

Ornithologische Mitteilungen



Neuntöter-♂

Monatsschrift für Vogelbeobachtung und Feldornithologie

Jahrgang 62 • Nr. 10/2010

Ist es möglich die Produktivität der Wiesenvögel „aus der Ferne“ zu bestimmen? Bestimmung des Schlupf- und Bruterfolgs der Wiesenvögel in Antwerpen-Linkeroever

von Jacques VAN IMPE

Einleitung

Es ist allgemein bekannt, daß es den Wiesenvögeln in West- und Mitteleuropa sehr schlecht geht. Alarmierende Meldungen über einen empfindlichen Rückgang des Kiebitz *Vanellus vanellus*, der Uferschnepfe *Limosa l. limosa*, des Rotschenkels *Tringa totanus* und des Austernfischers *Haematopus ostralegus* kommen aus allen Ländern wie aus Deutschland (u. a. NEHLS et al. 2001; MELTER und WELZ 2001; SEITZ 2001; Übersicht bei HÖTKER et al. 2007), aus den Niederlanden (u. a. BERREVOETS et al. 2003; BRUINZEEL und VAN DE POL 2003; TEUNISSEN et al. 2005; VAN DE POL 2006; TEUNISSEN 2007; ENS et al. 2009) und aus Großbritannien (u. a. MARCHANT et al. 1990; WILSON et al. 2001; CHAMBERLAIN und VICKERY 2002). Auch in Dänemark (u. a. THORUP 1998; THORUP und LAURSEN 2008; HOLM und LAURSEN 2009), in Österreich (u. a. UHL 2009), in Tschechien (u. a. ŠALEK 1995) und in Polen (CHYLARECKI et al. 2006) kam man zu derselben Feststellung. In Flandern schätzte VERMEERSCH et al. (2004) den Rotschenkel als „empfindlich“ ein.

Es wird oft behauptet, daß es sich hier nur um ein west- und mitteleuropäisches Phänomen handelt. Das ist leider nicht zutreffend. Viele Autoren in TOMKOVICH und LEBEDEVA (1998, 1999) sprechen von Rückgang, vor allem beim Kiebitz und der Uferschnepfe in vielen Kreisen des europäischen Rußlands, wie in Moskau, Kaliningrad, Wologda, Saratow, Tambow, Lipetsk, einigen großen Gebieten in Südrußland und in mehreren Regionen der Ukraine. Großbrahmige Agrarumweltmaßnahmen und Dränage der Brutgebiete in Kombination mit Prädation, übermäßige Begrasung und Zunahme der Erholung werden als wichtige Ursachen dieser Rückgänge genannt (u. a. TOMKOVICH und LEBEDEVA 1998, 1999; KLIMOV 1998; BUT'EV und SCHITIKOV 2001; ZUBAKIN 2001).

Für Kiebitz (PEACH et al. 1994), Uferschnepfe (u. a. ROODBERGEN et al. 2008) und Austernfischer (ENS et al. 2009) wurde nachgewiesen, daß der starke Rückgang des Brutvogelbestands darauf zurückzuführen ist, daß eine unzureichende Anzahl flügger Jungtiere groß gebracht wird und nicht darauf, daß zu wenig erwachsene Tiere überleben, deren Anzahl fast gleich blieb wie vor Jahren. Durch diese geringe Produktivität sind lokale Brutpopulationen nicht mehr ausgewogen. Es ist einer der Mechanismen, wodurch „Sink“-Populationen entstehen.

Aus diesen Gründen wurden in vielen Ländern in den letzten zwanzig Jahren erhebliche Bemühungen gestartet um diesen ungünstigen Zustand zu beenden, indem das Habitat für Wiesenvögel wieder interessanter gemacht werden sollte. Leider muß dabei festgestellt werden, daß ungeachtet der erheblichen Geldsummen, die in allen Ländern für bessere Fortpflanzungsergebnisse der Wiesenvögel ausgegeben wurde, diese bis heute nur wenig oder keine Ergebnisse gebracht haben (u. a. mehrere Autoren in HÖTKER et al. 2007; MELMAN et al. 2008; WILSON et al. 2010).

Für die Bestimmung der Produktivität von Weidevögeln gingen die Forscher früher und auch heute noch vor, indem aktiv nach Nestern in den Brutgebieten gesucht wird (u. a. BEINTEMA et al. 1995; KÖSTER et al. 2001; HÖNISCH und MELTER 2009; MELTER et al. 2009). Die gefundenen Nester werden mit einer Markierung versehen, damit sie bei weiteren, wiederholten Besuchen einfach gefunden werden können. Die Kontrolle des Brutprozesses und des Schlüpfens oder Nichtschlüpfens der Küken basieren darum auf mehreren Besuchen des Nests selbst. Im Gegensatz zur Meinung von GALBRAITH (1987), zeigen viele Quellen, daß diese wiederholten Kontrollen schädlich für den Verlauf des Schlupf- und Bruterfolgs bei Wiesenvögeln sein können (Übersicht bei GÖTMARK 1992) und daß eine starke Wechselwirkung zwischen menschlichen Störungen und Prädatoren besteht (SCHAUER und MURPHY 1996). Sogar von einem kurzen Nestbesuch ist bekannt, daß der Forscher Gerüche und/oder für den Menschen unsichtbare Spuren hinterlässt, die später allerlei Nesträuber anziehen können. SCHEKKERMAN und TULP (2004) stellten bei einer intensiven dreijährigen Untersuchung beim Arktischen Stelzenläufer auf der Halbinsel Taimyr fest, daß die Prädation von Nestern aufgrund der eigenen Untersuchungstätigkeit mindestens in einigen Jahren zugenommen hatte.

Wenn Vögel früh Stress erleben, kann das die Ursache für nachteilige Folgen in fortgeschrittenem Alter haben (LOBATO et al. 2005; BLAS et al. 2007). MERINO et al. (2006) bewiesen, daß Dauerstress unterdrückende Folgen für die individuelle Fitness und die zukünftige Reproduktion hat.

Unter diesen für die Weidevögel ungünstigen Bedingungen kann die Frage gestellt werden, ob es möglich ist „aus der Ferne“ Nestuntersuchung zu tun und das Überleben der Jungen zu schätzen. Dabei verursacht der Forscher nicht die geringste Form der Störung, jagt keine Vögel von ihren Nestern auf und hinterlässt keinerlei Spuren seiner Untersuchung im Wiesenvogelhabitat. Diese Vorgehensweise wird bei größeren Inventarisierungen brütender Wiesenvögel, wobei ihre Anzahl oder Dichte auf größeren Flächen erfasst werden, angewendet. Beispiele solcher großen Untersuchung findet man beispielsweise bei GALL (1995), NEHLS (2001), MEYER (2001), MELTER (2001), THORUP und LAURSEN (2008). Bei solchen wertvollen Untersuchungen wird keine Überwachung einzelner Nester angestrebt und wird der Schlupferfolg nicht bestimmt. Eventuell kann mit dieser Methode jedoch der Bruterfolg bestimmt werden.

Die beiliegende Studie beschreibt einen Versuch, den Verlauf einzelner Nester und ihr Jungvogelüberleben während des gesamten Prozesses „aus der Ferne“ zu überwachen. Die ersten Ergebnisse dieser Untersuchung aus den Jahren 1997-2002 wurden anderswo veröffentlicht (VAN IMPE 2003). Sie werden in der beiliegenden Studie mit mehr Studienmaterial weiter ausgearbeitet. Da es sich um eine wenig angewandte Art des Monitoring handelt, wurde die Untersuchungsmethode ausführlicher erläutert.

Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet ist ca. 4950 ha groß und liegt am linken Ufer (Linker Oever) der Schelde in Antwerpen (nachfolgend Antw.LO genannt) auf dem Grundgebiet der Gemeinden Zwijndrecht und Beveren (Mittelpunkt des Gebiets: 51° 16' N; 4° 15' E). Von dieser Grundfläche nehmen Wohnhäuser und Straßen ca. 220 ha, Hafendocks ca. 600 ha und früheres Polderland aus Tonsubstrat ca. 3850 ha ein. Letztere wurden in Vorbereitung einer späteren Industrieniederlassung ab 1965 in verschiedenen aufeinander folgenden Phasen mit Sand und Ton aufgefüllt. Dadurch liegt das ursprüngliche Polderniveau unter einer ungefähr 7 m hohen Baggermasse. Stücke des ursprünglichen Poldergebiets (ca. 280 ha) wurden dabei von umgebenden Industriegebieten umschlossen und blieben für brütende Wiesenvögel wichtig. Eine schematische Einteilung dieser Sprühfelder wurde in einer vorliegenden Studie behandelt. Ungefähr 2/5 der angefüllten Grundfläche des Industriegebiets blieb bis heute unbebaut und stellt ebenfalls ein mögliches Brutgebiet für Wiesenvögel dar.

Bis 2002 betrug die Fläche an Naturreservaten im gesamten Gebiet nur ca. 265 ha. Durch einen Beschluß des Flämischen Parlaments (Februar 2002), der sich unter anderem auf eine Zunahme des Wiesenvogelbestands im Gebiet richtet, wurden „Natura 2000“-Gebiete und andere Reservate angelegt, die das durch die Hafenerweiterung von Antwerpen verlorene Gebiet kompensieren sollten. Durch diese Initiative stieg die Fläche der Reservate auf ca. 680 ha. Außerdem wurden auf landwirtschaftlichen Nutzflächen, die das Untersuchungsgebiet begrenzen, die Oberflächenschichten entfernt und vor allem mit Deutschem Weidelgras *Lolium perenne* eingesät, sodaß ca. 175 ha mageres Grasland entstanden.

Das Brutgebiet für Wiesenvögel in Antw.LO besteht nun aus einer Reihe von Landwirtschaftsgebiet (Äckern und Weiden), unbebautem Industriegebiet und Naturschutzgebiet.

- Landwirtschaftsgebiete bestehen hauptsächlich aus Ackerland und unterliegen intensiven landwirtschaftlichen Aktivitäten.
- Für Wiesenvögel geeignete Industriegebiete bestehen überwiegend aus Grasland und Sandflächen mit Ruderalpflanzenwuchs, dessen Vegetation bündig beschrieben ist (VAN IMPE und VAN GASSE 2009). Da sie meistens eingezäunt sind, bleibt die Störung durch den Menschen hier minimal. Im Gegensatz zum Zustand vor 2002, werden die nicht eingezäunten Gebiete nun wenig oder nicht von Menschen gestört.
- Die mageren Grasländer der Schutzgebiete haben Gräben und flache Wasserstellen mit einer breiten Uferzone. In der Brutsaison wird hier kein Vieh zugelassen, es wird nicht gedüngt oder geheut. Sie bleiben für die Öffentlichkeit nicht zugänglich und es gibt keine Störung durch den Menschen. Eine gute Beschreibung der neu entstandenen Naturschutzgebiete findet man bei GYSELINGS et al. (2004).

Bestimmung der Anzahl Brutpaare und Trends der Weidevögelpopulationen

In allen geeigneten Brutgebieten des untersuchten Gebietes wurde jährlich bis 2009 die Anzahl Brutpaare kontrolliert: der Kiebitz ab 1981 und die Uferschnepfe, der Rotschenkel und der Austernfischer ab 1977. Jedes geeignete Brutgebiet wurde dabei mindestens viermal und ab 1992 ab 20. März bis Ende Juni fünf- bis sechsmal anhand der Inventarisierungsmethode von VAN DIJK (1993) besucht. In vielen Gebieten ist eine genaue

Bestimmung der Anzahl Brutpaare nicht möglich und darum wurden die jährlichen Zahlen aller untersuchten Gebiete auf Durchschnittswerte zwischen einer Höchst- und Mindestanzahl umgerechnet. Die Streuung zwischen den Mindest- und Maximumwerten als Prozent der Gesamtanzahl Brutpaare des gesamten Gebiets betrug in den Erfassungsperioden 1977-1997 jährlich ungefähr 5 % für den Kiebitz und 4 % für die anderen Arten. Im Zeitraum 1998-2009 war der Durchschnittswert der Streuung niedriger: 1,4 % (0,9-2,0 %) für den Kiebitz, 1,8 % (0,8-2,9 %) für die Uferschnepfe, 2,2 % (0,8-4,1 %) für den Rotschenkel und 0,4 % (0,0-0,9 %) für den Austernfischer.

Die Brutvogelpaare des jährlichen Monitoring wurden anhand linearer Regressionsanalysen hinsichtlich Trend und Signifikanz untersucht (u. a. DRAPER & SMITH 1981; WOLF 1993). Wie von BLEW et al. (2005) vorgestellt, wurde bei jeder Art der Verlauf der Anzahl Brutpaare über einen kurzen Zeitraum (die letzten 10 Jahre), einen langen (die letzten 17 Jahre) und einen sehr langen Zeitraum (ab Anfang der Untersuchung) eingeteilt. Der sehr lange Zeitraum ergab für den Kiebitz 29 Jahre und für die anderen Wiesenvogelarten 33 Jahre. Obwohl die Methode der linearen Regression derzeit bei der Untersuchung nach Trends weniger verwendet und durch TRIM, TrendSpotter und andere Methoden ersetzt wird, behalten lineare Regressionsanalysen ihren Nutzen (BLEW et al., 2005, 2007).

Bestimmung des Schlupferfolgs bei Kiebitz und Austernfischer

Dem Standardwerk von KOOIKER und BUCKOW (1997) zufolge wird unter Schlupferfolg verstanden: die Prozentanzahl erfolgreich unzerstörter Gelege und unter Bruterfolg: die Produktivität oder Anzahl flügger Junge pro Brutpaar (nachfolgend: fl. J./BP). Diese Definitionen stimmen nicht immer in den verschiedenen europäischen Sprachen überein. In einer vorigen Studie wurde berechnet, daß für den Kiebitz die Grenze zwischen frühen und späten Gelegen um den 20. April liegt und das Verhältnis früh/spät ungefähr 6/1 betrug. Bei der Untersuchung aus der Ferne konnte der Schlupferfolg nur bei Kiebitz und Austernfischer bestimmt werden. Die Untersuchung des ersteren verlief in den Zeiträumen 1998-2009 und des zweiten zwischen 2002-2009. Die Uferschnepfe brütet vorzugsweise an Stellen mit hohem Bewuchs, wodurch die brütenden Vögel nach einigen Tagen nicht mehr aus der Ferne zu sehen sind und zwischen dem Bewuchs verschwinden. Die Kontrolle aller 26 brütenden Uferschnepfen musste darum während des Brutprozesses eingestellt werden. Durch seine unauffällige kleine Gestalt konnte dem später brütenden Rotschenkel „aus der Ferne“ nicht gefolgt werden.

Beobachtet wurde aus einem Auto, mit einem Fernglas 15x60 und einem Teleskop Zeiss Diascope 85T*FL. Letzteres wurde vor allem am Ende des Brutprozesses verwendet, da dann regelmäßig nur ein kleiner Teil der brütenden Vögel zwischen dem Bewuchs sichtbar ist. Die Brutstelle wurde immer von einem festen Beobachtungsplatz überwacht. Hier wurde zu Beginn des Brutprozesses eine Skizze des Neststandorts gegenüber mehreren festen Punkten am Horizont angefertigt. Es ist wichtig, immer vom selben festen Beobachtungsposten zu beobachten. Es scheint nicht empfehlenswert zu sein, Erkennungspfähle an einer Straße oder an einem Weg aufzustellen, um den festen Standort einfach wiederzufinden. Sie können von untersuchungsfremden Personen entfernt oder umgestellt werden. Es ist darum zu empfehlen, den festen Punkt mit einem wenig auffallenden Stein zu markieren. Eine Abweichung von einigen Metern vom festen Beobachtungsposten gibt dem Beobachter ein sehr abweichendes Bild der Nestposition auf der vorher angefertigten Skizze und es kann lange dauern, bevor man das eingezeichnete Nest wiederfindet.

Als zuverlässige Fixpunkte im Panorama kommen in Frage: Baumreihen, deren Anzahl Bäume bis zum Ende des Brutvorgangs gezählt werden kann; auffällige Besonderheiten an oder von Häusern, Ställen oder anderen Gebäuden. Das Zählen von Weidepfählen kann irreführend sein, da diese vom Landwirt umgestellt werden können und darum ein sehr abweichendes Bild für den Untersucher ergeben. Deiche oder Erhöhungen, die den Brutplatz umgeben, begünstigen die Untersuchung. Von hohen Stellen aus werden die Brutvögel durch die wachsende Begrünung nicht so schnell unsichtbar. Gut sichtbare Gräben im Weideland können verwendet werden, um verschiedene Nester, die in derselben oder fast derselben Blickrichtung liegen, besser voneinander zu unterscheiden.

In der Zeit der Eiablage verlassen Wiesenvögel regelmäßig ihr Nest, sodaß eine Kontrolle der An- oder Abwesenheit auf dem Nest noch am selben Tag oder spätestens am darauffolgenden Tag wiederholt werden muß, am besten in den kühleren Morgen- oder Abendstunden. Weisen beide aufeinander folgenden Besuche auf einen Vogel, der an derselben Stelle sitzt, wird er als Brutvogel gerechnet. Die Anzahl Vögel, die das Brutgelände überfliegt, wird nicht berücksichtigt. Nach einigen Besuchen erhält man einen guten Eindruck der ineinander übergehenden Abgrenzung der Brutterritorien.

Man darf nicht zu schnell schlußfolgern, daß das Brüten abgebrochen wurde, vor allem nicht wenn die Kontrolle in den wärmeren Mittagsstunden erfolgt. Ein nicht besetztes Nest weist nicht unbedingt auf ein verlassenes Nest und um diese Schlußfolgerung treffen zu können, muß die Kontrolle noch zweimal am selben Tag wiederholt werden. Für jeden beobachteten Brutvogel werden die Besuchsdaten und -zeiten sowie die theoretische Liegedauer der Eier, d. h. die Summe der Anzahl Tage, an denen die Eier gelegt und bebrütet wurden, notiert. Diese wird für die Berechnung der täglichen Überlebenschance laut MAYFIELD (1961, 1975) angewendet.

Die Ergebnisse der Untersuchung nach dem Schlupferfolg wurden anhand der letztgenannten Methode und auch der klassischen Methode verarbeitet. Bei beiden Methoden wurden beim Brüten verlassene Nester mit „-“ und das Schlüpfen der Küken mit „+“ gekennzeichnet. Die klassische Methode gibt jedoch kein richtiges Bild des Schlupferfolgs, da die Anzahl der „+“ Nester im Vergleich mit dem Ergebnis der Berechnung laut MAYFIELD (BEINTEMA 1992) immer zu hoch ausfällt. Demselben Autor zufolge dürfen bei einer Berechnung laut MAYFIELD die folgenden Nestbesuche für einen längeren Zeitraum ausgesetzt werden. Aber die „Fernmethode“ gestattet dies nicht. Hier ist ein wiederholter Besuch des Brutvogels in einer kurzen Zeitspanne zu empfehlen. Wenn vermutet werden kann, daß das Gelege vollständig ist, muß die Beobachtung „aus der Ferne“ täglich, spätestens alle zwei Tage wiederholt werden. Um die Schlupfzeit der Eier sind tägliche Besuche zu empfehlen. Es wird geraten, bei jedem „Fernbesuch“ Datum und Uhrzeit des Besuchs zu notieren und dabei anzugeben, ob der Brutvogel noch gut sichtbar ist oder schon im umgebenden Bewuchs verschwindet. Diese Information ist bei einem kommenden Besuch nützlich, um zu wissen, ob das Nest weiter als „+“ oder definitiv als „?“ (unsicher) eingestuft werden kann.

Die Ergebnisse werden nach den klassischen parametrischen und nicht parametrischen statistischen Testen berechnet. In den Tabellen sind Prozentangaben immer auf die Einheit gerundet.

Bestimmung des Bruterfolgs bei allen Wiesenvögeln

Zur Bestimmung des Bruterfolgs „aus der Ferne“ wurde auf die Methode zurückgegriffen, die von mehreren Autoren u. a. STRUWE-JUHL (1995) und NEHLS (2001) angewendet wird. Sie beruht auf der genauen Zählung der fast flüggen (mindestens 20 Tage alt) oder flüggen Jungen, die aus dem gesamten ersten Gelege und den Nachgelegen stammen (d. h. der Gesamtbruterfolg). Wiesenvögelfamilien können sich durch einen lokalen Mangel an geeignetem Futter für die Küken manchmal über große Entfernungen bewegen. So berichten MELTER et al. (2009) vom Umzug einer Uferschnepfenfamilie über eine Entfernung von mindestens 3,6 km. Diese Studie nennt auch kürzere, aber beeindruckende Bewegungen, die von anderen Untersuchern festgestellt wurden. Es kann für den Beobachter schwierig sein, diese umgezogenen Familien zurückzuverfolgen. Eine gründliche Kenntnis des Verhaltens der Elternvögel, die die Jungvögel begleiten oder auch nicht, und der Topographie des Habitats können dabei nützlich sein. Dazu gehört die Lage von Wasserstellen, an denen sich größere Jungtiere gern aufhalten. Die Kenntnis der genauen Anzahl flügger Junger ist bei einer „Fernmethode“ nicht möglich; es bleibt bei einer Schätzung zwischen einer minimalen und maximalen Anzahl.

Ergebnisse

Trends der Anzahlen brütender Wiesenvögel in Antwerpen-Linkeroever

In der frühesten Periode, bei der Entstehung der ersten Sprühfelder in Antw.LO (1977-1986) zeigten die vier Arten einen positiven Trend, der für den Kiebitz ($P < 0,001$) und den Austernfischer ($P < 0,01$) signifikant und sehr signifikant war. Die Anlage der Sprühfelder machte aus Antwerpen-LO eines der wichtigsten Stelzenläufergebiete *H. himontopus* Belgiens.

Über einen sehr langen Untersuchungszeitraum (1977-2009) betrachtet sind die ursprünglichen positiven Trends erhalten geblieben; sie waren für den Kiebitz und den Rotschenkel (Tabelle 1) am ausgesprochensten. Der lange Untersuchungszeitraum (1993-2009) zeigt die ersten negativen Trends für Kiebitz, Uferschnepfe und Austernfischer. Diese Verluste äußern sich in den letzten 10 Jahren der Untersuchung (2000-2009), mit negativen Trends für alle Wiesenvogelarten, am ausgesprochensten für Kiebitz ($P < 0,001$) und Rotschenkel ($P < 0,01$). Die ab 1992 neu angelegten Naturschutzgebiete mit einer Grundfläche von ca. 860 ha konnten den rückläufigen Trend bis heute nicht vermindern.

Schlupferfolg aus der Ferne bei Kiebitz und Austernfischer

Über alle drei Klassen der Brutgebiete – Landwirtschaftgebiet, Industriegebiet und Naturschutzgebiet – blieb das Ergebnis der Untersuchung nach dem Schlupferfolg in 12 % der gefolgten Nester des Kiebitz ($n = 1333$, Tabelle 2) und in 13 % der beobachteten Nester des Austernfischers ($n = 190$, Tabelle 4) unbekannt. Diese Prozentsätze zeigen, daß die „Fernmethode“ eine nicht zu hohe Anzahl unsicherer Ergebnisse des Nestverlaufs bedeutete. Die Gründe für die Unsicherheit war fast immer auf die Tatsache zurückzuführen, daß der brütende Vogel durch den wachsenden Bewuchs unsichtbar wurde. Selten war eine falsche Skizze des Orts, an dem sich der brütende Vogel befand, ein Grund für die Unsicherheit. Laut Tabelle 2 verloren 64 % der beobachteten Kiebitze ihr Gelege im Landwirtschaftgebiet, 43 % im Industriegebiet und 50 % im Naturschutzgebiet. Die Differenz zwischen Verlust im Landwirtschaftgebiet gegenüber dem Verlust im Industriegebiet war sehr signifikant (Arcsins

Transformation, $P < 0,001$). Der wahrgenommene größere Verlust im Naturschutzgebiet gegenüber dem Verlust im Industriegebiet erreichte keine Signifikanz.

Die Anwendung der MAYFIELD-Methode ergab eine geschätzte geringe Überlebung der Nester während der gesamten Brutzeit: $45 \pm 10 \%$ für den Kiebitz und $38 \pm 19 \%$ für den Austernfischer (Tabelle 3 und 5). Beide Prozentsätze zeigten untereinander keinen statistischen Unterschied. Vor allem beim Austernfischer war der Abbruch des Brütens in den letzten drei Jahren (2007-2009) sehr ausgesprochen, mit einer geschätzten durchschnittlichen täglichen Überlebenswahrscheinlichkeit von jeweils $p = 0,956, 0,944,$ und $0,948$. Bei beiden Arten verließen also mehr als die Hälfte der Anzahl untersuchter Brutvögel ihr Gelege vorzeitig.

Der Beobachter „aus der Ferne“ konnte vermuten, daß die Prädation in der Nacht bei diesem erheblichen Nestverlust eine wichtige Rolle spielt. Bei einem Besuch loser Brutkolonien des Kiebitz in den frühen Morgenstunden zeigte sich, daß diese oft gruppenweise das Brüten abgebrochen hatten und daß vor allem Brutvögel am Rand der losen Kolonien verschwunden waren. Die Anzahl der vermutlich ausgeraubten Nester lag sowohl beim Kiebitz als auch beim Austernfischer hoch und betrug 75% ($n = 623$) bzw. 69% ($n = 86$) der beobachteten Brutvögel (Tabelle 6). Bei den Kiebitzen in Landwirtschaftsgebieten, wo jährlich zwischen 5. und 25. April intensive landwirtschaftliche Arbeiten ausgeführt wurden, lag der Verlust durch vermutlichen Prädation ungefähr gleich hoch (133 Fälle) als der Verlust durch landwirtschaftliche Aktivitäten (116 Fälle, Tabelle 6).

Bruterfolg bei allen Wiesenvögeln (Tabelle 7)

Da in einigen Jahren die Anzahl der untersuchten Brutpaare zu gering im Vergleich zu der Gesamtanzahl der vorhandenen Brutpaare war, blieben in dieser Tabelle einige Jahre leer.

Für den Kiebitz blieb die Anzahl flügger Jungen pro Brutpaar (fl. J./BP) in 8 von 10 Jahren unter 0,4 und bei der Uferschnepfe in 8 von elf Jahren. Der Austernfischer erreichte diesen geringen Wert in 9 von elf Jahren nicht. Bei den vier untersuchten Arten erreichte der Rotschenkel mit durchschnittlich $0,49-0,69$ fl.J./BP. im Zeitraum der elf Jahre Untersuchung das beste Ergebnis.

	1977 - 2009 (n = 33)		1993 - 2009 (n = 17)		2000 - 2009 (n = 10)		
	Durchschn. Anzahl $\pm s_1$	Regressionskoeffizient b	Durchschn. Anzahl $\pm s$	Regressionskoeffizient b	Durchschn. Anzahl $\pm s$	Regressionskoeffizient b	
Kiebitz ²	375 ± 93	3,990	406 ± 70	-8,267	394 ± 73	-22,848	<0,001
Uferschnepfe	55 ± 26	1,755	69 ± 12	-1,139	66 ± 14	-2,278	NS
Rotschenkel	57 ± 30	2,486	78 ± 23	0,595	83 ± 21	-4,884	<0,01
Austernfischer	80 ± 36	0,167	96 ± 13	-0,247	92 ± 13	-0,191	NS

Tabelle 1: Entwicklung der Bestände (in Brutpaaren) von Kiebitz (1981-2009), Uferschnepfe, Rotschenkel und Austernfischer (1977-2009) in Antwerpen-Limeroever im gesamten Landwirtschaftsgebiet, Industriegebiet und im Naturschutzgebieten. Trends laut linearer Regressionsanalyse über einen sehr langen, langen und kurzen Zeitraum.

¹ Standardabweichung / ² Für den Kiebitz begannen die Zählungen erst 1981 / ³ Nicht signifikant.

Anzahl untersuchte Brutpaare / Gesamtanzahl Brutpaare	L			I			N			Gesamt		
	+	-	?	+	-	?	+	-	?	+	-	?
1333 / 4757	143	252	36	162	123	22	246	248	101	551	623	159
% "?"			8			7			17			12
% "+" und "-"	36	64		57	43		50	50		47	53	

Tabelle 2: Zusammenfassung des Schlupferfolgs beim Kiebitz im Landwirtschaftsgebiet (L), Industriegebiet (I) und im Naturschutzgebiet (N) nach der klassischen Methode, Antwerpen-Linkeroever, 1998 -2009 (n = 12). Untersuchung aus der Ferne.

Diese geringe Anzahl flügger Jungen pro Brutpaar machte einen Vergleich zwischen den drei unterschiedlichen Habitaten (Landwirtschaft-, Industrie- und Naturschutzgebiet) bei drei von vier untersuchten Arten unmöglich. Für den Kiebitz wurde berechnet, daß die Produktivität in Naturschutzgebiet und Landwirtschaftsgebiet mit 0,22-0,31 bzw. 0,23-0,34 fl. J./BP gegenüber 0,30-0,45 fl. J./BP. im Industriegebiet am geringsten war.

In den Jahren 1984-86 betrug beim Kiebitz die Anzahl fl.J./BP 0,82-0,85 (n = 50) auf sumpfigem Brachland und 1,45-1,58 (n = 90) auf Feldern (VAN IMPE 1988). Nur das Ergebnis dieser Jahre auf trockenem Brachland (0,21-0,24 fl.J./BP.) war mit den Ergebnissen aus dem Zeitraum 1998-2009 vergleichbar. Diese Ergebnisse zeugen von einer sehr verminderten Produktivität beim Kiebitz in einem Zeitraum von 10-15 Jahren.

Diskussion

Bewertung der Methode der Untersuchung aus der Ferne

Als wichtige Hilfsmittel der Untersuchung der Brutbiologie von Wiesenvögeln werden seit Ende der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts Thermologger verwendet (u. a. SEITZ 2001; TEUNISSEN et al. 2003; HARTMAN und ORING 2006). Es werden auch Infrarotkameras verwendet (u. a. TEUNISSEN et al. 2005; TEUNISSEN et al. 2008) um die nächtlichen Aktivitäten der Prädatoren zu überwachen. Aber wenn diese wichtigen Hilfsmittel, die viele Diagnosen von Prädation aufgenommen haben, während der Studie einen Defekt haben oder nicht umgestellt werden dürfen, bleiben vorsichtige Besuche jedes Nests der Studie notwendig. Auch bei einer Inspektion des Nests um den Prädatör anhand der ausgeraubten Eier oder des ausgeraubten Nests zu identifizieren, werden die umgebenden Brutvögel gestört. Für den Hobbyuntersucher bleiben diese wichtigen Hilfsmittel teuer und erfordern recht viel technische Erfahrung und Fertigkeiten.

Anzahl untersuchte Brutpaare/ Gesamtanzahl Brutpaare	Geschätzte durchschnittliche tägliche Überlebenswahrscheinlichkeit			St.Dev. durchschnittliche tägliche Überlebenswahrscheinlichkeit		Geschätzte Überlebung Gesamte Brutzeit		
	p			p		% p _{gesamt}		
	Mittel	Min. (Jahr)	Max. (Jahr)	Min. (Jahr)	Max. (Jahr)	Mittel	Min. (Jahr)	Max. (Jahr)
1333 / 4757	0,974	0,964 (2004)	0,983 (1999,2006)	0,0012 (2008)	0,0047 (1999,2001)	45±10	32 (2004)	59 (1999,2006)

Tabelle 3: Zusammenfassung des Schlupferfolgs beim Kiebitz an allen Brutplätzen nach der MAYFIELD-Methode Antwerpen-Linkeroever, 1998-2009 (n = 12). Untersuchung aus der Ferne.

Anzahl untersuchte Brutpaare / Gesamt Anzahl Brutpaaren	L			I			N			Gesamt		
	+	-	?	+	-	?	+	-	?	+	-	?
190 / 709	10	24	11	35	35	5	24	37	9	69	96	25
% „?“			24			7			13			13
% „+“ und „-“	29	71		50	50		39	61		42	58	

Tabelle 4: Zusammenfassung des Schlupferfolgs beim Austernfischer im Landwirtschaftsgebiet (L), im Industriegebiet (I) und im Naturschutzgebiet (N) nach der klassischen Methode, Antwerpen-Linkeroever, 2002-2009 (n=8). Untersuchung aus der Ferne.

Und doch hat die Methode der Brutvogeluntersuchung „aus der Ferne“ mehrere Einschränkungen.

- Wie oben genannt konnte der Schlupferfolg bei der Uferschnepfe und beim Rotschenkel mit dieser Methode nicht bestimmt werden.
- In Antw.LO war ein Brutplatz, der in einem Industriegebiet lag, durch einen zu hohen Bewuchs ab Nestbau in jedem Jahr nicht geeignet für die Untersuchung. Darum muß überprüft werden, ob die gewählte Gruppe Wiesenvögel für die gesamte untersuchte Population wirklich repräsentativ genannt werden kann.
- Die Fernmethode gestattet nicht das Endergebnis aller beobachteten Brutvögel zu erkennen. Für den Kiebitz konnten 12 % der 1333 Nester (Tabelle 2) nicht weiter beobachtet werden und beim Austernfischer waren es 13 % von 190 Nestern (Tabelle 4). Das Schicksal dieser „?“-Brutvögel bleibt ungewiss. Da die Eltern zum Ende des Brutprozesses fester brüten, könnte man denken, daß viele „?“-Brutvögel in Wirklichkeit als „+“ enden. Aber BEINTEMA et al. (1995) zeigten, daß die durchschnittliche tägliche Überlebenswahrscheinlichkeit zum Ende der Brutsaison empfindlich abnimmt.
- Bei Anwendung der Berechnungen laut MAYFIELD kann der Wahrnehmer „aus der Ferne“ keine getrennte tägliche Überlebenswahrscheinlichkeit für den Zeitraum des Eierlegens und für die Brutperiode berechnen. Aus der Ferne können beide Perioden nicht wirklich voneinander unterschieden werden.
- Bei einer Unterbrechung des Brutprozesses kann die Ursache der Unterbrechung nicht ermittelt werden, da ein Besuch des geraubten Nests ausgeschlossen ist. So kann der Wahrnehmer die Feststellungen von GREEN et al. (1987) und von BELLEBAUM und BOCK (2009) nicht anwenden.
- Nicht alle Nester können bei der Fernmethode aus einem festen Beobachtungspunkt lokalisiert werden. Aber auch bei der Suche nach Nestern mit Betreten des Brutgeländes werden nicht alle Nester gefunden (u. a. BEINTEMA et al. 1995).

Anzahl untersuchte Brutpaare/ Gesamtanzahl Brutpaare	Geschätzte durchschnittliche tägliche Überlebenswahrscheinlichkeit			St. Dev. durchschnittliche tägliche Überlebenswahrscheinlichkeit		Geschätzte Überlebung gesamte Brutzeit		
	p			p		% p _{Gesamt}		
	Mittel	Min. (Jahr)	Max. (Jahr)	Min. (Jahr)	Max. (Jahr)	Mittel	Min. (Jahr)	Max. (Jahr)
190/709	0,965	0,944 (2008)	0,986 (2005)	0,0046 (2005)	0,0259 (2003)	38 ± 19	17 (2008)	64 (2005)

Tabelle 5: Zusammenfassung des Schlupferfolgs beim Austernfischer an allen Brutplätzen nach der MAYFIELD-Methode, Antwerpen-Linkeroever, 2002-2009, (n = 8). Untersuchung aus der Ferne.

Vermutliche Ursache	Kiebitz			Austernfischer		
	L	I	N	L	I	N
Prädation / Verlassen des Nests	133	117	215	11	17	31
Landwirtschafts-Aktivität	116			12		
Ausbreitung Kolonie Lachmöwe <i>Larus ridibundus</i>			25			2
Arbeiten am Brutplatz		5	5		7	
Störung durch den Mensch		1			4	
Überflutung des Brutplatzes			2			
Andere Ursachen	3		1			2
Verlust durch vermutliche Prädation / Gesamtverlust %	465 / 623 75 %			59/86 69 %		

Tabelle 6: Vermutliche Ursachen für den Nestverlust beim Kiebitz (1998-2009) und beim Austernfischer (2004-2009) im Landwirtschaftgebiet (L), im Industriegebiet (I) und im Naturschutzgebiet (N). Antwerpen-Linkeroever. Untersuchung aus der Ferne.

– Die Bestimmung von Schlupferfolg und Bruterfolg aus der Ferne ist eine kostengünstige Untersuchungsmethode, die keine großen finanziellen Investitionen erfordert, aber eine große Zeitinvestition des Untersuchers.

Es bleibt die Frage, ob diese Unvollkommenheiten der Untersuchung „aus der Ferne“ gegen einen großen Vorteil aufwiegen: eine vollständige Abwesenheit jeglicher Form der Störung der brütenden Wiesenvögel. Diese sanfte „Fern“-Vorgehensweise steht im Zeichen des erschreckenden Rückgangs der Wiesenvögel in ganz Europa. Durch den fehlenden Nestbesuch können mögliche Prädatoren nicht zur Lage des Nests geführt werden. HOLM und LAURSEN (2009) bewiesen, daß brütende Uferschnepfen sehr empfindlich auf selbst leichte Formen der Störung durch Menschen reagieren. Sieben Wanderer pro Tag in einer Entfernung von 500 m zum Brutplatz waren für Habitatverlust verantwortlich, wodurch nun viele frühere Brutplätze in Dänemark definitiv verlassen wurden. Laut SCHEKKERMAN (2008) liegt für Küken von Kiebitz und Uferschnepfe der Energiebedarf für die Instandhaltung ihrer Thermoregulierung und ihre Fütterungskosten doppelt so hoch wie bei altricialen Arten der Fall ist. Außerdem kann die Störung von Nestern zu Falschinterpretationen bei Anwendung der Berechnung des Schlupferfolgs laut MAYFIELD (BUCKLAND 1982) führen. Schließlich kann der Zugang zu immer mehr Wiesenvogelgebieten, die als Naturschutzgebiet markiert sind, gesperrt werden. Die Untersuchung aus der Ferne eignet sich für Ornithologen, die aus irgendeinem Grund die Brutgebiete nicht betreten können oder dürfen. Bei Beobachtung aus einem Auto wird der Untersucher wenig durch schlechtes Wetter gehindert und kann das unverfälschte Verhalten der ungestörten Brutvögel besser beobachtet werden. Durch die Untersuchungsmethode „aus der Ferne“ ist es möglich, einen guten Eindruck vom Gelingen oder Mißlingen des Reproduktionserfolgs zu bekommen.

Interpretation der Ergebnisse in Antwerpen Linkeroever

Der Schlupferfolg beim Kiebitz wurde in den Jahren 1982-1986 und 1998-2002 nach der klassischen Methode ermittelt. Im zweiten Zeitraum war der Schlupferfolg von 60 % auf 43 % auf Landwirtschaftsgebiet und von 90 % auf 56 % auf Industriegebiet gesunken (VAN IMPE 2003). In dem jüngeren Zeitraum 1998-2009 war die geschätzte Überlebungsrate aller Gelege auf allen Geländen (45 ± 10 %; $n=1333$; Tabelle 3) beim Kiebitz nicht vom Zeitraum 1998-2002 zu unterscheiden. Offensichtlich ist im untersuchten Gebiet bereits vor langer Zeit, zwischen den Perioden 1982-1986 und 1998-2002, ein starker Rückgang des Schlupferfolgs eingetreten.

Tabelle 8 enthält die festgestellten Normen, die westeuropäische Wiesenvögel-Populationen erfüllen müssen, um ihre Population im Gleichgewicht zu halten, ohne zu viel auf Immigration von „Source-Habitats“ zurückgreifen zu müssen. Diese Normen wurden mit den Ergebnissen von Antw.LO zwischen 1998-2009 verglichen. Bei drei der vier untersuchten Arten wird eine negative Bilanz festgestellt, nämlich beim Kiebitz, der Uferschnepfe und beim Austernfischer, während der Rotschenkel in einigen Jahren die erwarteten Normen erfüllt. Dasselbe Ergebnis, nämlich eine negative Bilanz für Kiebitz und Uferschnepfe, mit einem besseren Ergebnis für den Rotschenkel, wurde im vorigen Untersuchungszeitraum 1998-2002 (VAN IMPE 2003) festgestellt.

Die Bedeutung der Prädation beim Rückgang der Wiesenvögel in Antwerpen-Linkeroever

Anfangs wurden geänderte Landwirtschaftspraktiken wie Intensivierung der Landwirtschaft, Entwässern wichtiger Brutböden und Parzellierung der Kulturböden sowie sehr frühes Heuen als Hauptgrund für den schnellen Rückgang der Wiesenvögel angeführt (u. a. BEINTEMA und MÜSKENS 1987; BAINES 1990; SHRUBB 1990; MELTER und WELZ 2001; Übersicht bei HÖTKER et al. 2007). Aber jüngst wurde Prädation als Hauptursache für die Vernichtung von sehr vielen Nestern und Küken der Wiesenvögel ermittelt (u. a. BELLEBAUM 2002; BELLEBAUM und BOCK 2009; LANGGEMACH und BELLEBAUM 2005; TEUNISSEN et al. 2005; MACDONALD und BOLTON 2008; CHYLARECKI et al. 2006).

Sprechend ist die Feststellung der letzteren Autoren, nach der Prädation an sich in der Lage ist, lokale Populationen des Stelzenläufers in Polen schnell aussterben zu lassen.

In einer vorigen Studie wurde angegeben, daß die Anzahl möglicher Luftprädatoren, die in Antw.LO ein wichtiges Brutgebiet überflogen und Anlaß für schwere Störungen der brütenden Wiesenvögel waren, zwischen zwei Untersuchungszeiträumen, nämlich 1985-1987 und 2001-2002 stark angestiegen war (VAN IMPE 2003). Auch damals wurde vermutliche Prädation als Hauptursache des schlechten Reproduktionserfolgs angegeben. Durch Beobachtung über einen längeren Zeitraum wurde deutlich, daß die Luftprädatoren nur einen geringen Einfluß in diesem Prozeß des erheblichen Verlusts hatten.

In Antwerpen-LO werden Industriegebiete selten und Schutzgebiete überhaupt nicht von Menschen besucht. Das regelmäßige Verschwinden der Brutvögel, u. a. am frühen Morgen in losen Kolonien des Kiebitz festgestellt, in Kombination mit der inselartigen Verbreitung von verschwundenen Brutvögeln, ließen vermuten, daß das gesamte Gebiet nachts starker Prädation ausgesetzt war. Diese Feststellungen, die mit denen anderer Untersucher anhand von Temperaturloggern und Nachtkameras in Übereinstimmung gebracht werden können, scheinen der Hauptgrund des schlechten Reproduktionserfolgs der Wiesenvögel in Antw

Jahr	Kiebitz		Uferschnepfe		Rotschenkel		Austernfischer	
	Anzahl untersuchte Brutpaare / Gesamtanzahl Brutpaare	Anzahl flügge Junge / Brutpaar	Anzahl untersuchte Brutpaare / Gesamtanzahl Brutpaare	Anzahl flügge Junge / Brutpaar	Anzahl untersuchte Brutpaare / Gesamtanzahl Brutpaare	Anzahl flügge Junge / Brutpaar	Anzahl untersuchte Brutpaare / Gesamtanzahl Brutpaare	Anzahl flügge Junge / Brutpaar
		Min.- Max.		Min.- Max.		Min.- Max.		Min.- Max.
1998	147 / 406	0,4 - 0,5	77 / 80	0,2 - 0,3	56 / 103	0,4 - 0,6		
1999	39 / 413	-	56 / 79	0,2 - 0,3	48 / 91	0,4 - 0,5	107 / 107	< 0,2
2000	25 / 478	-	20 / 82	-	13 / 102	-	104 / 104	< 0,3
2001	152 / 473	0,3 - 0,4	32 / 87	0,1 / 0,2	21 / 106	0,4 - 0,6	113 / 113	< 0,2
2002	75 / 489	0,2 - 0,4	39 / 80	< 0,1	30 / 118	0,6 - 0,8	114 / 114	< 0,1
2003	99 / 444	0,3 - 0,5	23 / 58	0,3	56 / 89	0,5 - 0,9	93 / 93	0,1 - 0,2
2004	144 / 411	0,3 - 0,4	43 / 47	0,4 - 0,6	85 / 85	0,4 - 0,6	85 / 90	0,2 - 0,3
2005	157 / 349	0,3 - 0,4	62 / 62	0,2 - 0,4	44 / 58	0,6	58 / 82	0,4 - 0,5
2006	238 / 342	0,2 - 0,4	51 / 51	0,4 - 0,5	58 / 63	0,6 - 0,8	61 / 80	0,5 - 0,7
2007	235 / 308	0,2 - 0,3	54 / 54	0,2 - 0,3	55 / 55	0,4 - 0,7	82 / 82	0,3 - 0,4
2008	161 / 340	0,2 - 0,4	72 / 72	0,4 - 0,6	83 / 83	0,5 - 0,9	85 / 85	0,2 - 0,3
2009	304 / 304	0,2 - 0,3	67 / 67	< 0,2	77 / 77	0,4 - 0,6	83 / 83	0,3 - 0,4
Gesamt untersuchte Brutpaare %	1776 / 4757		596 / 819		626 / 1030		985 / 1033	
	37		73		61		95	
Gesamtanzahl flügge Junge *		438 - 622		140 - 201		299 - 432		204 - 253
Anzahl flügge Junge / Brutpaar		0,25 - 0,35		0,23 - 0,33		0,49 - 0,69		0,21 - 0,26

Tabelle 7: Bruterfolg von Kiebitz, Uferschnepfe, Rotschenkel und Austernfischer in Antwerpen-Linkeroever, 1998-2009. Untersuchung aus der Ferne.

- = aufgrund zu weniger Zahlenangaben nicht bestimmt.

	Erforderliche Anzahl flügge Jungvögel pro Paar	Quelle	Studiengebiet	Erhaltene Anzahl in Antwerpen-Linkeroever
Kiebitz	0,56	CATCHPOLE <i>et al.</i> 1999 MACDONALD und BOLTON 2008 PEACH <i>et al.</i> 1994 BAK und ETRUP 1982	Großbritannien	0,25 - 0,35
	0,6 - 0,8		Großbritannien	
	0,83 - 0,97 1,18		Europa Dänemark	
Uferschnepfe	0,6 - 0,7	SCHEKKERMAN und MÜSKENS 2000 SCHROEDER <i>et al.</i> 2009	Niederlande	0,23 - 0,33
	0,85		Niederlande	
Rotschenkel	0,7 - 1,0	TEUNISSEN 1999	Niederlande	0,49 - 0,69
Austernfischer	0,4	ENS <i>et al.</i> 2009 TEUNISSEN 2000	Niederlande	0,21 - 0,26
	0,4 - 0,6		Niederlande	

Tabelle 8: Anzahl flügger Jungvögel pro Brutpaar, die für den Erhalt der lokalen Populationen erforderlich sind, im Vergleich zu den erhaltenen Ergebnissen in Antwerpen-Linkeroever (siehe Tabelle 7). Untersuchung aus der Ferne.

LO zu sein. Welche Säugetiere hierfür verantwortlich sind, bleibt in dieser Studie offen. In der direkten Umgebung der Schutzgebiete haben Anwohner Probleme mit Nachtprädation von Füchsen *Vulpes vulpes* in ihren Hühnerställen. Auch das Auftreten von Marderartigen kann aufgrund der regelmässigen Funde von Mauswiesel *Mustela nivalis* und Iltis *M. putorius* als Verkehrsoffer im Gebiet nicht ausgeschlossen werden. Seit des Verbots des Vergasens von Fuchsbauten in der Wallonie und der Einführung einer orale Immunisierung zur Bekämpfung der Tollwut seit 1986 (BROCHIER *et al.* 1988) hat der Fuchsbestand in Belgien und vor allem in Flandern stark zugenommen. Vor einigen Jahren wurden in der näheren Umgebung des Studiengebiets junge Füchse freigelassen und in den Schutzgebieten sind mehrere Fuchsbauten zu finden (Chr. BUYSSE, pers. Mitt.). Wie u. a. bei LANGGEMACH und BELLEBAUM (2005), TEUNISSEN *et al.* (2005) und SCHEKKERMAN *et al.* (2009) angegeben, gibt es auch in unserem Gebiet nur schwer zu übersehende Anzeichen, daß der Raub von Nestern und Küken im letzten Jahrzehnten zugenommen hat. Jüngst kam auch von SOLOVIEV (2009) die überraschende Mitteilung, daß der Nesterfolg des Stelzenläufers in arktischen Gebieten durch die Anzahl und die Aktivität der Prädatoren und nicht die Menge der vorhandenen alternativen Beute (Lemminge, *Lemmus sp.*, *Dicrostonyx sp.*) geregelt wird. Vermutlich waren Prädatoren für den Nestverlust von 75 % der Kiebitze und 69 % der Austernfischer in dem von uns untersuchten Gebiet verantwortlich (Tabelle 6). Daß auf intensiv bewirtschafteten Feldern der Nestverlust durch vermutliche Prädation höher lag, als der Verlust durch landwirtschaftliche Bearbeitung (Tabelle 6), was durch Beobachtung „aus der Ferne“ festgestellt werden kann, ist eine nicht zu verharmlosende Feststellung. Eine langfristige Studie (1982-2009) zum Reproduktionserfolg beim Säbelschnäbler *Recurvirostra avosetta* im Untersuchungsgebiet hat zur Schlußfolgerung geführt, daß der Verlust der Küken in jedem Jahr einschneidender war als der Verlust der Nester. Diese Feststellung erklärt auch die geringe Anzahl flügger Jungvögel pro Brutpaar bei den vier Wiesenvogelarten. Ungeachtet zahlreicher Schutzmaßnahmen, trägt das gesamte Untersuchungsgebiet die Merkmale eines „Sink-Habitats“.

Die Feststellungen „aus der Ferne“ in Antwerpen-Linkeroever entsprechen in vielen Hinsichten denen aus vielen Brutgebieten in den Niederlanden und Norddeutschland. Die Produktivität lag im untersuchten Gebiet unter den erwarteten Normen für Wiesenvogelpopulationen um sich selbst zu erhalten, ohne auf Immigration aus einem „Source-Habitat“ zurückgreifen zu müssen. Die Anlage von Naturschutzgebieten im betrachteten Gebiet hatten bis heute kein günstiges Ergebnis. Weder der

Wiesenvogelbestand hat zugenommen, noch wurde eine Zunahme ihrer Reproduktivität festgestellt. Daß Naturschutzgebiete einer ihrer Hauptfunktionen nicht nachkommen können, ist eine Feststellung, auf die viele andere Autoren hingewiesen haben (Übersichten bei HÖTKER et al. 2007; MACDONALD und BOLTON 2008).

Danksagung

Ich schulde Dipl. Ing F. AERTS und Ing. W. WILSENS, die mir eine jahrelange Genehmigung gaben das „Deurganckdok“ zu betreten, viel Dank. Den Direktionen der folgenden Firmen in Antwerpen Linkeroever bin ich aus demselben Grund sehr dankbar: „Antwerpse Gasmaatschappij“, „Global Container Services“, „Haeltermann“, „Lanxess“, und „S.V.C. Krankeloon“.

Die Herren Chr. BUYSSE, J. DE VOS, O. DE WIT, G. HOLLANDERS, J. MAEBE, Chr. POLDERS, A. RAES, W. VAN GASSE †, A. VAN GORP und K. VANDER AUWERA haben mir geholfen und während der Untersuchung ergänzende Daten übermittelt. Ohne ihre bereitwillige Hilfe hätte diese Arbeit nicht realisiert werden können.

Summary

On the possibility of investigating the productivity of meadow birds from remote observation points. An investigation into their productivity in the North of Belgium

On the left bank of the river Scheldt near Antwerp, annual counts were conducted during 1977-2009 of grassland breeding waders: the Lapwing, the Black-tailed Godwit, the Redshank and the Oystercatcher. The whole monitoring period has been divided into a very long, a long and a short period of resp. 33, 17 and 10 years. Several trends were negative, especially for Lapwing and Redshank (Table 1).

Nestsucces was evaluated, from 1998 onwards in the Lapwing and from 2002 onwards in the Oystercatcher, by way of observing individual breeding birds “at a distance”. In this way, the breeding birds are by no means disturbed by the presence of an investigator. The position of the breeding bird is projected against some obvious particularities in the landscape and/or at the horizon and this is rendered in a detailed sketch. Return visits are performed at the very same stationary observation point. Compared with the method of nest visits in situ, the monitoring of nests at a distance presents several shortcomings, which are further discussed. Whereas Lapwings and Oystercatchers could be individually followed by this method, breeding Black-tailed Godwits and Redshanks always disappeared behind a tall grass when hatching their young. Yet, an evaluation of fledging success in the four species proved possible at a remote distance, when taking the behaviour of parental birds and displacements of the families into account.

This method of investigation is quiet and harmless for breeding birds, furthering the goal of complete protection of some meadow birds, when their numbers are sharply decreasing in the whole of Europe. It is a cheap method, with no need for sophisticated material, and it can be quietly performed from a car at a stable observation point. Nestsucces can easily be calculated according to the Mayfield method (Tables 3 and 5).

Because of increasing invisibility of the breeding bird, the follow-up of 12 % (n=1333) of breeding Lapwings and of 13 % (n = 190) of breeding Oystercatchers must be abandoned during the course of the “at a distance” investigation (Tables 2 and 4). During the past 12-year period, fledging success was very low in the four examined species (Table 7). High levels of predation rate of nests and of chickens were most probably the main causes of the low levels of productivity in the examined area (Table 6). The four populations seemed no longer able to reproduce sufficiently to maintain their local breeding population (Table 8). Despite the creation of nature sanctuaries (circa 860 ha) in recent times, nesting and fledging success did not show an increasing rising trend up till now.

Literatur

- BAINES D. (1990): The roles of predation, food and agricultural practice determining the breeding success of the Lapwing (*Vanellus vanellus*) on upland grasslands. – J. Animal Ecology **59**: 915-929.
- BAK B. & H. ETTTRUP (1982): Studies on migration and mortality of the Lapwing *Vanellus vanellus* in Denmark. – Danish Review Game Biol. **12**: 1-20.
- BEINTEMA A. (1992): Mayfield moet: oefeningen in het berekenen van uitkomstsucces. – Limosa **65**: 155-162.
- BEINTEMA A., O. MOEDT & D. ELLINGER (1995): Ecologische Atlas van de Nederlandse Weidevogels. – Schuyt en Co, Haarlem.

- BEINTEMA A. J. & G. J. D. M. MÜSKENS (1987): Nesting success of birds breeding in Dutch agricultural grasslands. – *J. Applied Ecology* **24**: 743-758.
- BELLEBAUM J. (2002): Prädation als Gefährdung bodenbrütender Vögel in Deutschland – eine Übersicht. – *Berichte zum Vogelschutz* **39**: 95-117.
- BELLEBAUM J. & C. BOCK (2009): Influence of ground predators and water levels on Lapwing *Vanellus vanellus* breeding success in two continental wetlands. – *J. Ornithol.* **150**: 221-230.
- BERREVOETS C., L. BRUINZEEL, M. KERSTEN, K. OOSTERBEEK, M. VAN DE POL et al. (2003): Studiedag VAN DE NOU en de NWSG over de achteruitgang van de Scholekster in Nederland. – *Limosa* **76**: 25-38.
- BLAS J., G. R. BORTOLOTTI, J. L. TELLA, R. BAOS & T. A. MARCHANT (2007): Stress response during development predicts fitness in a wild, long-lived vertebrate. – *Proc. Natl Acad. Sci. U.S.A.* **104**: 8880-8884.
- BLEW J., K. GÜNTHER, K. LAURSEN, M. VAN ROOMEN, P. SÜDBECK, K. ESKILDSEN, P. PÔTEL & H.-U. RÖSNER (2005): Overview of numbers and trends of migratory waterbirds in the Wadden Sea 1980-2000. Pp 7-148 in: BLEW J. & P. SÜDBECK (Eds) *Migratory waterbirds in the Wadden Sea*. – Common Wadden Sea Secretariat, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany.
- BLEW J., K. GÜNTHER, K. LAURSEN, M. VAN ROOMEN, P. SÜDBECK, K. ESKILDSEN & P. PÔTEL (2007): Trends of Waterbird Populations in the International Wadden Sea 1987-2004: an Update. Pp. 9 -32 in: REINEKING B. & P. SÜDBECK (Eds) *Seriously Declining Trends in Migratory Waterbirds: Causes – Concerns – Consequences*. – Common Wadden Sea Secretariat, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany.
- BROCHIER B., I. THOMAS, A. IOKEM, A. GINTER, J. KALPERS et al. (1988): A field trial in Belgium to control Fox Rabies by oral immunisation. – *Vet. Rec.* **123**: 618-621.
- BRUINZEEL L. & M. VAN DE POL (2003): De afname van de Scholekster op Schiermonnikoog. – *Limosa* **76**: 25-26.
- BUCKLAND S. T. (1982): Statistics in ornithology. – *Ibis* **124**: 61-66.
- BUTÉV V.T. & D. A. SCHITIKOV (2001): {Drainage and long-term changes in the population of meadow birds in the district of Vologda}. Pp. 128-129 in: *Actual Problems in the Study and Conservation of Birds of Eastern Europe and Northern Asia*. – Materials of an International Conference, Republic of Tatarstan, Kazan (Russ.).
- 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** (suppl.): 5-13.
- CHAMBERLAIN D. & J. VICKERY (2002): Declining farmland birds: evidence from large scale monitoring studies in the U.K. *Brit. Birds* **95**: 300-310.
- CHYLARECKI P., P. MATYJASIAK, K. GMITRZUK, E. KOMINEK & P. OGRODOWCZYK (2006): Breeding success of waders in the Bug and Narew valleys, E Poland. – *Wader Study Group Bull.* **111**: 24-25.
- DRAPER N. & H. SMITH (1981): *Applied Regression Analysis* (2nd ed.). – Wiley, New York.
- ENS B. J., B. AARTS, K. OOSTERBEEK, M. ROODBERGEN, H. SIERDSEMA, R. SLATERUS & W. TEUNISSEN (2009): Onderzoek naar de oorzaken van de dramatische achteruitgang van de Scholekster in Nederland. – *Limosa* **82**: 83-92.
- GALBRAITH H. (1987): Marking and visiting Lapwing *Vanellus vanellus* nests does not affect clutch survival. – *Bird Study* **34**: 137-138.
- GALL T. (1995): Verbreitung und Bestandsdichte von Uferschnepfe (*Limosa limosa*), Rotschenkel (*Tringa totanus*), Bekassine (*Gallinago gallinago*) und Austernfischer (*Haematopus ostralegus*) in der Eider-Treene-Sorge-Niederung – Bewertung der Ergebnisse im Vergleich zu Untersuchungen aus den Jahren 1981 und 1982. – *Corax* **16**: 177-195.
- GÖTMARK F. (1992): The effects of investigator disturbance on nesting birds. – *Current Ornithology* **9**: 63-104.
- GREEN R. E., J. HAWELL & T. H. JOHNSON (1987): Identification of predators of wader eggs from egg remains. – *Bird Study* **34**: 87-91.
- GYSELINGS, R., G. SPANOGHE & E. VAN DEN BERGH (2004): Monitoring van het Linkerscheldeoevergebied in uitvoering van de resolutie van het Vlaams Parlement van 20 februari 2002: resultaten van het tweede jaar. – Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- HARTMAN C. A. & L. W. ORING (2006): An inexpensive method for remotely monitoring nest activity. – *J. Field Ornithol.* **77**: 418-424.
- HOLM T. E. & K. LAURSEN (2009): Experimental disturbance by walkers affects behaviour and territory density of nesting Black-tailed Godwit *Limosa limosa*. – *Ibis* **151**: 77-87.
- HÖNISCH B. & J. MELTER (2009): Gezielte Artenschutzmaßnahmen für Wiesenvögel in der Agrarlandschaft (Neuenkirchen, Niedersachsen). – Naturschutzstiftung Landkreis Osnabrück, Belm.

- HÖTKER H., H. JEROMIN & K.-M. THOMSEN (2007): Aktionsplan für Wiesenvögel und Feuchtwiesen – Enderbericht. – Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- KLIMOV S. M. (1998): Numbers, reproductive success and genetic structure of Lapwings *Vanellus vanellus* in areas of varying pastoral regimes. – International Wader Studies **10**: 309-314.
- KOOIKER G. & C. V. BUCKOW (1997): Der Kiebitz. – AULA -Verlag, Wiesbaden.
- KÖSTER H., G. NEHLS & K.-M. THOMSEN (2001): Hat der Kiebitz noch eine Chance? Untersuchungen zu den Rückgangsursachen des Kiebitzes. – Corax **18**: 121-132.
- LANGGEMACH T. & J. BELLEBAUM (2005): Prädation und der Schutz bodenbrütender Vogelarten in Deutschland. – Vogelwelt **126**: 259-298.
- LOBATO E., J. MORENO, S. MERINO, J. J. SANZ & E. ARRIERO (2005): Haematological variables are good predictors of recruitment in nesting Pied Flycatchers (*Ficedula hypoleuca*). – Ecoscience **12**: 27-34.
- MACDONALD M. A. & M. BOLTON (2008): Predation on wader nests in Europe. – Ibis **150** (Suppl. 1): 54-73.
- MARCHANT J. H., R. HUDSON, S. P. CARTER & P. A. WHITTINGHAM (1990): Population trends in British breeding birds BTO/NCC, Tring.
- MAYFIELD H. (1961): Nesting success calculated from exposure. – Wilson Bull. **73**: 255-261.
- MAYFIELD H. (1975): Suggestions for calculating nest success. – Wilson Bull. **87**: 456-466.
- MELMAN Th. C. P., A. G. M. SCHOTMAN, S. HUNINK & G. R. DE SNOO (2008): Evaluation of meadow bird management, especially Black-tailed Godwit (*Limosa limosa* L.) in the Netherlands. – Journal Nature Cons. **16**: 88-95.
- MELTER J. (2001): Siedlungsdichten des Kiebitzes (*Vanellus vanellus*) in Niedersachsen im Jahre 2000 – Ergebnisse von landesweiten Probeflächenuntersuchungen. – Vogelkdl. Ber. Niedersachs. **33**: 43-54.
- MELTER J., B. HÖNISCH & R. TÜLLINGHOFF (2009): Unusual movement of Black-tailed Godwit *Limosa limosa* family. – Wader Study Group Bull. **116**: 85-87.
- MELTER J. & A. WELZ (2001): Eingebrochen und ausgedünnt: Bestandsentwicklung von Wiesensolimikolen im westlichen Niedersachsen von 1987-1997. – Corax **18**: 47-54.
- MERINO S., J. MORENO, G. TOMAS, J. MARTINEZ, J. MORALES, J. MARTINEZ-DE LA PUENTE & J. L. OSORNO (2006): Effects of parental effort on blood stress protein HSP60 and immunoglobulins in female Blue Tits: a brood size manipulation experiment. – J. Animal Ecol. **75**: 1147-1153.
- MEYER J. (2001): Die Brutvögel im Bereich des Tettenhusener Moores, Schleswig-Holstein, 1993. – Corax **18**: 103-120.
- NEHLS G. (2001): Entwicklung der Wiesenvogelbestände im Naturschutzgebiet Alte-Sorge-Schleife, Schleswig-Holstein. – Corax **18**: 81-101.
- NEHLS G., B. BECKERS, H. BELTING, J. BLEW, J. MELTER, M. RODE & C. SUDFELDT (2001): Situation und Perspektive des Wiesenvogelschutzes im Nordwestdeutschen Tiefland. – Corax **18**: 1-26.
- PEACH W. J., P. S. THOMPSON & J. C. COULSON (1994): Annual and long-term variation in the survival rates of British Lapwings *Vanellus vanellus*. – J. Animal Ecology **63**: 60-70.
- ROODBERGEN M., C. KLOK & H. SCHEKKERMAN (2008): The ongoing decline of the breeding population of Black-tailed Godwit *Limosa l. limosa* in The Netherlands is not explained by changes in adult survival. – Ardea **96**: 207-218.
- Šalek M. (1995): Monitoring of the Lapwing (*Vanellus vanellus*) breeding population in the Czech Republic. – Zpr. České Spol. Ornitol. **40**: 18-25.
- SCHAUER J. H. S. & E. C. MURPHY (1996): Predation on eggs and nestlings of Common Murres (*Uria aalge*) at Bluff, Alaska. – Col. Waterbirds **19**: 186-198.
- SCHEKKERMAN H. (2008): Precocial problems. Shorebird chick performance in relation to weather, farming and predation. – PhD thesis, University of Groningen, The Netherlands.
- SCHEKKERMAN H. & G. MÜSKENS (2000): Produceren Grutto's in agrarisch grasland voldoende jongen voor een duurzame populatie? – Limosa **73**: 121-134.
- SCHEKKERMAN H., W. TEUNISSEN & E. OOSTERVELD (2009): Mortality of Black-tailed Godwit *Limosa limosa* and Northern Lapwing *Vanellus vanellus* chicks in wet grasslands: influence of predation and agriculture. – J. Ornithol. **150**: 133-145.
- SCHEKKERMAN H. & I. TULP (2004): Intensive shorebird studies in Taimyr, Russian Arctic. – Wader Study Group Bull. **105**: 10.
- SCHROEDER J., J. HOOLMEIJER, M. HINSCH & T. PIERSMA (2009): When do we enter the first silent spring? Predicting the fall of the Dutch Black-tailed Godwits. – Wader Study Group Bull. **116**: 229 - 230.
- SEITZ J. (2001): Zur Situation der Wiesenvögel im Bremer Raum. – Corax **18**: 55-66.
- SHRUBB M. (1990): Effects of agricultural change on nesting Lapwings *Vanellus vanellus* in England and Wales. – Bird Study **37**: 115-127.
- SOLOVIEV M. (2009): Monitoring of waders in the Siberian Arctic. – Wader Study Group Bull. **116**: 234.

- STRUWE-JUHL B. (1995): Auswirkungen der Renaturierungsmaßnahmen im Hohner See-Gebiet auf Bestand, Bruterfolg und Nahrungsökologie der Uferschnepfe (*Limosa limosa*). – *Corax* **16**: 153-172.
- TEUNISSEN W. (1999): Weidevogelontwikkelingen. – *SOVON-Nieuws* **12**: 15-18.
- TEUNISSEN W. (2000): Grutto alarm. – *SOVON-nieuws* **13**: 14.
- TEUNISSEN W. (2007): Afname van weidevogels versnelt sinds eeuwwisseling. – *SOVON-Nieuws* **20**:15-17.
- TEUNISSEN W., H. SCHEKKERMAN & A. VAN PAASSEN (2003): Weidevogels en predatie. Nieuwbrief Project weidevogels en predatie Seizoen 2002. – *SOVON Vogelonderzoek Nederland*.
- TEUNISSEN W., H. SCHEKKERMAN & A. VAN PAASSEN (2005): Weidevogels en predatie. Nieuwbrief Project weidevogels en predatie Seizoen 2004. – *SOVON Vogelonderzoek Nederland*.
- TEUNISSEN W., H. SCHEKKERMAN, F. WILLEMS & F. MAJOUR (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** Special Issue **1**: 74-85.
- THORUP O. (1998): The breeding birds on Tipperne 1928-1992. – *Dansk Ornithol. Foren. Tidsskr.* **92**: 1-192.
- THORUP O. & K. LAURSEN (2008): Status of breeding Oystercatcher *Haematopus ostralegus*, Lapwing *Vanellus vanellus*, Black-tailed Godwit *Limosa limosa*, and Redshank *Tringa totanus* in the Danish Wadden Sea in 2006. – *Dansk Ornithol. Foren. Tidsskr.* **102**: 255-267.
- TOMKOVICH P. S. & E. A. LEBEDEV (Eds) (1998): Breeding Waders in Eastern Europe – 2000. Vol 1. Rabotschaja Gruppya po Kulikam. – Moskva.
- TOMKOVICH P. S. & E. A. LEBEDEV (Eds) (1999): Breeding Waders in Eastern Europe – 2000. Vol 2. Rabotschaja Gruppya po Kulikam. – Moskva.
- UHL H. (2009): Wiesenvögel in Oberösterreich 2008. Ergebnisse der Bestandserhebungen 1994 bis 2008 und Naturschutzbezüge. – *Birdlife Österreich*, Wien.
- VAN DE POL M. (2006): State-dependent life-history strategies: A long-term study on Oystercatchers. – PhD thesis, University of Groningen.
- VAN DIJK A. J. (1993). Handleiding SOVON-Broedvogelonderzoek. – SOVON, Beek-Ubbergen.
- VAN IMPE J. (1988): Een vergelijkend onderzoek naar de broedbiologie van de Kievit, *Vanellus vanellus*, op braak terrein en op landbouwterrein. – *De Giervalk* **78**: 287-314.
- VAN IMPE J. (2003): Voortplantingssucces van Kievit *Vanellus vanellus*, Grutto *Limosa limosa* en Tureluur *Tringa totanus* te Antwerpen-Linkeroever. *Natuur*. – *Oriolus* **69**: 45-59.
- VAN IMPE J. & W. VAN GASSE (2009): Reproduction de la Sterne pierregarin *Sterna hirundo* dans un milieu gravement perturbé par atterrissages d'hélicoptères et prédation: Anvers, Rive Gauche de l'Escaut, 1976-2007. – *Alauda* **77**: 269-280.
- VERMEERSCH G., A. ANSELIN, K. DEVOS, M. HERREMANS, J. STEVENS, J. GABRIËLS & B. VAN DER KRIEKEN (2004): Atlas van de Vlaamse broedvogels 2000-2002. – Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud **23**, Brussel.
- WILSON A. M., J. A. VICKERY & S. J. BROWNE (2001): Numbers and distribution of Northern Lapwings *Vanellus vanellus* breeding in England and Wales in 1998. – *Bird Study* **48**: 2-17.
- WILSON J. D., A. D. EVANS & P. V. GRICE (2010): Bird conservation and agriculture: a pivotal moment? – *Ibis* **152**: 176-179.
- WOLF H. (1993): Trendanalysen für die Lokalavifauna. – *Ornithol. Verh.* **25**: 169-186.
- ZUBAKIN V. A. (2001): Current distribution and numbers of the Black-tailed Godwit *Limosa limosa* in Moscow region. – *Ornithologia* **29**: 229-232.

Anschrift des Verfassers: Dr. Jacques VAN IMPE, Dr. van de Perrelei 51B, B-2140
 Borgerhout (Belgien). E-mail: jacques.vanimpe@scarlet.be