©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen
Band 32, S. 111 – 122, 2006

Schlupferfolg und Kükenmortalität beim Kiebitz *(Vanellus vanellus)* auf unterschiedlich gemanagten Grünlandflächen in der Stollhammer Wisch (Landkreis Wesermarsch, Niedersachsen)

Sven Junker, Heinz Düttmann & Rainer Ehrnsberger

Zusammenfassung: Seit 2001 wird in einer Langzeitstudie der Frage nachgegangen, welchen Einfluss unterschiedliche Managementmaßnahmen auf den Reproduktionserfolg des Kiebitzes besitzen. Untersuchungsgebiet ist die Stollhammer Wisch, ein ca. 3.000 ha großes küstennahes Grünlandgebiet in der Wesermarsch (Niedersachsen, Deutschland). Im Einzelnen wurden Schlupferfolg und Überlebensraten von Küken in 3 unterschiedlich bewirtschafteten Teilgebieten von jeweils 25-46 ha untersucht. Bei Untersuchungsgebiet I (Großer Schmeerpott) handelte es sich um ein konventionell bewirtschaftetes Gebiet, in dem lediglich Gelegeschutzmaßnahmen durchgeführt wurden. Die Untersuchungsgebiete II und III (Flagbalger Sieltief, Zwickweg) dagegen wurden im Vertragsnaturschutz bewirtschaftet, d.h. hier lagen unter anderem Einschränkungen hinsichtlich Weideviehdichte und Terminierung des ersten Grasschnittes vor. Die Untersuchungsgebiete II und III selbst unterschieden sich vor allem im Wasserhaushalt: Untersuchungsgebiet III wies zur Brutzeit hohe Grabenwasserstände und temporäre Gewässer auf.

Abgesehen von der Brutsaison 2005 wiesen die 3 Untersuchungsgebiete keine signifikanten Unterschiede im Schlupferfolg der Gelege auf. Dagegen traten zwischen den Jahren deutliche Unterschiede zutage: Während in den Jahren 2001 und 2005 im Mittel jeweils weniger als 20 % aller Gelege schlüpften, lag der Schlupferfolg in den Jahren 2002-2004 mit 53-64 % deutlich höher.

Es war nicht möglich, das Überleben von Kiebitzküken in Relation zu Unterschieden im Gebietsmanagement zu analysieren, da fast alle Küken die Untersuchungsgebiete kurz nach dem Schlupf verließen. Grundsätzlich nahm die Überlebenswahrscheinlichkeit besenderter Küken (n = 288) mit dem Alter zu. Die Überlebensrate der Kiebitzküken schwankte zwischen den einzelnen Untersuchungsjahren erheblich, wobei die niedrigsten Werte (erneut) für die Jahre 2001 und 2005 ermittelt wurden.

In Hinblick auf die Verursachung von Gelege- und Kükenverlusten war die Prädation in der Stollhammer Wisch der wichtigste Faktor. Prädation bedingte 67.4 % alle Gelege- und 74.2 % aller Kükenverluste. Anhand von Thermologger-Aufzeichnungen konnten Raubsäuger als die bedeutendsten Nestprädatoren identifiziert werden. Das Prädationsrisiko der Küken war während der ersten Tage nach dem Schlupf am höchsten. Insgesamt konnten in der vorliegenden Studie 12 Prädatorenarten nachgewiesen werden, wobei über alle Beobachtungsjahre hinweg der Mäusebussard *(Buteo buteo)* die größten Kükenverluste verursachte. Viehtritt war die Hauptursache für landwirtschaftlich bedingte Gelegeverluste. Auch zahlreiche Kükenverluste gingen auf diesen Faktor zurück. Darüber hinaus kamen Kiebitzküken in steilwandigen Drainagegräben mit geringem Wasserstand ums Leben. Eine Änderung der Grabenunterhaltung reduzierte letztere Verluste deutlich.

Für die Jahre 2002-2004 konnte für die Stollhammer Wisch ein Reproduktionserfolg von 0,83-1,31 Küken pro Brutpaar ermittelt werden, was nach Literaturangaben für eine stabile Kiebitzpopulation ausreichend ist. In den Jahren 2001 und 2005 allerdings wurde eine bestandserhaltende Reproduktionsrate nicht erreicht.

Summary: Since 2001 we investigated the effectiveness of protection measures designed to increase the reproductive success of the Lapwing in the Stollhammer Wisch, a ca. 3.000 ha grassland area in Northern Lower Saxony, Germany. In particular, we compared the hatching success and the survival of chicks in 3 adjacent grasslands of 25-46 ha which differed in management: Study site I (Großer Schmeerpott) was a conventionally managed grassland with nest protection measures only, whereas the study sites II and III (Flagbalger Sieltief, Zwickweg) were managed with agri-environment schemes, e.g. restrictions concerning livestock density and the timing of first mowing. Study site III differed from II by rewetting of the grasslands during the reproductive time in spring.

Except for the year 2005, the 3 study sites did not show significant differences in nesting success. However, we found marked differences in nest failure between the years. In 2001 and 2005 nesting success averaged less than 20 % of all nests, while than 50 % of all nests hatched in the years 2002-2004. We were unable to relate chick survival to differences in study site management because almost all chicks left the study sites soon after hatching. The survival of radio-tagged chicks (n = 288) significantly increased with age. Again, the survival rates were found to be lowest in 2001 and 2005.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

With regard to the causation of nest failure and chick mortality, predation was the most important factor. It accounted for ca. 67.4 % of nest failure and 74.2 % of chick failure. By datalogger records, we identified carnivorous mammals as the most prominent nest predators. The risk of chick predation was highest in early post-hatching stages. We identified at least 12 species of chick predators from which the Buzzard *(Buteo buteo)* was the most important one. Trampling by livestock was the exclusive cause of nest failure due to farming activities. Agricultural-dependent chick losses were caused also by trampling of livestock and additionally by falling into steep drainage ditches. Changes in the upkeep of ditches significantly reduced the latter losses.

We calculated a reproductive success of 0.83-1.31 fledglings per breeding pair for the years 2002-2004, which would be sufficient for a stable Lapwing population. In 2001 and 2005, however, productivity by far did not reach this level.

Autoren:
Sven Junker und Rainer Ehrnsberger, Institut für Didaktik, Hochschule Vechta, Driverstr. 22, 49377 Vechta.
E-Mail: junkersven@web.de, rainer.ehrnsberger@uni-vechta.de
Heinz Düttmann, Arbeitsgruppe Ethologie, Fachbereich Biologie/Chemie, Universität Osnabrück, Barbarastr. 11, 49069 Osnabrück. E-Mail: heinz.duettmann@biologie.uni-osnabrueck.de

1 Einleitung

Seit mehreren Jahrzehnten werden in Europa sinkende Bestände bei Wiesenvögeln beobachtet. Betroffen ist auch der Kiebitz, dessen Rückgang inzwischen selbst die Kerngebiete seiner mitteleuropäischen Verbreitung erfasst hat (Teunissen 2004, Melter 2004a, Seitz 2001, Nehls et al. 2001, Wilson et al. 2001, Schifferli 2001). Ringfundanalysen zeigen, dass der Bestandseinbruch nicht auf eine Erhöhung der Adult- und Juvenilsterblichkeit zurückgeht (Onnen & Zang 1995, Peach et al. 1994, Bak & Ettrup 1982, Kraak et al. 1940). Es gibt jedoch verstärkte Anzeichen für eine Änderung in der Reproduktivität: Mehrere Studien deuten an, dass der Reproduktionserfolg, gemessen in „flüggen Küken pro Brutpaar", derzeit in vielen Gebieten nicht ausreichend ist (Blühdorn 2004, Köster et al. 2001, Wübbenhorst et al. 2000, Peach et al. 1994).

Der Reproduktionserfolg wird im Wesentlichen von den Faktoren Gelegegröße, Schlupferfolg und Kükenmortalität bestimmt. Für eine Abnahme der Gelegegröße (Eier pro Nest) innerhalb der letzten Jahrzehnte liegen aus der Literatur keine Hinweise vor. Im Gegenteil, in Großbritannien wurde sogar ein signifikanter Anstieg der mittleren Gelegegröße von 1962 bis 1999 beobachtet (Chamberlain & Crick 2003).

Langzeitstudien über Änderungen in der Schlupfrate und der Kükenmortalität des Kiebitzes sind rar. Beide demographische Parameter werden ihrerseits von einer Vielzahl Faktoren beeinflusst. Die wichtigsten Einflussgrößen sind sicherlich die landwirtschaftliche Bewirtschaftung, die Prädation und die Witterung. Zwar gibt es zeitliche und räumliche Unterschiede im Einfluss dieser Faktoren, jedoch scheinen die landwirtschaftlichen Einflüsse vor allem in konventionell bewirtschafteten Wiesenvogelgebieten eine wichtige Rolle zu spielen. So berichten diverse Studien von hohen Gelege- und Kükenverlusten durch landwirtschaftliche Maschinen und Weidevieh (Melter 2004b, Berg et al. 1992, 2002, Wübbenhorst et al. 2000, Onnen 1989, Beintema & Müskens 1987). Neben landwirtschaftlich bedingten Verlusten nennen viele Autoren die Prädation von Gelegen und Küken als ein gravierendes Problem des Wiesenvogelschutzes. So wurde in Großbritannien durch Monitoring von Kiebitzgelegen nachgewiesen, dass Prädation aktuell die häufigste Ursache von Gelegeverlusten ist. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen verschiedene Untersuchungen in Wiesenvogelgebieten Norddeutschlands und den Niederlanden (Chamberlain & Crick 2003, Brandsma 2002, Köster et al 2001, Köster & Bruns 2004). Gelegeüberwachungen mittels Thermologger und Videokamera haben darüber hinaus gezeigt, dass vor allem nachtaktive Raubsäuger an den Gelegeverlusten beteiligt sind (Bellebaum 2001, Eikhorst & Bellebaum 2004). Hinsichtlich der Kükenmortalität und ihrer Verursachung liegen bislang nur wenige Ergebnisse vor (Schoppenhorst 2004, Junker et al. 2004).

Die vorliegende Studie untersuchte über einen Zeitraum von 5 Jahren, 2001-2005, die Ursachen von Gelegeverlusten und Kükenmortalität an Kiebitzen in der Stollhammer Wisch, einem großflächigen, küstennahen Grünlandgebiet mit individuenstarken Kiebitzbeständen (vgl. Melter & Südbeck 2004). Da hier die Grünlandflächen in

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

definierter Weise bewirtschaftet werden, ergab sich so die Möglichkeit einer vergleichenden Studie zu Unterschieden und Gemeinsamkeiten im Schlupf- und Aufzuchterfolg sowie den Gelege- und Kükenverlusten zugrunde liegenden Kausalfaktoren.

2 Material und Methode

2.1 Untersuchungsgebiete

Die Studie wurde von 2001 bis 2005 in der Stollhammer Wisch durchgeführt. Die Stollhammer Wisch ist ein ca. 2.700 ha großes, küstennahes Feuchtgrünlandgebiet auf Kleiböden im nördlichen Niedersachsen. Charakteristisch ist eine offene Landschaft mit einzelnen, von Bäumen umgebenen Hofstellen. Die Entwässerung erfolgt über ein aufwendiges Grabensystem, wobei die einzelnen Grünlandparzellen ebenfalls von kleinen Entwässerungsgräben (30-50 cm tief, 20-30 cm breit) durchzogen werden. Diese als Grüppen bezeichneten kleinen Entwässerungsgräben werden von den Landwirten selbst angelegt und in ca. dreijährigen Intervallen erneuert. Die vorherrschende landwirtschaftliche Bewirtschaftungsform ist die Milchviehhaltung, vereinzelt kommt auch Bullen- und Rindermast sowie Schaf- und Pferdehaltung vor. Aufgrund der großen Bedeutung der Stollhammer Wisch als Wiesenvogelbrutgebiet begann das Land Niedersachsen ab 1993 auf freiwilliger Basis Bewirtschaftungsverträge mit Landwirten abzuschließen. Diese Verträge sehen eine finanzielle Entschädigung für Landwirte vor, die durch Maßnahmen zur Steigerung der Attraktivität der Flächen für Wiesenvögel Einbußen in ihrem Erwerb erleiden. Derzeit werden mittels solcher Verträge ca. 800 ha Grünland in unterschiedlichen Varianten bewirtschaftet. Die vorliegende Untersuchung wurde in 3 unterschiedlich bewirtschafteten Grünlandgebieten durchgeführt, die nachfolgend kurz charakterisiert werden sollen:

2.1.1 Großer Schmeerpott (GSP)

Das Untersuchungsgebiet GSP besteht aus 46 ha konventionell bewirtschaftetem Grünland. Die Beweidung wird hier mit Milchvieh, Mastbullen und Jährlingen in hohen Dichten praktiziert. Die erste Mahd der Wiesenflächen erfolgt wetterabhängig innerhalb der ersten 3 Maiwochen. Eine regelmäßige, jährliche Düngung aller Grünlandflächen mittels Gülle und Kunstdünger gehört im Untersuchungsgebiet GSP zur ordnungsgemäßen landwirtschaftlichen Nutzung. Die Düngergaben erfolgen entweder im Anschluss an die erste Mahd und/oder zusätzlich im Winter bzw. zeitigen Frühjahr. Das Aufreinigen der Gräben und Grüppen wird von den Landwirten selbst durchgeführt. Es findet im Herbst oder zeitigen Frühjahr statt. Im Untersuchungsgebiet GSP sind nach Möglichkeit alle Wiesenvogelgelege mittels Bambusstöcken markiert worden, um sie so vor maschineller Zerstörung zu schützen.

2.1.2 Flagbalger Sieltief (FBS)

Das Grünlandgebiet FBS ist 45 ha groß und wird hauptsächlich mittels Bewirtschaftungsverträgen gemanagt. Die vertraglichen Regelungen schreiben vor, dass flächendeckende Frühjahrsarbeiten wie Schleppen und Walzen bis zum 15. März abgeschlossen sein müssen. Zudem sehen sie eine Reduzierung der Weideviehdichte auf 2 Großvieheinheiten pro Hektar bis zum 15. Juni vor. Die Beweidung erfolgt ausschließlich mittels Milchvieh. Die Bewirtschaftungseinschränkungen erlauben zudem eine erste Mahd frühestens nach dem 15. Mai. Dabei muss entweder von innen nach außen oder alternativ bahnenweise gemäht werden. Keine Einschränkungen bestehen hinsichtlich der Düngung und des Wassermanagement, die somit in gleicher Weise erfolgen wie in GSP.

2.1.3 Zwickweg Süd (ZWS)

Dieses Untersuchungsgebiet (25 ha) unterscheidet sich von den vorgenannten sowohl in der Größe als auch in den sehr umfangreichen Bewirtschaftungsauflagen. Insbesondere ist eine Mahd erst nach dem 15. Juni erlaubt. Sie hat, ähnlich wie in FBS, bahnenweise oder aber von innen nach außen zu erfolgen. Obwohl eine Düngung außerhalb der Brutzeit (15.03. bis 15.06) möglich ist, verzichten die Landwirte darauf entweder ganz oder aber düngen nur mäßig in unregelmäßigen Abständen (nicht jährlich). Im Gegensatz zu FBS, wo eine ausschließliche Milchviehbeweidung stattfindet, wird die Beweidung in ZWS hauptsächlich mit Pferden durchgeführt. Im Gegensatz zu allen anderen Gebieten erfolgt in ZWS eine partielle Überflutung der Grünlandflächen durch Rückstau von Niederschlagswasser im Winter. Auch in der Brutzeit wird der Wasserspiegel bis zum 01.06. eines jeden Jahres ca. 20-30 cm unter Flur gehalten.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

2.2 Gelegekontrollen und Schlupferfolg

In allen Untersuchungsgebieten wurden die Flächen im Zeitraum Mitte März bis Mitte Juni per Fernglas und Spektiv nach brütenden bzw. zu den Gelegen zurückkehrenden Kiebitzen abgesucht. Jedes lokalisierte Gelege wurde durch 2 Bambusstöcke im Abstand von jeweils 3m zum Nest markiert. Neben dieser optischen Markierung wurden die Gelegepositionen mittels GPS (Garmin GPS 12) eingemessen. Die Gelege wurden sowohl aus der Entfernung (> 100m) als auch durch Besuche im drei- bis viertägigen Intervallen kontrolliert. Diverse Studien zeigen, dass es keine Hinweise auf ein erhöhtes Prädationsrisiko durch solche Gelegebesuche gibt (Galbraith 1987, Fletcher et al. 2005). Gelege wurden als erfolgreich gewertet, wenn entweder geschlüpfte Küken angetroffen wurden oder aber kleine Eischalenfragmente in der leeren Nestmulde vorgefunden wurden. Gelegeverluste durch Viehtritt oder landwirtschaftliche Maschinen konnten im Gegensatz zu Prädationsverlusten leicht erkannt werden. Die Identifizierung von Prädationsereignissen erfolgte durch leere Nistmulden, Reste von Dotter und spezifischen Eischalenfragmenten, die für bestimmte Prädatoren typisch sind (vgl. Bellebaum & Boschert 2003). Darüber hinaus wurden 67 Gelege mit Thermologgern (Esys GmbH, Berlin, Genauigkeit: 0,5°C) ausgestattet, die eine Bestimmung des Prädationszeitpunktes erlauben.

Der Schlupferfolg wurde getrennt für die einzelnen Gebiete und Jahre analysiert. Dabei kam die von Mayfield (1961, 1975) entwickelte Methode der Berechnung täglicher Überlebenswahrscheinlichkeiten zum Einsatz.

2.3 Kükenidentifizierung und Kükenüberlebensrate

Die Lokalisierung und Identifizierung der Küken erfolgte mittels terrestrischer Telemetrie. Hierzu wurden 0,7 g schwere Mini-Sender (PIP3-tags, Biotrack, U.K.) mit einer 15 cm Antenne aus Federstahl eingesetzt. Die Sender wurden kurz nach dem Schlupf mittels eines hautfreundlichen Klebers (Skinbond, Smith & Nephews, U.K.) auf den Rücken der Tiere befestigt. Aufgrund des Wachstums der Küken war es notwendig, die Sender im Abstand von 3-5 Tagen nachzukleben. Sender von nahrungssuchenden Küken hatten eine Reichweite von 300-500 m, die auf 50-100 m absank, wenn sich die Küken in Gräben und Bodensenken drückten. Da selbst junge Kiebitzküken mehr als 400 m pro Tag zurücklegen können (Johansson & Blomquist 1996), erfolgte die Ortung besenderter Individuen in der Regel täglich bis zum Flüggewerden oder Ableben. In der vorliegenden Studie wurden insgesamt 288 Kiebitzküken besendert.

Da die tägliche Überlebenswahrscheinlichkeit mit dem Alter der Küken wächst (siehe Beintema et al. 1995), wurden separate Berechnungen für folgende Alterklassen durchgeführt: 0-4 Tage, 5-9 Tage, 10-14 Tage, 15-19 Tage und ≥20 Tage. Küken, deren Schicksal aufgrund von Senderverlust unklar blieb, wurden in nur jenen Alterklassen berücksichtigt, die sie nachweislich vollständig lebend durchlaufen hatten. Die Überlebensrate von Küken bis zum Zeitpunkt des Flüggewerdens wurde aus diesen, an besenderten Individuen gewonnenen, altersspezifischen Überlebenswahrscheinlichkeiten berechnet. Dabei lag die Annahme zugrunde, dass Flugfähigkeit im Alter von 35 Tagen erreicht wird (vgl. Beintema et al. 1995):

$$F = U_1^a \bullet U_2^b \bullet \ldots \bullet U_n^n$$

mit

F = Kükenüberlebensrate über einen Zeitraum von 35 Tagen

$U_{1...n}$ = Überlebenswahrscheinlichkeit in den einzelnen Alterklassen, ermittelt über Telemetrie

a...n = Dauer der Alterklassen in Tagen

2.4 Reproduktionserfolg

Die alleinigen Ergebnisse der Telemetrie bilden keine gute Grundlage für eine Abschätzung des Bruterfolges, da nur ein Bruchteil aller geschlüpften Küken besendert werden konnte. Deshalb ist der Reproduktionserfolg anhand einer von Schekkerman & Müskens (2001) entwickelten Formel wie folgt berechnet worden:

$$R = F \bullet C \bullet H \bullet [1+N_1 \bullet (1-H)] \bullet [1+N_2 \bullet (1-H)] \ldots [1+N_n \bullet (1-H)]$$

mit

R = Reproduktionserfolg (flügge Küken pro Brutpaar)

F = Kükenüberlebensrate über den Zeitraum von 35 Tagen (siehe oben)

C = Anzahl Küken pro erfolgreichem Gelege

H = Schlupferfolg nach Mayfield (1961, 1975)

$N_{1...n}$ = Chance auf Ersatzgelege

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

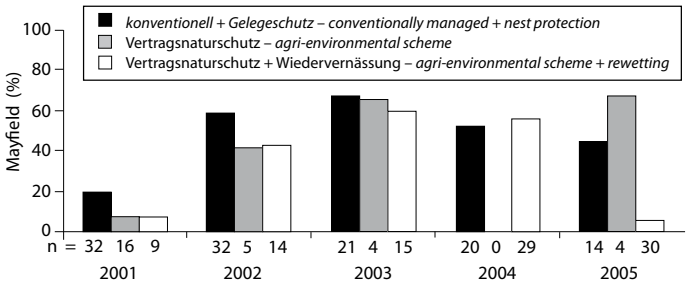


Abb. 1: Schlupferfolg von Kiebitzgelegen in drei unterschiedlich gemanagten Grünlandgebieten der Stollhammer Wisch (Landkreis Wesermarsch, Niedersachsen) in den Jahren 2001-2005.

Ethische Note
Die Durchführung der telemetrischen Untersuchungen und der Beringung von Jungvögeln erfolgten in Übereinstimmung mit den entsprechenden gesetzlichen Regelungen. Genehmigungen wurden durch das Niedersächsische Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (Oldenburg) und dem Institut für Vogelforschung (Wilhelmshaven) erteilt.

3 Ergebnisse

3.1 Schlupferfolg

Die Summe gefundener Kiebitzgelege blieb über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg annähernd konstant. In den unterschiedlich bewirtschafteten Teilgebieten allerdings konnten durchaus unterschiedliche Entwicklungen festgestellt werden: Während die Anzahl der Gelege im wiedervernässten Vertragsnaturschutzgebiet ZWS von 9 in 2001 auf 30 in 2005 anstieg, konnte im Vertragsnaturschutzgebiet FBS ein Rückgang von 16 auf 0 bzw. 4 Gelegen in 2004 bzw. 2005 beobachtet werden .

Trotz erheblicher Bewirtschaftungsunterschiede konnten wir in fast allen Jahren keine auffallenden Unterschiede im Schlupferfolg zwischen den drei Untersuchungsgebieten nachweisen. Lediglich in 2005 lag der Schlupferfolg im wiedervernässten Gebiet ZWS deutlich niedriger als in beiden Vergleichsgebieten (Abb. 1). Kiebitzgelege haben somit auf konventionell bewirtschafteten Flächen einen ähnlich hohen Schlupferfolg wie auf Grünländern mit angepasster Bewirtschaftung, wenn Gelegeschutzmaßnahmen durchgeführt werden. Deutliche Unterschiede im Schlupferfolg traten zwischen den Untersuchungsjahren auf. So überlebten in den Jahren 2001 und 2005 (über alle Untersuchungsgebiete hinweg) weniger als 20 % aller Gelege, während im Zeitraum 2002 – 2004 der Schlupferfolg zwischen 53 und 64 % aller Gelege lag (Abb. 2).

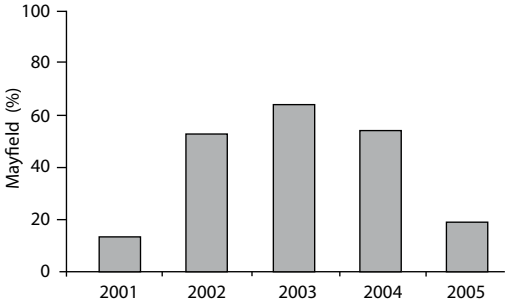


Abb. 2: Gesamtschlupferfolg von Kiebitzgelegen in der Stollhammer Wisch (Landkreis Wesermarsch, Niedersachsen) in den Jahren 2001 – 2005.

3.1.1 Prädation

In Hinblick auf die Verursachung von Gelegeverlusten war Prädation bei Weitem der wichtigste Faktor. Das tägliche Prädationsrisiko unterschied sich jedoch signifikant zwischen den einzelnen Jahren. Besonders in den Jahren 2001 und 2005 war das Prädationsrisiko deutlich erhöht (Abb. 3). In den dazwischen liegenden Jahren 2002 – 2004 lag die Prädationsrate erheblich niedriger und der Schlupferfolg höher (siehe oben).

Von 67 mit Thermologgern ausgestatteten Kiebitzgelegen wurden im Untersuchungszeitraum insgesamt 21 prädiert. Die Prädation erfolgte dabei in 13 Fällen während der Nacht und in 6 Fällen am Tage. Zwei Logger waren nicht auswertbar. Die Mehrzahl der mit Thermologgern versehenen und anschließend prädierten Gelege fiel somit Raubsäugern zum Opfer.

3.1.2 Landwirtschaftliche Einflüsse

Landwirtschaftlich bedingte Gelegeverluste gingen ausnahmslos auf Viehtritt zurück. Allerdings

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

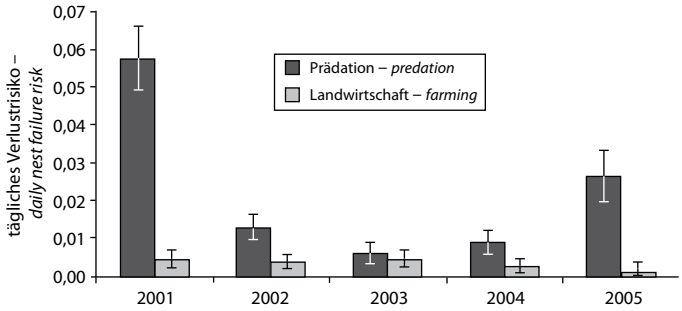


Abb. 3: Tägliche Wahrscheinlichkeit Kiebitzgelege in der Stollhammer Wisch durch Prädation oder landwirtschaftliche Einflüsse in den Jahren 2001 – 2005 zu verlieren. Angegeben sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

traten diese Verluste deutlich hinter denen durch Prädation zurück (Abb. 3). Das tägliche Risiko Kiebitzgelege durch Viehtritt zu verlieren, änderte sich im Laufe der Untersuchungsjahre nicht.

3.1.3 Andere Verlustursachen

Weitere Gelegeverluste wurden durch Aufgabe der Brut und Witterungseinflüsse verursacht. Zudem entstanden bei einigen Gelegen Teilverluste durch unfruchtbare Eier.

Insgesamt betrug der Schlupferfolg unter Einbezug der Gelegegröße und Teilverlusten 3,60 Küken pro erfolgreiches Gelege in 2001. In den Folgejahren lag der Schlupferfolg nur unwesentlich niedriger: 2002: 3,56; 2003: 3,57; 2004: 3,27; 2005: 3,7.

3.2 Kükenüberlebensrate

Da die besenderten Kiebitzküken vielfach bereits unmittelbar nach dem Schlupf die Untersuchungsgebiete verließen, war eine managementspezifische Auswertung der Telemetriedaten (hier: Vergleich zwischen den einzelnen Gebieten) nicht möglich.

In allen Untersuchungsjahren zeigte sich, dass die Überlebenswahrscheinlichkeit mit dem Alter der Küken wächst. Besonders in den ersten Lebenstagen sind die Verluste hoch. Küken im Alter von 5 – 9 Tagen überleben zwar besser als frisch geschlüpfte Küken, doch liegt ihre Überlebenswahrscheinlichkeit immer noch niedriger als bei älteren Vögeln. Ab einem Alter von etwa 10 Tagen ändert sich die Überlebenswahrscheinlichkeit bis zum Zeitpunkt des Flüggewerdens kaum noch (Abb. 4). Die Überlebenswahrscheinlichkeit der Kiebitzküken unterschied sich auch zwischen den Untersuchungsjahren. Besonders in den Jahren 2001 und 2005 überlebten besenderte Kiebitzküken deutlich schlechter als in den dazwischen liegenden Jahren.

Kükenverluste wurden im Wesentlichen durch die drei Faktorenkomplexe Prädation, landwirtschaftliche Einflüsse und Witterung verursacht, wobei der Anteil besenderter Küken mit unklarem Schicksal zwischen 17 und 31 % pro Jahr schwankte. Nachfolgend sollen die durch Prädation und landwirtschaftliche Einflüsse verursachten Kükenverluste näher betrachtet werden:

3.2.1 Prädation

Ähnlich wie bei den Gelegeverlusten war Prädation auch die Hauptursache für Kükenverluste. Im Untersuchungszeitraum 2001 bis 2005 waren Prädatoren für ca. 75 % aller eindeutigen Küken-

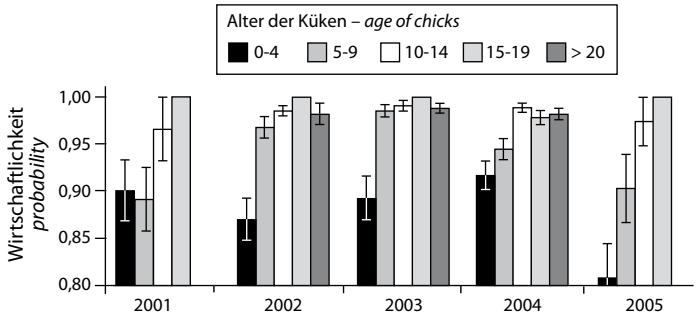


Abb. 4: Tägliche Überlebenswahrscheinlichkeit von Kiebitzküken in der Stollhammer Wisch in den Jahren 2001 - 2005 aufgeschlüsselt für verschiedene Altersklassen. Angegeben sind Mittelwerte und Standardabweichungen.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

verluste verantwortlich. Der Einfluss der Prädatoren schwankte dabei zwischen 47 – 94 % pro Jahr (Abb. 5). Besonders in den ersten 10 Lebenstagen war das Prädationsrisiko für Küken deutlich erhöht. Danach änderte sich das Prädationsrisiko bis zum Zeitpunkt des Flüggewerdens kaum noch. Auch zwischen den Untersuchungsjahren war das Prädationsrisiko für Küken keine konstante Größe. Ein erhöhtes Prädationsrisiko wurde vor allem in den Jahren 2001 und 2005 festgestellt.

In 77 Fällen konnten die Kükenprädatoren über Telemetrie ermittelt bzw. eingegrenzt werden. Es wurden insgesamt 12 Kükenprädatoren nachgewiesen, wobei die meisten Verluste auf Vögel zurückgingen. Unter den Kükenprädatoren hatte der Mäusebussard *(Buteo buteo)* den größten Einfluss. Nicht weniger als 31 Kükenverluste gingen im Untersuchungszeitraum auf ihn zurück (Tab. 1), wobei sein Einfluss allerdings von Jahr zu Jahr erheblich schwankte. Unter den Raubsäugern wurden die meisten nachweisbaren Kükenverluste durch das Hermelin (*Mustela erminea*) verursacht. Rotfüchse *(Vulpes vulpes)* und Rabenkrähen *(Corvus corone)* wurden in nur wenigen Fällen als Kükenprädatoren nachgewiesen (Tab. 1).

3.2.2 Landwirtschaftliche Einflüsse

Im Untersuchungszeitraum 2001 bis 2005 kamen insgesamt 22 Küken durch landwirtschaftliche Einflüsse ums Leben. Die auftretenden Verluste gingen ausschließlich auf Viehtritt und Ertrinken bzw. Erfrieren in Entwässerungsgrüppen zurück. Im Einzelnen kamen im Untersuchungszeitraum 11 Küken durch Viehtritt ums Leben, wobei die meisten dieser Küken unter 14 Tage alt waren. In frisch gefrästen, steilwandigen Entwässerungsgrüppen mit wenig Wasser fanden im Jahr 2002 insgesamt 11 besenderte Kiebitzküken den Tod. Durch anschließende Gespräche konnte mit den Bewirtschaftern erreicht werden, dass a) Grüppen nur noch im Herbst erneuert werden, und b) auf Grüppenfräsen mit flacheren Uferprofilen zurückgegriffen wird. Der Erfolg dieser Maßnahme zeigte sich in den darauf folgenden Jahren, in denen kaum noch Kiebitzküken in Entwässerungsgrüppen umkamen.

3.3 Reproduktionserfolg

Aufgrund der starken Gelege- und Kükenverluste war der Reproduktionserfolg in der Brutsaison 2001 mit 0,29 Küken pro Brutpaar gering. In den Jahren 2002 – 2004 stieg die Zahl der flüggen Küken pro Brutpaar auf Werte zwischen 0,83 und 1,31 an, um anschließend wiederum auf 0,27 Küken pro Brutpaar abzufallen (Abb. 6)**.** Über alle fünf Untersuchungsjahre hinweg wurde somit ein durchschnittlicher Reproduktionserfolg von 0,71 flüggen Küken pro Brutpaar erreicht.

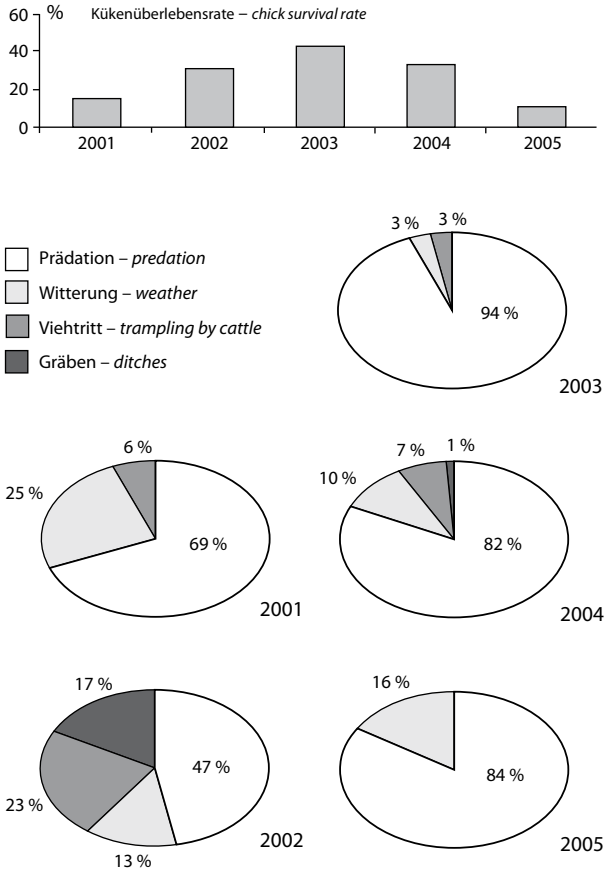


Abb. 5: Kükenüberlebensrate und prozentualer Anteil einzelner Kausalfaktoren (Prädation, Witterung, Gräben und Viehtritt) an auftretenden Kükenverlusten in der Stollhammer Wisch in den Jahren 2001-2005.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tab. 1: Identifizierte Prädatoren von Kiebitzküken in der Stollhammer Wisch im Untersuchungszeitraum 2001 bis 2005.

Kükenprädatoren	2001 - 2005
Rotfuchs *(Vulpes vulpes)*	2
Hermelin *(Mustela erminea)*	10
Steinmarder *(Martes foina)*	1
Hauskatze *(Felis sylvestris f. catus)*	1
Mäusebussard *(Buteo buteo)*	31
Rabenkrähe *(Corvus corone corone)*	5
Elster *(Pica pica)*	1
Schleiereule *(Tyto alba)*	2
Waldkauz *(Strix aluco)*	1
Rohrweihe *(Circus aeruginosus)*	1
Wanderfalke *(Falco peregrinus)*	1
Silbermöwe *(Larus argentatus)*	1
Prädation durch einen Vogel	17
Prädation durch einen Raubsäuger	3
nicht identifizierbare Prädatoren	72

4 Diskussion

4.1 Verursachung von Gelege- und Kükenverlusten

4.1.1 Landwirtschaftliche Bewirtschaftung

In der vorliegenden Studie spielten Gelegeverluste durch die Landwirtschaft nur eine untergeordnete Rolle. Dies ist nicht überraschend, da in zwei der drei Untersuchungsgebiete eben diese Verluste durch Bewirtschaftungsverträge ausgeschlossen sein sollten. Darüber hinaus erwies sich der direkte Gelegeschutz als überaus erfolgreiche Maßnahme im dritten, konventionell bewirtschafteten Untersuchungsgebiet. In Grünlandgebieten ohne Schutzmaßnahmen können Viehtritt und die maschinelle Bearbeitung von Flächen während der Brutzeit allerdings zu verheerenden Gelegeverlusten beim Kiebitz führen (Chamberlain & Crick 2003, Melter & Südbeck 2004, Beintema & Müskens 1987).

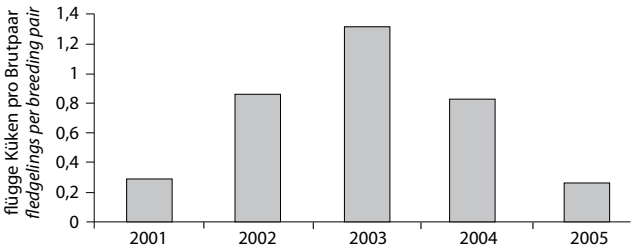


Abb. 6: Reproduktionserfolg des Kiebitzes in der Stollhammer Wisch in den Jahren 2001 – 2005.

Kiebitzküken vollführen häufig umfangreiche Wanderungen, bei denen sie auch Straßen und Gräben überwinden (Johansson & Blomquist 1996). Gräben stellen für die Küken kein Problem dar, solange sie Wasser führen und die Grabenböschungen nicht zu steil sind. Problematisch ist allerdings die Kombination aus steilen Böschungen und niedrigem Grabenwasserstand, wie sie bei Entwässerungsgrüppen häufig auftritt. Aus solchen Gräben gibt es für Küken in der Regel kein Entkommen mehr.

Kiebitzküken bevorzugen zur Nahrungssuche Grünland mit kurzer Vegetation, wie es für Weiden und frisch gemähte Wiesen typisch ist (Beintema et al. 1995, Nehls 1996). Bedingt durch diese Habitatansprüche gingen in der vorliegenden Studie keine Küken durch die Mahd verloren. Probleme für Kiebitzküken resultieren in erster Linie aus hohen Weideviehdichten. Da Kiebitzküken sich bei Gefahr ducken und unbeweglich sitzen bleiben, ist das Risiko durch Viehtritt getötet zu werden bei hohen Weideviehdichten besonders groß. In der vorliegenden Studie bestanden für viele Weideflächen Beschränkungen in der Weideviehdichte, was das Ausmaß der Viehtrittverluste sicherlich reduziert hat. Hier sind weitere Untersuchungen notwendig, um das Ausmaß von Kükenverlusten in Relation zur Weideviehdichte und zu verschiedenen Beweidungssystemen zu quantifizieren.

4.1.2 Prädation

In der vorliegenden Studie war Prädation die häufigste Verlustursache für Gelege und Küken. Dieses Ergebnis ist insofern nicht überraschend, als dass in den von uns untersuchten Gebieten umfangreiche Präventionsmaßnahmen zur Verhinderung landwirtschaftlich bedingter Verluste durchgeführt werden. Allerdings gibt es über wenige Langzeitstudien auch Hinweise darauf, dass die Prädation von Gelegen (und möglicherweise auch Küken) in den vergangenen Jahren generell zugenommen hat (Teunissen et al. 2005a, Chamberlain & Crick 2003, Brandsma 2002). Dabei sind aber deutliche regionale Unterschiede zu berücksichtigen: Hohe Prädationsra-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

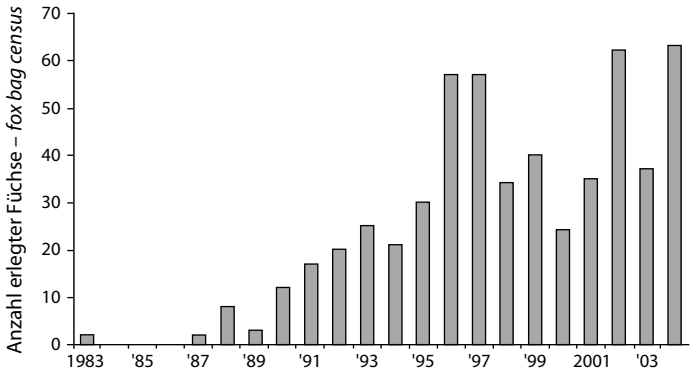


Abb. 7: Fuchsstrecke für die Stollhammer Wisch und angrenzende Wiesengebiete (ca. 14.200 ha). Auszug aus dem Jagdstreckenbericht Wesermarsch (H.-G. Conze-Wichmann, schriftl. Mitt.)

ten finden wir derzeit vor allem in binnenländischen Grünlandgebieten, während die Verluste in den küstennahen Grünlandmarschen niedriger ausfallen. Nichtsdestotrotz wird allerdings in jüngster Zeit auch in den Küstenregionen gebietsweise von hohen Prädationsverlusten berichtet (Teunissen et al. 2005b, Gruber 2004, Junker et al. 2004).

Was aber sind die Ursachen für den Anstieg der prädationsbedingten Gelege- und Kükenverluste? Zunächst einmal gibt es deutliche Hinweise darauf, dass die Bestände einiger Prädatoren in den vergangenen Jahrzehnten zugenommen haben. Dies trifft auf bestimmte Raubsäuger wie den Rotfuchs ebenso zu wie auf bestimmte Greifvögel wie etwa den Mäusebussard (Grünkorn & Looft 2002, Bellebaum 2003, Reynolds 2000). Diese Anstiege gingen bei einigen, anpassungsfähigen Arten mit einer Besiedlung neuer Habitate einher (Goldyn et al. 2003, Panek & Bresinski 2002, Brandsma 2002). So belegen bspw. die Jagdstatistiken des Landkreises Wesermarsch, dass der Rotfuchs erst in den letzten 30 Jahre in die Stollhammer Wisch eingewandert ist und sich dort etabliert hat (Abb. 7).

Es ist darüber hinaus wahrscheinlich, dass das derzeit hohe Prädationsrisiko in zahlreichen Grünlandgebieten Mitteleuropas durch Änderungen in der Landschaftsstruktur gefördert wurde. Aufgrund der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen wurden bspw. im Binnenland immer mehr Feuchtgrünländer aus der Bewirtschaftung genommen und verbrachten bzw. wurden aufgeforstet (Pegel 2004, Drangmeister & Knickrehm 1993). Beide Prozesse führten zu weniger offene Landschaften und einem Anstieg silvicoler Brutvogel- und Säugetierarten (Busche 1995, 2002, Valkema et al. 1999). Da das Prädationsrisiko für Kiebitzgelege mit der Nähe zu Hecken und Feldgehölzen positiv korreliert (vgl. Berg et al. 1992), dürften die hier geschilderten Landschaftsveränderungen erheblichen Einfluss auf den Reproduktionserfolg besitzen. Nach Untersuchungen von Baines (1990, 1994) hat auch die Intensivierung der Grünlandbewirtschaftung zu einem steigenden Prädationsrisiko bei Bodenbrütern geführt. So waren Kiebitzgelege auf Flächen, die durch Drainage, regelmäßige Neuansaat und hohe Düngergaben aufgewertet wurden, stärker gefährdet als Gelege auf Kontrollflächen.

In der vorliegenden Studie unterschieden sich Gelege- und Kükenprädatoren auffallend. In Übereinstimmung mit früheren Arbeiten waren nachtaktive Raubsäuger für die Mehrzahl der Gelegeverluste verantwortlich (Teunissen et al. 2005, Blühdorn 2004, Eikhorst & Bellebaum 2004, Bellebaum 2001). Darüber hinaus darf nicht vergessen werden, dass bestimmte Musteliden wie etwa das Hermelin nicht nur nacht- sondern auch tagaktiv sind. Darum ist nicht auszuschließen, dass ein Teil der am Tage prädierten Gelege ebenfalls auf Raubsäuger zurückgeht.

An Kükenprädatoren wurden durch die Telemetrie bislang 4 Säugetier- und 8 Vogelarten für die Stollhammer Wisch nachgewiesen. Weitere Prädatoren sind nicht ausgeschlossen, zumal ein Prädator in etwa der Hälfte aller nachgewiesenen Prädationsfälle nicht identifiziert werden konnte. Die meisten Kükenverluste gingen auf Vögel, und hier wiederum vor allem auf den Mäusebussard zurück. Auch Teunissen und Mitarbeiter (2005b) zeigen in ihren telemetrischen Untersuchungen an Kiebitz- und Uferschnepfenküken in den Nie-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

derlanden, dass die Mehrzahl der Verluste auf Vögel zurückging. Unter den nachgewiesenen Prädatoren dominierten hier Mäusebussard, Graureiher *(Ardea cinerea)* und das Hermelin. Die Rabenkrähe spielte wie in der vorliegenden Untersuchung keine herausragende Rolle, weder als Gelege- noch als Kükenprädator. Bei allen vorliegenden Telemetrie-Studien sollte jedoch beachtet werden, dass sich Prädationsereignisse durch Vögel leichter nachweisen lassen als solche durch Raubsäuger: Während Bussarde und Eulen die Sender in der Regel entfernen, tendieren größere Raubsäuger dazu, die besenderten Küken im Ganzen zu verschlingen oder aber die Küken samt Sender zu vergraben bzw. in ihre Baue einzutragen. Da sich durch dieses Verhalten die Reichweite der Sender erheblich reduziert, sind prädationsbedingte Verluste durch Raubsäuger in der vorliegenden Studie möglicherweise unterrepräsentiert.

Sowohl die vorliegende Studie als auch die umfangreichen Arbeiten von Teunissen et al. (2005b) belegen, dass sowohl die prädationsbedingten Gelege- und Kükenverluste als auch die daran beteiligten Prädatoren von Jahr zu Jahr erheblich variieren können. Deshalb sind letztlich nur Langzeitstudien in der Lage, Auskunft über die Stabilität und die eigene Tragfähigkeit lokaler Kiebitz- und Uferschnepfenpopulationen zu geben. Da ferner der Einfluss einzelner Prädatoren auch lokal stark variiert, sind bei nachgewiesenen Problemen mit Prädatoren nicht landesweite, sondern angepasste lokale Lösungen gefordert (vgl. Teunissen et al. 2005).

4.2 Reproduktionserfolg

In den drei Untersuchungsjahren 2002 bis 2004 war der Reproduktionserfolg marginal höher als die 0,8 Küken pro Brutpaar, die für eine stabile Population gefordert werden (vgl. Peach et al. 1994). Allerdings konnte dieser Wert in den Untersuchungsjahren 2001 und 2005 nicht erreicht werden, so dass über den Gesamtzeitraum betrachtet der Bruterfolg die Adultsterblichkeit nicht ganz zu kompensieren vermochte.

Für Habitate, in denen die Vogelpopulationen in erster Linie durch Prädation geregelt werden, jedoch Kleinsäuger (z.B. Wühlmäuse) und nicht Gelege und Küken die wichtigsten Beutetiere darstellen, ist es offensichtlich, dass der Reproduktionserfolg der Vögel mit der Dichte der bevorzugten Beutetiere korreliert. Dieser Zusammenhang wurde u.a. bereits für arktische Limikolen und Gänse nachgewiesen (Lindström et al. 1994, Underhill et al. 1993, Marcström et al. 1988). In Bezug auf Wiesenlimikolen konnten Beintema & Müskens (1987) nachweisen, dass in niederländischen Grünlandgebieten eine positive Korrelation zwischen der Wühlmausdichte und dem Schlupferfolg von Kiebitz- und Uferschnepfengelegen besteht. Ob über den Schlupferfolg hinaus sogar der gesamte Reproduktionserfolg beider Arten von der Wühlmausdichte abhängt, müssen zukünftige Untersuchungen zeigen.

Dank. Die vorliegende Studie wurde mit finanzieller Unterstützung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (Osnabrück), des Landes Niedersachsen, des Landkreises Wesermarsch und der Hochschule Vechta durchgeführt. Für die vielfältige Unterstützung bei der Durchführung von Geländearbeiten bedanken wir uns bei T. Roßkamp (Oldenburg), J. Melter (Osnabrück) und den Landwirten in der Stollhammer Wisch.

Literatur

Aebischer, N.J. (1999): Multi-way comparisons and generalised linear models of nest success: extensions of the Mayfield method. - Bird Study 46: 22-31.

Baines, D. (1990): The roles of predation, food and agricultural practice in determining the breeding success of the Lapwing (*Vanellus vanellus*) on upland grasslands. - J. Anim. Ecol. 59: 915-929.

Baines, D. (1994): Factors determining the breeding success and distribution of lapwings *Vanellus vanellus* on marginal farmland in Northern England. - In: Tucker, G.M., S.M. Davies, and R.J. Fuller (eds.): The ecology and conservation of lapwings *Vanellus vanellus*. Peterborough, 41-42.

Bak, B. & Ettrup, H. (1982): Studies on migration and mortality of the Lapwing (*Vanellus vanellus*) in Denmark. - Danish Review of Game Biology 12: 1-20.

Beintema, A.J. & Müskens, G.J.D.M. (1987): Nesting success of birds breeding in dutch agricultural grasslands. - J. Appl. Ecol. 24: 743-758.

Beintema, A.J., Thissen, J.B. Tensen, D. & Visser, G.H. (1991): Feeding ecology of charadriiform chicks in agricultural grassland. - Ardea 79: 31-44.

Beintema, A.J., Moedt, O. & Ellinger, D. (1995): Ecologische Atlas van de Nederlandse Weidevogels. - Schuyt & Co., Haarlem.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Bellebaum, J. (2001): Prädation auf Wiesenbrüter in Brandenburg: Untersuchungsmethoden und erste Ergebnisse. - UFZ-Bericht 2/2001: 117-122.

Bellebaum, J. (2003): Bestandsentwicklung des Fuchses in Ostdeutschland vor und nach der Tollwutimpfung. - Z. Jagdwiss. 49: 41-49.

Bellebaum, J. & Boschert, M. (2003): Bestimmung von Predatoren an Nestern von Wiesenvögeln. - Vogelwelt 124: 83-91.

Berg, A. (1992): Factors affecting nest-site choice and reproductive success of Curlews *Numenius arquata* on farmland. - Ibis 134: 355-360.

Berg, A., Lindberg, T. & Källebrink, K.G. (1992): Hatching success of lapwings on farmland: differences between habitats and colonies of different sizes. - J. Anim. Ecol. 61: 469-476.

Berg, A., Jonsson, M. Lindberg, T. & Källebrink, K.G. (2002): Population dynamics and reproduction of Northern Lapwings *Vanellus vanellus* in a meadow restoration area in central Sweden. - Ibis 144: E 131-E 140.

Blühdorn, I. (2004): Development and breeding biology of a population of Lapwings *Vanellus vanellus* during the agricultural extensification of their breeding site. - Wader Study Group Bull. 103: 21-22.

Brandsma, O. (2002): Invloed van de Vos (*Vulpes vulpes*) op de weidevogelstand in het reservaatsgebied Giethoorn-Wanneperveen. - De Levende Natuur 103: 126-131.

Brandsma, O. (2004): The influence of foxes on the number of grassland birds in the nature reserve Giethoorn-Wanneperveen. - Wader Study Group Bull. 103: p. 16.

Busche, G. (1995): Niederungen: Wiesenvögel schwanden, Waldvögel sind gekommen – Dauerkonflikt um einen Lebensraum. - Die Heimat 102: 175-184.

Busche, G. (2002): Trockene Moore in Dithmarschen – veränderte Brutvogelbestände. - Zeitschrift Dithmarschen, Heft 1: 1-11.

Chamberlain, D.E. & Crick, H.Q.P. (2003): Temporal and spatial associations in aspects of reproductive performance of Lapwings *Vanellus vanellus* in the United Kingdom, 1962-99. - Ardea 91: 183-196.

Drangmeister, D. & Knickrehm, B. (1993): Grünlandverlust in den Niederungsbereichen von Süd- und Mittelradde. Unveröff. - Gutachten im Auftrag der Bezirksregierung Weser-Ems, Oldenburg.

Eikhorst, W. & Bellebaum, J. (2004): Prädatoren kommen nachts – Gelegeverluste in Wiesenvogelschutzgebieten Ost- und Westdeutschlands. - Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 41: 81-89.

Eikhorst, W. & Mauruschat, I. (2002): Wiesenvögel in der Wümmeniederung. - In: MUNLV des Landes Nordrhein-Westfalen (ed.): Zur Situation feuchtgrünlandabhängiger Vogelarten in Deutschland. Lengerich: 79-96.

Fletcher, K., Warren, P. & Baines, D. (2005): Impact of nest visits by human observers on hatching success in Lapwings Vanellus vanellus: a field experiment. - Bird Study 52: 221-223.

Galbraith, H. (1987): Marking and visiting lapwing *Vanellus vanellus* nests does not affect clutch survival. - Bird Study 34: 137-138.

Goldyn, B., Hromada, M., Surmacki, A. & Tryjanowski, P. (2003): Habitat use of and diet of the red fox *Vulpes vulpes* in an agricultural landscape in Poland. - Z. Jagdwiss. 49: 191-200.

Gruber, S. (2004): Survival rates and habitat use of Lapwing families *Vanellus vanellus* on the west coast of Schleswig-Holstein. - Wader Study Group Bull. 103: 17.

Grünkorn, T. & Looft, V. (2000): Vergleich von Brutbestand und Bruterfolg des Mäusebussards *Buteo buteo* auf einer 1000 km² großen Probefläche um Schleswig mit einer Untersuchung zwischen 1967 und 1976. - Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 4: 167-177.

Harrison, C. & Castell, P. (2004): Jungvögel, Eier und Nester der Vögel Europas, Nordafrikas und des Mittleren Ostens. 2. Aufl. Aula-Verlag, Wiebelsheim.

Heydon, M.J., Reynolds, J.C., & Short, M.J. (2001): Variation in abundance of rural foxes (*Vulpes vulpes*) between three regions of rural Britain, in relation to landscape and other variables. - J. Zool. 251: 253-264.

Hötker, H., Thomsen, K.M. & Köster, H. (2004): Grassland birds on the coast and inland. - Wader Study Group Bull. 103: 11.

Hoodless, A. & McKendry, M. (2003): Upland predation experiment at ATE Otterburn. - Sanctuary 32: 26-29.

Johansson, O.C. & Blomquist, D. (1996): Habitat selection and diet of lapwing *Vanellus vanellus* chicks on coastal farmlands in S.W. Sweden. - J. Appl. Ecol. 33: 1030-1040.

Junker, S., Ehrnsberger, R. & Düttmann, H. (2004): Habitat use and chick mortality of radio-tagged Lapwings *Vanellus vanellus* and Black-tailed Godwits *Limosa limosa* in the Stollhammer Wisch, Lower Saxony. - Wader Study Group Bull. 103: 14.

Köster, H. & Bruns, H.A. (2004): Results of a long-term study on the Lapwing in the lowland plain of the Eider-Treene-Sorge (Schlewig-Holstein). - Wader Study Group Bull. 103: 12.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Köster, H., Nehls, G. & Thomsen, K.M. (2001): Hat der Kiebitz noch eine Chance? Untersuchungen zu den Rückgangsursachen des Kiebitzes (*Vanellus vanellus*) in Schleswig-Holstein. - Corax 11: Sonderheft 2, 121-132.

Kooiker, G. & Buckow, C.V. (1997): Der Kiebitz. Sammlung Vogelkunde im Aula-Verlag, Wiesbaden.

Kraak, W.K., Rinkel, G.L. & Hoogerheide, J. (1940): Oecologische bewerking van de Europese ringgevens van de Kievit (*Vanellus vanellus*). - Ardea 29: 151-175.

Lindström, E., Andrén, H., Angelstam, P., Cederlund, G., Hörnfeldt, B., Jäderberg, L., Marcström, V., Kenward, R.E. & Engren, E. (1988): The impact of predation on boreal Tetraonids during vole cycles: an experimental study. - J. Anim. Ecol. 57: 859-872.

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.

Melter, J. (2004a): Bestandssituation der Wiesenlimikolen in Niedersachsen. - In: Krüger, T. & P. Südbeck (eds.): Wiesenvogelschutz in Niedersachsen. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 41: 10-23.

Melter, J. (2004b): A four-year study of the breeding success of meadow birds in two areas with different agricultural practice near Osnabrück (Lower Saxony, Germany). - Wader Study Group Bull. 103: 11.

Melter, J. & Südbeck, P. (2004): Bestandsentwicklung und Bruterfolg von Wiesenlimikolen unter Vertragsnaturschutz: „Stollhammer Wisch" 1993 – 2002. - In: Krüger, T. & P. Südbeck (eds.): Wiesenvogelschutz in Niedersachsen. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 41: 50-74.

Nehls, G. (1996): Der Kiebitz in der Agrarlandschaft. Perspektiven für den Erhalt des Vogels des Jahres 1996. - Berichte zum Vogelschutz 34: 123-132.

Nehls, G., Beckers, B., Belting, H., Blew, J., Melter, J., Rode, M. & Sudfeldt, C. (2001): Situation und Perspektiven des Wiesenvogelschutzes im Norddeutschen Tiefland. - Corax 18: 1-26.

Onnen, J. (1989): Zur Populationsökologie des Kiebitz (*Vanellus vanellus*) im Weser-Ems-Gebiet. - Ökol. Vögel 11: 209-249.

Onnen, J. & Zang, H. (1995): Kiebitz – *Vanellus vanellus*. - In: Zang, H., G. Großkopf & H. Heckenroth (eds.): Die Vögel Niedersachsens. Austernfischer bis Schnepfen. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. B, Heft 2.5, Hannover.

Panek, M. & Bresinski. W. (2002): Red fox *Vulpes vulpes* density and habitat use in a rural area of western Poland in the end of 1990s, compared with the turn of 1970s. - Acta theriol. 47: 433-442.

Peach, W.J., Thompson, P.S. & Coulson, J.C. (1994): Annual and long-term variation in the survival rates of British Lapwings *Vanellus vanellus*. - J. Anim. Ecol. 63: 60-70.

Pegel, H. (2004): Nature conservation measures and their effects on the population of breeding birds in the Fehntjer Tief lowland plains. - Wader Study Group Bull. 103: 21.

Reynolds, J.C. (2000): Fox control in the countryside. The Game Conservancy Trust, Fordingbridge, United Kingdom.

Schekkerman, H. & Müskens, G.J.D.M. (2001): "Vluchtstroken" als instrument in agrarisch weidevogelbeheer. Het gebruik van vluchtstroken door gezenderde gruttogezinnen. - Alterra-rapport 220, Wageningen.

Schifferli, L. (2001): Birds breeding in a changing farmland. - Acta orn. 36: 35-51.

Schoppenhorst, A. (2004): Breeding success and clutch loss of grassland birds in the wet grassland area of the Bremer Becken – initial results of the breeding season 2002. - Wader Study Group Bull. 103: 15.

Seitz, J. (2001): Zur Situation der Wiesenvögel im Bremer Raum. - Corax 18: Sonderheft 2, 55-66.

Teunissen, W. (2004): Grassland birds in the Netherlands: a current survey of distribution and population trends. - Wader Study Group Bull. 103: 14.

Teunissen, W. & Schekkerman, H. (2004): Grassland birds and predation: A growing problem in the Netherlands? - Wader Study Group Bull. 103: 15.

Teunissen, W., Schekkerman, H. & van Paassen, A. (2005a): Weidevogels en predatie. - Nieuwsbrief Project weidevogels en predatie seizoen 2004, Nr. 3: 1-6.

Teunissen, W., Schekkerman, H. & Willems, F. (2005b): Predatie bij weidevogels. Op zoek naar de mogelijke effecten van predatie op de weidevogelstand. - Sovon-onderzoeksrapport 2005-11, Beek-Ubbergen.

Underhill, L.G., Prys-Jones, R.P., Syroechkovski, E.E., Groen, N.M., Karpov, V., Lappo, H.G., van Roomen, M.W.J., Rybkin, A., Schekkerman, H., Spiekman, H. & Summers, R.W. (1993): Breeding of waders (*Charadrii*) and Brent Geese (*Branta bernicla bernicla*) at Pronchishcheva Lake, Northeastern Taimyr, Russia, in a peak and a decreasing lemming year. - Ibis 135: 277-292.

Valkama, J., Currie, D. & Korpimäki, E. (1999): Differences in the intensity of nest predation in the curlew *Numenius arquata*: A consequence of land use and predator densities? - Ecoscience 6: 497-504.

Wübbenhorst, J., Bairlein, F. Henning, F. Schottler, B. & Wolters, V. (2000): Bruterfolg des Kiebitzes *Vanellus vanellus* in einem trocken-kalten Frühjahr. - Vogelwelt 121: 15-25.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: 32

Autor(en)/Author(s): Düttmann Heinz, Ehrnsberger Rainer, Junker Sven

Artikel/Article: Schlupferfolg und Kükenmortalität beim Kiebitz (Vanellus vanellus) auf unterschiedlich gemanagten Grünlandflächen in der Stollhammer Wisch (Landkreis Wesermarsch, Niedersachsen) 111-122