

## Hat der Kiebitz noch eine Chance? Untersuchungen zu den Rückgangsursachen des Kiebitzes (*Vanellus vanellus*) in Schleswig-Holstein

H. Köster, G. Nehls & K.-M. Thomsen

KÖSTER, H., G. NEHLS & K.-M. THOMSEN (2001): Hat der Kiebitz noch eine Chance? Untersuchungen zu den Rückgangsursachen des Kiebitzes (*Vanellus vanellus*) in Schleswig-Holstein. Corax 18, Sonderheft 2: 121-132.

Der Bestand des Kiebitzes und die den Bruterfolg bestimmenden Faktoren wurden von 1996 bis 1998 in drei Gebieten des schleswig-holsteinischen Festlands und auf der Insel Pellworm untersucht.

Die Siedlungsdichten lagen 1996 zwischen 0,5 und 3,2 Revieren/10ha. Der mittlere Gesamtbruterfolg in den Festlandsgebieten lag zwischen 0,12 und 0,37 juv./Revier (flügge Jungvögel/Revier) und erreichte in keinem Fall den für den Bestandserhalt notwendigen Wert von 0,9 juv./Revier. Auf der Insel Pellworm betrug der mittlere Gesamtbruterfolg 0,77 juv./Revier und erreichte in zwei der drei untersuchten Jahre den für den Bestandserhalt notwendigen Wert. Auf dem Festland traten sehr hohe Gelegeverluste auf, die Schlupfwahrscheinlichkeit (Mayfield-Wert) lag nur zwischen 11 % und 16 %. Im Mittel fielen Zweidrittel der Gelege Prädatoren zum Opfer, die Höchstwerte lagen bei über 90 %. Auf der Insel Pellworm, auf der keine Raubsäuger vorkommen, lag der Schlupferfolg dagegen zwischen 58 % und 86 % und die Prädationswahrscheinlichkeit war sehr gering. Zwischen der Siedlungsdichte der Rabenkrähe, die auf Pellworm in vergleichbarer Dichte wie auf dem Festland vorkommt, und der Prädationswahrscheinlichkeit bestand kein Zusammenhang. Es wird daher angenommen, daß die meisten Gelegeverluste in den Festlandsgebieten von Raubsäufern verursacht wurden.

Die Verlustwahrscheinlichkeiten durch landwirtschaftliche Aktivitäten lagen auf dem Festland zwischen 33 % und 66 %. Sie waren auf Pellworm erheblich geringer, da dort die Frühjahrsbearbeitung des Grünlandes weniger intensiv ist.

In den Festlandsgebieten wurde nur in wenigen Fällen ein Nachgelege im selben Revier festgestellt, wenn ein Gelege verloren ging. Der Bestandsverlauf deutet darauf hin, daß die meisten Gelegeverluste gar nicht durch Nachgelege ausgeglichen wurden. Die Verlagerung der Brutstandorte auf Ackerflächen im Laufe der Brutzeit zeigte an, daß das schnell aufwachsende Intensivgrünland nur relativ kurze Zeit als Bruthabitat angenommen wird.

Die Überlebensrate der Küken war auf Pellworm und im Bereich des Naturschutzgebietes Alte-Sorge-Schleife gut (>25%). In diesen Gebieten ist eine Vielzahl geeigneter Habitatstrukturen, insbesondere Feuchtflächen vorhanden. In den anderen Gebieten lag die Sterblichkeit dagegen bei 88%, geeignete Habitatstrukturen sind hier seltener. Da bei einer Überlebensrate der Küken von weniger als 25% kein für den Bestandserhalt ausreichender Bruterfolg möglich ist, wird angenommen, daß die niedrige Überlebensrate der Kiebitzküken in vielen Gebieten eine weitere wichtige Ursache für den Rückgang des Kiebitzes ist. Schutzmaßnahmen für den Kiebitz sollten daher neben der notwendigen Reduzierung der Gelegeverluste auch Maßnahmen zur Optimierung der Brut- und Kükenaufzuchtshabitate, beispielsweise durch Wiedervernässung, beinhalten, damit der Kiebitz noch eine Chance in Schleswig-Holstein hat.

Heike Köster, Dr. Georg Nehls, Kai-Michael Thomsen, NABU-Institut für Wiesen und Feuchtgebiete, Goosstroot 1, 24861 Bergenhusen

aktuelle Adresse G.N.: Alte Landstr. 2, 25875 Hockensbüll

### 1. Einleitung

Die Lebensbedingungen von Wiesenvögeln in landwirtschaftlich genutztem Grünland werden wesentlich durch Art und Intensität der Bewirtschaftung geprägt. Die wichtigsten Parameter für die Beschreibung der Bewirtschaftungsintensität sind dabei Entwässerung und Düngung des Grünlandes, sowie Zeitpunkt und Häufigkeit der

Mahd bzw. die Viehdichte. Die einzelnen Wiesenvogelarten haben unterschiedliche Ansprüche an ihren Lebensraum und erfahren bei verschiedenen Bewirtschaftungsintensitäten optimale Lebensbedingungen. Der Kiebitz gilt als „toleranter“ Wiesenvogel, der noch recht intensiv bewirtschaftete Flächen besiedeln kann (BEINTEMA 1986). Vermutlich deswegen ist er heute der häu-

figste Wiesenvogel Mitteleuropas. Die relativ hohe Anpassungsfähigkeit, ein früher Brutbeginn und die Fähigkeit, Gelegeverluste durch eine große Zahl von Nachgelegen auszugleichen, ermöglichten hohe Bestände und eine großflächige Verbreitung. Im Gegensatz zu anderen Wiesenvogelarten galt der Kiebitz lange Zeit als nicht gefährdet. Erst in den neunziger Jahren wurde auf teilweise bedrohliche Bestandsrückgänge aufmerksam gemacht (HÖTKER 1991, HUDSON et al. 1994, NEHLS 1996). In Schleswig-Holstein stand die Art lange Zeit nicht im Zentrum des Interesses beim Wiesenvogelschutz und wurde, wie in anderen Bundesländern, bei großflächigen Bestandserfassungen (KUSCHERT 1983, ZIESEMER 1986, GALL 1995) und Begleituntersuchungen zu Schutzkonzepten (WITT 1991) nicht berücksichtigt. Man ging davon aus, daß in den Grünlandgebieten der Marschen und Niederungen im Westen des Landes weiterhin hohe Bestände vorkämen. Auch in Schleswig-Holstein setzten jedoch bedrohliche Bestandsrückgänge ein (KLEMP 1993, BUSCHE 1994), und seit 1995 wird der Kiebitz hier auf der Roten Liste der bedrohten Brutvögel geführt (KNIEF et al. 1995). Die Art erreicht in den Grünlandgebieten im Westen Schleswig-Holsteins heute großflächig Siedlungsdichten um 0,5 Paare/10 ha (BUSCHE 1994, NEHLS 2000b), während zu früheren Zeiten 5 Paare/10 ha und mehr typisch waren (NEHLS 1996).

1996 wurde mit einer dreijährigen Untersuchung begonnen, die Aufschluß über Ursachen des Rückgangs und über Strategien für künftige Schutzprogramme geben sollte. Die Ergebnisse der Untersuchung werden hier vorgestellt. Ziel war insbesondere die Klärung folgender Fragen:

- Wie hoch ist der derzeitige Brutbestand des Kiebitzes in seinen „Ideallebensräumen“?
- Wie hoch ist der Schlupferfolg von Kiebitzgelegen in Abhängigkeit von der landwirtschaftlichen Nutzung und der Struktur der Gebiete und welche Verlustursachen treten auf?
- Welche Faktoren bestimmen die Produktion von Nachgelegen?
- Welche Strukturen werden von Kiebitzküken aufgesucht und wie hoch ist ihre Überlebensrate?

Die Untersuchungen wurden im Auftrage des Ministeriums für Umwelt, Natur und Forsten und des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein durchgeführt.



Abb.1: Lage der Untersuchungsgebiete in Schleswig-Holstein

Fig. 1: Location of the study areas in Schleswig-Holstein

## 2. Witterungsverlauf

Die Witterung unterschied sich in den drei Untersuchungs-jahren stark. Das Frühjahr 1996 war sehr kalt und trocken. Erst Mitte April erreichten die Bodentemperaturen an der NABU-Wetterstation Lüttensee/Bergenhusen Werte oberhalb des Gefrierpunktes. Dadurch verzögerte sich die Vegetationsentwicklung um etwa drei Wochen. Auch der Sommer war im Vergleich zum langjährigen Mittel niederschlagsarm und kühl.

1997 fielen dagegen die Tagesmitteltemperaturen bereits im März nur noch selten unter 0 °C. Ergiebige Regenfälle gab es lediglich Mitte Mai und Mitte Juni. Insgesamt war die Vegetationsperiode feuchter und wärmer als im Vorjahr.

1998 zeichnete sich durch extrem hohe Niederschläge im Frühjahr und Sommer aus. Die Temperaturentwicklung entsprach dem langjährigen Mittel.

## 3. Untersuchungsgebiete

Die Untersuchungen erfolgten in Schleswig-Holstein in den vier Gebieten Sorgeniederung, Dockkoog/Porrenkoog, Hattstedter Marsch und Pellworm. Die Sorgeniederung befindet sich im Zentrum des Städtedreiecks Husum, Schleswig, Rendsburg, während der Dockkoog/Porrenkoog und die Hattstedter Marsch an der Westküste bei Husum liegen. Pellworm ist eine Marscheninsel im Wattenmeer (Abb. 1).

Die landwirtschaftliche Nutzung der Gebiete unterscheidet sich stark. In der Sorgeniederung (2.400 ha) herrscht die Silageproduktion auf Niedermoor- und ehemaligen Seeböden vor. Nach

dem ersten Schnitt wird aber häufig Vieh aufgetrieben, so daß dann der Anteil beweideter Flächen zunimmt. Einzelne Ackerflächen sind im Gebiet eingestreut. Nur das etwa 600 ha große Naturschutzgebiet (NSG) Alte-Sorge-Schleife wird nicht intensiv entwässert. Es wurde nach seiner Ausweisung 1991 wiedervernässt. Lediglich die Hälfte der Fläche des NSGs besteht aus Grünland und wird extensiv bewirtschaftet. Bei dem übrigen Teil handelt es sich um Moor oder Brachen.

Der Dockkoog/Porrenkoog (340 ha) wird vornehmlich als Grünland genutzt, wobei Dauerweiden mit Bullen oder Jungvieh gegenüber Wiesen überwiegen. Teilweise erfolgt die Bewirtschaftung extensiv durch Nebenerwerbsbetriebe. Das Gebiet wird stark entwässert.

Die Hattstedter Marsch umfaßt eine Fläche von 1.120 ha. Sie weist nicht nur Grünland auf, sondern auch einen geringen Ackeranteil. In diesem Gebiet wird traditionell Jung- und Mastvieh auf Sommerweiden gehalten. Im Südosten herrschen aber Silageflächen zur Futterproduktion für Milchvieh vor. Die Hattstedter Marsch wird intensiv entwässert.

Die Insel Pellworm (3.700 ha, Probeflächen 361 ha) weist mit einem Drittel der untersuchten Flächen den größten Ackeranteil auf. Die Fruchtfolge ist gegenüber dem Festland vielseitiger. Teile des Grünlandes sind feucht bzw. naß und enthalten Schlamm- sowie Wasserflächen (insbesondere im Bereich der ehemaligen Kleientnahmestellen, den sogenannten Pütten).

#### 4. Material und Methode

Die Untersuchungen erfolgten von 1996 bis 1998. In allen Gebieten wurden die Kiebitzbestände zwischen Mitte März und Ende Juli mindestens einmal pro Dekade kartiert. Sämtliche anwesenden Individuen wurden in eine Karte eingetra-

gen, um die Anzahl der Revierpaare zu ermitteln. Gelege wurden in fünf Meter Entfernung mit einem 50 cm langen Bambusstock markiert und die Eizahl protokolliert. Weitere Kontrollen fanden spätestens alle fünf Tage statt. Bei Abwesenheit des Brutvogels wurde das Nest aufgesucht und die mögliche Verlustursache bzw. der Schlupf des Geleges festgestellt. Anhand der ermittelten Daten konnte die Überlebenswahrscheinlichkeit der Eier nach Mayfield (1975) berechnet werden:

$$p = a / (a + b)$$

p: durchschnittliche tägliche Überlebenswahrscheinlichkeit der Gelege

a: Anzahl der Nesttage (Anzahl der Tage vom Fund bis zum Schlupf bzw. Verlust) aller Gelege

b: Anzahl der Gelegeverluste

Die Wahrscheinlichkeit, daß ein Gelege die gesamte Brutzeit überlebt und Junge schlüpfen, wird  $p_{\text{gesamt}}$  genannt und errechnet sich bei einer Brutzeit von 30 Tagen wie folgt:

$$p_{\text{gesamt}} = p^{30}$$

Diese Berechnungsmethode erlaubt eine realistischere Einschätzung der Höhe der Gelegeverluste bzw. des Schlupferfolges, aufgrund der ausschließlichen Berücksichtigung der Beobachtungsdauer eines Geleges. Dies ist wichtig, da die meisten Gelege nicht direkt bei Legebeginn gefunden werden, bzw. vor einem möglichen Fund verloren gehen.

Nach dem Schlupf der Küken wurden die Familien spätestens alle fünf Tage kontrolliert und der Bruterfolg, die durchschnittliche Anzahl der Jungvögel (älter als 20 Tage) pro Revier, ermittelt.

Ende April erfolgte eine einmalige Kartierung besetzter Krähenvogelnester. Da es nach einem Brutverlust häufig zu Umsiedlungen kommt, können mehrmalige Kartierungen zur Überschätzung des Bestandes führen.

Tab. 1: Bestandsveränderungen in den einzelnen Untersuchungsgebieten von 1996 bis 1998

Table 1: Changes in Lapwing breeding numbers during the study period (population densities [territories/10 ha] in 1996 resp. 1998, population change 1996-1998 [%])

	Siedlungsdichte 1996 [Reviere/10 ha]	Siedlungsdichte 1998 [Reviere/10 ha]	Bestands- veränderung von 1996 bis 1998
Sorgeniederung	0,62	0,32	- 48,4 %
Dockkoog/Porrenkoog	3,21	1,94	- 39,6 %
Hattstedter Marsch	0,53	0,28	- 47,2 %
Pellworm (Gesamtinsel)	0,6	1,1	+ 83,3 %

Die Bearbeitung der Gebiete erfolgte durch die folgenden Personen:

Sorgeniederung: P. GIENAPP, H. KÖSTER, G. & J. MEYER, G. NEHLS, K.-M. THOMSEN;  
 Dockkoog/Porrenkoog: T. GRÜNKORN, K. JEROMIN, V. KNOKE, A. SEGEBADE;  
 Hattstedter Marsch: M. BOHLEN, K. JEROMIN;  
 Pellworm: S. BACKSEN.

**5. Ergebnisse**

**5.1 Bestand**

Im Jahr 1996 brüteten die Kiebitze in Dichten zwischen 0,53 und 3,21 Revieren/10ha, während die Spannbreite 1998 nur 0,28 bis 1,94 Reviere/10ha umfaßte (Tab. 1). Die höchsten Siedlungsdichten wurden im Dockkoog/Porrenkoog und die niedrigsten in der Hattstedter Marsch ermittelt.

In den Festlandsgebieten Sorgeniederung, Dockkoog/Porrenkoog und Hattstedter Marsch nahm der Brutbestand innerhalb der drei Untersuchungsjahre zwischen 40 % und 50 % ab, während er auf der Insel Pellworm um 83 % zunahm.

**5.2 Bebrütungsphase**

Die Legeperiode erstreckte sich auf Pellworm durchschnittlich über 56 Tage, in der Sorgeniederung über 65 Tage und in der Hattstedter Marsch über durchschnittlich 67 Tage. Im Dockkoog/Porrenkoog betrug die Legeperiode durchschnittlich 82 Tage.

Mit Ausnahme der Hattstedter Marsch konnte in allen Gebieten mehrmals ein Ersatzgelege nach einem Verlust nachgewiesen werden.

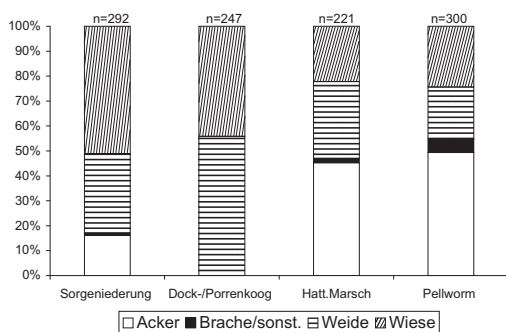


Abb. 2: Anteil der unterschiedlichen Neststandorte in den einzelnen Untersuchungsgebieten (n = Anzahl der gefundenen Gelege)

Fig. 2: Distribution of lapwing nests in different habitat types (n = number of nests)

Die Neststandorte der Kiebitze befanden sich auf Wiesen, Weiden, Äckern und Brachen bzw. sonstigen Flächen (Abb. 2). In den Untersuchungsgebieten mit Ackeranteil wurde dieser Habitat-typ von den Kiebitzen überproportional zur Brut aufgesucht. Die Vögel wählten Grünland in einem geringeren Ausmaß als Gelegestandort, wobei sie Wiesen und Weiden entsprechend ihres Angebotes gleichmäßig nutzten. Die Unterscheidung zwischen Wiese und Weide ist jedoch problematisch, da die Kartierung der landwirtschaftlichen Nutzung erst am Ende der Brutzeit erfolgte. Sowohl die Ablage als auch die Zerstörung vieler Gelege auf Weiden erfolgte schon vor dem Viehauftrieb. Dieser Zusammenhang ist auch bei der Betrachtung des Gelegeschicksals zu berücksichtigen.

Anhand des Untersuchungsgebietes Hattstedter Marsch wird die zeitliche Änderung der Habitatnutzung als Neststandort beispielhaft verdeutlicht (Abb. 3). Im April suchten die Kiebitze vornehmlich Wiesen zur Brut auf, während im Mai und Juni die meisten Gelege auf Ackerflächen gefunden wurden. Auch Weiden dienten in der zweiten Hälfte der Vegetationsperiode vermehrt als Brutplatz.

Die Schlupfwahrscheinlichkeit, berechnet nach Mayfield (1975), war auf Äckern, Wiesen und Weiden der Festlandsgebiete gering (11 % bis 16 %), während sie auf Pellworm in allen Habitaten mit 58 % bis 86 % sehr hoch ausfiel (Abb. 4). Auf der Insel fanden die Vögel die besten Voraussetzungen auf Weiden vor.

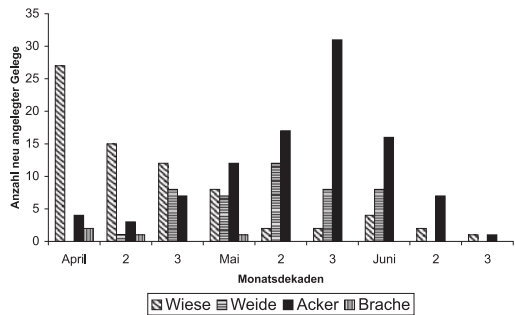


Abb. 3: Zeitliche Verteilung der Nutzung der einzelnen Bruthabitate in der Hattstedter Marsch (Daten aus drei Jahren)

Fig. 3: Seasonal variation in the occupation of different breeding habitats in the Hattstedter Marsch (mean of three years)

Die geringe Schlupfwahrscheinlichkeit in allen Festlandshabitaten ist auf eine sehr hohe Prädationsrate und hohe Verluste durch die Landwirtschaft zurückzuführen (Abb. 5 und Abb. 7). Häufig konnte der Prädator nicht festgestellt werden, da keine Schalenreste gefunden wurden. Abb. 6 zeigt einen Vergleich des Brutbestandes der Rabenkrähen mit der Prädationsrate der einzelnen Untersuchungsgebiete und -jahre. Sowohl die Anzahl der Krähennester (0,01/10ha bis 0,2/10ha) als auch die Prädationswahrscheinlichkeit (2 % bis 92 %) schwankten zwischen den Untersuchungsgebieten und Jahren. Ein Zusammenhang zwischen den beiden Faktoren läßt sich aber nicht nachweisen (Spearman-Rangkorrelation  $r_s = -0,245$ ).

Auf Pellworm war die Prädationswahrscheinlichkeit mit 2 % bis 13 % deutlich geringer als auf dem Festland (Abb. 6). Die Siedlungsdichten der Rabenkrähen, anderer Krähenvögel, Möwen und Greifvögel auf der Insel entsprachen aber ungefähr denen in den übrigen Gebieten. Im Gegensatz zur Sorgeniederung, dem Dockkoog/Porrenkoog und der Hattstedter Marsch gibt es auf Pellworm keine Raubsäuger.

Auf Äckern und Wiesen der Festlandsgebiete gingen durch landwirtschaftliche Aktivitäten deutlich weniger Gelege verloren als durch Prädatoren (Abb. 7). Die Verlustwahrscheinlichkeit betrug aber immerhin noch ca. 40 %. Lediglich auf Weiden traten durch Prädatoren und Landwirtschaft gleich hohe Verluste auf. Auf der Insel Pellworm wurden nur auf Äckern nennenswerte Verluste durch die Landwirtschaft festgestellt.

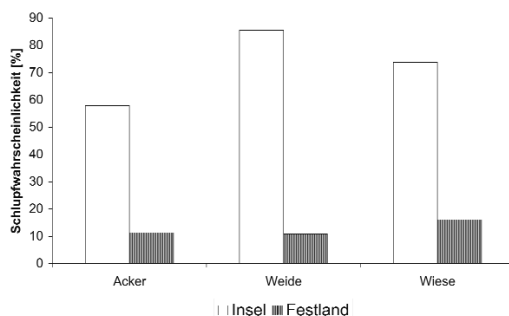


Abb. 4: Wahrscheinlichkeit des Schlupfes (Mayfield-Wert) in den drei Festlandsgebieten und der Insel Pellworm, differenziert nach dem Bruthabitat

Fig. 4: Hatching probability (Mayfield value) of lapwing clutches in the three mainland and the island study area, specified according to breeding habitat

### 5.3 Phase der Kükenaufzucht

Die kükenführenden Kiebitze hielten sich weit überwiegend auf Weideflächen oder frisch gemähten Wiesen auf. In den Festlandsgebieten entfielen mehr als 80 % der Beobachtungen auf diese Habitats (Abb. 8). In der Sorgeniederung wurden vermehrt die feuchten Grünlandflächen des NSG Alte-Sorge-Schleife von Altvögeln mit Küken aufgesucht. Auf der übrigen Fläche des Untersuchungsgebietes wurde eine deutliche Bevorzugung von Sonderstrukturen, z.B. verlandende Gräben, Trittstellen und Güllepfützen, festgestellt. Im Dockkoog/Porrenkoog wanderten einige Familien ins Deichvorland. Auf der Insel Pellworm war der Anteil der Beobachtungen auf Äckern (27 %) und in sonstigen Habitats (12 %), z.B. Uferbereiche und sehr feuchtes Grünland, hoch. Besondere Anziehungskraft übten die Schlammflächen der Pütten aus. Zusätzlich wanderten einzelne Familien über den Deich in das Wattenmeer.

Die Habitats, die bevorzugt von Küken und kükenführenden Altvögeln aufgesucht wurden, wiesen in allen Gebieten eine kurze und/oder lückige Vegetation auf.

Die Überlebensrate der Küken unterschied sich zwischen den einzelnen Untersuchungsgebieten und -jahren (Abb. 9). Sie war in der Sorgeniederung in allen Jahren am höchsten (maximal 40 %). Der überwiegende Teil der Küken, die die Flugfähigkeit erreichten, hielt sich dort im NSG Alte-Sorge-Schleife auf. Es handelte sich nicht ausschließlich um den Nachwuchs der Brutvögel dieser Flächen. Im Jahr 1998 z.B. trockneten die

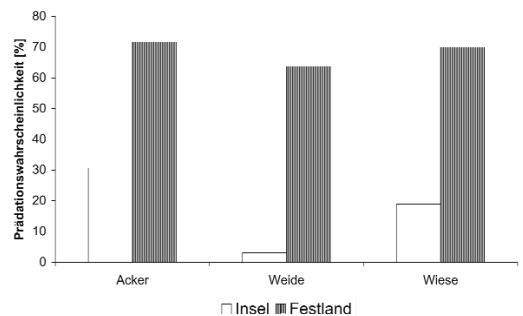


Abb. 5: Wahrscheinlichkeit des Verlustes durch Prädation (Mayfield-Wert) in den drei Festlandsgebieten und der Insel Pellworm, differenziert nach dem Bruthabitat.

Fig.: 5: Probability of clutch losses (Mayfield value) through predation in the three mainland and the island study area, specified according to breeding habitat

Blänken aufgrund von immer wieder auftretenden Regenfällen bis in den Juni hinein nicht aus, und der Bereich war besonders attraktiv für Küken. Kiebitzfamilien wanderten von weit entfernten, intensiv bewirtschafteten Silagewiesen ein. Obwohl die Alte-Sorge-Schleife nur einen Anteil von 13 % an der Gesamtfläche der Sorgeniederung aufweist und hier lediglich 28 % der Kiebitzreviere festgestellt wurden, hielten sich 46 % der Küken, die schließlich die Flugfähigkeit erreichten, im NSG auf. Auf Pellworm wurde ebenfalls ein hoher Anteil der Küken flügte (maximal 28 %). Sie hielten sich häufig auf den feuchten Schlammflächen der Pütten auf. In den übrigen Gebieten starben dagegen ca. 88 % der Jungen.

#### 5.4 Bruterfolg

Der Bruterfolg schwankte zwischen den einzelnen Jahren, wobei jedoch Unterschiede zwischen den vier Gebieten deutlich wurden (Tab. 2). Peach et al. (1994) stellten für die britische Kiebitzpopulation fest, dass mindestens 0,9 juv./Revier die Flugfähigkeit erreichen müssen, um die Altvogelmortalität auszugleichen. Nur auf der Insel Pellworm wurde dieser bestandserhaltende Wert erreicht bzw. überschritten. Mit Ausnahme von 1997 wurde der zweitbeste Bruterfolg in der Sorgeniederung registriert. Er reichte aber wie in den übrigen Gebieten nie aus, um die durchschnittliche Altvogelmortalität auszugleichen.

## 6. Diskussion

### 6.1 Bestandsentwicklung

Obwohl die vier Untersuchungsflächen für die Kiebitzbrut günstige Strukturen (tiefliegende Marschen und Niederungen) und Bewirtschaftungsformen (überwiegend Grünland, teilweise noch hoher Anteil an Dauerweiden) boten, wurden lediglich durchschnittliche Bestände festgestellt, die deutlich unter früheren Werten liegen. Die mittlere Siedlungsdichte der Kiebitze im norddeutschen Grünland beträgt nach großflächigen Aufnahmen 0,5 Reviere/10ha (BUSCHE 1994, MELTER & WELZ 2000, NEHLS 2000b). Für das norddeutsche Feuchtgrünland wird aufgrund von früheren Angaben von einer durchschnittlichen Siedlungsdichte von 5 Revieren/10ha und mehr ausgegangen (NEHLS 1996). Zudem belegen für die Gebiete Sorgeniederung und Hattstedter Marsch Zählungen seit den achtziger Jahren Bestandsabnahmen von 75 % bis 85 % (vgl. KUSCHERT 1983, FILBRANDT 1985).

Während der dreijährigen Untersuchung nahmen die Bestände in den Festlandsgebieten weiter ab. Der aktuelle Trend läßt sich aufgrund von möglichen kurzfristigen Bestandsschwankungen jedoch nur schwer erkennen. Die vorliegenden Untersuchungen legen für die Festlandsgebiete einen anhaltenden Rückgang nahe. Lediglich auf einer Teilfläche in der Sorgeniederung (NSG Alte-Sorge-Schleife, ca. 240 ha Grünland) stabilisierte sich der Kiebitzbestand seit Anfang der 1990er Jahre auf niedrigem Niveau (NEHLS 2000a). Auf der Insel Pellworm stieg der Bestand seit 1995 an (s. Rehfeuter 1997, diese Arbeit), so daß nur für die-

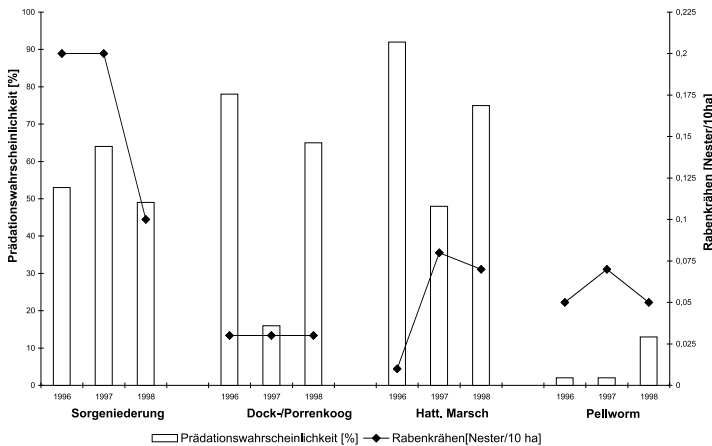


Abb. 6: Vergleich der Prädationswahrscheinlichkeit mit der Siedlungsdichte der Rabenkrähe

Fig.: 6: Probability of clutch losses (Mayfield value) compared to breeding densities of carrion crows

ses Gebiet von einer derzeit mindestens stabilen Population ausgegangen werden kann.

Die Entwicklung des Bestandes weist auf eine Verschlechterung der Lebensraumqualität seit den 1980er Jahren in den Brutgebieten des Kiebitzes in Schleswig-Holstein hin.

**6.2 Bruterfolg**

Der Bruterfolg ist das wichtigste Kriterium für die Eignung eines Gebietes als Brutgebiet für eine Vogelart. Nur auf Pellworm reichte die Anzahl der Juvenilen in zwei von drei Untersuchungsjahren rechnerisch aus, um den Bestand zu erhalten. Peach et al. (1994) geben hierfür einen Wert von 0,9 juv./Revier an. In den übrigen Untersuchungsgebieten lag der Bruterfolg der Kiebitze deutlich unter diesem Wert.

Der Bruterfolg wird durch die Gelegeverluste bzw. den Schlupferfolg, die Anzahl der Gelege pro Revier (Anzahl der Nachgelege) und die Kükenüberlebensrate bestimmt. Im folgenden soll die Eignung der einzelnen Untersuchungsgebiete als Brutgebiet anhand dieser Faktoren diskutiert werden.

**6.2.1 Gelegeverluste und Schlupferfolg**

Die Gelegeverluste waren in den drei Festlandsgebieten sehr hoch und beeinträchtigten den Bruterfolg in entscheidendem Maße. Der Anteil der Verluste durch landwirtschaftliche Aktivitäten war deutlich geringer als der durch Prädation. Die Gelegezerstörung durch die Frühjahrsbearbeitung der Flächen (Schleppen, Walzen, Düngen) wurde möglicherweise leicht unterschätzt,

da sie in die Legeperiode der Kiebitze fällt. Einige Gelege gingen wahrscheinlich vor ihrem Fund verloren. Die Verluste durch die Landwirtschaft lagen in unseren Untersuchungsgebieten höher als in den meisten bisherigen brutbiologischen Untersuchungen über den Kiebitz festgestellt (Tab. 3). Sie spiegeln in erster Linie die heute übliche flächendeckende Frühjahrsbearbeitung mit Schleppen, Walzen und Düngen wider.

Die meisten Gelegeverluste durch landwirtschaftliche Aktivitäten traten in den Festlandsgebieten auf Weiden auf. Der Anteil des Viehtritts war aber relativ gering, da viele Gelege schon vor dem Viehauftrieb (Ende April) zerstört worden waren.

Auf Pellworm waren die Verluste durch die Landwirtschaft deutlich geringer. Da Maulwürfe hier fehlen und die Kleiböden im Winter kaum aufgefrieren, entfällt häufig die Frühjahrsbearbeitung.

Die Prädationsrate lag in den Festlandsgebieten in allen Jahren deutlich über den Ergebnissen anderer, meist früherer Untersuchungen (Tab. 3). Sie war im Mittel so hoch, daß sie als alleiniger Faktor einen bestandserhaltenden Bruterfolg verhindert hätte. Eine Förderung der Prädation durch die Gelegekontrollen wird dabei ausgeschlossen. Die Gelege wurden nach der Markierung erst wieder aufgesucht, wenn kein Altvogel anwesend war. Sollte die Markierung einen Einfluß auf die Prädationsrate gehabt haben, hätten die Verluste vermehrt in den ersten Tagen nach dem Fund auftreten müssen. Das war nicht der Fall. Der in der Sorgeniederung gleichfalls niedrige Bruterfolg der Uferschnepfe, deren Gelege

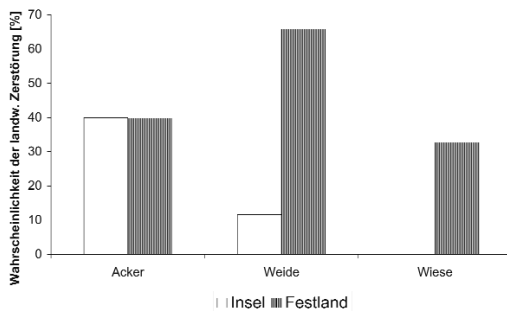


Abb. 7: Wahrscheinlichkeit des Verlustes durch landwirtschaftliche Aktivitäten in den drei Festlandsgebieten und der Insel Pellworm, differenziert nach dem Bruthabitat.

Fig.: 7: Probability of clutch losses (Mayfield value) through agriculture in the three mainland and the island study area, specified according to breeding habitat

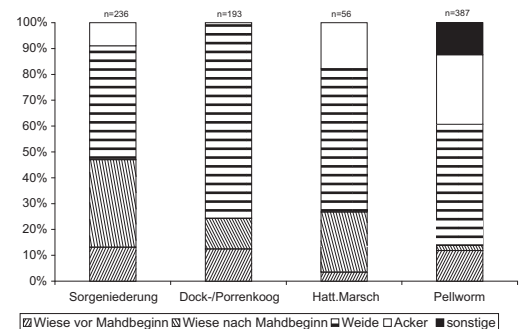


Abb. 8: Aufenthaltshabitate der Familien. Im Dockkoog/Porrenkoog konnte 1998 aus methodischen Gründen die Überlebensrate der Küken nicht ermittelt werden (n = Anzahl der Beobachtungen).

Fig. 8: Habitat choice of lapwing families. In the area Dockkoog/Porrenkoog no data are available for 1989 (n = number of observations).

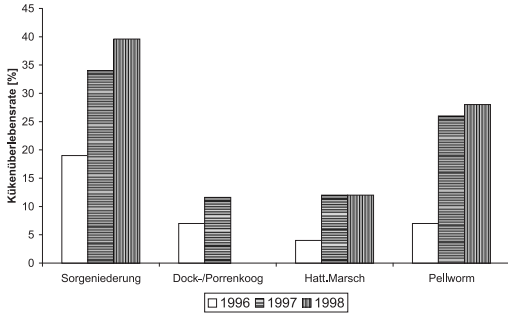


Abb. 9: Überlebensrate der Küken in den einzelnen Untersuchungsgebieten (Daten aus drei Jahren)

Fig. 9: Survival rates of lapwing chicks in the different study areas (mean of three years)

nicht markiert wurden und der geringe Bruterfolg des Kiebitzes auch in anderen Bereichen weisen auf einen fehlenden Einfluß der Nestkontrollen hin.

Die deutlich geringere Prädationsrate auf der Insel Pellworm bei vergleichbarer Rabenkrähendichte zeigt, daß diese Art in den Untersuchungsgebieten keinen Einfluß auf den Bruterfolg der Kiebitze hatte. Vielmehr deutet das Fehlen von Raubsäugern auf der Insel auf eine entscheidende Beteiligung von Fuchs, Hermelin usw. an den Gelegeverlusten auf dem Festland hin. Dies wurde durch Thermologgeruntersuchungen in Bremen (EICKHORST pers. Mitt., SEITZ 2000), Nordrhein-Westfalen (BLÜHDORN pers. Mitt.) und in den Niederlanden (SWAAN pers. Mitt.) bestätigt. Mittels Thermosensoren in den Nestern konnte der Zeitpunkt des Gelegeverlustes festgestellt werden. Da der überwiegende Anteil der Gelege nachts verloren ging, werden Raubsäuger verantwortlich gemacht. BEINTEMA & MÜSKENS (1987) wiesen einen Zusammenhang zwischen Feldmauszyklus und Prädation nach. Nahrungsknaptheit von Raubsäugern durch ein Feldmaus-

latenzjahr führte zu vermehrten Verlusten bei Bodenbrütern. Ein zu erwartendes Auf- und Abschwingen der Prädationsrate als Folge des etwa drei- bis vierjährigen Populationszyklus der Feldmaus (NIETHAMMER & KRAPP 1982) konnte weder bei der vorliegenden noch bei einer langjährigen Untersuchung (seit 1993) im NSG Alte-Sorge-Schleife festgestellt werden. Untersuchungsergebnisse aus anderen Bereichen Norddeutschlands (MELTER & NEHLS 1999, BRUNS et al. 2000, SEITZ 2000, Bellebaum pers. Mitt.) weisen darauf hin, daß sehr hohe Prädationsraten zu einem verbreiteten Problem in den 1990er Jahren geworden sind, wobei Ursachen und Dynamik bislang nicht klar sind. 1999 erfolgten u.a. im wiedervernähten NSG Alte-Sorge-Schleife vergleichende Untersuchungen von Wiesenvögeln und Kleinsäugern (KÖSTER & BRUNS 1999). Das Feuchtgrünland des NSG wird von intensiv bewirtschaftetem Grünland und feuchten Moorflächen umgeben, die wahrscheinlich einen antagonistischen Einfluß auf die Kleinsäugerzönose hatten. Aufgrund der Ergebnisse wurde vermutet, daß das Gebiet bei sehr feuchten Bedingungen durch Erdmäuse vom Moor her besiedelt wird, während bei ausreichender Trockenheit Feldmäuse vom Intensivgrünland einwandern. Da das NSG keiner Art optimale Bedingungen bietet, stehen den Raubsäugern wahrscheinlich ständig Beutetiere zur Verfügung, allerdings nur in so geringem Ausmaß, daß sie sich nicht ausschließlich davon ernähren können und auch andere Nahrung wie Wiesenvogelgelege erbeuten. Auf diese Weise könnte die hohe Prädationsrate begründet werden, ohne daß sie an Feldmauszyklen gekoppelt wäre. Inwieweit diese Vermutungen zutreffen und gegebenenfalls auf andere Gebiete anzuwenden sind, sollte geprüft werden.

Zusätzlich hat der Fuchsbestand aufgrund der Tollwutimpfung seit den achtziger Jahren deutlich zugenommen (MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATUR UND FORSTEN 1998).

Tab. 2: Gesamtbruterfolg in den einzelnen Untersuchungsgebieten von 1996 bis 1998

Table 2: Fledging success of Lapwing in the different study areas

	1996 [Juv./Revier]	1997 [Juv./Revier]	1998 [Juv./Revier]	Mittelwert
Sorgeniederung	0,3	0,2	0,6	0,37
Dockkoog/Porrenkoog	0,1	0,5	0,4	0,33
Hattstedter Marsch	0,07	0,1	0,2	0,12
Pellworm	0,4	0,9	1,0	0,77



### 6.2.2 Nachgelege

Der Produktion von Nachgelegen kommt für den Gesamtbruterfolg des Kiebitzes eine entscheidende Bedeutung zu, da die Vögel bei Verlust bis zu viermal Nachgelege zeitigen können (KLÖMP 1954). Während früherer Untersuchungen auf Teilflächen der Sorgeniederung verließen Brutpaare schon im April ihr Revier (NEHLS 2000a). Dies wurde in der vorliegenden Arbeit bestätigt. Quantitative Angaben zu Nachgelegen unterblieben allerdings, da nicht ausgeschlossen werden kann, daß die Vögel an anderer Stelle weitere Gelege zeitigten. Die gemessen an ihrer Ausdehnung überproportionale Ackernutzung der Kiebitze im Mai (Abb. 3), wie sie auch MATTER (1982) und MARKEFKA (1996) feststellten und ihre zeitliche Verteilung spiegeln aber die im Verlauf der Brutsaison rasch abnehmende Eignung des Grünlands als Brutplatz wider (s.a. NEHLS 2000b). Kiebitze wählen Bereiche mit kurzer und lückiger Vegetation als Gelegestandort aus (KLÖMP 1954). Im intensiv bewirtschaftetem Grünland wächst das Gras so schnell und dicht auf, daß es bereits Anfang Mai eine Höhe erreicht, die Kiebitze an Neststandorten nicht mehr tolerieren. Die Vögel müssen in andere Bereiche, wie z.B. Äcker, abwandern oder die Brutsaison beenden. Da die Vegetationsentwicklung auf landwirtschaftlichen Flächen durch Entwässerung, Düngung und Einsatz besonders leistungsfähiger Grassorten erheblich beschleunigt wird, ist anzunehmen, daß sich die Brutperiode im Grünland

heute deutlich verkürzt hat. Gelegeverluste können nur in geringerem Umfang ersetzt werden.

### 6.2.3 Überlebensrate der Küken

In den vier Untersuchungsgebieten wurden deutlich unterschiedliche Überlebensraten der Küken festgestellt. 1996 war die Kükensterblichkeit aufgrund der kalten Witterung (Temperatur unterhalb eines Tagesmittelwerts von 15 °C bei ergiebigen Regenfällen) während des Schlupfhöhepunktes in allen Untersuchungsgebieten hoch. Die Witterung der Jahre 1997 und 1998 entsprach eher dem langjährigen Mittel, so daß es sinnvoller ist, die in diesen Jahren ermittelten Ergebnisse heranzuziehen, um Aussagen über die gebietspezifischen Überlebensraten zu treffen.

In der Sorgeniederung und auf Pellworm wurden in beiden Untersuchungsjahren Überlebensraten von über 25 % gefunden. Dieser Wert kann für einen bestandserhaltenden Bruterfolg von 0,9 juv./Revier ausreichen (PEACH et al. 1994), wenn in jedem Kiebitzrevier auch ein Gelege zum Schlupf kommt. Im Dockkoog/Porrenkoog und in der Hattstedter Marsch lag die Kükenüberlebensrate immer deutlich unter 25 %. In diesen Gebieten limitierten daher nicht nur die hohen Gelegeverluste, sondern auch die hohe Kükensterblichkeit den Bruterfolg. Kiebitzküken benötigen Flächen mit einer niedrigen Vegetation (SCHEKKERMAN 1997, BELTING & BELTING 1999). In allen Untersuchungsgebieten standen den Familien Weiden und gemähte Wiesen mit der beschriebenen Struktur

Tab. 3: Anteil der Verluste durch die Landwirtschaft und die Prädation. Untersuchungsgebiete im Vergleich mit anderen Gebieten (eigene Untersuchungsgebiete *kursiv*, Spannweite von drei Jahren)

Table 3: Proportions of clutch losses in Lapwing related to agriculture and predation in this and other studies (in italics: results of this study – span of three years)

Gelegeverlust durch Landwirtschaft [%]	Gelegeverlust durch Prädation [%]	Landwirtschaftliche Nutzung	Literaturquelle
4	59	Grünland	Galbraith (1988)
6	53	Grünland	Baines (1990)
10	15	Grünland	BEINTEMA & MÜSKENS (1987)
12	25	Acker	Baines (1990)
14	26	gemischt (Schleswig-Holstein)	MATTER (1982)
14	29	gemischt (Schweiz)	MATTER (1982)
17	20	Grünland	Shrub (1990)
19	10-15	Grünland	Schoppenhorst (1996)
14-19	1-8	gemischt (Pellworm)	dieser Bericht
20	14	gemischt	Kooiker & Buckow (1997)
21	43	Acker	Galbraith (1988)
22	50	gemischt	BLÜHDORN (1996)
19-24	48-72	Grünland mit Acker (Hattst. Marsch)	dieser Bericht
13-25	30-59	Grünland mit Acker (Sorgeniederung)	dieser Bericht
26	9	Acker	Shrub (1990)
26-41	16-53	Grünland (Dock-/Porrenkoog)	dieser Bericht

zur Verfügung (Abb. 8). Trotzdem war die Kükensterblichkeit im Dockkoog/Porrenkoog und der Hattstedter Marsch höher als in den übrigen Gebieten. Die Drainage der Flächen war dort sehr effektiv, und die Kleiböden trockneten früh im Jahr ab. Auf Pellworm stand den Kiebitzküken demgegenüber eine Vielfalt an Habitaten zur Verfügung, wobei insbesondere die feuchten Pütten bevorzugt aufgesucht wurden. In der Sorgeniederung erreichte ein Großteil der Küken im NSG Alte-Sorge-Schleife die Flugfähigkeit. Da das Regenwasser dort mittels Grabenstauen und kleinen Verwallungen zurückgehalten wird, ist die Bodenfeuchtigkeit bis in den Juni hinein hoch.

In der vorliegenden Untersuchung boten Flächen mit kurzem und lückigem Bewuchs sowie hoher Feuchtigkeit günstige Voraussetzungen für die Kükenaufzucht, wie es auch SCHEKKERMAN (1997) in den Niederlanden feststellte. Dies läßt sich durch den Nahrungsbedarf der jungen Kiebitze erklären. Ihnen steht weniger Zeit für die Nahrungssuche zur Verfügung als anderen Limikolenküken, da sie bis zur dritten oder vierten Lebenswoche ihre Körpertemperatur nicht physiologisch konstant halten können und gehudert werden müssen (BEINTEMA & VISSER 1989). Ihre Ansprüche an die Menge und die Erreichbarkeit der Nahrung sollten daher hoch sein. Arthropoden und Regenwürmer, die die Hauptnahrung der optisch jagenden Kiebitzküken bilden (SCHEKKERMAN 1997, BELTING & BELTING 1999, GIENAPP 2000), sind auf feuchten Flächen mit lückiger Vegetation leichter zu erbeuten. Insekten sind besser sichtbar, während Regenwürmer durch eine hohe Wasserganglinie in die erreichbaren oberen Bodenschichten getrieben werden. Ein hoher Wasserstand im Winter und Frühjahr führt zu einem verzögerten und lückigen Bewuchs, da die verlangsamte Bodenerwärmung das Pflanzenwachstum verzögert und sich an Blänken Fehlstellen ausbilden. BELTING & BELTING (1999) stellten jedoch fest, daß die Kükensterblichkeit auf überfluteten Flächen höher war als auf lediglich feuchten. Sie machten die geringere Dichte an Regenwürmern und Schnakenlarven, die die Überstauung der Flächen bis in den April hinein nicht tolerieren, verantwortlich. Die Küken wichen auf kleine Beutetiere aus, und der Zeitaufwand für die Nahrungssuche war hoch. Mußten die Küken witterungsbedingt über einen längeren Zeitraum gehudert werden, verhungerten sie wahrscheinlich.

Die Bevorzugung der Feuchtwiesen im NSG Alte-Sorge-Schleife, der Pütten auf Pellworm und von jeglichen Sonderstrukturen sowie die hohe Kükensterblichkeit in den flächendeckend stark drainierten Gebieten Dockkoog/Porrenkoog und Hattstedter Marsch zeigen, daß nur ein kleiner Teil der heutigen Agrarlandschaft den Habitatanforderungen der Kiebitzküken genügt. Inwieweit Prädation bei der Überlebensrate der Küken eine Rolle spielt, kann nicht abgeschätzt werden.

Die Überlebensrate junger Kiebitze dürfte ein entscheidender Engpaß sein, denn Kükenverluste werden in geringerem Umfang als Gelegeverluste ausgeglichen. Nachgelege nach Kükenverlusten, Zweit- und Schachtelbruten wurden in neuerer Zeit zwar beobachtet (PARISH et al. 1997, REHFEUTER 1997), sie stellen jedoch die Ausnahme dar. Kükenverluste treten später als Gelegeverluste auf, und die Wahrscheinlichkeit eines Nachgeleges nimmt aufgrund der vorangeschrittenen Vegetationsperiode ab. Ergebnisse aus den Niederlanden legen nahe, daß der Gesamtbruterfolg und die Bestandsentwicklung des Kiebitzes sehr sensibel auf Änderungen in der Überlebensrate der Küken reagieren. In den Jahren 1976 bis 1985 herrschten für den Kiebitz in den Niederlanden wahrscheinlich günstige Bedingungen, da der Bestand zunahm (DEN BOER 1995). Die mittlere Überlebensrate der Küken lag mit 27 % (BEINTEMA 1995) jedoch lediglich 2 % über dem Minimalwert von 25 % (nötig für bestandserhaltenden Bruterfolg, wenn in jedem Revier aus einem Gelege Küken schlüpfen). Selbst bei gutem Schlupferfolg wird sich der Bestand eines Gebietes demnach an der Verfügbarkeit geeigneter Habitate für die Küken orientieren, wie es auch die Ergebnisse von der Insel Pellworm vermuten lassen. Obwohl die Gelegeverluste durch die Landwirtschaft oder durch Prädatoren dort keinen erkennbaren Einfluß auf den Bruterfolg der Kiebitze haben und es ausreichend unbesiedeltes Grünland gibt, ist die Revierdichte im Vergleich zu früheren Werten aus norddeutschen Grünlandgebieten relativ gering.

### 6.3 **Schlußfolgerung**

Die vorliegenden Untersuchungen belegen, daß für Schutzkonzepte zum Erhalt des Kiebitzes in der Agrarlandschaft eine Verringerung der Gelegeverluste, sowohl durch die Prädatoren als auch durch die Landwirtschaft, notwendig ist. Eine Stabilisierung oder Erholung der Bestände ist damit allein jedoch kaum zu erreichen. Die Struktur des Grünlandes muß verbessert werden, damit

Kiebitze über einen langen Zeitraum geeignete Habitate zur Brut und Kükenaufzucht vorfinden. Maßnahmen zum Vertragsnaturschutz sollten daher durch Wiedervernässung und Biotopgestaltung begleitet werden und der Anteil der Wiesenvogelschutzgebiete an der Gesamtfläche des Grünlandes in den Kerngebieten der Kiebitzverbreitung steigen, damit diese Vogelart noch eine Chance in Schleswig-Holstein hat.

**Summary: Can the Lapwing survive as a breeding bird? A study on the causes of the decline of the lapwing in Schleswig-Holstein**

Lapwing breeding densities and the factors determining breeding success were examined in three mainland areas of Schleswig-Holstein and on the island of Pellworm from 1996 to 1998.

Breeding densities in 1996 varied from 0,5 to 3,2 pairs/10ha. Mean fledging success in the mainland areas ranged from 0,12 to 0,37 fledglings/pair, which is considerably below the value of 0,9 fledglings/pair, which is required to sustain a stable population. On the island of Pellworm, fledging success reached 0,77 fledglings/pairs and met in two years of the study the level required to sustain the population. Clutch losses were common on the mainland and hatching probability (Mayfield values) only reached 11 % to 16 %. About two thirds of the mainland clutches were predated and the highest values for probability of predation exceeded 90%. Hatching success on the island of Pellworm, where mammalian predators are absent, ranged from 58 % to 86 %. No correlation between the nesting densities of Carrion Crows and nest predation was found and it is thus assumed, that clutch losses on the mainland were mainly caused by mammalian predators. The probability of clutch losses due to agriculture ranged from 33 % to 66 % in the mainland areas and was much lower on the island of Pellworm. On Pellworm, harrowing of grassland in spring is less common. In the mainland areas clutch losses were rarely replaced in the same field and observations indicated that many clutch losses were not replaced at all. It is assumed that the fast growing vegetation of intensively farmed grasslands rapidly reduce their suitability as Lapwing nesting habitat, as Lapwings shift to arable land in the course of the breeding season. Chick survival was good (> 25 %) on the island of Pellworm and in the lowlands of the river Sorge. In both areas habitats suitable for Lapwing chicks, such as small wetlands, can still be found. In the other areas,

chick mortality averaged 88 %. Chick survival rates lower than 25 % are not sufficient to maintain a viable population. It is therefore assumed that low chick survival is another crucial factor for Lapwing declines. It is concluded that measures to stop the decline of the Lapwing must aim to reduce clutch losses as well as improving the habitat for breeding and fledging of the chicks by restoring wet grasslands.

**7. Schrifttum**

- BEINTEMA, A.J. (1986): Meadow birds as indicators. Environmental Monitoring and Assessment 3: 391-398.
- BEINTEMA, A.J. (1995): Fledging success of wader chicks, estimated from ringing data. Ringing & Migration 16: 129-139.
- BEINTEMA, A.J. & G.J.D.M. MÜSKENS (1987): Nesting success of birds breeding in dutch agricultural grassland. Journal of Applied Ecology 24: 181-192.
- BEINTEMA, A.J. & G.H. VISSER (1989): The effect of weather on time budgets and development of chicks of meadow birds. Ardea 77: 181-192.
- BELTING, S. & H. BELTING (1999): Zur Nahrungsökologie von Kiebitz- (Vanellus vanellus) und Uferschnepfen- (Limosa limosa) Küken im wiedervernässeten Niedermoor-Grünland am Dümmener Vogelkündl. Ber. Nieders. 31: 11-26.
- Boer, T. den (1995): Weidevogels: Feiten voor bescherming. Technische rapport 16. Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- BRUNS, H.A., H. HÖTKER, J. CHRISTIANSEN, B. HALTERLEIN & W. PETERSEN-ANDRESEN (2001): Brutbestände und Bruterfolg von Wiesenvögeln im Beltringharder Koog (Nordfriesland) in Abhängigkeit von Sukzession, Beweidung, Wasserständen und Prädatoren. Corax 18, Sonderheft 2: 67-80.
- BUSCHE, G. (1994): Zum Niedergang von „Wiesenvögeln“ in Schleswig-Holstein 1950 bis 1992. J. Orn. 135: 167-177.
- FILBRANDT, U. (1985): Wiesenvögel der Hattstedter Westermarsch – Brutbestandsaufnahme 1985. 48 S.
- GALL, T. (1995): Verbreitung und Bestandsdichte von Uferschnepfe (Limosa limosa), Rotschenkel (Tringa totanus), Bekassine (Gallinago gallinago) und Austernfischer (Haematopus ostralegus) 1993 in der Eider-Treene-Sorge-Niederung – Bewertung der Ergebnisse im Vergleich zu Untersuchungen aus den Jahren 1981 und 1982. Corax 16: 177-195.
- GIENAPP, P. (2001): Nahrungsökologie von Kiebitzküken (Vanellus vanellus) im Grünland der Eider-Treene-Sorgeniederung. Corax 18, Sonderheft 2: 133-140.
- HÖTKER, H. (1991): Waders breeding von wet grassland in the countries of the European Community – a brief summary of current knowledge on population sizes and population trends. WSG Bulletin Suppl. 61: 50-55.
- HUDSON, R., G.M. TUCKER & R.J. FULLER (1994): Lapwing Vanellus vanellus population in relation to agricultural changes.: a review. In: TUCKER, G.M., S.M. DAVIES & R.J. FULLER: The ecology and conservation of lapwings Vanellus vanellus. UK Nature conservation 9: 1-33.
- KLEMP, S. (1993): Bestandsentwicklung des Kiebitzes (Vanellus vanellus) in Schleswig-Holstein. Corax 15: 147-155.
- KLOMP, H. (1954): De terreinkeus van de Kievit. Ardea 42: 1-139.
- KNIEF, W., R.K. BERNDT, B. HALTERLEIN, B. KOOP & B. STRUWE-JUHL (1995): Die Brutvögel Schleswig-Holsteins – Rote Liste. Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein, Kiel.
- KÖSTER, H. & H.A. BRUNS (1999): Wieviele Kleinsäuger verträgt ein Wiesenvogelschutzgebiet? – Untersuchung des Einflusses

von Überschwemmungen auf Wiesenvögel und Kleinsäuger in der Eider-Treene-Sorge-Niederung – Untersuchung im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.

KUSCHERT, H. (1983): Wiesenvögel in Schleswig-Holstein. Humum Druck und Verlagsgesellschaft, Husum.

MARKEFKA, C. (1996): Habitat, Brutbiologie und Ernährung des Kiebitzes (*Vanellus vanellus*) am Unteren Niederrhein in Abhängigkeit von der anthropogenen Landnutzung. Diplomarbeit an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln.

MATTER, H. (1982): Einfluß der intensiven Feldbewirtschaftung auf den Bruterfolg des Kiebitz *Vanellus vanellus* in Mitteleuropa. Orn. Beob. 79: 1-24.

MAYFIELD, H.F. (1975): Suggestions for calculating nest success. Wilson Bulletin 87: 456-466.

MELTER, J. & G. NEHLS (1999): Wiesenvögel in Niedersachsen – Bestandsentwicklung, Bruterfolg und Analyse der bislang durchgeführten Schutzmaßnahmen. Untersuchung im Auftrag der Staatlichen Vogelschutzwarte, NLÖ.

MELTER, J. & A. WELZ (2001): Eingebrochen und ausgedünnt: Bestandsentwicklung von Wiesenlimikolen im westlichen Niedersachsen von 1987-1997. Corax 18, Sonderheft 2: 47-54.

MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATUR UND FORSTEN (1998): Jagd und Artenschutz – Jahresbericht 1997/1998, Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holsteins.

NEHLS, G. (1996): Der Kiebitz in der Agrarlandschaft – Perspektiven für den Erhalt des Vogel des Jahres 1996. Berichte zum Vogelschutz 34: 123-131.

NEHLS, G. (2001a): Entwicklung der Wiesenvogelbestände im Naturschutzgebiet Alte-Sorge-Schleife, Schleswig-Holstein. Corax 18, Sonderheft 2: 81-101.

NEHLS, G. (2001b): Bestandserfassung von Wiesenvögeln in der Eider-Treene-Sorge-Niederung und auf Eiderstedt 1997. Corax 18, Sonderheft 2: 27-38.

NIETHAMMER, J. & F. KRAPP (1982): *Microtus arvalis* – Feldmaus. In: Niethammer, J. & F. Krapp: Handbuch der Säugetiere Europas. Bd. 2/I. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.

Parish, D.M.B., P.S. Thompson & J.C. Coulson (1997): Mating systems in the lapwing *Vanellus vanellus*. Ibis 139: 138-143.

PEACH, W.J.; P.S. THOMPSON & J.C. COULSON (1994): Annual and long-term variation in the survival rates of British Lapwings *Vanellus vanellus*. Journal of Animal Ecology 63: 60-70.

REHFEUTER, S. (1997): Bestandslimitierende Faktoren des Kiebitzes in der schleswig-holsteinischen Agrarlandschaft. Diplomarbeit, Universität Kiel.

SCHEKKERMAN, H. (1997): Graslandbeheer en groeimogelijkheden voor weidevogelkuikens. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.

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

WITT, H. (1991): Hatching- and fledging success of some „Meadow Birds“ on parcels of land cultivated with different intensity. WSG Bulletin 61: 73-78.

ZIESEMER, F. (1986): Die Situation von Uferschnepfe (*Limosa limosa*), Rotschenkel (*Tringa totanus*), Bekassine (*Gallinago gallinago*), Kampfläufer (*Philomachus pugnax*) und anderen „Wiesenvögeln“ in Schleswig-Holstein. Corax 11: 249-261.