

Zur Populationsökologie des Kiebitz (*Vanellus vanellus*) auf der ostfriesischen Insel Wangerooge

Von Julia Schröder, Thomas Clemens und Eike Hartwig

1. Einleitung

Die Bestände der Wiesenvögel zeigten in den meisten europäischen Ländern bis heute starke Rückgänge (BUSCHE 1994, 1995 KOOIKER 1993, HECKENROTH 1995), teilweise sind sie sogar lokal erloschen (BUSCHE 1994).

Zuerst nahmen die eher „empfindlichen“ Arten wie Kampfläufer, Bekassine und Rotschenkel ab, dann folgte die Uferschnepfe und seit 1950 ist auch der Kiebitz, der Charaktervogel des norddeutschen Tieflandes, betroffen (BAUER & BERTHOLD 1996). In den Ländern Niedersachsen und Bremen nimmt die Siedlungsdichte des Kiebitz seit 1961 bis heute kontinuierlich ab (MELTER 2001, MELTER & WELZ 2001). Der Rückgang der Dichte vollzieht sich vor allem im Grünland, dem einst wichtigsten Bruthabitat der Art in Niedersachsen, während für Ackerflächen sogar von Zunahmen berichtet wird (ONNEN & ZANG 1995).

An der deutschen Nordseeküste stellten BECKER & ERDELEN (1987) von 1950-1979 eine starke negative Bestandsentwicklung des Kiebitz fest. Dagegen zeigten die Bestandszahlen im Niedersächsischen Wattenmeer von 1991-1996 eine geringe Zunahme mit großen lokalen Unterschieden (RASMUSSEN et al. 2000).

So verdoppelte sich der Bestand auf den Ostfriesischen Inseln, während er auf dem niedersächsischen Festland rapide abnahm.

Der genaue Beginn der Besiedlung der



Brütender Kiebitz

Foto: Erdmann

Ostfriesischen Inseln durch den Kiebitz ist nicht bekannt; TEMME (1995) schreibt jedoch, dass der Kiebitz seit alters her hier Brutvogel ist. DROSTE-HÜLSHOFF (1869) und LEEGE (1905) berichten, dass wohl durch den unkontrollierten Abschuss im vorigen Jahrhundert der Bestand stark abgenommen habe. LEEGE (1929) spricht von nur noch 50 Brutpaaren auf jeder Ostfriesischen Insel. Die neueste küstenweite Bestandserfassung ergab für diese Inselgruppe 802 Brutpaare in 1998 und 621 Brutpaare in 1999 (SÜDBECK & HÄLTERLEIN 2001). Das bevorzugte Bruthabitat auf den Inseln ist das eingedeichete Grünland, der Innengroden, das extensiv genutzt wird.

Es ist allgemein anerkannt, dass die Reproduktionsraten beim Kiebitz nicht mehr bestandserhaltend sind (u.a. BEINTEMA et al. 1995, KÖSTER, NEHLS & THOMSEN 2001, ONNEN & ZANG 1995). Diese wiederum werden bestimmt durch die Gelegegröße, die Schlupfrate und die Mortalität der Jungvögel bis zum Flüggewerden sowie von verschiedenen abiotischen und biotischen Faktoren (z.B. Wetter, Nahrungsangebot, landwirtschaftliche Nutzung und Prädationsdruck).

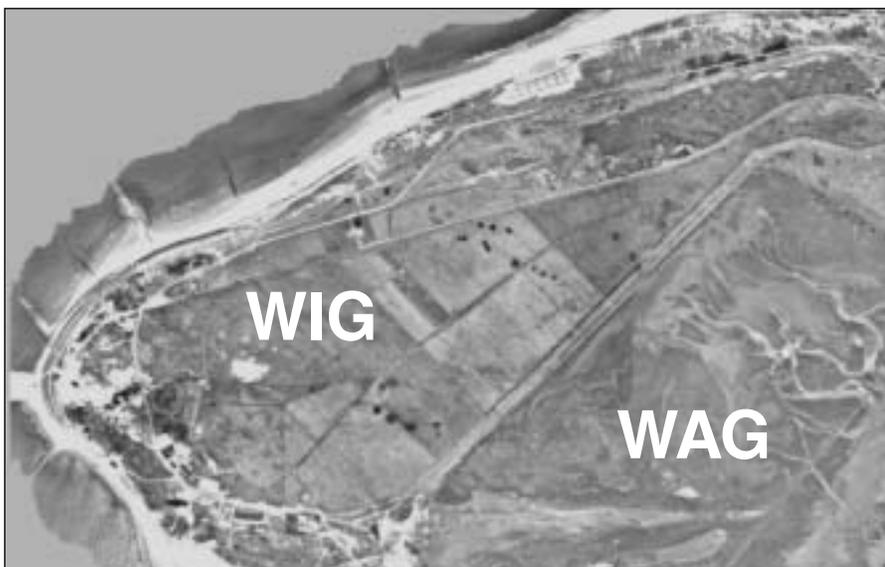
Ziel der vorliegenden Arbeit ist das Erstellen eines möglichst vollständigen Bildes der Populationsökologie des Kiebitz auf Wangerooge unter besonderer Berücksichtigung brutbiologischer Parameter. Dazu soll die Entwicklung des Bestandes sowie der Reproduktionsrate der Jahre 1950-2001 beschrieben und diskutiert werden. Ferner soll auf die Frage eingegangen werden, ob ein Zusammenhang besteht zwischen einzelnen abiotischen und biotischen Faktoren (Witterungsverlauf, landwirtschaftliche Nutzung, anthropogene Störungen, Prädation) und der Entwicklung des Bestandes sowie der Reproduktionsrate des Kiebitz auf Wangerooge.

2. Material und Methode

2.1 Das Untersuchungsgebiet

Wangerooge, das zum Naturraum „Watten und Marschen/Außendeichsflächen“ gehört, ist die östlichste der Ostfriesischen Inseln. Mit Ausnahme geringer Flächenanteile ist die Insel Teil des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer.

Das brackwasserfreie, aus eingedeichten Salzwiesen entstandene Grünland, der Innengroden, auf Wangerooge unterteilt sich in Ostinnengroden (87 ha), Westinnengroden (37,5 ha) sowie Dorfinnengroden (20 ha) (GROBKOPF 1968). Der Ost- und der Westinnengroden sind Brutgebiete von Wiesenvögel, insbesondere den Kiebitzen.



Luftbild Wangerooge 1972 mit Westinnengroden (WIG) und Westaussengroden (WAG).

Der Ostinnengroden (im folgenden **OIG**) wurde in den Jahren 1923-1925 eingedeicht. Die Gesamtfläche setzt sich zusammen aus 36,5 ha Flugplatzfläche, 9 ha „Trichtergelände“ – ein mit Bombentrichtern übersätes Gelände - und 41,5 ha Wiesenfläche. Die Wiesenfläche und die Seitenflächen des Rollfeldes sind zum großen Teil Brutgebiet des Kiebitz.

Der Westinnengroden (im folgenden **WIG**) entstand 1912 durch den Bau des Westdeiches. Diese eingedeichte Fläche sollte als „Heuland“ dienen. Die wesentlichen Bereiche dieses Innengrodens sind der 16,2 ha große östliche und der 17,1 ha große westliche Teil, die als artenreiches Grünland nach §28a NNatGes. geschützt sind. Seit 2001 ist der gesamte WIG Ruhezone (Schutzzone I) des Nationalparks.

2.2 Witterung

Die Wetterstation des Deutsche Wetterdienst (DWD) auf der Insel stellte Daten über Monatsmittel von Temperatur und Niederschlag für die Jahre 1950-1999 sowie Tagesmittel über Temperatur und Niederschlag für das Frühjahr 2000 zur Verfügung.

2.3 Landwirtschaftliche Nutzung

Beim Domänenamt Oldenburg, welches den WIG verwaltet, wurden Daten zur landwirtschaftlichen Nutzung der vergangenen 50 Jahre recherchiert.

2.4 Brutbestandserfassung

Aus den unveröffentlichten Jahresabschlussberichten des Mellumrates liegen Angaben zum Brutbestand des Kiebitz der Insel Wangerooge und den Teilgebieten OIG und WIG aus den Jahren 1928 bis heute vor. Da trotz umfangreichen Datenmaterials die Bestandsangaben in den einzelnen Jahren sehr lückenhaft



Kleingewässer, ehemalige Bombentrichter im Wiesenvogelhabitat.

Foto: Clemens

sind, wurde der Zeitraum von 1950-2001 für eine weitergehende Auswertung gewählt. Bis 1993 war zur Erfassung des Brutbestandes keine spezielle Methode vorgegeben; ab 1993 wurden die Erfassungen nach der bei HÄLTERLEIN et al. (1995) angegebenen Methode durchgeführt. Für den Kiebitz wird dabei die Gesamtzahl anwesender Altvögel für die Brutpaarermittlung zugrunde gelegt, da die Paare in dicht besiedelten Gebieten schwer gegeneinander abzugrenzen sind. Die Gesamtzahl der Altvögel mit 0,7 multipliziert ergibt dann die Anzahl der Brutpaare (BP) (HÄLTERLEIN et al. 1995).

Aus den Daten des Mellumrates werden weiterhin die Abundanzen des Kiebitz in den Jahren 1950-2001 des WIG und OIG



West- und Ostteil des Westinnengrodens (WIG).

8.6.2000 systematisch erfasst; dabei wurden die Prädatoren auf Artniveau bestimmt und Art und Anzahl der Verteidiger notiert. Auch wurde der Erfolg oder Misserfolg der Angreifer festgehalten.

Danksagung: Die vorliegenden Ergebnisse sind überarbeitete Teilaspekte einer Diplomarbeit der Erstautorin an der Westfälischen Wilhelms Universität Münster mit dem Thema „Der Kiebitz auf Wangerooge“. Dem Mellumrat sei gedankt für die Ermöglichung der Arbeit, Bereitstellung von Material und die finanzielle Unterstützung im Rahmen der Diplomarbeit.

3. Ergebnisse

3.1 Witterung in den Jahren 1950 bis 2000



Fotos: Clemens

bestimmt. Dazu wird die für Wiesenvögel gängige Einheit BP/10 ha benutzt. Auch enthalten die Abschlußberichte umfassende Angaben zum Bruterfolg des Kiebitz; so kann für die Jahre 1984-2001 der Schlupferfolg als Anzahl geschlüpfter Küken pro Brutpaar angegeben werden. Zur Reproduktionsrate liegen Daten der Jahre 1950-2001 vor, die als „flügge Jungvögel pro Paar und Jahr“ ausgedrückt werden kann.

2.5 Beobachtungen zur Prädation und zum Feindabwehrverhalten

Um einen Überblick über den Prädationsdruck zu bekommen, wurden auch der Brutbestand von Korn- und Rohrweihe (*Circus cyaneus* u. *C. aeruginosus*), Sumpf- und Waldohreule (*Asio flammeus* u. *A. otus*) sowie Turmfalke (*Falco tinnunculus*) und die außerhalb des WIG brüteten Rabenvögel und Möwen kartiert.

Das Feindabwehrverhalten von Kiebitzen, Uferschnepfe sowie Rotschenkel und Austernfischer wurde in einem Untersuchungszeitraum vom 30.3.-

Der Gang der mittleren Monatstemperaturen von Februar bis Juni der letzten fünfzig Jahre weist für die Jahre 1956, 1962, 1987, 1991 und 1996 sehr kalte Temperaturen auf, mit Abweichungen vor allem im Mai und Juni von -2°C und mehr vom langjährigen Mittel (1950-1999). Weiterhin sind die Jahre 1959, 1961, 1968, 1989, 1992 und 2000 mit Abweichungen von mehr als $+1^{\circ}\text{C}$ im Frühjahr deutlich wärmer als der Durchschnitt.

Die Niederschlagsmengen sind, als Summe von Februar bis Juni sowie als Summen von Mai und Juni betrachtet, in den Jahren 1956, 1959, 1960, 1967, 1976, 1993 und 1996 sehr gering. Insgesamt fielen in den Frühjahren dieser Jahre weniger als 150 mm Niederschlag, im Mai und Juni zusammen weniger als 80 mm. Diese Jahre sind als sehr trocken anzusehen. 1956 und 1996 waren somit sehr kalte, trockene Jahre, 1959 war zusätzlich ein sehr heißes und damit extrem trockenes Jahr.

Weiterhin sind die Niederschlagssummen aus Mai und Juni in den Jahren 1961, 1962, 1968, 1989 und 1992 sehr

Tab. 1: Zusammenstellung der Brutpaare, Küken und flüggen Jungtiere des Kiebitz im Westinnen- (WIG) und Ostinnengroden (OIG) auf Wangerooge von 1950 bis 2001 (Unveröffentl. Jahresabschlußberichte des Mellumrates 1950-2001).

Jahr	WIG BP	WIG Küken	WIG flügge Jungvögel	OIG BP	OIG Küken	OIG flügge Jungvögel
1950	24			60	80	
1951	35			30	1	
1952	26			55	30	
1953	40					
1954	40			132		
1955	60			50		
1956	55	100		60	140	54
1957	80	250		150	300	12
1958						
1959				58	120	
1960				60	20	
1961				66	31	
1962	30		2	70		5
1963	40		2	54	30	
1964				72	126	
1965	40			60	70	
1966	30			60		15
1967						
1968				13	13	
1969				18		
1970	5					
1971	20		2	40		
1972	10	25	20	50	18	8
1973	15	20		12		
1974						
1975	25		30	30	3	
1976	10	14		25		
1977	9		11	25		2
1978	15			25		20
1979				22		2
1980	30		40	20		10
1981				35		5
1982	15		15	20		
1983	19		21	21	9	5
1984	23	20	3	24		4
1985	18			17		
1986	23	38	15	15	5	2
1987	9	25	13	9	18	
1988	9	18		13		
1989	14		6	26	32	11
1990	26	51	19	19		
1991	32	31	4	25	5	3
1992	19	37	5			
1993	44		7	44		
1994	30	15	5	32	8	2
1995	29	26	9	27	4	4
1996	44	16	3	43	16	1
1997	31			38		
1998	37	32	14	46	16	8
1999	46	34	4	40	4	3
2000	63	150	25	40	8	
2001	73	97	40	42		

niedrig. Bei gleichzeitig hohen Temperaturen, wie in den Jahren 1961, 1968, 1989 und 1992, wirkt sich die Trockenheit besonders stark aus. Im Jahr 1962 war es bei geringen Niederschlagsmengen auch noch unterdurchschnittlich kalt.

3.2 Landwirtschaftliche Nutzung

Die Innengrodenflächen der Insel wurden schon immer landwirtschaftlich genutzt. Eine traditionelle Wiesennutzung, als einschürige Wiese, wurde bis ein-

schließlich 1982 durchgeführt (GRELLA 2000). Das Domänenamt Oldenburg gibt für den östlichen Teil des WIG in der Zeit von 1982 bis 2000 eine Beweidung durch maximal 21 Pferde an. Von 1986-1990 weideten auf der westlichen Fläche des WIG eine nicht näher anzugebende Zahl an Pferden und Schafen; von 1990-1994 war die Beweidung mit maximal 50 Schafen incl. Lämmern und 10 Pferden in der Zeit vom 1.5.-30.11. eines jeden Jahres erlaubt.

Ab dem Jahr 2000 wurden von Mai bis Oktober 20-25 Rinder auf den westlichen Teil des WIG getrieben.

3.3 Brutbestand, Bruterfolg und Reproduktionsrate

3.3.1 Brutbestand

Die Population des Kiebitz im WIG stieg in den Jahren 1950-1957 von 24 BP bis auf 80 BP an (Abb. 1, Tab. 1). Im Zeitraum von 1958 bis 1970 liegen nur Daten aus 5 Jahren vor: Der Brutbestand in den Jahren 1962 und 1966 lag bei 30 BP, 1963 und 1965 bei 40 BP, 1970 nur bei 5 BP. Die lückenhaften Daten lassen die Aussage einer linearen Entwicklung nicht zu, insgesamt ist aber ein deutlicher Rückgang von 1957 zu 1970 anzunehmen (Abb. 1).

Von 1971 bis 1989 schwankt der Bestand um einen Mittelwert von 16 BP. Die niedrigsten Zahlen treten in den Jahren 1971 (5 BP), 1977, 1987 und 1988 (jeweils 9 BP) sowie 1972 und 1976 (jeweils 10 BP) auf. In den Jahren 1975 und 1981 wird ein Wert von 25 BP erreicht, und das Maximum mit 30 BP liegt in 1980.

Ab 1990 ist eine Zunahme der Brutpaare zu verzeichnen (Abb. 1, Tab. 1); gab es 1992 19 BP, so waren es ab 1993 immer über 30 BP, in 2001 sogar 73 Brutpaare.

Der Spearmansche Rangkorrelationskoeffizient liegt für die Jahre 1990-2001 bei 0,76. (Tab. 2) (Ein Wert von 1 würde bedeuten, dass der Brutbestand jedes Jahr größer wäre als im Jahr davor). Der positive Bestandstrend des Kiebitz im WIG auf Wangerooge von 1990-2001 ist signifikant ($\alpha = 0,002$).

Im OIG von Wangerooge entwickelte sich die Population ähnlich. In den Jahren 1950-1957 nahm der Brutbestand

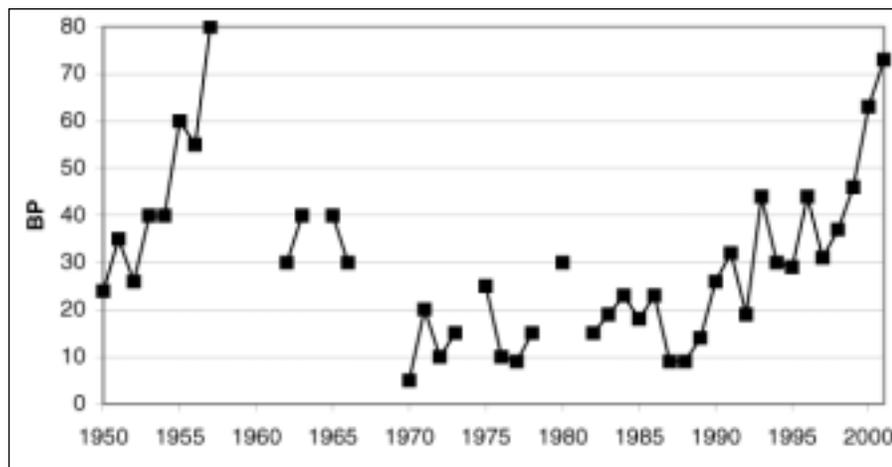


Abb. 1: Entwicklung des Brutbestandes des Kiebitz im Westinnengroden (WIG) auf Wangerooge von 1950-2001.

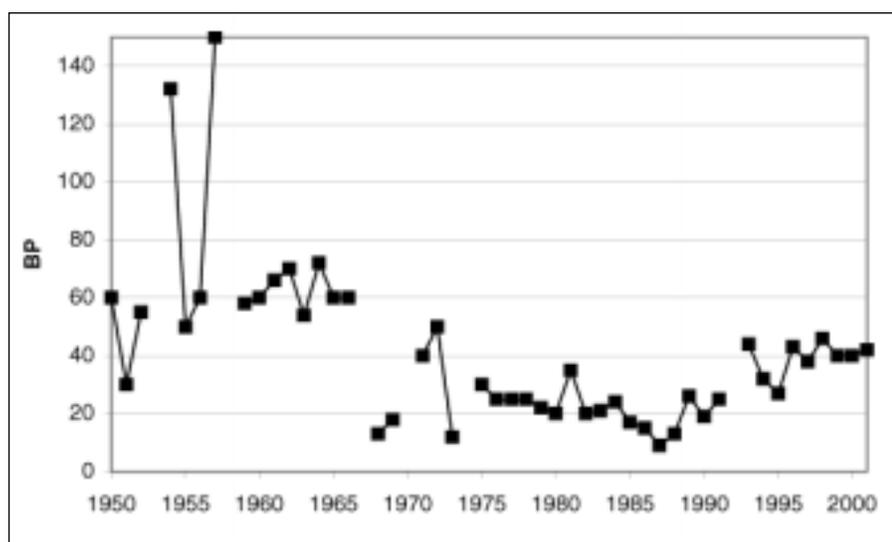


Abb. 2: Entwicklung des Brutbestandes des Kiebitz im Ostinnengroden (OIG) auf Wangerooge 1950-2001.

des Kiebitz von 30 BP in 1951 auf 150 BP in 1957 zu (Abb. 2, Tab. 1).

In der Zeit von 1958-1966 bleiben die Brutpaar-Zahlen konstant; sie schwanken um einen Mittelwert von 62,5 BP. Der Höchstwert von 72 BP wird 1964 erreicht, der niedrigste Bestand wurde in 1963 mit 54 BP gezählt.

Für den Zeitraum 1967-1970 liegen nur Daten aus 1968 (13 BP) und 1969 (18 BP) vor; die Angaben liegen deutlich unter dem Niveau des vorherigen Zeitraumes.

Von 1971 bis 1990 schwankt der Bestand um den Mittelwert von 23,6 BP. Der höchste Bestand mit 50 BP wird in 1972 erreicht, in 1987 wurden nur 9 BP kartiert.

In der Zeit von 1991-2001 schwankt der Bestand im OIG um einen Mittelwert von 37,7 BP. Die Brutpaarzahlen steigen ab

1991 wieder an, von 25 BP auf 46 BP im Jahre 1998 und erreichen in 2001 42 Brutpaare.

Für den Zeitraum von 1990-2001 liegt der Spearmansche Korrelationskoeffizient bei 0,55, die Bestandszunahme in diesem Zeitraum ist nicht signifikant (Tab. 2).

Mittels der Abundanzen (BP/10 ha) lassen sich die Siedlungsdichten des Kiebitz der beiden Flächen WIG und OIG miteinander vergleichen (Abb. 3). Für die Jahre, in denen aus beiden Gebieten Angaben zum Brutbestand vorliegen, ist festzustellen, dass die Abundanzen im WIG, bis auf wenige Ausnahmen (1953, 1962, 1972, 1976 und 1977), über denen im OIG liegen. Von 1990-2001 bleibt die Siedlungsdichte des Kiebitz auf dem OIG im Mittel bei 5 BP/10 ha, während sie auf dem WIG von 5 BP/10 ha (1992) bis auf etwa 20 BP/10 ha (2001) ansteigt.

3.3.2 Bruterfolg und Reproduktionsrate

Der Schlupferfolg, als Anzahl geschlüpfter Küken pro Brutpaar, kann für die Jahre 1984 bis 2001 für den WIG Wangerooes angegeben werden (Abb. 4), wobei für die Jahre 1985, 1989, 1993 und 1997 keine Angaben über die Zahl der geschlüpften Küken vorliegen (Tab. 1). Für den OIG sind die Daten sehr lückenhaft (Tab. 1). Im Zeitraum von 1984-1992 liegt der Schlupferfolg des Kiebitz im WIG bis auf die Jahre 1984 und 1991 z.T. weit über 1 Küken/BP mit einem Höchstwert von 2,75 Küken/BP in 1987. Ab 1994 bis 1999 liegt der Schlupferfolg immer unter 1 Küken/BP mit dem niedrigsten Wert von 0,36 Küken/BP in 1996. 2000 bzw. 2001 liegt der Schlupferfolg bei 2,2 bzw. 1,3 Küken/BP.

Reproduktionsraten, ausgedrückt in flügge Jungvögel je BP, können sowohl für den WIG als auch für den OIG angegeben werden.

Im WIG liegt die Reproduktionsrate von 1950-1957 bei 0 flüggen Jungtieren/BP (Abb. 5); von 1958 bis 1970 existieren nur aus vier Jahren Angaben, wobei sich nur bei zwei Jahren Werte über 0 ergeben (Abb. 5; 1962: 0,07 und 1963: 0,05 Jungtiere/BP). Bezogen auf den Zeitraum von 1950-1970 liegt die Reproduktionsrate im Mittel bei 0,01 flüggen Jungtieren/BP*Jahr (Tab. 3).

Im Zeitraum von 1971-1990 liegt die Reproduktionsrate zwischen 0 (1973, 1976, 1988) und bis zu 2 flüggen Jungtieren/BP (1972) (Abb. 5). Es gibt 7 Jahre (1972, 1975, 1977, 1980, 1982, 1983, 1987), in denen die Werte von 0,9 flüggen Jungtieren/BP überschritten werden. Im Gesamtzeitraum 1971-1990 liegt die Rate im Mittel bei 0,71 flüggen Jungtieren/BP*Jahr (Tab. 3).

Von 1991-2001 liegen Daten für jedes Jahr vor (Abb. 5). Die Reproduktionsrate im WIG steigt in diesem Zeitraum von 0,13 flüggen Jungtieren/BP in 1991 auf den Höchstwert von 0,55 flüggen Jungtieren/BP im Jahr 2001. Im Mittel liegt die Rate in diesem Zeitraum bei 0,23 flüggen Jungvögeln/BP*Jahr (Tab. 3).

Im OIG von Wangerooge liegt die Reproduktionsrate des Kiebitz in der Zeit von 1950-1957 in den Jahren 1950, 1951, 1952, 1954 und 1955 bei jeweils 0 flüg-

gen Jungtieren/BP; in 1956 bzw. 1957 wird ein Wert von 0,9 bzw. 0,08 angegeben (Abb. 6). Von 1958-1970 liegen Angaben für 1962 mit 0,07 und 1966 mit 0,25 flüggen Jungtieren/BP sowie für 1968 und 1969 mit einer Reproduktionsrate von 0 vor. Über den gesamten Zeitraum von 1950-1970 ergibt sich im Mittel eine Reproduktionsrate von 0,12 flüggen Jungvögel/BP*Jahr (wird der Höchstwert von $R = 0,9$ von 1956 nicht berücksichtigt, so ergibt sich ein Mittelwert von 0,04; Tab. 3).

Von 1971-1990 lag die Reproduktionsrate in den Jahren 1971, 1973, 1975, 1976, 1982, 1985, 1987, 1988 und 1990 bei 0; der Höchstwert von 0,8 flüggen Jungtieren/BP wird 1978 erreicht (Abb. 6). Der Mittelwert im Zeitraum von 1971-1990 liegt bei 0,14 Jungtieren/BP*Jahr (Tab. 3).

Für den Zeitraum 1991-2001 liegen Daten für 8 Jahre vor. Ein Wert von 0 wurde für 1993 und 1997 bestimmt (keine Daten gibt es für 2000 und 2001); in den übrigen Jahren steigen die Werte nicht über 0,2 flügge Jungtiere/BP (Abb. 6). Im Mittel liegt die Reproduktionsrate für den Kiebitz im OIG bei 0,08 flüggen Jungtieren/BP*Jahr (Tab. 3).

3.4 Prädation und Feindabwehrverhalten

Die Untersuchungen zu Prädation und Feindabwehr wurden im Jahr 2000 durchgeführt.

3.4.1 Vorkommen, Verteilung und Bruterfolg der Prädatoren

Im Jahr 2000 brüteten Korn- und Rohrweihe, Sumpfohreule, Waldohreule sowie Turmfalke im Westen der Insel Wangerooge in der Nähe bzw. innerhalb des WIG. Anzahl der Brutpaare und der Bruterfolg dieser Prädatoren sind der Tab. 4 zu entnehmen.

Im Westaussengroden der Insel, seeseitig des Westdeiches, gab es eine Lachmöwenkolonie von 1177 BP. Hier brüteten weiterhin 3 BP Sturmmöwen, ein BP Heringsmöwe sowie 7 BP Silbermöwen. Weiterhin wurden im Westdorf am Westrand des WIG 2 BP der Rabenkrähe sowie 2 BP der Dohle kartiert. Auch diese Arten kommen als Prädatoren des Kiebitz in Frage.

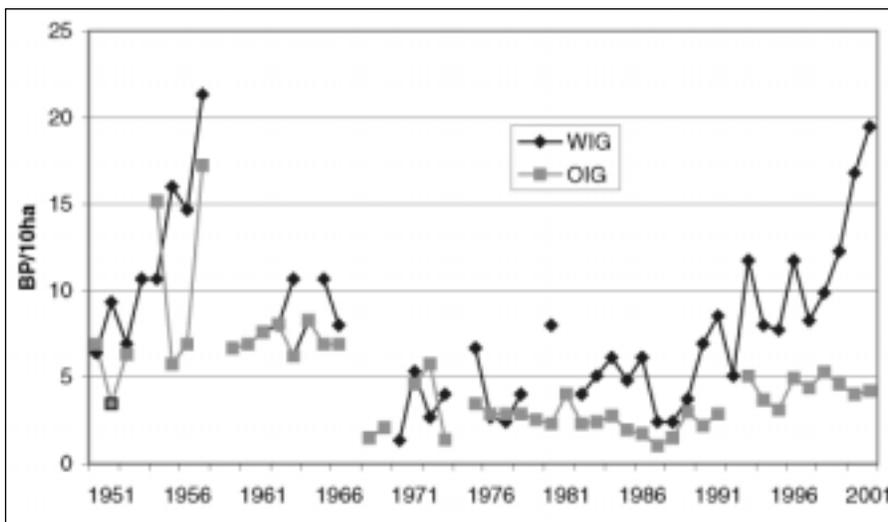


Abb. 3: Abundanzen (BP/10ha) des Kiebitz für den WIG und OIG auf Wangerooge von 1950 bis 2001 im Vergleich.

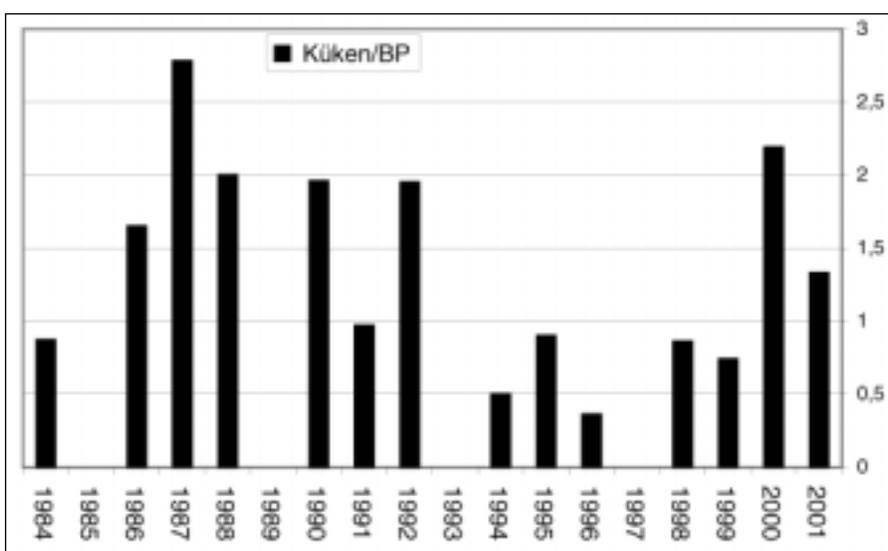


Abb. 4: Schlupferfolg des Kiebitzes im Westinnengroden von Wangerooge von 1984 bis 2001 angegeben in Küken/BP.

3.4.2 Prädationsplanbeobachtungen

In der Zeit vom 17.4.-26.5.2000 wurden insgesamt 165 Störungen potentieller Prädatoren im WIG beobachtet. Die Artenverteilung (Abb. 7) zeigt, dass die Möwen, mit der Silbermöwe und der Lachmöwe als häufigste Prädatoren, zusammen mehr als 50% der Störungen ausmachen. Sie wurden nur bei Überflügen angegriffen, Rasttrupps dagegen wurden von den Wiesenvögeln ignoriert.

Tab. 2: Bestandstrends des Kiebitzes im Westinnen- (WIG) und Ostinnengroden (OIG) auf Wangerooge von 1990 bis 2001.

	WIG	OIG
Spearmanscher	0,76	0,55
Rangkorrelationskoeffizient r		
Trend	+	n.s.

Danach folgen mit 12% unbekannte Störungen, die vor allem innerartliche Konflikte oder Verteidigungsverhalten gegen Nicht-Prädatoren wie Fasan, Uferschnepfen, Austernfischer oder Rotschenkel beinhalten. Dohlen und Rabenkrähen nehmen jeweils 7% ein. Greifvögel, wie Korn- und Rohrweihe, Turmfalke und andere, machen gemeinsam etwa 1/3 der Störungen im WIG der Insel aus (Abb. 7).

Tab. 3: Reproduktion des Kiebitz im West- (WIG) und Ostinnengroden (OIG) auf Wangerooge im Überblick (* ohne den Wert von 1956).

Zeitraum	WIG	OIG
1950-1970	0,01	0,12(0,04)*
1971-1990	0,71	0,14
1991-2001	0,23	0,08

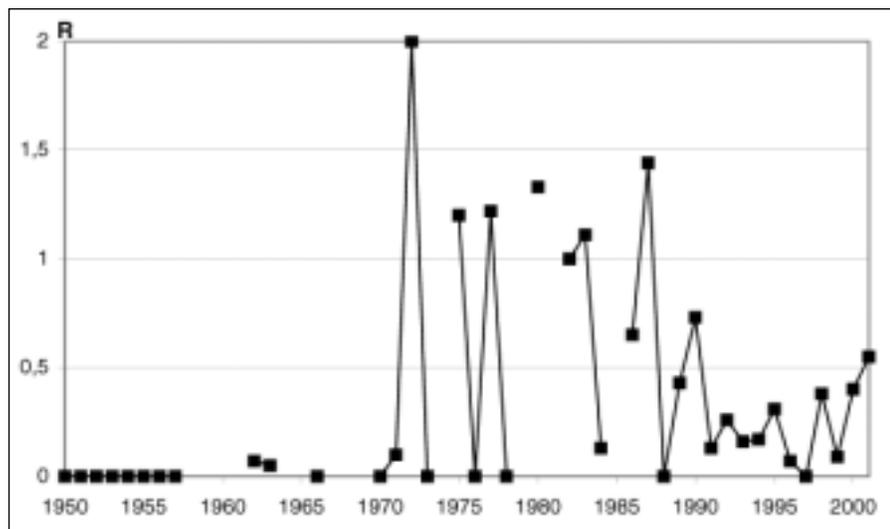


Abb. 5: Reproduktionsrate des Kiebitz ($R = \text{flügge Jungvögel/BP}$) im WIG von Wangerooge von 1950-2001.

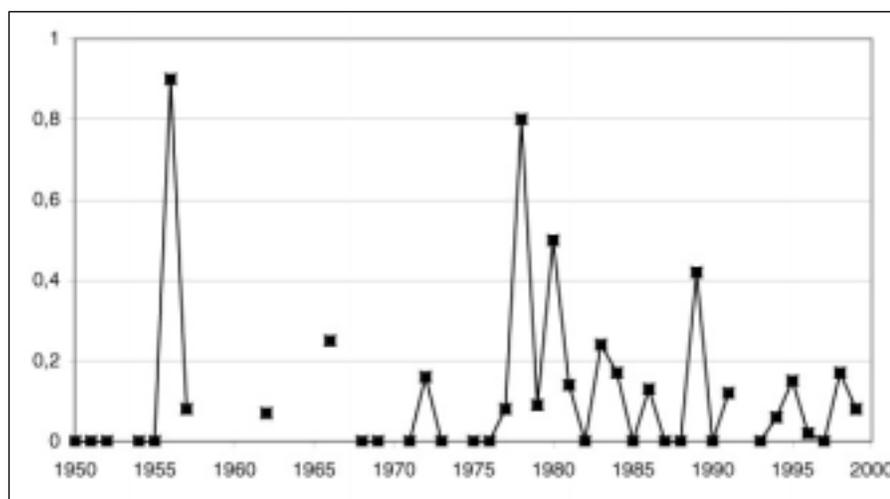


Abb. 6: Reproduktionsrate des Kiebitz ($R = \text{flügge Jungvögel/BP}$) im OIG von Wangerooge von 1950-2000.

Ein einziger erfolgreicher Versuch einer Kornweihe, die einen noch nicht flüggen Kiebitzjungvogel aus einem Nachgelege im westlichen Teil des WIG ergriff, wurde am 15.6.2000 beobachtet; die Kornweihe jagte nicht im WIG, sondern nur am Rand der Fläche entlang. Die Kiebitze hatten ihr Nachgelege in direkter Nähe zum Deich gewählt, sodass die häufig am Deich entlang jagende Kornweihe den Jungvogel ergreifen konnte.

Insgesamt konnte festgestellt werden, dass die Kiebitzkolonie sehr verteidigungsstark war, potentielle Prädatoren aus der Luft hatten am Tage so gut wie keine Möglichkeit, ein Kiebitzküken zu erbeuten.

4. Diskussion

4.1 Brutbestandsentwicklung und ihre Ursachen

Seit 1950 stellen die Innengroden von Wangerooge ein bedeutendes Brutgebiet für den Kiebitz an der niedersächsischen Küsten dar (Tab. 1; SÜDBECK & HÄLTERLEIN 2001). Die Bestandsabnahme während der 70er und 80er Jahre ist auf anderen ostfriesischen Inseln (z.B. Borkum, Norderney, Baltrum, Memmert) mit gewissen Schwankungen ähnlich verlaufen (BEHM-BERKELMANN & HECKENROTH 1991).

Seit der Zunahme der Brutbestände ab 1990 (RASMUSSEN et al. 2000) liegen die Siedlungsdichten vor allem im WIG auf Wangerooge mit bis zu 19 BP/10 ha (Abb. 3) ganz deutlich über den meisten anderen untersuchten Grünlandgebieten in Norddeutschland (Tab. 5).

Der positive Bestandstrend im WIG von Wangerooge seit 1990 (Abb. 1) tritt auf dem OIG (Abb. 2) nicht auf. Der Bestandszuwachs im WIG, der von 1995-2001 signifikant ist (Tab. 2), ist auch auf vergleichbaren Flächen anderer ostfriesischer Inseln nicht festzustellen (Abb. 9): Die Kiebitzbestände von Juist, Norderney und Langeoog, die auf ähnlichem, eingedeichtem Grünland wie auf Wangerooge brüten, zeigen keine signifikant positiven Bestandstrends; der Kiebitzbestand auf Juist und Langeoog weist sogar einen (nicht signifikanten) negativen Trend für den Zeitraum von 1995-2000 auf.

3.4.3 Feindabwehrverhalten

Der Kiebitz zeigte mit 96% aller beobachteten Verteidigungsflüge das häufigste Feindabwehrverhalten (Abb. 8). Von den weiteren im WIG brütenden Wiesenvögeln war die Uferschnepfe mit 39% der Verteidigungsflüge beteiligt, andere Arten, wie Austernfischer und Rotschenkel, in nur 7% der Fälle.

In mehr als der Hälfte aller Verteidigungsflüge des Kiebitz waren 2-5 Individuen beteiligt, in 2,5% der Fälle sogar mehr als 10 Individuen; im Höchstfall waren es 19 Kiebitze, die gemeinsam die Kolonie verteidigten.

Gemeinsame Verteidigungsflüge des Kiebitz mit anderen Arten ($n = 147$) fanden in 95% der Fälle mit Uferschnepfen statt, mit Rotschenkel und Austernfischer in nur 7,5% der Fälle (bei diesen

war nur einmal keine Uferschnepfe beteiligt). Die potentiellen Prädatoren wurden fast immer erfolgreich vertrieben, d.h. sie verließen das Gebiet oder sie gingen in einiger Entfernung vom Zentrum der Kiebitz-Kolonie nieder.

Dohlen und Möwen wurden beim Überflug über die Kolonie stark angegriffen und nach der Landung im WIG jedoch ignoriert. Kein Rabenvogel und keine Möwe wurden bei dem Versuch, ein Kiebitzküken zu erbeuten, beobachtet.

Greifvögel wurden während der Brut- und Aufzuchtzeit des Kiebitz ausschließlich an den Rändern des WIG beim Jagen beobachtet, wo sie von den Wiesenvögeln heftig angegriffen wurden. Dieses Verhalten wurde auch bei Greifvögeln beobachtet, die den WIG in großer Höhe und offensichtlich nicht jagend überflogen.

Die Prozentzahl unzerstörter Gelege (Gelege, aus denen mindestens ein Jungtier schlüpfte) an der Gesamtgelegezahl liegt im WIG auf Wangerooge bei 67% (Tab. 6). Nach KOOIKER & BUCKOW (1997) liegt im mitteleuropäischen Kulturland dieser Wert etwa zwischen 55 und 80%, wobei jedoch der Brutstandort (z.B. Acker, Grünland, Brachen) grundsätzlich mitzuberrücksichtigen ist, da er den Schlupferfolg durch die landwirtschaftliche Nutzung stark beeinflusst (Tab. 6).

Ein Maß für den Fortpflanzungserfolg von Vogelpopulationen ist die Reproduktionsrate, d.h. die durchschnittliche Anzahl flügger Jungvögel je Brutpaar und Jahr (BAIRLEIN 1996). Nach PEACH et al. (1994) liegt dieser Wert zwischen 0,83 und 0,97 flüggen Kiebitzen/BP*Jahr, um den Bestand einer Population zu erhalten. Zu niedrige Reproduktionsraten werden als Hauptursache für den Rückgang des Kiebitz angesehen (u.a. KÖSTER, NEHLS & THOMSEN 2001). Auf Wangerooge waren von 1950-2001 die Reproduktionsraten im WIG in nur 7 Jahren (Abb. 5) und im OIG nur in einem Jahr (1956; Abb. 6) größer als 0,83, d.h. sie waren nur im WIG in 7 Jahren bestandserhaltend. Es fällt dabei besonders der Zeitraum von 1970-1990 (Abb. 5) auf, in den die 7 Jahre mit bestandserhaltenden Reproduktionsraten im WIG fallen. Im Mittel liegt sie in dieser Periode bei 0,71 flüggen Jungtieren/BP*Jahr (Tab. 3), d.h. selbst in diesem Zeitraum reichte die Reproduktionsrate nicht aus, um den Wangerooger Brutbestand des Kiebitz' zu erhalten.

Nach HÄTERLEIN (mündl. Mittlg. 2000) ist die Ursache für den hohen Brutbestand des Kiebitz' auf den ostfriesischen Inseln eine Zuwanderung von Brutpaaren aus anderen Brutgebieten; auch für Wangerooge wird die Zunahme darauf zurückgeführt. Nach NEHLS (2001) wirkt sich die negative Bestandsentwicklung der Gesamtbestände auf den Großteil des mitteleuropäischen Grünlands durch Abwanderung auch auf die Bestände in relativ kleinen Schutzgebieten aus. Es ist durchaus denkbar, dass die sehr hohen niederländischen Bestände über lange Zeit in die Umgebung ausgestrahlt haben (NEHLS 2001); der Überschuss aus „source“ (guten) Wiesenvogelgebieten hat die „sink“ (schlechten) Gebiete gespeist (BEINTEMA 1986).

Abb. 7: Verteilung der Prädatoren nach der Häufigkeit der Störungen im WIG von Wangerooge im Jahr 2000 (N = 165).

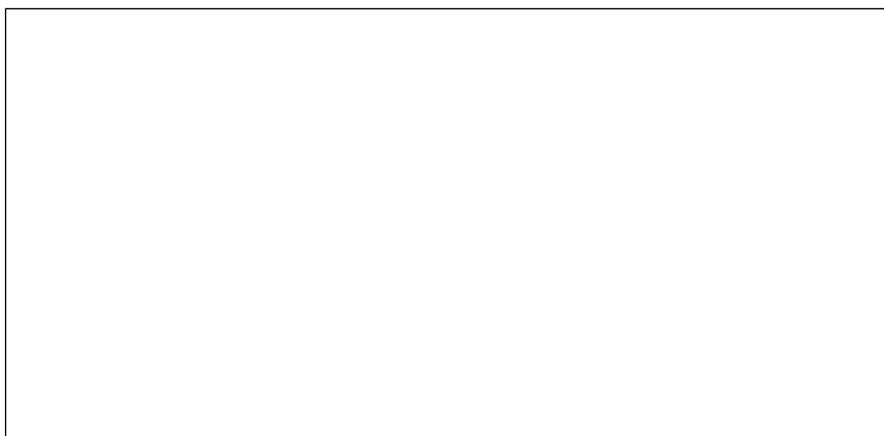


Abb. 8: Beteiligung (in %) der Wiesenvögel am Prädationsabwehrverhalten im WIG auf Wangerooge in 2000 (n = 165).

Vergleicht man den Schlupferfolg der Jahre 1984-2001 im WIG (Abb. 4) mit den Reproduktionsraten der jeweiligen Jahre (Abb. 5), so fällt auf, dass selbst in Jahren mit einem hohen Schlupferfolg die Reproduktionsrate unzureichend war. Diese Tatsache sowie die relativ geringe Prozentzahl unzerstörter Gelege (Tab. 6) lassen den Schluss zu, dass die niedrigen Reproduktionsraten im WIG von Wangerooge auf eine erhöhte Kükenmortalität und nicht auf einen niedrigen Schlupferfolg oder hohe Gelegeverluste zurückzuführen sind.

Die Kükenmortalität wird durch verschiedene biotische und abiotische Faktoren bestimmt (WÜBBENHORST 1997). Entscheidend sind die Witterung während der Aufzuchtphase, das Nahrungsangebot (welches u.a. durch die Witterung beeinflusst wird), die landwirtschaftliche Nutzung, anthropogene Störungen und Prädation. Im Folgenden soll auf die einzelnen Faktoren eingegangen werden.

4.2 Witterung und Nahrungsangebot

Der Witterungsverlauf ist ein sehr entscheidender, das Brutgeschehen und den Bruterfolg der Wiesenvögel beeinflussender Faktor, der indirekt über den Termin des Heimzuges das Nahrungsangebot des Brutortes und den Zeitpunkt der Eiablage und den Schlupftermin beeinflusst (BEINTEMA & VISSER 1989). Nach KOOIKER & BUCKOW (1997) treten Gelegeverluste beim Kiebitz durch klimatische Extrema kaum auf.

Der Witterungsverlauf wirkt sich auch direkt auf die Überlebenschance der Kiebitzküken aus, denn eine nasskalte Witterung treibt die energetischen Kosten für die Lebenserhaltung sowie den Zeitaufwand für die Wärmeregulation der Küken in die Höhe, so dass den Küken wenig Zeit zur Nahrungssuche bleibt und sie verhungern (BEINTEMA et al. 1991).

Tab. 4: Brutbestand und Bruterfolg möglicher Prädatoren im Westen der Insel Wangerooge.

Art	Anzahl der BP mit WIG als möglichem Jagdrevier	Anzahl erfolgreich aufgezogener Jungtiere
Rohrweihe (<i>Circus aeruginosus</i>)	1	-
Kornweihe (<i>Circus cyaneus</i>)	3	5
Turnfalke (<i>Falco tinnunculus</i>)	2	6
Waldohreule (<i>Asio otus</i>)	1	2
Sumpfohreule (<i>Asio flammeus</i>)	2	3

Tab. 5: Siedlungsgeschichte des Kiebitz auf dem Westinnengroden (WIG) von Wangerooge im Vergleich und vergleichbaren Gebieten auf Pellworm, Amrum und Juist.

Gebiet (FK=Festlandsküste, I=Inselgebiet)	Größe (ha)	Zeitraum	Abundanz (BP/10 ha)	Quelle
Pellworm (I)	361	1998	1,1	KÖSTER et al. (2001)
Amrum (I)	6,8	1997	6,8	HABERER (2001)
Juist (FK 9)	22	1997	10,9	SCHULZE DIECKHOFF (mündl. Mittlg., 2001)
Wangerooge WIG	37,5	2001	19,5	SCHRÖDER (2001)

Trockene Jahren wirken sich allerdings stärker negativ auf den Bruterfolg aus (PRILL 1976, WÜBBENHORST et al. 2000).

Um ihren Energiebedarf zu decken, sind Kiebitzküken in besonders hohem Maße von Bodenarthropoden und Anneliden abhängig, die sich in oder auf feuchten Böden aufhalten (BEINTEMA et al. 1991). MATTER (1982) fand bei trockener Bodenoberfläche sowohl in Bodenextrakten als auch in Kiebitzmägen weniger Arthropoden und Anneliden als bei feuchter Bodenoberfläche.

Mangelnde Niederschläge auf den Innengroden Wangerooges wirken sich aufgrund der besonderen Bodenverhältnisse (Schwemmsandböden) und der besonderen klimatischen Verhältnisse der Insel (maritim mit milden Wintern und kühlen Sommern ohne starke Temperaturextreme) besonders stark aus. In den Schwemmsandböden versickert das Oberflächenwasser besonders schnell, der Grundwasserspiegel sinkt rasch ab. Bei trockener Witterung und hohen Temperaturen trocknen die Böden auf Schwemmsandinseln wie Wangerooge

besonders schnell aus, was zu einer verminderten Dichte an Bodenarthropoden und Anneliden und, wegen des dadurch bedingten bedingten Nahrungsangebotes, möglicherweise zu einer erhöhten Kükenmortalität führen kann.

Da sowohl für den WIG als auch für den OIG von Wangerooge eine durchgängig schlechte Reproduktionsrate für die Jahre von 1950-1970 (Abb. 5, 6) vorliegt, kann nicht angenommen werden, dass die Witterung in diesem Zeitraum eine entscheidende Rolle spielt.

Im Zeitraum von 1970-1980 fällt kein Jahr durch besondere Trockenheit auf. Dies mag eine mögliche Ursache für die etwas höher liegende Reproduktionsrate sein (Abb. 5, 6).

Die Erhöhung des Temperaturmonatsmittels seit 1990 im Mai, dem Monat der Jungenaufzucht, sowie die Abnahme der Niederschläge im Mai seit mindestens 1980, wirkten sich aufgrund des daraus resultierenden geringeren Nahrungsangebotes und erhöhten Kükenmortalität vermutlich negativ auf die Reprodukti-

onsrate der Kiebitze ab 1990 aus (Abb. 5, 6). Während eines Bruterfolgsmonitoring in 2000 wurde beobachtet, dass sich die Küken an besonders trockenen Tagen vermehrt bis ausschließlich am Rand von Gräben und Kleingewässern, ehemaligen Bombentrichtern, aufhielten, solange diese nicht gänzlich trocken waren. Vermutlich war die Bodenfauna an diesen feuchteren Stellen noch für die Küken erreichbar.

Laut MATTER (1982) und BRÄGER & MEISNER (1990) überstehen Küken Trockenheitsperioden besser, wenn in einem Wiesenvogelgebiet viele Gräben und Rinnen vorhanden sind, die lange Zeit die Feuchtigkeit halten. Dazu müssen die Gräben und Rinnen flache Böschungen und nicht vollständig ausgemähte Grabenränder vorweisen, wie es im WIG der Fall ist. Die niedrigen Reproduktionsraten im WIG (Abb. 5) sprechen dafür, dass die Gräben und Bombentrichter in diesem Innengroden Feuchtigkeit nicht ausreichend lange speichern, um Kiebitzküken eine ausreichende Nahrungsgrundlage in Trockenperioden zu bieten.

4.3 Landwirtschaftliche Nutzung

Bei der landwirtschaftlichen Nutzung ist es besonders die Mahd, die am stärksten die Mortalität der Kiebitzküken beeinflusst. Die in den vergangenen Jahrzehnten erfolgte Vorverlegung der ersten Jahresmahd stellt im Grünland eine entscheidende Bedrohung für die nicht flüggen Kiebitzküken dar (BEINTEMA & MÜSKENS 1987).

Sowohl der WIG als auch der OIG Wangerooges wurden im Jahr 2000 erstmals seit der Gründung des Nationalparks „Niedersächsisches Wattenmeer“ im Jahre 1986 gemäht. Da die Mahd jedoch erst im Oktober 2000 stattfand und zu diesem Zeitpunkt alle Kiebitze bereits flügge und auf dem Weg ins Winterquartier waren, hatte sie keinen Einfluss auf das Brutgeschehen der Kiebitze.

Die Beweidung des WIG hatte z.B. im Jahr 2000 ebenfalls keinen Einfluss auf die Kükenmortalität. Dies kann am späten Zeitpunkt des Besatzes mit Weidevieh (Rinder: 1.5.2000; Pferde: 13.5.2000), an der geringen Besatzdichte (21 Pferde und 20-25 Rinder auf 17,1 ha) und an dem frühen Schlupfdatum der Kiebitze (17.4.2000) gelegen haben.

Nach KOOIKER & BUCKOW (1997) sind Kiebitzküken bei geringer Besatzdichte mobil genug, um eventuellem Viehtritt aus dem Wege zu gehen.

Bezüglich des Einflusses auf die Kükenmortalität ist die landwirtschaftliche Nutzung der Jahre 1950-2001 nicht detailliert nachvollziehbar. Nach Angaben des Domänenamtes Oldenburg ist nicht anzunehmen, dass von 1986 bis 2000 eine Besatzdichte auftrat, welche die Kükenmortalität maßgeblich beeinflusste (siehe Kap. 3.2). Leider liegen für den Zeitraum vor 1986 keine Angaben über den Zeitpunkt einer möglichen Mahd vor. Da die Innengroden zum Zweck der Heugewinnung eingedeicht wurden, ist anzunehmen, dass eine Mahd in einigen Jahren stattgefunden hat. Somit ist nicht auszuschließen, dass diese zu Gelege- oder Kükenverlusten und damit zur Minderung des Bruterfolges geführt haben.

4.4 Anthropogene Störungen

Der Vergleich der Abundanzen der Kiebitze des WIG und des OIG (Abb. 3) zeigt, dass der OIG Wangerooes fast immer spärlicher besiedelt war als der WIG. Eine mögliche Ursache der niedrigen Siedlungsdichte und des stagnierenden Bestandes im OIG (Abb. 2) kann der rege Flugverkehr des Flughafens Wangerooe sein, der einen Großteil des OIG einnimmt (siehe Kap. 2.1).

Eine Ursache für die sehr geringen bzw. auf Null zurückgegangenen Reproduktionsraten der 50er und 60er Jahre sowohl im WIG als auch im OIG (Abb. 5, 6) kann in der Unsitte des Eiersammelns der damaligen Zeit zu finden sein. Kiebitzeier, aber auch andere Vogeleier, waren zur Nahrungsergänzung, vor allem in den Nachkriegsjahren, nicht nur auf Wangerooe (JÜRGENS, mündl. Mittlg. 2000) sondern auch in anderen Schutzgebieten (ERFURT & DIERSCHKE 1992) sehr beliebt.

Obwohl der WIG schon seit 1939 als Naturschutzgebiet und Vogelfreistätte ausgewiesen ist, hat sich die Einbeziehung dieser Flächen in den Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ im Jahre 1986 vermutlich positiv auf den Brutbestand des Kiebitz ausgewirkt. Mit der Reduzierung von anthropogenen Störungen durch die Ausweisung der Flächen als Ruhezone des Nationalparks Ende der 80er Jahre ist eine Bestandszunahme

Tab. 6: Prozentzahl unzerstörter Gelege an der Gesamtgelegezahl auf vergleichbaren Flächen am Festland

Region/Land	Zeitraum	Habitat	% unzerstörte Gelege	Quelle
Schl.-Holst.	1958/77	Grünland	45	HEINS (1982)
GB	1984/86	Extensivweide	50	GALBRAITH (1989)
GB	1985/87	Extensivweide	38	BAINES (1989)
GB	1962/85	Grasland	52-63	SHRUBB (1990)
Hamburg	5 Jahre	Grünland	54	LIKER (1994)
Schl.-Holst.	1993	Grünland, unbeweidet	63	CHRISTIANSEN (1995)
Bremen	1988/93	Grünland, extensiv	78	SCHOPPENHORST (1996)
Niedersachs./WIG	2000	Grünland, extensiv	67	SCHRÖDER (2001)

me des Kiebitz im **WIG** festzustellen (Abb. 1). Kiebitze haben sich offensichtlich ungestört ansiedeln können.

4.5 Prädation

Auch Prädation ist ein die Kükenmortalität direkt beeinflussender Faktor. Als potentielle Prädatoren kommen auf Wangerooe Greifvögel, Rabenvögel, Möwen, Eulen (Abb. 7, Tab. 4) sowie verwilderte Hauskatzen in Frage. Igel kommen auf Wangerooe ebenfalls vor, gelten jedoch nur als Eierräuber und können von daher nicht direkt für eine erhöhte Kükenmortalität verantwortlich sein (GROBKOPF 1989).

Nach ELLIOTT (1985) hat Prädation aus der Luft auf den Bruterfolg sehr eng miteinander brütender Kiebitze nahezu keinen Einfluss, da sie ein sehr effektives Feindabwehrverhalten zeigen. Die Auswertung von Prädationsplanbeobachtungen in 2000 zeigten, dass durch die im östlichen **WIG** sehr dichte Besiedlung des Kiebitz die Feindabwehr, insbesondere durch die Unterstützung durch Uferschnepfe Austernfischer und Rotschenkel (siehe Kap. 3.4.3; Abb. 8), sehr effektiv war.

Es wurde die Beobachtung gemacht, dass Luftprädatoren wie Kornweihe, Rohrweihe und Sumpfohreule am Tage keine Chance auf die Ergreifung junger Kiebitz hatten. Sie mieden offensichtlich das Brutgebiet des Kiebitzes und jagten bevorzugt in den Außengrodenflächen, im Heidegebiet, in den Dünen und äußerst selten entlang des Deiches am

Rande des WIG.

Die Auswirkungen von Rabenvögeln auf den Kiebitzbestand der nordfriesischen Insel Amrum untersuchte HABERER (2001) im Jahre 1997 und kam zu dem Schluss, dass die Bestandsentwicklung auf Amrum weder durch Prädation im allgemeinen noch durch Rabenvögel im speziellen beeinflusst wird. Zum gleichen Ergebnis kamen KÖSTER, NEHLS & THOMSEN (2001) im Jahre 1998 auf der Nordseeinsel Pellworm. Im WIG von Wangerooe konnte beobachtet werden, dass Rabenkrähen, ebenso wie Möwen, beim Überflug von den Wiesenvögeln aufs heftigste attackiert, bei einer Landung in der Fläche abseits der Gelege aber ignoriert wurden. Kein Rabenvogel wurde beim Erbeuten eines Kükens beobachtet.

Als weitere Prädatoren gibt GROBKOPF (1968) Möwen, jedoch nur in Bezug auf Eierräuberei, an. Wie bei den Rabenvögeln konnte im Rahmen von Planbeobachtungen in 2000 auf Wangerooe kein Einfluss der Möwen auf die Kükenmortalität beim Kiebitz festgestellt werden. Es ist somit davon auszugehen, dass während der Kükenaufzuchtphase Ende April-Ende Mai 2000 im WIG sehr wenige bis keine Kükenverluste auf Möwen- und Rabenvögel zurückzuführen sind, gleiches gilt auch für tagaktive Greifvögel.

An nachtaktiven Beutegreifern, die auch als potentielle Prädatoren in Frage kommen können, brüten auf Wangerooe Sumpfohr- und Waldohreule (Tab. 4), die sich zwar überwiegend von Mäusen,

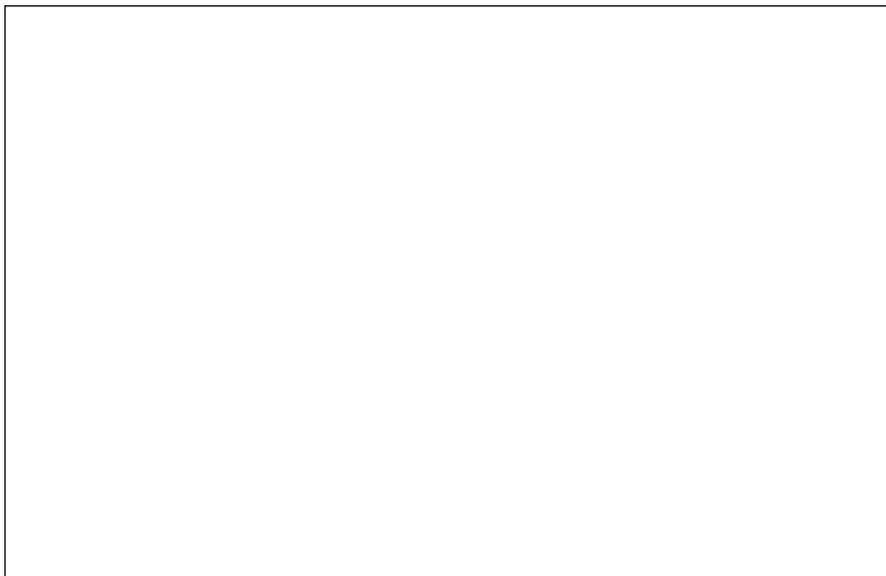


Abb. 9: Brutbestandsentwicklung des Kiebitz auf Wangerooge (WIG; 37,5 ha) im Vergleich zu Juist (FK 9; 22 ha), Norderney (FK 24; 80 ha) und Langeoog (FK 9; 73 ha) von 1995-2001 in BP/10 ha. Der Bestandszuwachs für Wangerooge ist signifikant (Spearman-Rangkorrelation $R=0,87$; $a=0,005$); für Juist ($R=-0,5$) und Langeoog ($R=-0,7$) liegen negative Bestandstrends vor, die (noch) nicht signifikant sind. Der Bestand auf Norderney stagniert ($R=0,01$), ebenfalls nicht signifikant. FK=Festlandsküste. (nach Schulze Dieckhoff, persönl. Mittlg 2001).

aber, nach Beobachtungen von SUDMANN, BECKER & WENDELN (1994), auch von Vögeln, z.B. Flusseeeschwalbenküken, während der Brutzeit ernähren können. Inwieweit diese Beobachtungen auf die Kiebitzkolonien auf Wangerooge übertragbar sind, ist nicht klar, denn nach KOOIKER (2001, mündl. Mittlg.) sind Kiebitze in hellen Nächten sehr gut in der Lage, sich gegen nächtlich jagende Luftprädatoren zu verteidigen.

Über den Einfluss von nachtaktiven Säugern auf die Mortalität von Kiebitzküken liegen aktuelle Untersuchungen vor (BRUNS et al. 2001, SEITZ 2001). Nach SEITZ (2001) haben nachtaktive Raubsäuger sogar einen direkten Einfluss auf die Kükenmortalität. Im Bereich des WIG von Wangerooge gibt es zahlreiche verwilderte Hauskatzen; während der Aufzuchtzeit des Kiebitz im Jahr 2001 wurden am Rande des WIG 20 Katzenjunge aufgegriffen (PETRUS, mündl. Mittlg.). Aus Nahrungsanalysen von "wildernden" Hauskatzen ist bekannt (z.B. HEIDEMANN & VAUK 1970), dass Kleinvögel zu ihrem Speisezettel gehören. Aufgrund der hohen Zahl an Katzen und ihrer ständigen Präsenz auch am Tage an den Rändern des WIG ist ein Einfluss der Katze auf die Mortalität der Kiebitzküken im Wangerooger WIG nicht auszuschließen.

5. Zusammenfassung

Der positive Bestandstrend der Kiebitze auf Wangerooges Innengroden (Abb. 1) ist auf Immigration zurückzuführen, da die Reproduktionsrate von 1950 bis 2001 nicht ausreicht, um einen Bestand über längere Zeit zu erhalten (Tab. 3, Abb. 5, 6). Da der Schlupferfolg (Abb. 4) bzw. die Gelegeverluste (Tab. 6) nicht überdurchschnittlich niedrig ausfielen, weist diese niedrige Reproduktionsrate auf eine erhöhte Mortalität der Kiebitzküken hin.



Mahd im WIG.

Foto: Heckroth

Durch mangelnde Niederschläge und damit verbunden durch eine verstärkte Absenkung des Grundwasserspiegels durch den Schwemmsandboden in den Innengroden Wangerooges trocknet der Oberboden schnell aus. Dies wirkt sich negativ auf die Dichte der Bodenarthropoden- und -anneliden aus. Kiebitzküken finden zu wenig Nahrung, um den in den ersten Lebensstagen relativ hohen Energiebedarf zu decken. Die seit 1990 auch während der Kükenaufzuchtzeit angestiegenen mittleren Tagesmitteltemperaturen verstärken diesen Effekt. Gleiches gilt für vergleichsweise niedrigen Niederschlagsmengen in der Kükenaufzuchtzeit seit 1980.

Ursächlich für eine geringe Reproduktionsrate in den 50er und 60er Jahren sind möglicherweise anthropogenen Störungen. Diese gingen möglicherweise ab 1986 mit der Einbeziehung der Flächen des Westinnengrodens in den Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ zurück. In diesen Zeitraum fällt der Beginn der Bestandszunahme in diesem Teil des Innengrodens.

Im Untersuchungsjahr 2000 konnte kein Einfluss durch tagaktive Beutegreifer auf eine erhöhte Kükenmortalität nachgewiesen werden. Die Ausmaße des Einflusses der Prädation durch nachtaktive potentielle Prädatoren wie der Waldohreule, der Sumpfohreule und vor allem durch verwilderten Hauskatzen ist noch unklar. Aufgrund der hohen quantitativen Präsenz in und nahe der Brutgebiete des Kiebitz auf Wangerooge ist jedoch anzunehmen, dass verwilderte Hauskatzen an der erhöhten Kükenmortalität beteiligt sein können.

6. Summary

The positive population trend of the lapwings on the "Innengroden" area of the eastfrisian island Wangerooge (fig. 1) can be explained by immigration of specimens, because the reproduction rate from 1950 to 2001 is not sufficient to keep a population for a longer time (tab. 3, fig. 5, 6). Because the incubation success (fig. 4) or the loss of clutches (tab. 6) shows values non-above-average, this low reproduction rate points out to a raised mortality of lapwing chicks.

Because of lacking rainfall and with it connected by an increased lowering of the ground-water level caused by the al-

luvial type of soil in the "Innengroden" area of Wangerooge the surface soil layer dries out rapidly. This has a negative effect on the density of bottom-living arthropods and annelids. Lapwing chicks find not too much food to cover their relatively high energy demand within the first days of living. The daily temperature means risen since 1990 are intensifying this effect also during the time of rearing chicks. The same situation is considered for comparatively low rainfall in the rearing time since 1980.

A low reproduction rate in the 50s and 60s is possibly caused by anthropogenic disturbances. These were possibly reduced by including the area of the "Westinnengroden" in the National Park "Wadden Sea of Lower Saxony" in 1986. The beginning of the population increase in this part of the "Innengroden" of Wangerooge coincides with this period.



Rinderbeweidung im WIG.

Foto: Heckroth

In 2000 no influence on increased chick mortality could be proved by predators active during the day. The sizes of the influence of predation by nocturnal potential predators like the Long-eared Owl, the Short-eared Owl and first of all by poaching house cats is still unclear. However, on account of the high quantitative presence in and near of the breeding areas of lapwings on Wangerooge island is to be supposed that poaching house cats can be given a share of the increased chick mortality.

7. Literatur

- BAINES, D. (1989): The effects 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.
- BAIRLEIN, F. (1996): Ökologie der Vögel: Physiologie Ökologie, Populationsbiologie, Vogelgemeinschaften, Naturschutz. – Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart.
- BAUER, H.-G. & P. BERTHOLD (1996): Die Brutvögel Mitteleuropas: Bestand und Gefährdung. – Aula-Verlag, Wiesbaden.
- BECKER, P.H. & M. ERDELEN (1987): Die Bestandsentwicklung von Brutvögeln an der deutschen Nordseeküste 1950-1979. – J. Orn. 128: 1-32.
- BEHM-BERKELMANN, K. & H. HECKENROTH (1991): Übersicht der Brutbestandsentwicklung ausgewählter Vogelarten 1900-1990 an der niedersächsischen Nordseeküste. – Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. Heft 27.
- BEINTEMA, A.J. (1986): Meadow birds as indicators. – Environmental Monitoring and Assessment 3: 391-398.
- BEINTEMA, A.J., O. MOEDT & D. ELLINGER (1995): Ecologische Atlas van de Nederlandse Weidevogels. – Schuyt & Co, Haarlem.
- BEINTEMA, A.J. & G.J.D.M. MÜSKENS (1987): Nesting success of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. – J. Appl. Ecol. 24: 743-758.
- BEINTEMA, A.J., J.B. THISSEN, D. TENSEN & G.H. VISSER (1991): Feeding ecology of charadriiform chicks in agricultural grassland. – Ardea 79: 31-44.
- 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.
- BRUNS, H.A., H. HÖTKER, J. CHRISTIANSEN, B. HÄLTERLEIN & 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 1950-1992. – J. Orn. 135: 167-177.
- BUSCHE, G. (1995): Bestandsentwicklung von Brutvögeln in Niederungen (Moore, Flußmarschen) im Westen Schleswig-Holsteins 1960-1992. – Vogelwelt 115: 163-177.
- CHRISTIANSEN, J. (1995): Brutzeitliche Habitatwahl des Kiebitzes (*Vanellus vanellus*) auf Grünlandflächen im Beltringharder Koog in Schleswig-Holstein. – Diplomarbeit, Universität Osnabrück.
- DROSTE-HÜLSHOFF, F. BARON (1869): Die Vogelwelt der Nordseeinsel Borkum nebst einer vergleichbaren Übersicht der in den südlichen Nordseeländern vorkommenden Vögel. – Münster.
- ELLIOTT, R.D. (1985): The exclusion of avian predators from nesting aggregations of nesting Lapwings (*Vanellus vanellus*). – Anim. Behav. 33: 308-314.
- ERFURT, H.-J. & V. DIERSCHKE (1992): Oehe-Schleimünde – Naturschutzgebiet an der Ostseeküste Schleswig-Holstein. – Seevögel 13/Sonderheft 1: 1-104.
- GALBRAITH, H. (1989): The diet of Lapwing *Vanellus vanellus* chicks on Scottish farmland. – Ibis 131: 80-84.
- GRELLA, R. (2000): Dynamikorientierter Naturschutz am Beispiel aquatischer Sekundärbiotope im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer. – Diplomarbeit, Carl-von-Ossietzky Universität Oldenburg.
- GROBKOPF, G. (1968): Die Vögel der Insel Wangerooge. – Abh. Vogelkde 5, Jever.
- GROBKOPF, G. (1989): Die Vogelwelt von Wangerooge. – Heinz Holzberg Verlag, Oldenburg.
- HABERER, A. (2001): Rabenvögel (*Corvidae*) auf Amrum und ihre Auswirkungen auf den Kiebitzbestand (*Vanellus vanellus*) der Insel. – Corax 18/Sonderheft 2: 141-148.
- HÄLTERLEIN, B., D.M. FLEET, H.R. HENNEBERG, T. MENNEBÄCK, L.M. RASMUSSEN, P. SÜDBECK, O. THORUP & R. VOGEL (1995): Anleitung zur Brutbestandserfassung von Küstenvögeln im Wattenmeerbe-

reich. – Wadden Sea Ecosystem No. 3, Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group & Joint Monitoring Group for Breeding Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven.

HECKENROTH, H. (1995): Übersicht über die Brutvögel in Niedersachsen und Bremen und Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvogelarten, 5. Fassung, Stand 1995. – Inform. d. Naturschutz Niedersachsen 15/1: 1-16.

HEIDEMANN, G. & G. VAUK (1970): Zur Nahrungsökologie „wildernder“ Hauskatzen (*Felis sylvestris f. catus* Linné, 1758). – Z. f. Säugetierkunde 35: 185-190.

HEINS, R. (1982): Schlüpftermine und Schlupferfolg beim Kiebitz (*Vanellus vanellus*). – Corax 9: 46.

KÖSTER, H., G. NEHLS & K.-M. THOMSEN (2001): Hat der Kiebitz noch eine Chance? – Corax 18/Sonderheft 2: 121-132.

KOOIKER, G. (1993): Phänologie und Brutbiologie des Kiebitz (*Vanellus vanellus*): 17jährige Beobachtungen in Nordwestdeutschland. – J. Orn. 134: 43-58.

KOOIKER, G. & C.V. BUCKOW (1997): Der Kiebitz: Flugkünstler im offenen Land. – Aula-Verlag, Wiesbaden.

LEEGE, O. (1905): Die Vögel der Ostfriesischen Inseln nebst vergleichbarer Übersicht der im südlichen Nordseegebiet vorkommenden Arten. – Emden u. Borkum.

LEEGE, O. (1929): Das Brutvogelleben auf den ostfriesischen Inseln in Gegenwart und Vergangenheit. – In: Vogelschutzwarte 1929. Berlin-Lichterfelde: 46-58.

LIKER, A. (1994): Sex roles in Lapwing during incubation. – J. Orn. 135/Sonderheft: 113.

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

MELTER, J. (2001): Siedlungsdichten des Kiebitzes (*Vanellus vanellus*) in Niedersachsen im Jahre 2001 – Ergebnisse von landesweiten Probeflächenuntersu-

chungen. – Vogelkd. Ber. Niedersachs. 33/1: 43-53.

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

NEHLS, G. (2001): Entwicklung der Wiesenvogelbestände im Naturschutzgebiet Alte-Sorge-Schleife, Schleswig-Holstein. – Corax 18/Sonderheft 3: 81-102.

ONNEN, J. & H. ZANG (1995): Kiebitz- *Vanellus vanellus*. – In: ZANG, H., G. GROBKOPF & H. HECKENROTH: Die Vögel Niedersachsens und des Landes Bremen. Austernfischer bis Schnepfen. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. B, H. 2.5: 115-133.

PEACH, W.J., P.S. THOMPSON & J.C. COULSON (1994): Annual and long-term variation in the survival rates of British lapwings *Vanellus vanellus*. – Journ. Anim. Ecol. 63: 60-70.

PRILL, H. (1976): Auswirkungen einer Trockenperiode auf den Brutbestand einer Kiebitzpopulation. – Falke 23: 11-13.

RASMUSSEN, L.M., D.M. FLEET, B. HÄLTERLEIN, B.J. KOKS, P. POTEI & P. SÜDBECK (2000): Breeding Birds in the Wadden Sea in 1996 – Results of a total survey in 1996 and numbers of colony breeding species between 1991 and 1996. – Wadden Sea Ecosystem No. 10. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Joint Monitoring Group of Breeding Birds in the Wadden Sea. Wilhelmshaven.

SCHOPPENHORST, A. (1996): Auswirkungen der Grünlandextensivierung auf den Bruterfolg von Wiesenvögeln im Bremer Raum. – Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Bd. 1: 117-123.

SCHRÖDER, J. (2001): Der Kiebitz als Brutvogel auf Wangerooe (Eine Untersuchung zur Populationsökologie des Kiebitz auf einer ostfriesischen Insel). – Diplomarbeit, Westfälische Wilhelms Universität Münster: 116 S.

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

SHRUBB, M. (1990): Effects of agricultural change in nesting Lapwing *Vanellus va-*

vanellus in England and Wales. – Bird Study 37: 115-127.

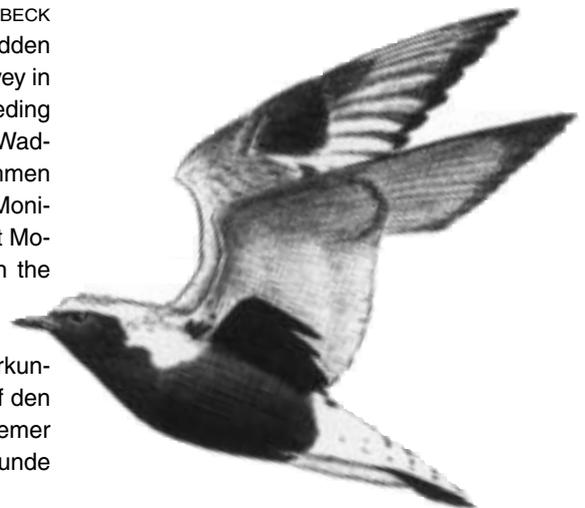
SUDMANN, S.R., P.H. BECKER & H. WENDELN (1994): Sumpf- Asio flammeus und Waldohreule *Asio otus* als Prädatoren in Flussschwabenkolonien *Sterna hirundo*. – Vogelwelt 115: 121-126.

SÜDBECK, P. & B. HÄLTERLEIN (2001): Brutvogelbestände an der deutschen Nordseeküste 1998 und 1999: 12. und 13. Erfassung durch die Arbeitsgemeinschaft „Seevogelschutz“. – Seevögel 22/2: 41-48.

TEMME, M. (1995): Die Vögel der Insel Norderney. – Jordsand Buch 9; Cuxhavener Nachrichten KG, Cuxhaven: 296 S.

WÜBBENHORST, J. (1997): Einfluss natürlicher und anthropogener Faktoren auf den Bruterfolg von Kiebitz und Uferschnepfe. – Diplomarbeit Justus-Liebig-Universität Gießen.

WÜBBENHORST, J., F. BAIRLEIN, F. HENNING, B. SCHOTTLER & V. WOLTERS (2000): Breeding success of Lapwing *Vanellus vanellus* in a cold and dry spring. – Vogelwelt 121: 12-25.



Anschrift der Verfasser:

Naturschutz- und
Forschungsgemeinschaft
Der Mellumrat e.V.
Zum Jadebusen 179
26316 Varel-Dangast