der Ursachen von Brutaussfällen ist oft entscheidend für die Entwicklung von Schutzstrategien für bedrohte Arten. Die Erhebung dieser Daten durch wiederholte Besuche von Nestern

kann jedoch selbst zum Scheitern von Bruten beitragen. Um dieses Dilemma zu lösen, werden zunehmend automatische Kameras zur Nestüberwachung eingesetzt. Wir untersuchten, ob der Einsatz von Kameras die Überlebenswahrscheinlichkeit von Gelegen der Uferschnepfe *Limosa limosa* in zwei Untersuchungsgebieten in Norddeutschland beeinflusst. Zwischen 2013 und 2019 wurden jährlich Kameras zur Überwachung von Uferschnepfengelegen eingesetzt. In den Jahren 2014 und 2019 wurden Gelege zufällig mit Kameras ausgestattet oder nicht, und das Überleben der Gelege wurde unabhängig von den Kameras überprüft. *Nest-survival*-Modelle zeigten, dass die Überlebenswahrscheinlichkeit zwischen den Jahren, den Gebieten und im Verlauf der Brutsaison variierte, aber nicht durch das Vorhandensein von Kameras beeinflusst wurde. Da Bodenprädatoren in unseren Untersuchungsgebieten die Hauptursache für das Scheitern von Uferschnepfengelegen sind, schließen wir, dass diese nicht gelernt haben, Kameras mit Nahrung zu assoziieren, und zwar weder zu Beginn ihrer Nutzung noch nachdem sie über mehrere Jahre im selben Gebiet eingesetzt worden waren. Kameras waren demnach ein wirksames und unschädliches Mittel zur Erhebung von Daten für den Naturschutz. Da andere Vogelarten möglicherweise anders auf Kameras an ihren Nestern reagieren und andere Prädatorenarten möglicherweise eher in der Lage sind, Kameras mit Nahrung zu assoziieren, sollte die Wirkung von Kameras auf den Bruterfolg sorgfältig überwacht werden, wenn sie bei neuen Studien eingesetzt werden.

6 Literatur

- Andes AK, Shaffer TL, Sherfy MH, Hofer CM, Dovichin CM & Ellis-Felege SN 2019: Accuracy of nest fate classification and predator identification from evidence at nests of Least Terns and Piping Plovers. *Ibis* 161: 286–300.
- Beintema AJ & Müskens GJDM 1987: Nesting success of birds breeding in Dutch agricultural grasslands. *J. Applied Ecol.* 24: 743–758.
- Bellebaum J & Boschert M 2003: Bestimmung von Predatoren an Nestern von Wiesenvögeln. *Vogelwelt* 124: 83–91.
- Bêty J & Gauthier G 2001: Effects of nest visits on predator activity and predation rate in a Greater Snow Goose colony. *J. Field Ornithol.* 72: 573–586.
- Bolton M, Butcher N, Sharpe F, Stevens D & Fisher G 2007: Remote monitoring of nests using digital camera technology. *J. Field Ornithol.* 78: 213–220.
- Bravo C, Pays O, Sarasa M & Bretagnolle V 2020: Revising an old question: Which predators eat eggs of ground nesting birds in farmland landscapes. *Sci. Total Environ.* 744: 140895.
- Buler JJ & Hamilton RB 2000: Predation of natural and artificial nests in a southern pine forest. *Auk* 117: 739–747.
- Burnham KP & Anderson DR 2002: Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach. Springer, New York.
- Burns F, McCulloch N, Székely T & Bolton M 2013: The impact of introduced predators on an island endemic, the St Helena Plover, *Charadrius sanctaehelenae*. *Bird Conserv. Internat.* 23: 125–135.
- Coates PS, Connelly JW & Delehanty DJ 2008: Predators of Greater Sage-grouse nests identified by video monitoring. *J. Field Ornithol.* 79: 421–428.

- Cox WA, Pruett MS, Benson TJ, Chiavacci SJ & Thompson FR 2012: Development of camera technology for monitoring nests. In: Ribic CA, Thompson FR & Pietz PJ (Hrsg) Video surveillance of nesting birds. *Studies in Avian Biol.* 43: 185–210.
- Dinsmore SJ, White GC & Knopf FL 2002: Advanced techniques for modeling avian nest survival. *Ecology* 83: 3476–3488.
- Dukas R & Kamil AC 2001: Limited attention: the constraint underlying search image. *Behav. Ecol.* 12: 192–199.
- Ellis KS, Cavitt JF, Larsen RT & Koons DN 2018: Using remote cameras to validate estimates of nest fate in shorebirds. *Ibis* 160: 681–687.
- Ellis-Felege SN & Caroll JP 2012: Gamebirds and nest cameras: present and future. In: Ribic CA, Thompson FR & Pietz PJ (Hrsg) Video surveillance of nesting birds. *Studies in Avian Biol.* 43: 35–44.
- Götmark F 1992: The effect of investigator disturbance on nesting birds. *Current Ornithol.* 9: 63–104.
- Green RE, Hawell J & Johnson TH 1987: Identification of predators of wader eggs from egg remnants. *Bird Study* 34: 87–91.
- Groen NM & Hemerik L 2002: Reproductive success and survival of Black-tailed Godwits *Limosa limosa* in a declining local population in the Netherlands. *Ardea* 90: 239–248.
- Guilford TC & Dawkins MS 1987: Search images not proven: a reappraisal of recent evidence. *Anim. Behav.* 35: 1838–1845.
- Gysel LW & Davis EM 1956: A simple automatic photographic unit for wildlife research. *J. Wildlife Management* 20: 451–453.
- Hannon SJ, Martin K, Thomas L & Schieck J 1993: Investigator disturbance and clutch predation in Willow Ptarmigan: methods for evaluating impact. *J. Field Ornithol.* 64: 575–586.
- Herranz J, Yanes M & Suárez F 2002: Does photo-monitoring affect nest predation? *J. Field. Ornithol.* 73: 97–101.
- Herring G, Ackerman JT, Takekawa JY, Eagles-Smith CA & Eadie JM 2011: Identifying nest predators of American Avocets (*Recurvirostra americana*) and Black-Necked Stilts (*Himantopus mexicanus*) in San Francisco Bay, California. *Southw. Naturalist* 56: 35–43.
- Ibáñez-Álamo JD, Sanllorente O & Soler M 2012: The impact of researcher disturbance on nest predation rates: a meta-analysis. *Ibis* 154: 5–14.
- Kentie R, Booth C, Hooijmeijer JCEW & Piersma T 2015: Management of modern agricultural landscapes increases nest predation rates in Black-tailed Godwits *Limosa limosa*. *Ibis* 157: 614–625.
- Krebs JR 1973: Behavioral aspects of predation. In: Bateson PPG & Klopfer PH (Hrsg) *Perspectives in Ethology*: 73–111. Springer, Boston.
- Langley CM 1996: Search images: Selective attention to specific visual features of prey. *J. Exp. Psychol.: Animal Behavior Processes* 22: 152–163.
- Lariviere S 1999: Reasons why predators cannot be inferred from nest remains. *Condor* 101: 718–721.
- Lenington S 1979: Predators and Blackbirds: The “Uncertainty Principle” in *Field Biology*. *Auk* 96: 190–192.
- Liebezeit JR & George TL 2003: Comparison of mechanically egg-triggered cameras and time-lapse video cameras in identifying predators at Dusky Flycatcher nests. *J. Field Ornithol.* 74: 261–269.
- MacDonald MA & Bolton M 2008: Predation on wader nests in Europe. *Ibis* 150 (Suppl. 1): 54–73.
- MacInnes CD & Misra RK 1972: Predation on Canada Goose nests at McConnell River, Northwest Territories. *J. Wildl. Manage.* 36: 414–422.
- Major RE 1990: The effect of human observers on the intensity of nest predation. *Ibis* 132: 608–612.
- Mallord JW, Orsman CJ, Cristinacce A, Butcher N, Stowe TJ & Charman EC 2012: Mortality of Wood Warbler *Phylloscopus sibilatrix* nests in Welsh Oakwoods: predation rates and the identification of nest predators using miniature nest cameras. *Bird Study* 59: 286–295.
- Mayfield HF 1975: Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bull.* 87: 456–466.
- McKinnon L & Bêty J 2009: Effect of camera monitoring on survival rates of High Arctic shorebird nests. *J. Field Ornithol.* 80: 280–288.
- Miller JR & Hobbs NT 2000: Recreational trails, human activity, and nest predation in lowland riparian areas. *Landscape and Urban Planning* 50: 227–236.
- Nehls G 2001: Entwicklung der Wiesenvogelbestände im Naturschutzgebiet Alte-Sorge-Schleife, Schleswig-Holstein. *Corax* 18 (Sonderheft 2): 81–101.
- Pietz PJ & Granfors DA 2000: Identifying predators and fates of grassland passerine nests using miniature video cameras. *J. Wildl. Manage.* 64: 71–87.
- Reid PJ & Shettleworth SJ 1992: Detection of cryptic prey: Search image or search rate? *J. Experimental Psychol.: Animal Behavior Processes* 18: 273–286.
- Richardson TW, Gardali T & Jenkins SH 2009: Review and meta-analysis of camera effects on avian nest success. *J. Wildlife Management* 73: 287–293.
- Royama T 1959: A device of an auto-cinematic food-recorder. *Japanese J. Ornithol.* 15: 172–176.
- Salathe T 1987: Crow predation on Coot eggs: effects of investigator disturbance, nest cover and predator learning. *Ardea* 75: 221–229.
- Salewski V, Evers A & Schmidt L 2019: Wildkameras ermitteln den Schlupferfolg von Gelegen der Uferschnepfe (*Limosa limosa*). *Natur und Landschaft* 94: 59–65.
- Salewski V & Schmidt L 2016: Beeinflussen Nestkameras den Schlupferfolg von Uferschnepfen *Limosa limosa*. *Ber. Vogelwarte Hiddensee* 23: 47–57.
- Salewski V & Schmidt L 2019: The Raccoon Dog - an important new nest predator of black-tailed Godwit in northern Germany. *Wader Study* 126: 28–34.
- Salewski V & Schmidt L 2020: Nest cameras do not affect nest survival in a meadow-nesting shorebird. *Bird Conserv. Internatn.* DOI: <https://doi.org/10.1017/S0959270920000659>.
- Salewski V, Schmidt L, Evers A, Klinner-Hötter B & Hötter H 2016: Bruterfolg von Uferschnepfen *Limosa limosa* in Schleswig-Holstein. *Vogelkdl. Ber. Niedersachs.* 44: 245–258.
- Salewski V & Schütze J 2017: Bruterfolg von Uferschnepfen an der Westküste Schleswig-Holsteins – ein Methodenvergleich. *Vogelwarte* 55: 187–198.
- Sanders MD & Maloney RF 2002: Causes of mortality at nests of ground-nesting birds in the Upper Waitaki Basin, South Island, New Zealand: a 5-year video study. *Biol. Conserv.* 106: 225–236.

- Schekkerman H, Teunissen W & Oosterveld E 2006: Breeding success of Black-tailed Godwits *Limosa limosa* under 'mosaic management', an experimental agri-environment scheme in The Netherlands. *Osnabrücker Naturwiss. Mitt.* 32: 131–136.
- Schroeder J, Hooijmeijer J, Both C & Piersma T 2006: The importance of early breeding in Black-tailed Godwits (*Limosa limosa*). *Osnabrücker Naturwiss. Mitt.* 32: 239–241.
- Snelling JC 1968: Overlap in feeding habits of Red-winged Blackbirds and Common Grackles nesting in a Cattail marsh. *Auk* 85: 560–585.
- Staller EL, Palmer WE, Carroll JP, Thornton RP & Sisson DC 2005: Identifying predators at Northern Bobwhite nests. *J. Wildlife Management* 69: 124–132.
- Strang CA 1980: Incidence of avian predators near people searching for waterfowl nests. *J. Wildlife Management* 44: 220–222.
- Teunissen W, Schekkerman H & Willems F 2006: Predation on meadowbirds in The Netherlands – results of a four-year study. *Osnabrücker Naturwiss. Mitt.* 32: 137–143.
- Teunissen W, Schekkerman H, Willems F & Majoor F 2008: Identifying predators of eggs and chicks of Lapwing (*Vanel-lus vanellus*) and Black-tailed Godwit (*Limosa limosa*) in the Netherlands and the importance of predation on wader reproductive output. *Ibis* 150: 74–85.
- Thompson FR, Dijk W & Burhans DE 1999: Video identification of predators at songbird nests in old fields. *Auk* 116: 259–264.
- Tinbergen L 1960: The natural control of insects in pine woods I. Factors influencing the intensity of predation by song-birds. *Archives Néerlandaises de Zoologie* 13: 265–343.
- van Paassen AG, Veldman DH & Beintema AJ 1984: A simple device for determination of incubation stages in eggs. *Wild-fowl* 35: 173–178.
- Verboven N, Ens BJ & Dechesne S 2001: Effect of investigator disturbance on nest attendance and egg predation in Eurasian Oystercatchers. *Auk* 118: 503–508.
- Westmoreland D & Best LB 1985: The effect of disturbance on Mourning Dove nesting success. *Auk* 102: 774–780.
- Whelan CJ, Dilger ML, Robson D, Hallyn L & Dilger S 1994: Effects of olfactory cues on artificial-nest experiments. *Auk* 111: 945–952.
- Yahner RH & Wright AL 1985: Depredation on artificial ground nests: Effects of edge and plot age. *J. Wildlife Management* 49: 508–513.
- Young KG, Kennedy LV, Smith PA & Nol E 2021: Testing whether camera presence influences habitat specific predation pressure on artificial shorebird nests in the arctic. *Arctic* 74: 22–29.
- Zámečník V, Kubelka V & Sálek M 2018: Visible marking of wader nests to avoid damage by farmers does not increase nest predation. *Bird Conserv. Internat.* 28: 293–301.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Vogelwarte - Zeitschrift für Vogelkunde](#)

Jahr/Year: 2022

Band/Volume: [60_2022](#)

Autor(en)/Author(s): Salewski Volker, Schmidt Luis

Artikel/Article: [Nestkamas haben keinen Einfluss auf die Überlebenswahrscheinlichkeit von Gelegen der Uferschnepfe *Limosa limosa* 61-67](#)