Ökol. Vögel (Ecol. Birds) 11, 1989: 209-249

Zur Populationsökologie des Kiebitz *(Vanellus vanellus)* im Weser-Ems-Gebiet

The ecology of a Lapwing-population *(Vanellus vanellus)* in the Weser-Ems-area

Von **Jürgen Onnen**

Key words: *Vanellus vanellus*, NW-Germany, breeding-population, egg-laying period, hatching, causes of failure.

Zusammenfassung

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

Im Rahmen populationsökologischer Untersuchungen im nördlichen Kreis Friesland in den Jahren 1982 bis 1986 wurden Daten zur Populationsdynamik und zur Brutbiologie des Kiebitz ermittelt. Im einzelnen wurden dabei die Bestandsentwicklung und die Besiedlung unterschiedlicher Biotope untersucht. In den einzelnen Jahren wurden ferner die Ankunft der Brutvögel in ihren Revieren, der Beginn der Eiablage und der Schlupf der Küken festgehalten. In besonders dafür ausgewählten Teilgebieten der 22,1 km² großen Untersuchungsfläche konnten durch den Fang und die Beringung der Brutvögel sowie der Küken Angaben zur Geburts- und Brutorttreue sowie zur Mortalität der Küken gewonnen werden.

Die Ankunft der Brutvögel zeigte sich abhängig vom Verlauf der maximalen Tagestemperatur. Der überwiegende Teil der Brutvögel (58,9%) war mit Ende der zweiten Märzdekade eingetroffen. Erstankünfte wurden jedoch noch bis in den April hinein festgestellt.

Die Zahl der in die relativ isoliert gelegenen Brutkolonien zurückgekehrten Weibchen war in jedem Jahr höher als die der Rückkehrer in die Gebiete, welche Teile eines größeren Brutvorkommens darstellen. In jedem Fall lag die Zahl der wieder zur Brut geschrittenen unter der der Rückkehrer, was auf Umsiedlungen über geringe Distanzen schließen läßt. Des weiteren sind Umsiedlungen über größere Entfernungen anzunehmen, da die Zahl der Rückkehrer unter der durch die Adultmortalität zu erwartenden lag. Ähnliches gilt auch für die wiederbeobachteten, im Gebiet markierten Küken.

Für den Beginn der Eiablage zeigte sich sowohl eine Abhängigkeit von der maximalen als auch von der minimalen Tagestemperatur.

In den ausgesuchten Teilgebieten blieb der Brutbestand von 1982 bis 1985 nahezu konstant. Nur 1986 war ein Rückgang zu verzeichnen, dessen Ursachen in Trockenlegungen und ungünstigen Witterungsbedingungen zu suchen sind. Bei 1985 und 1986 im gesamten Gebiet durchgeführten Bestandsaufnahmen wurden Siedlungsdichten von 0,44 bzw. 0,36 Paaren/10 ha ermittelt. Nur relativ wenig Kiebitze (10,3 bzw. 17,7%) brüteten auf den den überwiegenden Teil des Gebietes bildenden Ackerflächen. Stark besiedelt waren hingegen Weiden und brachliegende Flächen.

Innerhalb des Brutbestandes wurden jährliche Schwankungen festgestellt, die auf Zuwanderung aus anderen Gebieten schließen lassen. Leider ist die Herkunft dieser Kiebitze nicht bekannt.

Die durchschnittliche Gelegegröße betrug 3,79 Eier/Gelege, während die Schlupfrate bei durchschnittlich 58,8% lag. Letztere erwies sich als bestimmend für den späteren Bruterfolg.

Gelegeverluste wurden in erster Linie durch die Landwirtschaft (41% aller Verluste) und durch tierische Feinde (22,0% aller Verluste) verursacht. Beide sind, neben ungünstigen Witterungsbedingungen (Kälte, starke oder länger andauernde Niederschläge, Trockenperioden) als Hauptursache für den Aus-

---

Anschrift des Verfassers:
Jürgen Onnen, Eukwarfe, 2949 Wangerland 2

fall von Küken anzusehen. Bis zum 20. 5. geschlüpfte Küken bilden den größten Anteil der Flüggen. Die Sterblichkeit in den ersten beiden Lebenstagen betrug 46,3%.
Der durchschnittliche Bruterfolg der fünf Jahre lag bei 0,33 Jungvögeln/Paar, wobei die Weiden und Brachen den größten Bruterfolg zu verzeichnen hatten. Da dieser Erfolg bei einer notwendigen Zahl von etwa 1,1 Flüggen/Paar nicht ausreicht, der Bestand aber dennoch konstant blieb, ist jährlich eine größere Zahl von zugewanderten Kiebitzen zu beobachten, deren Herkunft ungeklärt ist.

Summary

Onnen, J. (1989): The ecology of a Lapwing-population *(Vanellus vanellus)* in the Weser-Ems-area. Ecol. Birds 11: 209-249.
From 1982 to 1986 in northern district of Friesland factors were studied to determine the population dynamic and breeding biology of lapwing. The development of the breeding population and colonisation of different biotopes were examined in detail. The arrival of breeding birds in their district, the beginning of the laying-period and hatching of chicks were also registered.
In a few small colonies (parts of controlling area) information on site-fidelity and chick mortality were obtained by ringing breeding birds and chicks.
The arrival of breeding birds was correlated with maximum day-temperature. The majority had arrived by the end of march (58,9%). Later arrivals were also observed in april.
The number of females returning to the isolated colonies was higher than number of those returning to larger territories. The number of birds, which bred again, was lower than number of turning birds. The resettlement distances of some birds must be greater, because the number of returning lapwings was lower than accepted by mortality of adults.
The beginning of laying-period was correlated with maximum and minimum day-temperature.
The number of pairs in the colonies was nearly constant from 1982 to 1985. A decrease was observed only in 1986. Drainage and bad weather conditions were responsible. The density of breeding pairs was 0,44 resp. 0,36 pairs/10 ha in 1985 and 1986. Only 10,3 resp. 17,7% of the lapwings bred on cultivated land. Higher densities were found on pastures and fallow land.
Annual fluctuations of the breeding population were observed, but the origin of the unringed lapwings is not known.
The average clutch size was 3,79 eggs/clutch. The hatching rate (mean: 58,8%) was determined for the breeding success.
Losses of clutches were caused by agriculture (41,0%) and predators (22,0%). Bad weather conditions (Cold, strong or long rain periods, dry periods) are also causes for loss of chicks. The chicks which hatched bevore may 20th. are largest proportion of fledged birds. The mortality in the first two days of life was 46,3%.
The average breeding success of the five years was 0,33 fledged chicks/pair. The greatest breeding success was on pastures and fallow land. This success was not sufficient, because 1,1 fledged chicks/pair are necessary to maintain the breed population. Every year a few unmarked lapwings were observed, these maintained a constant number of breeding pairs.

Inhalt

Seite
1. Einleitung 211
2. Beschreibung des Untersuchungsgebietes 211
3. Material und Methoden 214
4. Ergebnisse 216
4.1 Zur Jahresperiodik des Kiebitz im nördlichen Kreis Friesland 216
4.2 Besetzung der Brutreviere und Biotopansprüche 217
4.3 Zusammensetzung der Brutvogelpopulation. 221
4.4 Entwicklung des Brutbestandes und Verteilung auf die verschiedenen Biotope 224
4.5 Ablage der Eier und Schlupf der Küken 226
4.5.1 Beginn der Eiablage 226
4.5.2 Schlupf der Küken. 227

4.6 Bruterfolg und Ursache von Verlusten 228
4.6.1 Bruterfolg in Abhängigkeit vom Schlupfdatum 230
4.6.2 Bruterfolg in unterschiedlichen Biotopen 230
4.6.3 Verluste durch Predatoren 231
4.6.4 Verluste durch landwirtschaftliche Eingriffe und andere menschliche Einflüsse 231
4.6.5 Witterungsbedingte Verluste 232
4.7 Verhalten der Brutvögel nach Beendigung des Brutgeschäftes bzw. nach Verlust des Geleges/der Küken 233
5. Diskussion 234
Literatur 247

1. Einleitung

Als typischer Bewohner der Tiefebenen West-, Mittel- und Osteuropas sowie Sibiriens besiedelt der Kiebitz *(Vanellus vanellus* L.) weite Teile der nördlichen Paläarktis sowie Teile des nördlichen Mittelmeerraumes (Glutz et al. 1975). Dabei zeigt diese Vogelart noch heute Tendenzen zur Ausbreitung sowohl in nördlicher Richtung, z.B. in Finnland (Kalela 1955), als auch in südlicher Richtung, z.B. in der Schweiz (Imboden 1971). Seine größten Bestandsdichten erreicht der Kiebitz in den Tiefebenen der Niederlande, Norddeutschlands und Polens.

Durch die in den letzten Jahrzehnten insbesondere aufgrund der Intensivierung der Landwirtschaft zu beobachtende Änderung der Biotopverhältnisse war und ist der Kiebitz gezwungen, sich auf diese neuen Bedingungen einzustellen. War er ehemals als Brutvogel besonders in feuchten, meist nur wenig kultivierten Biotopen zu finden, so besiedelt er heute auch größere zusammenhängende Ackerflächen (Beser 1982). Durch diese besonders in den letzten zwei bis drei Jahrzehnten in steigendem Maße festzustellende Tendenz zur Ackerwirtschaft und die damit verbundene Veränderung der Brutgebiete ist der Kiebitz vielfach Objekt populationsökologischer Untersuchungen gewesen (Imboden 1970, Kirchhoff 1971, Glutz et al. 1975, Beser 1982, Matter 1982).

In dem hier behandelten Untersuchungsgebiet im nördlichen Weser-Ems-Bereich ist der Umbruch von Grünland zu Ackerflächen erst in den letzten zwei Jahrzehnten vermehrt zu beobachten gewesen. Darum hat sich der Kiebitz nicht oder nur geringfügig auf diese Änderung eingestellt und besiedelt daher fast ausschließlich die verbleibenden Weiden und Brachen bzw. Ödland.

Die von 1982 bis 1986 durchgeführten Untersuchungen haben zum Ziel, die durch die beschriebenen Veränderungen hervorgerufenen Folgen für den Kiebitz darzustellen. Dabei sollen die Besetzung der Brutreviere, Bestandsentwicklung, Ortstreue sowie der Bruterfolg näher untersucht werden.

2. Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Das von mir für die Untersuchungen ausgewählte Gebiet gehört zum Marschgürtel der norddeutschen Tiefebene und liegt zwischen Weser und Ems. Es liegt im äußeren Nordosten des Bezirkes Weser-Ems nördlich der Stadt Wilhelmshaven in der

Gemeinde Wangerland (s. Abb. 1). Mit Ausnahme der im Süden des Gebietes gelegenen, 1973/74 mit Jadesand erfolgten Aufspülungen und Neueindeichungen handelt es sich um ein reines Marschgebiet von etwa 22,1 km² Gesamtgröße. Die neu eingedeichten Flächen sind heute Standorte für Industrieansiedlungen. Die Höhe über Normalnull des im Osten und Norden durch die Nordsee und das Jadefahrwasser begrenzten Gebietes liegt zwischen einem und zwei Metern (s. Topographische Karten L 2312, 2314 und L 2514).
Im Untersuchungsgebiet, das mit 131 Einwohnern/km² sehr dünn besiedelt ist (in der Gemeinde Wangerland sogar nur 59 Einwohner/km², Stand 30. 6. 1985), finden sich mit Ausnahme der im Osten gelegenen Ortschaft Horumersiel-Schillig (1700 Einwohner) und der im Norden gelegenen Orte Förrien und Minsen (zusammen 400 Einwohner) keine größeren Siedlungen. Über das gesamte Gebiet verteilt finden sich Einzelhöfe und -häuser, welche sich besonders an den Straßen und Wegen befinden, so daß weite Teile als unbesiedelt gelten können. Größere Waldgebiete fehlen. Ein großer Teil der außendeichs gelegenen Flächen, welche zum einen durch natürlichen Zuwachs, zum anderen durch Spülsand aus dem Jadefahrwasser entstanden sind (nördlich Schillig und östlich Hooksiel), wird für den Fremdenverkehr in Form von Campingplätzen und Badestränden genutzt.
Bei einer Gesamtgröße der Gemeinde Wangerland, in welcher das Untersuchungsgebiet mit Ausnahme der Kolonie E (s. unten) liegt, von etwa 17 530 ha entfallen etwa 15 080 ha auf landwirtschaftlich genutzte Flächen und etwa 1288 ha auf Siedlungen, Straßen, Campingplätze usw., etwa 391 ha sind brachliegend bzw. Ödland, etwa 284 ha Wasserflächen. Alle vorstehenden Angaben zur Flächenverteilung beziehen sich auf das Jahr 1984. Von der landwirtschaftlich genutzten Fläche entfallen 8240 ha auf Acker und 6840 ha auf Weiden und Wiesen. Für das Untersuchungsgebiet gilt in etwa folgende Verteilung: 50% Acker, 30% Weiden und Wiesen, 10% Brache und Ödland sowie 10% Siedlungen, Straßen usw.
Hinsichtlich der klimatischen Verhältnisse seien hier folgende Daten aufgeführt. Die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge betrug in den Jahren 1975 bis 1984 772 mm. Die durchschnittliche Januar-Temperatur dieser Jahre lag bei 1,5°C, die Juli-Temperatur bei 16,4°C.
Innerhalb des oben beschriebenen Gebietes wurden nun Teilgebiete mit möglichst hoher Bestandsdichte ausgewählt. Diese im folgenden als »Kolonien« bezeichneten Teilgebiete stellen zum einen innerhalb des Gesamtgebietes isolierte Brutvorkommen dar (Kolonien A bis C), zum anderen sind sie Teile größerer, zusammenhängender Brutvorkommen (Kolonien D bis F). Die Auswahl dieser Gebiete ermöglicht die vergleichende Betrachtung von Bruterfolg, Geburtsort- und Brutorttreue sowie anderen populationsökologischen Faktoren. Die hier für die einzelnen Kolonien verwendeten Bezeichnungen A bis F finden auch im weiteren Text Verwendung.

Die Kolonien im einzelnen:

A. Horumersiel-Speicherpolder: Bei diesem südlich von Horumersiel gelegenen Teilgebiet handelt es sich um einen schmalen Weideland-Streifen von 60 bis 120 m Breite, der sich über 2,1 km in Nord-Süd-Richtung erstreckt. Seine Gesamtgröße beträgt somit etwa 19,5 ha. Im Westen wird das Gebiet durch ein Speicherbecken begrenzt, welches die durch ein Schöpfwerk aus dem Hinterland gepumpten Wassermassen aufnimmt. Durch diesen Umstand kommt es im Winterhalbjahr im Bereich der Kolonie regelmäßig zu Überflutungen, wenn das Wasser bei ungünstigen Witterungs- (Wind-)verhältnissen nicht durch ein Sieltor abgelassen werden kann. Nach Osten hin schließt der Seedeich das Gebiet ab, dessen überwiegender Teil vor der Beweidung im Sommer gemäht wird.

B. Pakenser Innengroden: Dieses Teilgebiet liegt etwa 1,2 km südlich des vorstehend besprochenen Gebiets und umfaßt bei einer Größe von etwa 14 ha ebenfalls ausschließlich Weideflächen, welche im Frühjahr vor der Beweidung zum Teil gemäht werden. Die Kolonie wird zu drei Vierteln von Deichen umgeben und nur im Norden von einer Straße begrenzt.

C. Eukwarfe: Als einzige der ausgewählten Teilflächen liegt Eukwarfe nicht direkt an der Küste, sondern zwei bis drei km südwestlich von Horumersiel. Die Kolonie besteht aus älteren Marschen, welche zum Teil bereits im 16. Jahrhundert eingedeicht wurden. Bei einer Gesamtgröße von 65 ha entfallen 30 ha auf Acker und 26 ha auf Grünland.

D. Hooksiel: Bei der nur zwei ha großen, östlich von Hooksiel gelegenen Kolonie handelt es sich um ein sehr feuchtes Gebiet mit zahlreichen Gräben und Niederungen, welches nicht zur Mahd geeignet ist. Bis zu der bereits angesprochenen, 1973/74 erfolgten Eindeichung war es Vordeichsgelände, während es heute binnendeichs liegt.

E. ICI-Gelände-West: Das Gebiet liegt auf der Neueindeichungsfläche, hat eine Gesamtgröße von etwa 86 ha und bildet den Teil eines großen, zusammenhängenden Brutvorkommens. Die Flächen sind zum überwiegenden Teil brachliegend und weisen die durch den natürlichen Bewuchs der vergangenen Jahre entstandene, im allgemeinen nur sehr spärliche Vegetation auf. Vereinzelt finden sich etwa einen Meter hohe Weiden- *(Salix* sp.) und Schilfbestände *(Phragmites* sp.). Im Frühjahr bleiben große Flächen durch Stauwasser sehr lange feucht, besonders in der Nähe der vorhandenen Pütten und Wasserlöcher.

F. Elisabeth-Innengroden: Diese im äußeren Nordwesten des Untersuchungsgebietes gelegene Teilfläche besteht aus zwei unterschiedlichen Biotopen, welche beiderseits eines älteren Deiches liegen. Das nördlich von diesem Deich gelegene Gebiet besteht aus Weideflächen (etwa 15,5 ha) an die sich ebenfalls im Gegensatz zu den unter A bis C besprochenen Kolonien größere zusammenhängende Kiebitzbrutgebiete nach Westen hin anschließen. Der südliche Teil (etwa 2,4 ha) ist ähnlich wie das Hooksieler Gebiet (Kolonie D) durch Niederungen und durchziehende Gräben während des ganzen Jahres relativ feucht und wird daher nicht zur Mahd genutzt, sondern ausschließlich beweidet.

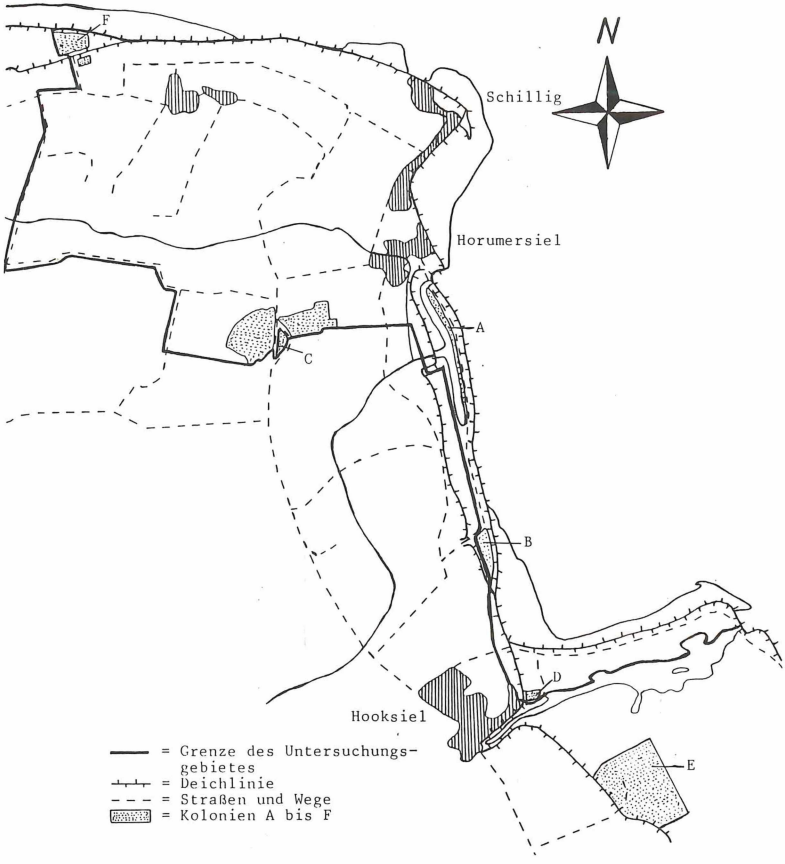

Abb. 1. Das Untersuchungsgebiet. The study area.

3. Material und Methoden

Die seit 1982 laufenden Untersuchungen erfolgten in allen Jahren unter den nachstehend aufgeführten, gleichen Bedingungen, um ein einheitliches Datenmaterial zu erhalten. Über das gesamte Jahr hinweg wurde in Zusammenarbeit mit Mitgliedern der Wissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaft für Natur- und Umweltschutz (WAU, Jever) eine regelmäßige Erfassung der Kiebitze durchgeführt. Diese im Küstenstreifen des Untersuchungsgebietes erhaltenen Ergebnisse sollen das Bild des Jahreszyklus des Kiebitz verdeutlichen (Sommer- und Winterbestände, Zuggeschehen). Die unter Kap. 4.1 verwendeten Ergebnisse spiegeln die Verhältnisse in den Jahren 1975 bis 1984 wider, wobei ab 1977 auch die eigenen Beobachtungen dort Eingang fanden.

Ab Ende Februar wurden dann zur Erfassung der in den Vorjahren beringten Kiebitze (Näheres s. u.) vermehrt Kontrollen in den Kolonien durchgeführt. In der Regel wurde in der zweiten Aprildekade (etwa zwei Wochen nach Beginn der Eiablage) mit dem Fang der Altvögel auf den Gelegen begonnen. Hierfür wurden zwei bis drei selbsttätig fangende, von der Prielfalle abgeleitete Nestfallen verwendet, wie sie von Bub (1974) beschrieben werden. Dabei wurde jede fängisch gestellte Falle ständig überwacht, um den Vogel nach dem Fang sogleich entnehmen zu können. Um die Störung so gering wie möglich zu

halten, wurde in der Regel darauf verzichtet, beide Partner zu fangen. Nur in den wenigen Fällen, bei denen sich zuerst das Männchen fing, wurde versucht, auch das Weibchen zu fangen. Die Altvögel wurden nach der Beringung vermessen, gewogen und dann sogleich wieder freigelassen.
Um diese als Brutvögel gekennzeichneten Kiebitze auch in den folgenden Jahren wiedererkennen zu können, wurden sie neben dem Metallring der Vogelwarte Helgoland mit einer individuellen Kombination aus ein bis drei Farbringen zusätzlich markiert. Die Beringung der Küken erfolgte 1982 und 1983 ausschließlich mit einem Metallring, 1984 bis 1986 zusätzlich mit einer in Form eines Farbringes über dem Intertarsalgelenk angebrachten Jahresleitfarbe. Die einzelnen Jahrgänge werden durch Beringung am rechten bzw. linken Bein sowie unterschiedliche Jahresleitfarben unterschieden. Um einen Verlust der Farbringe zu vermeiden, wurden diese mit Aceton verklebt. Bei den Küken wurde darauf geachtet, daß sie bei der Markierung ein Mindestalter von fünf Tagen aufwiesen, da erst dann der Fuß stark genug ist, um ein Abrutschen der Farbringe zu verhindern. Die Kennzeichnung mit dem Metallring kann sogleich nach dem Schlupf erfolgen. Insgesamt wurden in den fünf Jahren 599 Kiebitze, davon 132 Altvögel und 467 Küken, markiert (Tab. 1).

Tab. 1. Zusammenstellung der Beringungen der Jahre 1982 bis 1986.
Tab. 1. Number of ringed birds from 1982 to 1986.

Jahr	Altvögel			Küken	
	♀	♂	Σ	Σ	davon farbmarkiert
1982	20	1	21	87	—
1983	26	5	31	89	—
1984	24	4	28	74	37
1985	29	0	29	98	68
1986	20	3	23	119	89

Die Küken wurden bei der Kennzeichnung bestimmten Altersklassen (1 bis 5 Tage, 6 bis 10 Tage, usw.) zugeordnet, da eine zweifelsfreie, genaue Altersbestimmung nicht immer möglich ist (Tab. 2).

Tab. 2. Altersklassen der Küken bei der Beringung.
Tab. 2. Ringing-age of the chicks.

Jahr	Alter (in Tagen)						
	1—5	6—10	11—15	16—20	21—25	26—30	31—flügge
1982	32	10	18	15	8	4	0
1983	39	16	14	10	9	1	0
1984	35	13	11	4	5	4	2
1985	37	32	8	6	7	7	1
1986	61	9	12	13	4	18	2

Um Informationen zum Bruterfolg und zur Kükensterblichkeit zu erhalten, wurden die Küken nach der Kennzeichnung so oft wie möglich kontrolliert. Ferner wurden der Beginn der Eiablage, Schlupf der Küken und andere brutbiologische Daten sowie der Biotop, in welchem die Nester gefunden wurden, auf Nestkarten festgehalten.
Um in Kap. 4 den Test nach Pearson anwenden zu können, wurde in allen Fällen (s. Abb. 3, Abb. 4, Tab. 13b und Abb. 5) von einer linearen Abhängigkeit ausgegangen, die den einseitigen Test zuläßt (unter Nichtberücksichtigung der Witterung und anderer Faktoren).

4. Ergebnisse

4.1 Zur Jahresperiodik des Kiebitz im nördlichen Kreis Friesland

Bei den Kiebitzpopulationen, welche in der norddeutschen Tiefebene angesiedelt sind, handelt es sich um Zugvögel, die in der Regel ihre Brutgebiete in den Wintermonaten Dezember bis Februar verlassen. Der Durchzug nördlicher und östlicher Populationen erfolgt während der Monate März und April sowie von August bis Dezember, was sich in einer Abnahme der Zahl der beobachteten Kiebitze ausdrückt. Um ein Bild dieses Jahreszyklus zu erhalten, seien hier die Ergebnisse zehnjähriger Vogelzählungen näher analysiert. Dabei ist unbedingt zu berücksichtigen, daß es sich hier nur um Beobachtungen handelt, welche in dem Küstenstreifen des Untersuchungsgebietes und in dem 1973/74 neu aufgespülten Gelände (nördlicher Teil) gemacht wurden. Wenn sich auch in diesen Regionen die überwiegende Zahl der durchziehenden und rastenden Kiebitze aufhalten dürfte, so kann man davon ausgehen, daß die tatsächliche Zahl der sich im Gebiet befindenden Kiebitze, besonders während der Zugmonate, höher ist.

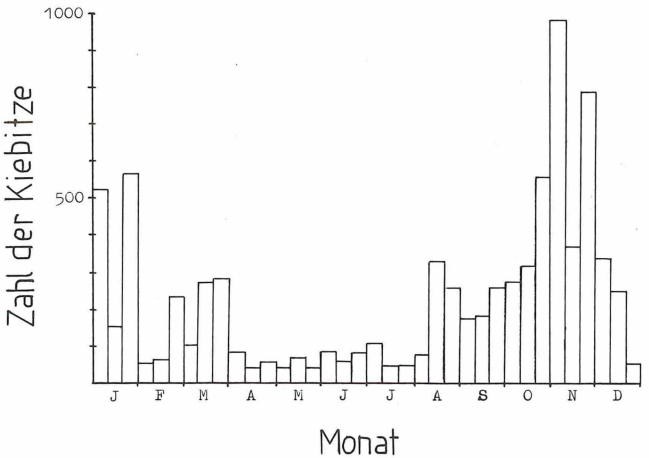

Abb. 2. Dekadenmittelwerte der Kiebitzbeobachtungen im nördlichen Kreis Friesland der Jahre 1975 bis 1984.
Fig. 2. Means of decades of lapwing-observations in the country of Friesland from 1975 to 1984.

In Abb. 2 sind die durchschnittlichen Dekadensummen der Jahre 1975 bis 1984 dargestellt. Wie aus dieser Abbildung zu ersehen ist, kann der Kiebitz während des gesamten Jahres im Gebiet beobachtet werden. Falls es der Witterungsverlauf erlaubt, überwintern nordische Kiebitze. So konnten in dem verhältnismäßig milden Winter 1982/83 (durchschnittliche Januar-Minimaltemperatur 2,5°C), verglichen mit jenen der Jahre 1978/79 bis 1980/81 (durchschnittliche Januar-Minimaltemperaturen 6,5°C, −3,9°C und −1,5°C), folgende Maxima notiert werden: 300 Exemplare am 18. 12. 1982, 200 am 30. 12., 300 am 21. 1. 1983 und 400 am 31. 1. 1983.

Diese Nachweise lassen die Vermutung zu, daß es sich hier um überwinternde Kiebitze gehandelt haben könnte. Aus den Jahren 1979 bis 1981, 1984 und mit einer Ausnahme (40 am 4. 1. 1982) auch 1982 fehlen hingegen Januar-Nachweise, aus den Jahren 1979, 1981 und 1984 auch Februar-Nachweise. Die hohen Werte der ersten und dritten Januardekade sind auf die Beobachtungen der Jahre 1975 bis 1978 zurückzuführen. In diesen Jahren setzte der Heimzug aufgrund der milden Witterung bereits im Januar ein; möglicherweise waren auch verspätete Herbstdurchzügler bzw. Überwinterer anwesend. Die durchschnittlichen Minimaltemperaturen im Januar dieser Jahre lagen zwischen 3,9°C und −0,9°C. Die größte Zahl von Kiebitzen je 3000 Tiere — wurden am 2. 1. 1975 und 23. 1. 1978 beobachtet. Solche Ansammlungen sind jedoch als Ausnahmen zu betrachten, so daß im Mittel aller Jahre mit dem Einsetzen des Frühjahrzuges in der letzten Februardekade zu rechnen ist. Dieser ist dann in der ersten Aprildekade weitgehend abgeschlossen. Bei den am 3. 4. 1982 272 und am 1. 4. 1978 413 nachgewiesenen Kiebitzen handelt es sich um die Maxima dieser Dekade. Bei späteren Beobachtungen kann davon ausgegangen werden, daß die Tiere im Gebiet oder in dessen unmittelbarer Nähe zur Brut schreiten werden. Um späte Durchzügler dürfte es sich bei den 220 am 30. 4. 1979 und den 180 am 26. 4. 1982 beobachteten Kiebitzen gehandelt haben.

Der sogenannte Mauser- oder Zwischenzug beginnt bereits in der zweiten Maidekade; dann sind auf bestimmten Arealen des Untersuchungsgebietes größere Trupps von Kiebitzen zu beobachten. Bei den ersten Trupps handelt es sich offenbar zum größten Teil um Brutvögel aus der näheren Umgebung, welche ihr Gelege bzw. ihre Küken verloren und kein Nachgelege gezeitigt haben. Zum anderen handelt es sich wahrscheinlich um Kiebitze, die zwar in die Nähe ihres Geburtsortes zurückgekehrt, jedoch nicht zur Brut geschritten sind.

Zur Mauser des Großgefieders werden von den Kiebitzen besonders kurzgrasige Flächen aufgesucht. In keinem Fall hielten sich mausernde Vögel auf Ackerflächen bzw. auf den Außendeichsflächen auf. Da die Zahl und Größe der potentiellen Mauserflächen in den einzelnen Jahren starken Schwankungen unterlag, war auch die Zahl der im Gebiet mausernden Kiebitze sehr unterschiedlich. Folgende Maxima wurden registriert: 724 Ex. am 8. 7. 1977, 326 Ex. am 29. 6. 1979, 280 Ex. am 26. 6. 1983 und 530 Ex. am 8. 6. 1984. Mit Abschluß der Großgefiedermauser verließen diese Kiebitze in der Regel bald das Untersuchungsgebiet, so daß sich mit Beginn der dritten Julidekade nur noch wenige im Gebiet aufhielten.

Der eigentliche Herbstzug setzt mit Beginn der zweiten Augustdekade ein und ist, je nach Witterungsverlauf, Ende November, in Ausnahmefällen auch erst Ende Dezember, abgeschlossen. Maxima sind während dieser Periode an der Monatswende Oktober/November, in schwächerer Form in der letzten Novemberdekade zu erkennen.

4.2 Besetzung der Brutreviere und Biotopansprüche

Von 1983 bis 1986 wurde die Ankunft der durch die individuelle Farbringkombination erkennbaren Kiebitze erfaßt. Dabei wurden nur die bis zum 10. 4. gemachten Erfahrungen berücksichtigt, denn nur hier kann man davon ausgehen, daß die Erst-

beobachtungen am Tag der Ankunft oder höchstens ein bis zwei Tage danach erfolgt ist. Alle späteren Beobachtungen blieben aus diesem Grund unberücksichtigt. Obwohl hinsichtlich der Witterungsverhältnisse in den einzelnen Jahren beträchtliche Unterschiede bestanden (s.u.), erfolgten die mittleren Erstbeobachtungen mit Ausnahme des Jahres 1985 stets am Ende der zweiten Märzdekade (s. Tab. 3).

Tab.3. Zusammenstellung der Erstbeobachtungen.
Tab. 3. First observations in spring.

Jahr	Monat und Dekade					Mittlere Erstbeobachtung
	Februar	März			April	
	III	I	II	III	I	
1983	1	1	3	1	2	17. 3. n = 8
1984	—	6	4	7	2	18. 3. n = 19
1985	—	9	7	7	2	18. 3. n = 25
1986	—	1	11	7	2	21. 3. n = 21

Wie bereits oben erwähnt, war der Witterungsverlauf in den verschiedenen Jahren sehr unterschiedlich, und die monatlichen Niederschlagsmengen im März dieser Jahre schwankten zwischen 33,9 mm (1984) und 73,4 mm (1983). Es waren dadurch keine Auswirkungen auf den zeitlichen Verlauf der Revierbesetzung zu erkennen. So wundert es nicht, daß auch die durchschnittlichen Minimaltemperaturen im März offenbar ohne wesentlichen Einfluß waren (Schwankungsbreite zwischen −0,3°C (1984) und 2,0°C (1983). Legt man jedoch die durchschnittlichen Maximaltemperaturen der einzelnen Dekaden zugrunde, so ergibt sich folgendes Bild: 1983 wurde der erste im Vorjahr markierte Brutvogel bereits am 28. 2. im späteren Brutgebiet nachgewiesen. Als ausschlaggebend hierfür kann sicher die mit 5,8°C hohe Durchschnittstemperatur der dritten Februardekade angesehen werden. Bei der weiteren Ankunft läßt sich aufgrund der wenigen Nachweise in dem Jahr keine eindeutige Abhängigkeit erkennen. Jedoch läßt sich durch den Anstieg der Zahl unberingter Kiebitze dieses belegen. Als Beispiel sei hier der Verlauf der Revierbesetzung in Kolonie A genannt, wo sich am 9. 3. mit insgesamt 25 Kiebitzen (♂ und ♀) über 50% der späteren Brutvögel im Gebiet eingefunden hatten (s. Abb. 3). Ähnliche Verhältnisse wurden auch 1984 in dieser Kolonie beobachtet. In Abb. 4 fällt besonders der Anstieg am 6./7. 3. auf; an diesen Tagen wurden auch drei beringte Kiebitze erstmals nachgewiesen.
Im Jahr 1984 lag das Datum der Erstbeobachtung (1. 3.) in der ersten Märzdekade, in welcher noch fünf weitere Kiebitze erstmals nachgewiesen wurden. Da in der zweiten Märzdekade die 5°C-Grenze ebenfalls nicht überschritten wurde (Durchschnittstemperatur 4,9°C) und hier nur vier weitere markierte Kiebitze eintrafen, verzögerte sich die weitere Revierbesetzung. So wurden in der dritten Dekade weitere sieben bei einer Durchschnittstemperatur von 9,0°C erstmalig notiert.

Ähnliche Verhältnisse herrschten auch 1985, als bei Durchschnittstemperaturen von 5,4 bzw. 3,2°C in den ersten beiden Märzdekaden neun bzw. sieben Erstnachweise erfolgten. Bei einem ähnlichen Temperaturanstieg wie 1984 in der dritten Märzdekade wurden 1985 sieben Kiebitze erstmalig im Gebiet beobachtet.
Bedingt durch die lang anhaltende Kälteperiode im Winter 1985/86 verschob sich die Ankunft der Kiebitze im Jahr 1986 entsprechend. So trafen nach einem deutlichen Temperaturanstieg in der Zeit vom 17. bis 26. März allein 18 markierte Kiebitze ein. Als Ausnahme ist daher die sehr frühe Beobachtung eines beringten Tieres bereits am 7. März zu sehen. Diese sehr späte Ankunft (s. Tab. 3) wird bei Betrachtung der Temperaturverhältnisse im März deutlich. So lagen die durchschnittlichen Maximaltemperaturen in den ersten beiden Dekaden bei 3,4 bzw. 7,8°C.
Aus diesen Ergebnissen kann man folgern, daß mit Abschluß der zweiten Märzdekade der überwiegende Teil der Population im späteren Brutgebiet eingetroffen ist (58,9%). Als endgültig abgeschlossen kann die Besetzung der Brutreviere erst am Ende der ersten Aprildekade gelten, wenn auch die letzten potentiellen Brutvögel eingetroffen sind.
Anhand des Verlaufes der Besetzung der späteren Brutreviere 1983 und 1984 in Kolonie A (Brutbestand 17 bzw. 13 Paare) seien die unterschiedlichen Ankunftszeiten der Weibchen und Männchen dargestellt. Zunächst ist festzuhalten, daß die Zahl der sich im Revier aufhaltenden Männchen bis auf wenige Ausnahmen stets höher war als die der Weibchen. Letztere zeigten zudem eine lockerere Bindung an das Gebiet, so daß ihr Bestand stärkeren Schwankungen unterlegen war. Erst mit Beginn der Eiablage stabilisierte sich auch der Bestand weiblicher Tiere.
Ähnliche Verhältnisse, wie sie in Abb. 3 dargestellt sind, wurden auch in den übrigen Jahren in anderen Kolonien beobachtet.

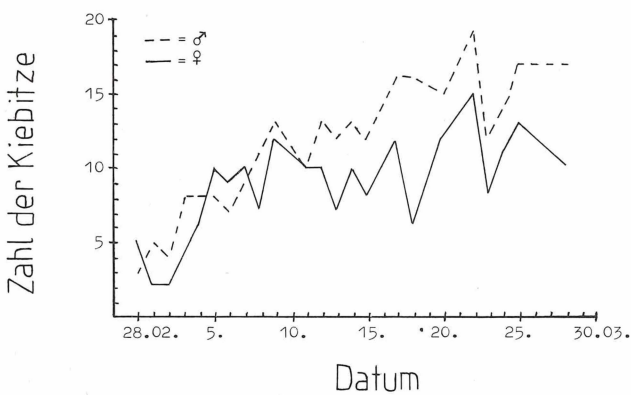

Abb. 3. Verlauf der Revierbesetzung im Jahre 1983 in Kolonie A. — — = ♂, r=0,893, p<0,001; —— = ♀, r=0,659, p <0,01.
Fig. 3. Development of territory-occupation in colony A in 1983.

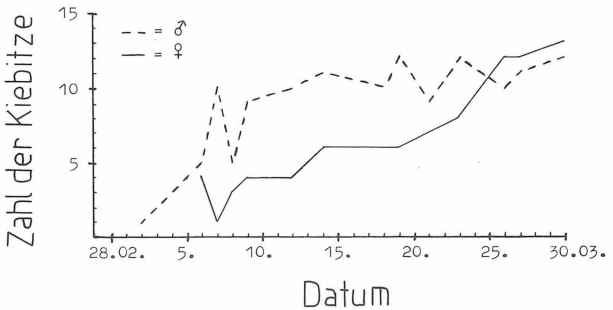

Abb. 4. Verlauf der Revierbesetzung im Jahre 1984 in Kolonie A. – – = ♂, r=0,854, p <0,001; —— = ♀, r=0,964, p <0,001.
Fig. 4. Development of territory-occupation in colony A in 1984.

Die Zahl der beobachteten Männchen lag zeitweilig über der Zahl der später an den Bruten beteiligten. Bei diesen Tieren handelte es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um jüngere Männchen, welche von älteren aus den Brutkolonien vertrieben wurden und damit nicht zur Brut schritten. Diese Tatsache ist durch die Beobachtung von solchen Tieren nachgewiesen, die als Küken beringt wurden.

Der in Abb. 4. dargestellte Verlauf der Besetzung, der auf eine frühere Ankunft der Männchen schließen läßt, ist als Ausnahme zu betrachten. Der Kurvenverlauf unterstreicht die in Tab. 3 zusammengestellten Beobachtungen, wonach ein beträchtlicher Teil der Weibchen erst in der dritten Märzdekade eingetroffen ist. Dieses führte dazu, daß der Bestand der Weibchen den der Männchen übertraf. Ein nachgewiesener Fall von Bigamie kann als Folge hiervon angesehen werden.
Im folgenden sei auf die Biotopansprüche des Kiebitz eingegangen. Im allgemeinen ist eine Bevorzugung flacher und möglichst offener Gebiete zu erkennen. Bei der Ankunft scheint zudem neben der Vegetationshöhe auch die Färbung des Bodens eine nicht unwesentliche Rolle zu spielen (Glutz et al. 1975). So werden kurzgrasige, beweidete oder gemähte Flächen solchen mit höherer Vegetation vorgezogen. Bei der Besiedlung von Ackerflächen scheinen solche mit Wintergetreide vorrangig besetzt zu werden. Hier wirkt sich jedoch für die Kiebitze nachteilig aus, daß die Gelege aufgrund der rasch wachsenden Vegetation nicht mehr bebrütet oder die Jungen nicht mehr herausgeführt werden können.
Im allgemeinen wird die unmittelbare Nähe von einzelnen stehenden Bäumen oder Buschgruppen sowie Häusern bzw. Siedlungen gemieden. Der Kiebitz toleriert jedoch auch deren Nähe, wenn sich für ihn dort optimale Brutbiotope finden. Für die Aufzucht der Jungen ist das Vorhandensein von Wasserstellen von großer Bedeutung (z.B. in Niederungen). Da solche Stellen in reinen Ackerflächen zumeist fehlen, treten hier häufig große Verluste auf (Beser 1982). Auch längere Regenperioden wirken sich hier negativ auf den Bruterfolg aus. Ist es dem Kiebitz jedoch möglich, seine Küken aus solchen Ackergebieten in feuchte Weiden oder brachliegende Flächen mit hoher Bodenfeuchtigkeit zu führen, so erhöht das den Bruterfolg in solchen Gebieten beträchtlich (s. Kap. 4.6).

4.3 Zusammensetzung der Brutvogelpopulation

Durch die individuelle Kennzeichnung der Brutvögel bzw. die Beringung der Küken ist es möglich, Ergebnisse zur Brutort- bzw. Geburtsorttreue zu erhalten. Von Jahr zu Jahr lassen sich stark schwankende Fluktuationen innerhalb des Bestandes erkennen, da der Anteil unberingter Kiebitze (besonders Weibchen) sehr unterschiedlich war. Zur Klärung der Brutorttreue wurden Teilgebiete mit hoher Bestandsdichte ausgewählt.
Zunächst sei hier die Brutorttreue näher betrachtet. Es sollen hier die verhältnismäßig isoliert gelegenen Gebiete (Kolonien A bis C) mit Teilen größerer Brutvorkommen (Kolonien D bis F) verglichen werden. Es werden dazu alle Beobachtungen (Daten von Männchen und Weibchen) herangezogen, welche in dem auf die Markierung folgenden Jahr gemacht werden. Diese Nachweise sind jedoch nicht mit einem Brutnachweis in den betreffenden Gebieten gleichzusetzen (s. Tab. 5). Die Kolonie D hat ihren Status ab 1984 insofern geändert, als sie heute mehr als in den Jahren vor 1984 durch neue Ansiedlungen von Kiebitzen im Norden und Osten der Kolonie Teil eines erweiterten Brutgebietes geworden ist.

Tab. 4. Brutvögel, welche in dem auf die Beringung folgenden Jahr nachgewiesen wurden.
Tab. 4. Breeding birds, observed in the first year after ringing.

Kolonien	Jahr	Zahl markierter Tiere	Zahl der Rückkehrer im folgenden Jahr	%
A – C	1982	14	8	57,1
	1983	11	7	63,6
	1984	8	5	62,5
	1985	7	4	57,1
D – F	1982	6	1	16,7
	1983	16	10	62,5
	1984	12	6	50,0
	1985	9	4	44,4

Wie aus Tab. 4 zu entnehmen ist, zeigen die Altvögel der isolierten Teilpopulationen offensichtlich eine stärkere Bindung an das einmal gewählte Brutgebiet. Bei einer jährlichen Mortalitätsrate der Altvögel von 30 bis 36% (GLUTZ et al. 1975) ist also zu folgern, daß sich die übrigen nicht nachgewiesenen, aber wahrscheinlich noch lebenden Kiebitze in größerer Entfernung vom vorjährigen Brutplatz angesiedelt haben. Wie bereits oben erwähnt, ist der Prozentsatz der später im Gebiet brütenden Kiebitze jedoch wesentlich geringer. Der extrem niedrige Prozentsatz im Jahr 1982 (Kolonien D bis F) ist mit großer Wahrscheinlichkeit auf die späte Besiedlung der Kolonie F zurückzuführen (s. Kap. 4.5.1). Hier schritten trotz fortgeschrittener Jahreszeit noch fünf Paare zur Brut. Von den fünf hier gefangenen Kiebitzen konnte in den Folgejahren keiner wieder im Gebiet nachgewiesen werden.

Tab. 5. Zahl der im Folgejahr brütend nachgewiesenen Kiebitze.
Tab. 5. Number of Lapwings breeding in the first year after ringing.

Kolonien	Jahr	Zahl der markierten Tiere	Zahl der Rückkehr im folgenden Jahr (davon brütend)	
A – C	1982	14	8	(4)
	1983	11	7	(5)
	1984	8	5	(2)
	1985	7	4	(2)
D – F	1982	6	1	(1)
	1983	16	10	(3)
	1984	12	6	(2)
	1985	9	4	(4)

Die Zahl der in den Kolonien D bis F erneut zur Brut geschrittenen Kiebitze, gemessen an der Zahl der Rückkehrer, ist geringer als in den Kolonien A bis C (s. Tab. 5). Die Raten liegen bei 54,2 bzw. 47,6%. Leider muß der Verbleib der übrigen, lebend beobachteten Kiebitze ungeklärt bleiben; sie dürften sich jedoch in unmittelbarer Nähe des Untersuchungsgebietes angesiedelt haben, ohne daß ein Nachweis dafür vorliegt.

Bei den wieder brütend nachgewiesenen Kiebitzen war in den meisten Fällen eine sehr starke Bindung an das einmal gewählte Brutrevier festzustellen (Heim 1962). So liegen aus dem Untersuchungsgebiet nur wenige Fälle von nachgewiesenen Umsiedlungen vor. Diese betreffen drei Weibchen, welche nach einem Jahr in 7,5 km bzw. nach zwei Jahren in 3,8 und 1,2 km Entfernung brütend angetroffen wurden. Alle übrigen siedelten sich in einer Entfernung von weniger als einem Kilometer vom vorjährigen Brutort an. Dabei muß jedoch nochmals auf die übrigen nachweislich lebenden Kiebitze hingewiesen werden, die nicht wieder im Gebiet zur Brut geschritten sind. Hier kann es sich sowohl um Nichtbrüter als auch um Umsiedler über größere Entfernung handeln (s. Tab. 6). Auf die Reaktion der Kiebitze bei Gelegeverlust wird später noch näher eingegangen (s. Kap. 4.7).

Tab. 6. Anteil der nach einem Jahr zurückgekehrten (Spalte a) und der wieder im Gebiet brütenden Tiere (Spalte b). Spalte c gibt den Anteil der vermutlich umgesiedelten Kiebitze bei einer angenommenen jährlichen Mortalität von 33% (Glutz et al. 1975) wieder. a+c+jährliche Mortalität=100%.
Tab. 6. Percentage of birds, which returned after one year (column a) and bred in this year (column b). Column c returns the portion of probable resettled lapwing by a supposed annual mortality of 33% (Glutz et al. 1975). a+c+annual mortality=100%.

Jahr	Zahl der markierten Tiere	a	b	c
1982	21	42,9%	23,8%	24,1%
1983	31	58,1%	32,3%	8,9%
1984	38	53,6%	17,9%	13,4%
1985	29	62,1%	27,6%	4,9%

Aufgrund der geringen Zahl der im Gebiet als Küken beringten und wieder als Brutvögel kontrollierten Kiebitze lassen sich nur wenige Aussagen zur Geburtsorttreue treffen. So konnten in den Jahren 1984 bis 1986 nur je zwei Vögel (Weibchen) auf dem Nest kontrolliert werden, obwohl die Zahl der beobachteten und auch tatsächlich brütenden deutlich höher war (s. Tab. 7).

Tab. 7. Zahl von beringten Küken, die in den folgenden Jahren nachgewiesen wurden. Erneute Nachweise in späteren Jahren sind berücksichtigt. Die eingeklammerten Zahlen geben die Zahl der brütend angetroffenen Kiebitze wieder.
Tab. 7. Number of ringed chicks, which were reported in the following years. Repeated reports are considered. In brackets the number of breeding birds.

Jahr der Markierung	Jahr der Wiederbeobachtung			
	1983	1984	1985	1986
1982	7	4 (2)	4 (2)	3 (1)
1983	—	6 (1)	6 (1)	4 (2)
1984	—	—	5 (3)	3 (0)
1985	—	—	—	2 (0)

Von den nachgewiesenen Tieren schritten im ersten Jahr vier (zwei ♂, zwei ♀), im zweiten drei (ein ♂, zwei ♀), im dritten Jahr vier (ein ♂, drei ♀) sowie im vierten Jahr ein Weibchen erstmalig zur Brut.
Bemerkenswert ist dabei die Beteiligung je eines einjährigen Männchens in den Kolonien A und B im Jahr 1985.
Insgesamt wurden sechs Küken in späteren Jahren wieder auf dem Nest kontrolliert (nur Weibchen), von denen sich drei nicht wieder an ihrem Geburtsort oder in dessen unmittelbarer Nähe ansiedelten. Die Ansiedlungsentfernungen bei diesen betrugen 3,4, 2,0 und 1,1 Kilometer. Alle übrigen nichtbrütenden Tiere verließen die Gebiete in der Regel bis Ende Mai.
Hinsichtlich der Zusammensetzung des Brutbestandes sei hier die Kolonie A, die sich durch ihre hohe Bestandsdichte auszeichnet (s. Kap. 4.4), näher betrachtet. Es werden hier nur weibliche Tiere aufgeführt, da nur bei diesen eine ausreichende Zahl von Beringungen und Beobachtungen vorliegt.

Tab. 8. Zusammensetzung der weiblichen Population in Kolonie A. Spalte a gibt die Gesamtzahl der Weibchen (=Brutpaare) wieder, Spalte b die Zahl der unberingten Tiere, davon gefangene (Spalte c) bzw. nicht gefangene (Spalte d). In den Vorjahren markierte sind in Spalte e, als Küken markierte in Spalte f wiedergegeben.
Tab. 8. The female population in colony A. Column a repeats the total number of females (=breeding pairs), column b the number of unringed birds. The birds, which were caught, are repeated in column c resp. the bird not caught in column d. In column e the birds marked in the years before resp. marked as chicks (column f).

Jahr	a	b	c	d	e	f
1982	10	10	8	2	—	—
1983	17	14	5	9	3	0
1984	13	8	2	6	4	1
1985	11	3	3	0	5	3
1986	2	2	2	0	0	0

Wie bereits erwähnt, blieben die im Südteil des Bereiches der Kolonie A brütenden Kiebitze (1982 zwei, 1984 drei und 1985 zwei Brutpaare) in der Tabelle 8 unberücksichtigt. Im Jahr 1983 wurde aufgrund der hohen Bestandsdichte zur Vermeidung von Störungen auf weitere Fangaktionen verzichtet.
Wie aus den unterschiedlichen Anteilen unberingter Weibchen zu ersehen ist, gibt es innerhalb des Bestandes Fluktuationen (vgl. Tab. 6), die in erster Linie auf die Zuwanderung unberingter Kiebitze zurückzuführen sind. Dabei erscheinen insbesondere die Verhältnisse des Jahres 1983 im Vergleich zu jenen des Jahres 1982 erwähnenswert. 1983 beteiligten sich mindestens 12 Weibchen am Brutgeschäft, welche im Vorjahr nicht im Gebiet gebrütet hatten. Da von diesen aus den genannten Gründen nur fünf gefangen werden konnten, lassen sich nur wenige Aussagen über den weiteren Verbleib dieser Kiebitze treffen. In den Jahren 1984 und 1985 brüteten jedoch wieder je drei dieser Weibchen (dieselben) im Gebiet. Leider muß die Herkunft dieser Tiere ungeklärt bleiben. Sie sind jedoch mit Sicherheit größtenteils nicht im Untersuchungsgebiet erbrütet worden, sondern aus anderen Gebieten eingewandert.
Da 1985 der gesamte Brutbestand der Weibchen markiert war, ließen sich Rückschlüsse auf deren Ortstreueverhalten ziehen. Es wurden von diesen Tieren im folgenden Jahr wieder drei in der Kolonie festgestellt, jedoch schritt kein Tier zur Brut, während zwei unberingte Weibchen neu hinzukamen.

4.4 Entwicklung des Brutbestandes und Verteilung auf die verschiedenen Biotope

Durch die seit 1982 in den Teilgebieten A bis F sowie die 1985/86 im gesamten Untersuchungsgebiet durchgeführten Bestandsaufnahmen konnten Angaben zur Entwicklung des Brutbestandes und der Siedlungsdichte gewonnen werden. Ferner wurde die Verteilung auf die verschiedenen Biotope erfaßt, um Anhaltspunkte über die Biotopansprüche des Kiebitz an sein Brutgebiet zu erhalten. Tab. 9 gibt Auskunft über die Entwicklung in den verschiedenen Teilkolonien. Dazu muß erwähnt werden, daß der genaue Bestand des Jahres 1982 in der Kolonie D noch nicht erfaßt wurde. Die Angabe, wie auch die für die Kolonie E dieses Jahres, beruht auf einer Schätzung aufgrund der Zahl der beringten Küken. Zum Bestand der Kolonie A im Jahr 1984 ist anzumerken, daß die im äußersten Süden des Gebietes brütenden drei Paare nicht in die Betrachtungen in Kap. 4.2 (s. Abb. 3) aufgenommen wurden. Somit ergeben sich für die einzelnen Kolonien in den Jahren 1982 bis 1986 folgende durchschnittliche Siedlungsdichten: Kolonie A: 6,3 Paare/10 ha; B: 2,7 Paare/10 ha; C: 0,8 Paare/10 ha; D: 23,0 Paare/10 ha; E: 1,2 Paare/10 ha und F: 3,8 Paare/10 ha. Die Bestandsaufnahmen im gesamten Untersuchungsgebiet ergaben 1985 einen Brutbestand von 97, 1986 von 79 Paaren. Die Siedlungsdichten auf der 22,1 km^2 großen Fläche betrugen somit 0,44 bzw. 0,36 Paare/10 ha.
Die einzelnen Biotope wurden dabei in sehr unterschiedlichem Maße besiedelt. Auf Ackerflächen, welche mit etwa 50% die Hälfte der Gesamtfläche einnehmen, fanden

Tab. 9. Brutbestände in den Kolonien A bis F in den Jahren 1982 bis 1986.
Tab. 9. Number of breeding pairs in the colonies A to F from 1982 to 1986.

Kolonie	1982	1983	1984	1985	1986
A	13	17	16	13	2
B	4	3	3	5	4
C	6	4	6	3	3
D	4	5	5	4	5
E	11	14	12	11	3
F	7	5	7	7	8
Summe	45	48	49	43	25

sich 1985 nur zehn, 1986 nur 14 Paare. Das sind nur 10,3 bzw. 17,7% des Gesamtbestandes. Diese wenigen Paare hielten sich zudem an die unmittelbare Nähe von angrenzenden Weide- und Brachlandflächen, welche für die Jungenaufzucht günstigere Bedingungen bieten. Die besonders im Norden anzutreffenden großen zusammenhängenden Ackergebiete blieben völlig unbesiedelt.
Im Vergleich dazu brüteten 1985 52 und 1986 39 Paare auf Flächen, welche ausschließlich beweidet oder vor der Beweidung zur Mahd genutzt wurden. Hier sind auch die Paare enthalten, welche auf extensiv oder gar nicht genutzten Flächen zur Brut schritten (s.u.).
Hohe Bestände wurden ebenfalls auf den brachliegenden Flächen registriert: 23 bzw. 13 Paare. Bei diesen handelt es sich in erster Linie um die Brutbestände der Kolonie E und die auf den östlich der Kolonie D gelegenen Flächen (Neuaufspülung von 1973/74), welche heute Schutzzonen für Industrieansiedlungen sind bzw. nicht genutzt werden. Der Bestand auf den zum Teil sehr vegetationsarmen Außendeichsflächen betrug 12 bzw. 13 Paare. Von diesen fanden sich sieben bzw. neun Paare auf den bei Hooksiel und Schillig gelegenen, durch künstliche Aufspülung entstandenen Flächen. Diese weisen nur in der Nähe des Deiches einige Süßwassertümpel auf, die im Juli/August bis auf wenige Ausnahmen austrocknen. Nur ein Kiebitzpaar brütete 1985 auf den östlich der Kolonie B gelegenen Salzwiesen. Die übrigen vier Paare brüteten in beiden Jahren auf dem Camping-/Badegelände östlich der Ortschaften Horumersiel/Schillig, obgleich sie hier durch den Kurbetrieb starken Störungen ausgesetzt waren.
Eine besondere Bedeutung als Brutbiotop für den Kiebitz hatten auch nicht genutzte Weideflächen. So fanden sich nördlich der Kolonie D beiderseits des Deiches 11 bzw. 13 Paare ein. Die fünf bzw. acht Paare, welche 1985/86 westlich des Deiches brüteten, tolerierten Vermessungsarbeiten und Bauaktivitäten, da das brachliegende, mit zahlreichen kleinen Gräben und flachen Tümpeln durchsetzte Gebiet ein nahezu optimaler Brutbiotop für sie darstellte. In den Vorjahren, als die Weiden noch intensiver genutzt wurden, siedelten die Kiebitze dort in geringerer Zahl. Die östlich des Deiches anzutreffenden Paare (sechs bzw. fünf) brüteten sämtlich im Innenraum einer Trabrennbahn, welche vor dem 15. 7. nur sporadisch genutzt wird. Diese Fläche ist zum größten Teil ebenfalls brachliegend. So wurde 1985 nur ein kleiner Teil (etwa ein Hektar) gefräßt und dann nicht weiter bearbeitet.

Hier siedelten sich dann auch vier der sechs Paare an. Diese Fläche schien für den Kiebitz eine ähnliche Attraktivität zu besitzen wie die 1982 in Kolonie F im Frühjahr umgepflügte und anschließend neu besäte Weide. Dort brüteten auf zwei Hektar sechs Paare.

4.5 Ablage der Eier und Schlupf der Küken

4.5.1 Beginn der Eiablage

Während der Jahre 1982 bis 1985 wurde in den Kolonien A bis D der Beginn der Eiablage festgehalten (in Kolonie D erst ab 1983), 1986 im gesamten Untersuchungsgebiet. Dabei wurden für die Gesamtdauer der Eiablage fünf Tage angesetzt, um bei Fund eines vollständigen, mit Sicherheit gerade vervollständigten Geleges auf den Beginn der Eiablage zurückrechnen zu können. Zur Vermeidung von Störungen wurde auf eine zu häufige Kontrolle der Nester verzichtet. Im folgenden werden also nur die Gelege berücksichtigt, bei welchen der Tag des Beginns der Eiablage genau bestimmt werden konnte. Alle nach dem 20. 4. begonnenen Gelege blieben ebenfalls ohne Berücksichtigung, da es sich hier um Nachgelege handeln könnte. Ferner ist anzumerken, daß die für das Jahr 1982 ermittelten Daten nur bedingt zu verwenden sind, weil die wenigen Fälle kein oder ein nur sehr unvollständiges Bild des zeitlichen Verlaufes der Eiablage geben (s. Tab. 10). Der Beginn anderer, hier nicht erfaßter Gelege dürfte bereits in der letzten Märzdekade gelegen haben (s. Kap. 4.5.2).
Die ersten Gelege in den einzelnen Jahren wurden an folgenden Tagen gefunden: 1. 4. 1982, 24. 3. 1983, 31. 3. 1984, 31. 3. 1985 und 30. 3. 1986. Die Daten geben den Beginn der Eiablage wieder. Als bestimmende Faktoren spielte sowohl der Verlauf der Minimal- als auch der der Maximaltemperaturen eine wichtige Rolle. Keinen Einfluß schienen hingegen die Niederschlagsmengen in diesem Zeitraum zu haben. So fielen in der dritten März- und in der ersten Aprildekade der einzelnen Jahre 21, 80, 25, 55 unf 50 mm Niederschlag, ohne daß hier eine Abhängigkeit festzustellen war.

Tab. 10. Zeitliche Verteilung des Beginns der Eiablage auf die Dekaden mit prozentualen Anteilen.
Tab. 10. Beginning ofl egg-laying period in the different ten day periods with percentage.

Jahr	Dekade		
	März III	April I	April II
1982	0 (0,0)	8 (100)	0 (0,0)
1983	14 (53,8)	10 (38,5)	2 (7,7)
1984	1 (4,7)	17 (81,0)	3 (14,3)
1985	1 (5,6)	14 (77,8)	3 (16,6)
1986	4 (25,0)	8 (50,0)	4 (25,0)

In der Dekade vor Beginn der Perioden mit zahlenmäßig häufigster Eiablage wurden in allen Jahren die meisten Tage registriert, an welchen die maximale Temperatur die Grenze von 6°C überschritt. So betrug die durchschnittliche Maximaltemperatur in der zweiten Märzdekade 1983 9,4°C, in der dritten Märzdekade 1984 9,0°C, in der

dritten Märzdekade 1985 8,5°C und 1986 9,3°C. Es handelte sich in allen Fällen um die bis dahin festgestellte wärmste Dekade des jeweiligen Jahres. Als durchschnittlicher Beginn der Eiablage wurden folgende Daten ermittelt: 4. 4. 1982 (n=8), 31. 3. 1983 (n=26), 7. 4. 1984 (n=21), 7. 4. 1985 (n=18) und 7. 4. 1986 (n=16).
Bei Betrachtung der Zahl frostfreier Tage im März der einzelnen Jahre ergibt sich folgendes Bild: Im Jahre 1983 wurde mit 23 frostfreien Tagen die größte Zahl notiert;

Tab. 11. Darstellung der Temperaturverhältnisse im März der Jahre 1982 bis 1986. a: Zahl der frostfreien Tage, b: Durchschnittliche Maximaltemperatur (in °C), c: Durchschnittliche Minimaltemperatur (in °C), d: Zahl der Tage mit über 6°C-Maximaltemperatur, e: Zahl der Tage mit über −1°C-Minimaltemperatur.
Tab. 11. The temperatures in march from 1982 to 1986. a: Number of days without frost, b: Average maximum temperature (°C), c: Average minimum temperature (°C), d: Number of days with a maximum temperature above 6°C, e: Number of days with a minimum temperature above −1°C.

Jahr	a	b	c	d	e
1982	20	8,6	1,0	26	25
1983	23	8,2	2,0	28	27
1984	15	6,3	−0,3	17	18
1985	16	5,8	0,4	12	20
1986	18	6,6	0,0	20	23

es folgen 1982 mit 20, 1986 mit 18, 1985 mit 16 und 1984 mit 15 Tagen.
Der durchschnittliche Beginn der Eiablage zeigt Abhängigkeiten sowohl von der Zahl frostfreier Tage im März ($r=-0{,}935$; $p<0{,}01$) als auch von der Minimaltemperatur dieses Monats ($r=-0{,}959$; $p<0{,}01$). Auch hier wurden lineare Abhängigkeiten vorausgesetzt, um den Test nach Pearson anwenden zu können.
Zu sehr späten Eiablagen kam es 1982 in der Kolonie F, wo am 2. 6. noch sechs brütende Paare angetroffen wurden (s. Kap. 4.4). Obwohl nicht eindeutig festzustellen war, inwieweit es sich hier um Nachgelege oder Spätbruten handelte, muß doch angenommen werden, daß die Paare aufgrund der Biotopverhältnisse (spärliche Vegetation, frisch eingesäte Ackerfläche) erst so spät zur Brut geschritten sind.

4.5.2 Schlupf der Küken

Entscheidende Faktoren für den späteren Bruterfolg sind, neben der Beeinflussung durch biotische und abiotische Faktoren, besonders die Niederschläge und die Temperaturverhältnisse während der Schlupfperiode. Bedingt durch die unterschiedlichen Zeiten der Eiablage verschieben sich die Schlupftermine entsprechend. Um die Schlupftage möglichst genau bestimmen zu können, wurde bei der Kennzeichnung der Küken deren Alter bestimmt bzw. mit einer Genauigkeit von zwei Tagen geschätzt, wenn der Beginn der Eiablage des entsprechenden Geleges nicht genau bekannt war. Für die Bebrütung der Eier wurde dabei eine Dauer von 28 Tagen angesetzt. Auf diese Weise war es möglich, das mittlere Schlupfdatum in den einzelnen Jahren mit möglichst großer Genauigkeit zu ermitteln.

Um eine Trennung von Erst- und Nachgelegen bzw. Spätbruten vorzunehmen, wurden für die nachfolgenden Betrachtungen zunächst nur die Küken herangezogen, die bis zum 25. 5. geschlüpft waren. Bei allen späteren Schlupfdaten handelte es sich wahrscheinlich um Spätbruten bzw. Nachgelege.

Tab. 12. Schlupftermine der Jahre 1982 bis 1986. Die Zahlen in Klammern in Zeile a geben die Anzahl der Gelege wieder. Bei der Berechnung von b und c wurden nur die Erstgelege herangezogen.
Tab. 12. Time of hatching from 1982 to 1986 (in brackets the number of clutches).

	1982	1983	1984	1985	1986
a. Zahl der markierten Küken	87	89	74	98	119
– aus Erstgelegen	84 (47)	85 (47)	58 (29)	60 (36)	77 (41)
– aus Nachgelegen/Spätbr.	3 (2)	4 (2)	16 (11)	38 (18)	42 (20)
b. frühestes Schlupfdatum	1. 5.	26. 4.	29. 4.	3. 5.	1. 5.
c. mittleres Schlupfdatum der Erstgelege	12. 5.	3. 5.	15. 5.	11. 5.	13. 5.
d. Zahl der geschlüpften Gelege					
bis 5. 5.	8	28	3	9	11
6. 5. bis 15. 5.	30	12	8	17	15
16. 5. bis 25. 5.	9	7	18	10	15

Die in den einzelnen Zeiträumen herrschenden Witterungsverhältnisse und ihre Auswirkungen auf den Bruterfolg werden später noch näher erläutert (s. Kap. 4.6.1 und 4.6.4).

4.6 Bruterfolg und Ursache von Verlusten

Da eine genaue Feststellung des Bruterfolges bei Arten, deren Küken Nestflüchter sind, nur sehr schwer möglich ist, kann es sich bei den nachfolgenden Ergebnissen nur um Schätzwerte handeln. Diese wurden durch die Kennzeichnung der Küken, deren Kontrolle und die Beobachtung von unberingten Küken gewonnen. Dennoch können die Aussagen nicht als vollständig angesehen werden, da die Küken bereits kurz nach dem Schlupf größere Strecken zurücklegen können und sich so der Kontrolle entziehen. Dennoch geben die vorliegenden Ergebnisse ein Bild der Schlupfrate, des Bruterfolgs usw., die in keinem Fall als zu hoch einzuordnen sind.
Zunächst sollen daher, ohne auf die Verlustursachen näher einzugehen, die Schlupfrate während der einzelnen Jahre näher bestimmt sowie der Bruterfolg ermittelt werden. Für diese Betrachtungen werden die Kolonien A bis D und F herangezogen (Kolonie E bleibt hier unberücksichtigt). Insgesamt brüteten in den angegebenen Kolonien in den Jahren 1982 bis 1986 159 Paare. Von deren Gelegen enthielten 135 4 Eier, 17 Gelege 3 Eier, vier Gelege 2 Eier und drei Gelege nur 1 Ei. Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Gelegegröße von 3,79 Eiern/Gelege. Aus den insgesamt 602 Eiern schlüpften 354 Küken, was einer durchschnittlichen Schlupfrate von 58,8% entspricht. In den beiden ersten Lebenstagen kamen 46,3% der Küken um. Von den geschlüpften wurden jedoch nur maximal (!) 52 Küken flügge, woraus sich

ein durchschnittlicher Bruterfolg von 0,33 Küken/Paar und Jahr ergibt. Nachstehende Tabelle soll die Ergebnisse der einzelnen Jahre wiedergeben. Auf die Schlupfrate und den Bruterfolg beeinflussenden Faktoren wie Witterung, landwirtschaftliche Eingriffe und andere wird in den darauf folgenden Kapiteln noch näher eingegangen.

Tab. 13. Daten zum Schlupf und Bruterfolg in den Kolonien A bis D, F der Jahre 1982 bis 1986.
Tab. 13: Dates of hatching and breeding success in the colonies A to D, F from 1982 to 1986.

Tab. 13a. a Eizahl, gesamt; b Eier, geschlüpft; c Schlupfrate (%); d Küken im Alter von mindestens zwei Tagen; e Sterblichkeit in den ersten beiden Tagen (%); f Zahl der vermutlich flügge gewordenen Küken; g Flügge/Paar.
Tab. 13a. a Total number of egges; b Eggs, hatched; c rate of hatching (%); d chicks with an age from at least two days; e mortality in the first two days; f number of fledged; g fledged/pair.

Jahr	a	b	c	d	e	f	g
1982	128	78	60,9	46	41,0	12	0,35
1983	129	75	58,1	38	49,3	10	0,29
1984	137	72	52,6	37	48,6	8	0,22
1985	122	75	61,5	35	53,3	12	0,38
1986	86	54	62,8	34	37,0	10	0,45

Tab. 13b. Angaben zur Kükensterblichkeit nach Erreichen des zweiten Lebenstages.
Tab. 13b. Chick mortality after second day of life.

Jahr	Erreichtes Alter (in Tagen)						r	p	m
	2	7	14	21	28	35			
1982	46	23	21	16	8	5	− 0,913	< 0,01	− 1,062
1983	38	26	19	14	7	5	− 0,967	< 0,001	− 0,954
1984	37	21	12	10	6	5	− 0,893	< 0,01	− 0,861
1985	35	19	15	11	8	6	− 0,900	< 0,01	− 0,757
1986	34	23	15	12	11	10	− 0,891	< 0,01	− 0,662

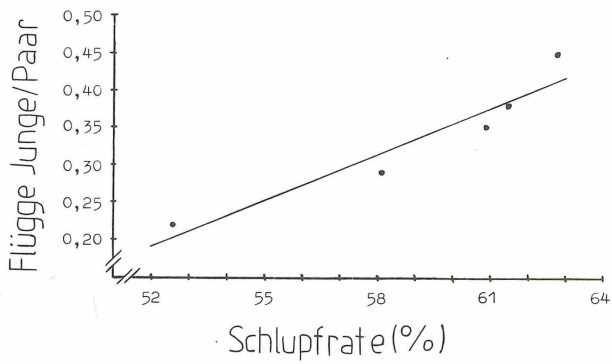

Abb. 5. Abhängigkeit der Zahl der flüggen Jungen/Paar von der Schlupfrate. r=0,951, p <0,001.
Fig. 5. Correlation of hatching-rate and fledged/pair.

Die Abb. 5 gibt die signifikante Abhängigkeit des späteren Bruterfolgs von der Schlupfrate wieder (vgl. Tab. 13a).

4.6.1 Bruterfolg in Abhängigkeit vom Schlupfdatum

Für die nachfolgenden Betrachtungen wurden alle im Untersuchungsgebiet beringten Küken herangezogen. Obwohl nur relativ wenige Fälle vorliegen, so zeigt die in Tabelle 14 wiedergegebene Verteilung der Schlupfdaten eine deutliche Häufung wahrscheinlich flügge gewordener Kiebitze, welche in der ersten Maidekade oder früher geschlüpft waren. Alle bislang auf dem Gelege kontrollierten, als Küken beringten Kiebitze schlüpften bis zum 20. 5. des jeweiligen Jahres. Mit Ausnahme der Jahre 1984 und 1986, in welchen der größte Teil der vermutlich flügge gewordenen Kiebitze erst in der dritten Maidekade oder später schlüpfte, zeigt sich diese Verteilung in allen übrigen Jahren. Die Verhältnisse der Jahre 1984 und 1986 (s. Tab. 14) lassen auf eine größere Zahl von Nachgelegen bzw. Spätbruten schließen, aus denen noch flügge Kiebitze hervorgingen, obwohl sich der Beginn der Eiablage nur unwesentlich von jenen der übrigen Jahre unterschied.

Tab. 14. Schlupftermine von flüggen bzw. wahrscheinlich flügge gewordenen Kiebitzen.
Tab. 14. Time of hatching of fledged resp. probable fledged lapwings.

Jahr	bis 10. 5.	11. 5. bis 20. 5.	21. 5. und später
1982	3	5	0
1983	6	1	0
1984	2	2	6
1985	10	6	5
1986	13	8	15

4.6.2 Bruterfolg in unterschiedlichen Biotopen

Wie bereits in Kapitel 4.4 erwähnt, siedelte sich nur ein geringer Prozentsatz der Kiebitze auf den im Untersuchungsgebiet gelegenen Ackerflächen an. Der überwiegende Teil brütete auf Weiden sowie auf den Neuaufspülungen und Brachen. Die Auswirkungen der unterschiedlichen Biotope auf den Bruterfolg sollen nachstehend erläutert werden. Wie bereits in Kap. 4.6.1 wurden auch hier alle flüggen bzw. möglicherweise flügge gewordenen Küken in die Betrachtungen aufgenommen.

Tab. 15. Verteilung der flüggen bzw. wahrscheinlich flügge gewordenen Kiebitze auf die verschiedenen Biotope.
Tab. 15. Distribution of fledged resp. probable fledged lapwings to different biotopes.

Biotop	1982	1983	1984	1985	1986
Brachen	1	1	3	7	6
Außendeichsgelände	0	0	0	5	8
Äcker	0	0	1	0	1
Weiden	7	6	6	9	21

Zu obiger Tabelle ist anzumerken, daß die hohe Zahl der 1985 und 1986 im Untersuchungsgebiet erfaßten flügge gewordenen Küken auf die vermehrte Beringungs- und Kontrollarbeit zurückzuführen ist. Es wurden zudem die flüggen Jungkiebitze registriert, deren Fang und Beringung nicht mehr gelang, während sich die Ergebnisse der Vorjahre lediglich auf beringte Exemplare beziehen. Dennoch können die Ergebnisse aller Jahre im Zusammenhang als repräsentativ angesehen werden, da die Verteilungen sich in etwa gleichen. So wurden in allen Jahren nur 2,4% der Flüggen auf Äckern erbrütet, während die Weiden mit 59,8% den Großteil der flüggen Küken hervorgebracht haben. Eine nicht unwesentlich Rolle spielten auch die Brachen mit 22,0% der Flüggen.

4.6.3 Verluste durch Predatoren

Unter dem Begriff »Predatoren« sollen hier alle tierischen Feinde verstanden werden, welche die Gelege bzw. die Küken der Kiebitze gefährden könnten. Trotz der regelmäßig durchgeführten Kontrollen und Beobachtungen war es sehr schwierig und in vielen Fällen unmöglich, die genaue Verlustursache zu ermitteln (s. Tab. 16). Über die Art der Feinde und ihre unterschiedlichen Einflüsse auf den Bruterfolg lassen sich somit nur Vermutungen anstellen.
Nur in einem Fall wurde eine Elster *(Pica pica)* beim Raum eines Geleges beobachtet. Der Anteil der durch die Corviden, besonders durch die Rabenkrähe *(Corvus corone)*, verursachten Gelege- und Kükenverluste dürfte jedoch wesentlich höher sein. Als weitere Feinde sind hier die Lariden, besonders die Silbermöwe *(Larus argentatus)*, zu nennen, welche das Gebiet zahlreich überfliegen und dabei immer wieder von den Kiebitzen angegriffen wurden. In einem Fall wurde sogar ein Graureiher *(Ardea cinerea)* beobachtet, welcher von Altkiebitzen heftig attakiert wurde. Es kann davon ausgegangen werden, daß ein großer Teil der in Tabelle 16 unter »unbekannt« aufgeführten Verluste den obigen Gruppen zuzuordnen ist.

4.6.4 Verluste durch landwirtschaftliche Eingriffe und andere menschliche Einflüsse

In allen Jahren machten die durch die Landwirtschaft bedingten Verluste von Gelegen den größten Anteil aus. Dabei sind sowohl die Gelege als auch die Küken während der gesamten Brut- und Aufzuchtperiode durch diese Eingriffe gefährdet. Die durch die Landwirtschaft hervorgerufenen Verluste verteilen sich wie folgt: Im zeitigen Frühjahr wurden 28,6% der Gelege durch das Streuen von Kunstdüngern und 14,3% durch das Auffahren von Mist zerstört bzw. die Nester daraufhin verlassen. Einen weiteren entscheidenden Verlustfaktor stellt das sogenannte »Schleppen« der Weiden dar, durch welches vorhandene Unebenheiten (Maulwurfshügel etc.) beseitigt werden sollen. Diesem fielen insgesamt 39,3% der Gelege zum Opfer. Hinzu kommen noch drei Gelege, welche durch Dränagearbeiten zerstört wurden. Auf den Ackerflächen, welche erst im Frühjahr mit Sommergetreide bestellt wurden, fielen zwei Gelege diesen Arbeiten zum Opfer.

Eine zusätzliche Gefahrenquelle für die nichtflüggen Kiebitze stellen die Mahd der Weiden und die anschließende Heuernte dar. So wurde am 23. 6. 1984 ein etwa 20tägiges Küken mit gebrochenem Oberarm in Kolonie A gefunden. Hier dürften die Verluste von Küken jedoch wesentlich größer sein.
Von den anderen durch den Menschen hervorgerufenen Verlusten, besonders unter den Küken, sei hier an erster Stelle der Straßenverkehr genannt. Insbesondere in der Kolonie A und im östlich der Kolonie D gelegenen Gebiet treten hierdurch größere Verluste auf. In diesen Gebieten wurden insgesamt sechs Küken gefunden, welche dem Straßenverkehr zum Opfer gefallen waren. Jedoch ist auch hier die Zahl der nicht gefundenen Küken wesentlich höher. Zudem wurden in diesen Bereichen zwei adulte Kiebitze durch den Straßenverkehr getötet, welche mit Sicherheit der Brutpopulation zuzuordnen waren. Außerdem verunglückte 1985 ein Weibchen, bei welchem es sich ebenfalls um einen Brutvogel handelte, an einer Hochspannungsleitung. Alle vorstehenden Angaben zu den Verlusten von Gelegen bzw. Küken wurden ausschließlich in den Kolonien A bis D gewonnen, jedoch geben sie ein Bild für das gesamte Untersuchungsgebiet (Tab. 16).

Tab. 16. Verlustursachen bei Gelegen in den Jahren 1982 bis 1986 in den Kolonien A bis D.
Tab. 16. Losses of clutches from 1982 to 1986 in the colonies A to D.

Verlustursache	1982	1983	1984	1985	1986
Predatoren	3	3	5	2	2
Landwirtschaft	5	7	7	6	3
Fangtätigkeit	0	1	0	0	0
Weidevieh	0	0	0	1	0
Gelege verlassen	2	3	2	1	2
Unbekannte Ursachen	3	1	5	3	1

4.6.5 Witterungsbedingte Verluste

Neben dem Einfluß auf den Beginn der Eiablage ist der Witterungsverlauf als ein entscheidender Faktor für den späteren Bruterfolg zu sehen, wobei hier sowohl der Niederschlag als auch, wenn auch in geringerem Maße, der Verlauf der Temperatur zu berücksichtigen sind. Bei der Betrachtung der unterschiedlichen Bruterfolge in den einzelnen Jahren wird deutlich, daß die Witterung insbesondere auf die gerade geschlüpften Küken entscheidenden Einfluß hat. Uber die genauen Ursachen lassen sich jedoch nur Vermutungen anstellen, die in allen Jahren keine eindeutige Abhängigkeit des Bruterfolges vom Niederschlag bzw. Temperaturverlauf zu erkennen war.
Anhand der beiden folgenden Beispiele soll aufgezeigt werden, daß länger anhaltende Niederschläge oder größere Niederschlagsmengen in kurzer Zeit sich nachteilig auf den späteren Bruterfolg auswirken. So lebten von 19 bis zum 10. 5. 1983 markierten und später wieder kontrollierten Küken am 25. 5. nur noch fünf. In diesem Zeitraum fielen insgesamt 86,7 mm Regen, davon allein am 24. 5. 30,9 mm.

Obwohl es sich bei den hier betrachteten Küken ausschließlich um auf Weide- und brachliegenden Flächen erbrütete handelte, haben sich die starken Regenfälle sehr negativ ausgewirkt.
Trotz der großen Niederschlagsmenge im Mai des Jahres 1983 (132,6 mm) lag der Bruterfolg über dem des folgenden Jahres (s. Tab. 13), als im gleichen Zeitraum nur 68,4 mm Regen fielen. Folgendes Beispiel verdeutlicht dieses: Von den vom 12. bis 22. 5. 1984 beringten 45 Küken mit maximalem Alter von 14 Tagen wurden später nur noch 13 nachgewiesen. Ausschlaggebend könnten hier die am 22. 5. gefallenen 20,6 mm Regen gewesen sein.
Die beiden Beispiele verdeutlichen jedoch auch, daß sich der frühe Beginn der Eiablage und damit auch der frühere Schlupfbeginn des Jahres 1983 positiv auf den späteren Bruterfolg ausgewirkt haben, da die Küken bereits ein höheres Alter bei Einsetzen des Regens erreicht hatten und somit widerstandsfähiger waren.
Wie bereits erwähnt, lassen sich über die weiteren Verluste durch Witterungseinflüsse nur Vermutungen anstellen. Wie die aufgeführten Beispiele jedoch zeigen, scheinen größere Niederschlagsmengen und längere Regenperioden großen Einfluß auf die gerade geschlüpften Küken und damit auf den späteren Bruterfolg zu haben, während Temperaturschwankungen lediglich eine untergeordnete Rolle zu spielen scheinen. Längere Trockenperioden scheinen hingegen ebenfalls von geringer Bedeutung für die Weidelandpopulation zu sein. So fielen im Mai 1985 nur 19,1 mm Niederschlag, ohne daß ein negativer Einfluß auf den späteren Bruterfolg zu erkennen war.

4.7 Verhalten der Brutvögel nach Beendigung des Brutgeschäftes bzw. nach Verlust des Geleges/der Küken

Im allgemeinen verlassen die adulten Kiebitze das Brutgebiet sehr rasch nach Beendigung des Brutgeschäftes. Wie aus den Beobachtungen, besonders in der Kolonie A, zu ersehen war, verließen die Männchen vielfach bereits vor dem Flüggewerden der Jungkiebitze die Brutreviere, um zu mausern. Jedoch begannen auch die Weibchen noch während des Heranwachsens der Küken mit der Mauser, um das Gebiet nach deren Flüggewerden ebenfalls sehr rasch zu verlassen. So waren die Brutgebiete Ende Juni/Anfang Juli weitgehend verwaist. Es liegen daher nur wenige Beobachtungen aus den Monaten Juli und August vor. So wurden am 9. 8. 1984 je ein Männchen und ein Weibchen im Brutgebiet nachgewiesen, die im selben bzw. im Vorjahr dort als Brutvögel markiert worden waren. Aus dem Monat September liegen dann wieder zahlreichere Nachweise vor, welche auf eine Rückkehr der Kiebitze in das Brutgebiet nach beendeter Großgefiedermauser schließen lassen. So wurden vom 1. bis 5. 9. 1983 drei Weibchen und ein Männchen wieder im Brutgebiet registriert. Von diesen wurde ein Weibchen auch 1984 (5. 9.), nachdem es in der Kolonie A gebrütet hatte, dort wieder nachgewiesen. Am 5. und 7. 9. 1984 wurde zudem ein Männchen beobachtet, welches 1983 als Brutvogel markiert worden war. Die spätesten Beobachtungen sind die von drei farbig markierten Kiebitzen auf einem frisch umgepflügten Acker in Kolonie C, etwa 2,7 km WSW von Kolonie A. Am 24. 9. 1984 wurden hier zwei Exemplare (je eines 1982 und 1983 markiert) aus Kolonie A und ein 1984,

etwa 0,5 km nördlich in Kolonie C beringter Kiebitz beobachtet. Diese Kiebitze standen vermutlich kurz vor dem Abzug. Alle vorstehend aufgeführten Beobachtungen lassen auf eine Mauser in unmittelbarer Nähe des Brutgebietes schließen.
Während sich die vorstehenden Ausführungen fast ausschließlich auf Kiebitze beziehen, die ihre Gelege während der Bebrütung oder ihre Küken nicht verloren hatten, so verzögerte sich die Brutperiode bei jenen, welche ihre Gelege oder Küken verloren und ein Nachgelege zeitigten. In den Jahren 1983 bis 1986 wurden bei 55 Gelegeverlusten in 19 Fällen Nachgelege registriert, welche sämtlich in unmittelbarer Nähe des Erstgeleges gefunden wurden.

In zwei weiteren Fällen, die nicht in den Kolonien A bis D und F festgestellt wurden, lag der Ort des Nachgeleges nicht in der Nähe des ersten Nestes. 1984 wurde ein Nachgelege in 3,5 km, 1985 in ein km Entfernung gefunden. Entscheidend für die Zahl der Nachgelege war auch die Schlupfrate und damit der spätere Bruterfolg. Im Jahr 1983, in welchem ein relativ guter Bruterfolg zu verzeichnen war, wurden nur drei Nachgelege registriert, 1982 sogar keines (Kolonien A bis D und F). 1984 hingegen wurden sieben, 1985 sechs und 1986 drei nachgewiesen. Aus den 19 angesprochenen Nachgelegen schlüpften in elf Fällen Küken, von denen mindestens vier flügge wurden. Um ein Gesamtbild des Bruterfolges zu erhalten, ist die Zahl flügger Küken, die aus den Nachgelegen resultieren, in die Betrachtung in Kap. 4.6 aufgenommen worden (s. Tab. 13a, Spalten f und g sowie Tab 13b).
Die letzten, aus den Nachgelegen stammenden Jungkiebitze verließen die Gebiete in der Regel bereits Ende Juli. Die einzige Ausnahme bildet hier die Beobachtung eines Tieres am 2. 9. 1983 in Kolonie A. Der rasche Abzug der Jungvögel wird durch den Wiederfund eines beringten Tieres am 28. 8. 1985 in Burum, Niederlande, belegt (etwa 125 km WSW, gekennzeichnet am 9. 6. 1985 östlich Kolonie D, außendeichs). Den einzigen Hinweis auf das Winterquartier liefert der Fernfund eines Kükens, welches am 19. 5. 1984 bei Hooksiel (außendeichs) beringt und am 4. 3. 1986 in Devoran, Cornwall, Großbritannien (etwa 950 km WSW), gefunden wurde.

5. Diskussion

Als einziger Vertreter der Gattung Vanellus besiedelt der Kiebitz weite Teile der paläarktischen Region und ist vielerorts als ein typischer Bewohner der Niederungen sowohl im Küstenbereich als auch im Einzugsgebiet von Flüssen und Beckenlandschaften anzutreffen (Glutz et al. 1975). Aufgrund der ständigen Durchmischung der Populationen verschiedener Regionen während der Zugzeiten und die gemeinsamen Winterquartiere dieser Population wird eine Bildung von Rassen vermieden (Mead et al. 1968). Diese erfährt zudem eine Beeinträchtigung durch das Ortstreueverhalten des Kiebitz, auf das später noch näher eingegangen wird.
Durch die Komplexität seiner Populationsökologie und der Zugverhältnisse bot der Kiebitz, der je nach Lage des Brutgebietes Stand-, Strich- oder Zugvogel ist, schon in der Vergangenheit Anlaß zu derartigen Untersuchungen. Ausführliche Angaben zum Zug und zu den Überwinterungsgebieten finden sich bei Glutz et al. (1975) und bei Imboden (1974). Wie die Funde beringter Tiere (Schloss 1968) und phänolo-

gische Beobachtungen beweisen, zeigt der Kiebitz bei der Wahl des Überwinterungsgebietes eine ausgesprochene Temperaturabhängigkeit. So liegen fast alle Ringfunde sämtlicher Teilpopulationen westlich bzw. südlich der 0°C-Januar-Isotherme (Imboden 1974). Diese Tatsache unterstützt die in Kap. 4.1 festgestellten Beobachtungen, wonach Januarnachweise im Berichtsgebiet eine Ausnahme darstellen. Nur in Wintern mit entsprechend milder Witterung verschiebt sich das Überwinterungsgebiet weiter nach Osten bzw. Norden.

Die ersten Beobachtungen, welche dem einsetzenden Frühjahreszug zuzuordnen sind, stammen im Bereich der deutschen Nordseeküste in Jahren mit normalem Witterungsverlauf aus der ersten Februardekade (Kirchhoff 1971, eigene Beobachtungen). Die Besiedlung des Binnenlandes sowie die Nordeuropas erfolgt entsprechend später, wobei in Skandinavien eine Staffelung der Erstbeobachtungen in Süd-Nord-Richtung zu erkennen ist (Glutz et al. 1975). Als entscheidender Faktor für den Beginn des Frühjahrszuges und damit auch die Besetzung der späteren Brutgebiete sind die Witterungsverhältnisse zu sehen. Somit ergeben sich in den einzelnen Jahren zum Teil beträchtliche Unterschiede im zeitlichen Ablauf der Ankunft der Brutpopulationen. Unter extremen Bedingungen kann es sogar zum Umkehrzug oder zur Wetterflucht (Schoenagel 1972) kommen, welche zu erheblichen Verlusten unter den Kiebitzen führen können (Schüz 1971).

Wie Kirchhoff (1971) beschreibt und auch die eigenen Untersuchungen belegen, ist der Kiebitz in der Lage, sich verhältnismäßig rasch auf Änderungen der Witterungsverhältnisse einzustellen (Berger 1980). Bei plötzlichem Temperaturanstieg nach längeren Frost- oder Schneeperioden erfolgt das Einsetzen des Heimzuges fast schlagartig, so daß größere Zahlen von durchziehenden Kiebitzen zu beobachten sind. Bei milder Witterung hingegen ist dieses Phänomen nicht festzustellen. Der Zug verläuft dann nicht in dieser Form, sondern erstreckt sich über einen längeren Zeitraum und erreicht nicht die gleiche Intensität

Bei der Besetzung der Brutreviere im Frühjahr ist in Mitteleuropa eine deutliche zeitliche wie auch räumliche Abfolge festzustellen. Zunächst werden die Küstenregionen der Nord- und später auch Ostseeküste von den durchziehenden Kiebitzen erreicht (Leitlinienwirkung) und auch die Brutgebiete entsprechend besetzt (Glutz et al. 1975). Erst danach erfolgt die Besiedlung des mitteleuropäischen resp. deutschen Binnenlandes. Die Ursachen hierfür sind sicher in den klimatischen Bedingungen und den Höhenverhältnissen zu suchen. Bei der Besiedlung im Untersuchungsgebiet wurde ferner eine Bindung zunächst an die küstennahen Regionen festgestellt, während weiter landeinwärts gelegene Gebiete erst später besetzt wurden. Die Gründe hierfür liegen sicher in den unterschiedlichen Biotopverhältnissen, auf die später noch näher eingegangen wird.

Als ein besonderes Phänomen ist der bereits während der Brutperiode im Mai einsetzende Frühwegzug (auch als Mauser- oder Zwischenzug bezeichnet) zu betrachten (Drost & Schüz 1934, Geyr von Schweppenburg 1935, Imboden 1974, Beser 1983). An ihm beteiligt sind zunächst Nichtbrüter und Tiere, die ihre Gelege oder die Küken verloren haben. Die Mauser setzt jedoch auch bei erfolgreich brütenden Kiebitzen ein (Beser 1972), die die Brutgebiete nach dem Flüggewerden der Küken verlassen.

Leider ist die Herkunft dieser Kiebitze sowie ihr weiterer Verbleib ebenso ungeklärt wie die Art des Mauserzuges. Es gibt sowohl Belege für den gerichteten wie auch für den ungerichteten Zug (Putzig 1938, Niethammer 1970, Bak & Ettrup 1982). Im Berichtsgebiet erreicht der Frühwegzug nicht die Intensität des Heim- oder Wegzuges, jedoch sind auch hier jährliche Unterschiede, je nach dem Vorhandensein geeigneter Mauserbiotope, zu erkennen. So können sich auf geeigneten Flächen, z.B. gemähten Weiden, oft beträchtliche Zahlen von Kiebitzen einfinden. Wie aus den Beobachtungen im Untersuchungsgebiet weiterhin hervorgeht, verließen bei erfolgreichen Bruten zunächst die Männchen die Reviere, während die Weibchen die Betreuung der Küken übernahmen. So erklärt sich auch die Zusammensetzung der ersten Mausertrupps vorwiegend aus Männchen (Beser 1972, Kirchhoff 1971).
Im Gegensatz zum ungerichteten Zwischenzug anderer Vogelarten, z.B. des Graureihers (Schüz 1971), ist beim Kiebitz eine deutliche Bevorzugung der westlichen und südwestlichen Komponente zu erkennen, wenn es sich um Populationen handelt, die dieses Verhalten zeigen (Kraak et al. 1940, Kirchhoff 1971, Glutz et al. 1975). Bei der hier untersuchten Population kann eine Beteiligung an dem Zwischenzug nur bedingt angenommen werden, da sich einzelne Exemplare noch im Juli nach dem Flüggewerden der Küken im Gebiet aufhielten bzw. nach Beendigung des Zwischenzuges (Ende August/Anfang September) dort wieder nachgewiesen wurden. Diese Beobachtungen lassen vermuten, daß die Kiebitze in unmittelbarer Nähe des Brutgebietes mausern, falls sich dort geeignete Flächen mit verhältnismäßig kurzer Vegetation finden. Da es sich hier aber nur um wenige Nachweise handelt und der Verbleib der übrigen Brutvögel nicht geklärt ist, kann eine endgültige Aussage nicht getroffen werden.

Der Zwischenzug geht dann ohne spürbaren Übergang in den eigentlichen Wegzug über, welcher bei den östlicheren Populationen bereits im August einsetzt, während die weiter westlich beheimateten Populationen erst im September mit dem Wegzug beginnen. So können sich hier die Brutvögel noch bis in den Dezember hinein im Brutgebiet aufhalten (Beser mdl.). Nach Imboden (1974) ist sogar eine Überwinterung möglich. Dieses betrifft in erster Linie die britische Population, die sich zum Teil aus Standvögel zusammensetzt (Imboden 1974). Winternachweise, besonders im Norden und Osten des Verbreitungsgebietes, bilden jedoch eher eine Ausnahme. Wie bereits erwähnt, ist der Witterungsverlauf als ein entscheidender Faktor bei der Besetzung der Brutreviere zu sehen. Es spielen dabei sowohl der Temperaturverlauf als auch die Niederschläge eine Rolle. Bei den fünfjährigen Untersuchungen wurde eine deutliche Abhängigkeit von der maximalen Tagestemperatur festgestellt. Wie auch Kirchhoff (1971) beschreibt, ist der Kiebitz in der Lage, auf Temperaturschwankungen mit entsprechendem Verhalten zu reagieren. Dieses gilt sowohl für plötzlich einsetzende Schlechtwetterperioden als auch für Temperaturanstiege (Beser 1982). Da längere Frostperioden häufig in Verbindung mit geringen Niederschlagsmengen stehen, haben diese neben dem Einfluß auf den Verlauf der Revierbesetzung entscheidende Bedeutung für den späteren Beginn der Eiablage.

Als ein weiterer sehr wichtiger Faktor für die Besetzung der Brutgebiete sind die im Frühjahr bzw. während der Ankunft der Brutpopulation herrschenden Biotopverhältnisse zu nennen. Da diese von Jahr zu Jahr häufig starken Schwankungen unterlegen sind, kann es innerhalb der Brutpopulation zu Verschiebungen kommen. Der Umfang dieser Umsiedlungen scheint von Jahr zu Jahr ebenfalls zu schwanken, wie aus Tab. 6 hervorgeht. Ähnliches gilt für den Zuzug unberingter Tiere (Glutz 1959). Dieser Umstand ist als ein weiterer Grund für die Durchmischung des Gesamtbestandes neben den bereits geschilderten Zugverhältnissen zu sehen.
Hinsichtlich der Biotopverhältnisse spielen für den Kiebitz verschiedene Parameter eine wichtige Rolle, die bestimmend auf die Besetzung der Brutreviere einwirken. Er bevorzugt weiträumige Landschaften, deren Vegetation eine bestimmte Höhe nicht überschreiten darf. Wichtig ist hier jedoch allein die Höhe der Vegetation, nicht aber deren Dichte, da der Kiebitz auch vegetationslose Äcker besiedelt. So können sich die Bedingungen während der Bebrütung in manchen Fällen sehr zum Nachteil für den Kiebitz entwickeln. Dieses ist besonders bei dem sehr rasch wachsenden Wintergetreide festzustellen, bei welchem die Kiebitze häufig die Gelege schon während der Bebrütung verlassen oder die geschlüpften Küken nicht herausgeführt werden können (Beser 1982). Nach Klomp (1954) darf die Vegetationshöhe vier bis sieben Zentimeter noch während des Schlupfes nicht überschreiten, was für die hier untersuchte Population nicht zutrifft, da diese Höhe häufig schon während der Bebrütungsphase beträchtlich überschritten wird, besonders bei den später zur Mahd genutzten Weiden. Auch bei Spät- oder Nachgelegen sind diese Bedingungen vielfach nicht gegeben.
Nach Imboden (1970) und Beser (1982) ist als ein weiterer Faktor neben der Vegetationshöhe die Färbung des Bodens zu sehen. So ist eine Bevorzugung von graugrünen oder graubraunen Böden zu erkennen. Daneben scheint für den Kiebitz wichtig zu sein, daß es sich um offene Landschaften handelt, da die Nähe von Bäumen, Wallhecken oder ähnlichen gemieden wird. Letzteres kann für das Untersuchungsgebiet nur bedingt bestätigt werden, da sich einzelne Paare in Entfernungen von nur 20 m von Buschgruppen, einzeln stehenden Häusern oder Büschen ansiedelten. Bei den im Thüringer Wald (Münch 1978) durchgeführten Untersuchungen sind besonders zwei Brutplätze erwähnenswert, die sehr nahe an alten Fichtenbeständen liegen und den üblichen Abstand zu den Wäldern und Gehölzen unterschreiten (s. auch Beser 1982). Dabei schienen in diesen Fällen die dort herrschenden optimalen bzw. suboptimalen Biotopbedingungen eine ausschlaggebende Rolle gespielt zu haben. So wurde unter diesen Bedingungen auch die unmittelbare Nähe des Menschen toleriert, was die Ansiedlungen in Bebauungsgebieten, auf Campingplätzen und in der Nähe einzelner Häuser oder Siedlungen beweisen.
Weiterhin ist im Brutgebiet oder in dessen unmittelbarer Nähe eine bestimmte Bodenfeuchte (Kirsch 1974) erforderlich, welche ein ausreichendes Nahrungsangebot sowohl für die Altvögel als auch für die Küken garantiert. Wie auch im Untersuchungsgebiet festgestellt, werden suboptimale Biotope (z.B. Ackerflächen) nur dann besiedelt, wenn sich in ihrer Nähe derartige Gebiete befinden. Daraus resultieren dann häufig sehr hohe Brutkonzentrationen, die der Kiebitz in diesen optimalen

Biotopen erreicht. Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang die Bestandsentwicklung in Kolonie A, in welcher der Bestand, verursacht durch Dränage des Gebietes in den Jahren 1983/84, rapide zurückging. Hier wurden zwar während der Revierbesetzung zahlreiche Brutvögel aus den vergangenen Jahren nachgewiesen, jedoch schritten keine oder nur sehr wenige wieder zur Brut. Auch Umsiedlungen aus diesem innerhalb des Untersuchungsgebietes wurden nicht festgestellt. Bedingt durch die geringen Niederschlagsmengen im Februar und in der erste Märzhälfte des Jahres 1966 (10,7 mm) und durch die für den Kiebitz ungünstige Entwicklung der Vegetation (hohe Schilf- und Weidenbestände) war in Kolonie E ein ähnlicher Bestandsrückgang zu verzeichnen. Es muß hier also festgestellt werden, daß sich Trockenperioden während der Zeit der Revierbesetzung (Prill 1976) ebenso auswirken wie Trockenlegungen (Glutz 1959).

Alle vorstehend genannten Faktoren müssen im Zusammenhang betrachtet werden, um eine mögliche Erklärung für Schwankungen innerhalb des Bestandes zu finden. Da Untersuchungen auf relativ kleinem Raum nur unbefriedigende Ergebnisse dafür liefern können, sind zur weiteren Klärung derartiger Umlagerungen bzw. Umsiedlungen großflächige Untersuchungen notwendig. Wie auch Beser (1982) erwähnt, sind Umsiedlungen über relativ geringe Distanzen keine Seltenheit, was auch durch die eigenen Feststellungen untermauert wird.

Vielfach war der Kiebitz in den vergangenen Jahrzehnten gezwungen, sich auf geänderte Biotopverhältnisse einzustellen. Dieses sind besonders Trockenlegungen (De Vries & De Vries-Smeenk 1967 und 1975) und landwirtschaftliche Eingriffe (Westra 1968), wie zum Beispiel die Umstellung auf Ackerwirtschaft. Letztere kann zur Bildung reiner Ackerpopulationen führen (Beser 1982). Vielerorts ist jedoch eine Bevorzugung des Graslandes gegenüber den Äckern zu beobachten. So brüteten im Jahr 1969 84% des Bestandes im Hamburger Raum auf Grasland, während nur 11% auf Ackerflächen zur Brut schritten (Kirchhoff 1971). Über den positiven Einfluß der Intensivierung der Landwirtschaft berichtet Westra (1968). So findet der Kiebitz auf den durch intensive Beweidung entstandenen Flächen mit kurzer Vegetation günstigere Bedingungen für Brut und Aufzucht der Küken als auf den langgrasigen Weiden mit rasch wachsender Vegetation (hervorgerufen durch künstliche Düngung). Auch muß sich die Anfang Juni einsetzende Mahd nicht unbedingt negativ auswirken, da ein Großteil der Küken dann bereits geschlüpft ist und das Gebiet verlassen hat (Westra 1968). Stattdessen berichtet Beser (1982) von einer stetigen Abnahme einer Ackerpopulation in den Jahren von 1968 bis 1980.

Vielfach erreichte der Kiebitz in den dreißiger Jahren dieses Jahrhunderts durch die Kultivierungsmaßnahmen einen Bestandstiefpunkt, stellte sich jedoch dann auf die geänderten Bedingungen ein, so daß vielerorts ab 1950 eine bis heute anhaltende Bestandszunahme zu registrieren ist (Hölzinger & Schilhansl 1966, Fellenberg 1967, Kroymann 1969, zur Bestandszunahme in Belgien s. Voet 1970).

Bei der Betrachtung der langfristigen Bestandsentwicklung ist unbedingt die Langlebigkeit des Kiebitz zu beachten, so daß sich Jahre mit schlechten Bruterfolgen nicht sogleich auswirken müssen. Erst in Jahren mit einer erhöhten Adultmortalität (z.B. verursacht durch strenge Winter in den Überwinterungsgebieten) kann es zu einem plötzlichen Zusammenbruch der Population kommen.

Zur Verteilung der Bruten auf verschiedene Biotope und die unterschiedlichen Siedlungsdichten in diesen liegen aus Mitteleuropa zahlreiche Untersuchungen vor (Zusammenfassung der Ergebnisse in Glutz et al. 1975 und weitere Arbeiten bei Bezzel et al. 1970), die Rückschlüsse auf die Attraktivität der unterschiedlichen Biotope für den Kiebitz erlauben. Da die Siedlungsdichten verschiedener Jahre in Verbindung mit den Biotopbedingungen und den Witterungseinflüssen stehen, sind diese im Zusammenhang zu betrachten.
Bei der Verteilung der Gelege in weniger dicht besiedelten Gebieten finden sich Hinweise, wonach der Kiebitz zur Bildung von Kolonien neigt (Kirchhoff 1971). Ähnliche Fälle wurden auch innerhalb des Untersuchungsgebietes beobachtet (z.B. 1983 in Kolonie A). Ausschlaggebend sind sicher sowohl die Biotopverhältnisse als auch die bessere Möglichkeit der Abwehr von Feinden. So können die Konzentrationen in sehr kleinen Biotopen mit für den Kiebitz optimalen Bedingungen oft sehr hoch sein, so z.B. in den Kolonien D mit 23 Paaren/10 ha und A mit 6,3 Paaren/10 ha als Mittelwerte der fünfjährigen Untersuchungen. Diese Dichten liegen damit erheblich über der des gesamten Gebietes, in welchem weite Räume, insbesondere Äcker, weitestgehend unbesiedelt blieben. So fanden sich im Berichtsgebiet auch nur relativ wenig einzeln brütende Paare. Diese Tendenz zur Koloniebildung wird auch von anderen Autoren beschrieben (Prill 1968, Kirchhoff 1971, Müller 1971, Buschmann & Müller 1974, Münch 1978).
Im allgemeinen ist eine deutliche Bevorzugung feuchter Biotope gegenüber trockenen festzustellen (Meier 1969), was sich sehr deutlich in den unterschiedlichen Siedlungsdichten äußert. Ulrich (1973) ermittelte im Kreis Magdeburg in Jahren, in welchen die Elbe über die Ufer trat (1971), eine Dichte von 9,1 Paaren/10 ha, während in Jahren, in welchen diese Überschwemmungen nicht auftraten (1972), die Dichte lediglich 4,9 Paare/10 ha betrug. Im Gegensatz dazu ist ein stark negativer Einfluß von Trockenperioden auf den Brutbestand zu beobachten, so geschehen im Dürrejahr 1959 (De Vries & De Vries-Smeenk 1967, s. auch Blaszyk 1959, Taapken 1960 und Voous 1962). Das relativ trockene Frühjahr 1986 könnte eine der möglichen Ursachen für den im Untersuchungsgebiet ermittelten Bestandsrückgang gewesen sein. Prill (1976) ermittelte in den Jahren 1967 und 1970 in Neubrandenburg Bestandsdichten von 0,14 Paaren/10 ha. In dem relativ trockenen Jahr 1972 war jedoch ein Rückgang um 50% zu verzeichnen. Es waren hier sowohl die Populationen, welche auf vegetationslosen Äckern brüteten, als auch die auf Äckern mit höherer Vegetation und Weiden brütenden betroffen. Dagegen nutzten in diesem Jahr vier Paare trockengefallene Teiche zur Brut. Für das Wauwiler Moos im Kanton Luzern untersuchte Imboden (1970) die Entwicklung des Brutbestandes, welcher seit 1967 eine rückläufige Tendenz zeigt. Wie auch andernorts, reagierte der Kiebitz hier auf die Meliorationen und Umstellungen auf Ackerwirtschaft empfindlich, was zunächst zu einem Rückgang des Bestandes führte. Später zeigte er sich jedoch erholt, was sich in einer Zunahme der brütenden Paare ausdrückte. Außerdem war hier eine Anpassung an die geänderten Biotope zu erkennen, so daß 1968 fast zwei Drittel aller Paare auf frisch bearbeiteten Ackern brüteten.

In der gesamten Schweiz, in der noch eine Zunahme des Bestandes zu verzeichnen war (IMBODEN 1971), war eine Umstellung auf kultivierte Flächen, wenn der Kiebitz keine natürlichen Biotope mehr vorfand, zu beobachten. So brüteten mehr als 75% in den trockengelegten und kultivierten Verlandungszonen der Seen, die eine hohe Bodenfeuchtigkeit aufweisen. Die Trockenlegung muß sich daher nicht unbedingt negativ auf den Brutbestand auswirken, führt jedoch in den meisten Fällen zu einem langfristigen Bestandsrückgang (KLOMP 1951, 1954 und 1970), bevor sich der Kiebitz auf die geänderten Verhältnisse einstellt. Bemerkenswerterweise zeigt der Kiebitz hier kaum eine Abhängigkeit von der Höhenlage, wenn er optimale Bedingungen vorfindet. Nach MÜNCH (1978) war diesbezüglich im Thüringer Wald sogar eine Erweiterung des Brutgebietes zu beobachten. BEZZEL et al. (1970) fanden hingegen eine deutliche Abhängigkeit der Dichte von der Höhenlage. So brüten in Bayern 80% der Paare zwischen 300 und 500 m.

Die Vorliebe des Kiebitz für Gebiete mit hoher Bodenfeuchte ist ebenfalls in der Überflutungszone der Elbe erkennbar (Landkreis Lüneburg), wo im Jahr 1969 105 Paare auf nassen und nur zwei auf trockenen Wiesen brüteten (KIRSCH 1974). Ähnlich wie HARMS (1972) für den südwestlichen Teil Hamburgs ermittelte, brüteten auch hier die wenigen Paare der Geest stets in der Nähe vorhandener Wasserlöcher oder Feuchtbiotope. Im östlichen Hügelland Schleswig-Holsteins, das nach GLUTZ et al. (1975) eine nur dünne Bediedlung aufweist, ergaben Untersuchungen einen Bestand von nur 0,10 Paaren/10 ha, wobei hier der überwiegende Teil (69%) auf Äckern brütete, ebenfalls mit deutlicher Bindung an Wasserstellen (MOTHS 1979). Weitere Hinweise mit Angaben zur Bestandsdichte finden sich bei BEZZEL et al. (1970), die für Bayern eine Dichte von 0,18 Paaren/10 ha in zusammenhängenden Brutgebieten ermittelten (in Dichtezentren bis 11,5 Paare/10 ha) und bei HÄCKER (1972), der in den Jahren 1968 0,27 und 1969 0,23 Paare/10 ha feststellte (Friedländer Große Wiese). 1970 erhöhte sich hier der Bestand, bedingt durch Überschwemmungen, auf 0,31 Paare/10 ha. Bei nasser und kalter Witterung im Frühjahr stellte er eine Zunahme der Wiesenbrüter fest, während sonst Ackerbrüter den Hauptteil der Population bildeten. Überwiegend Ackerbrüter stellten auch KRAUS & KRAUSS (1967) in der Oberpfalz und KRAUSS (1966) in Franken fest. GARVE (1977) fand im Allertal 0,11 Paare/10 ha, während die Dichte in der Zentralheide nur 0,03 Paare/10 ha betrug. Im Kreis Lüchow-Dannenberg registrierte NEUSCHULZ (1983) 0,09 Paare/10 ha (dort auch weitere Angaben aus dem Kreisgebiet).

Aus der niederrheinischen Tiefebene liegen Untersuchungen verschiedener Autoren vor, die Dichten zwischen 0,10 und 0,19 Paaren/10 ha erbrachten (KUHNEN 1970, MÜLLER 1971, BUSCHMANN & MÜLLER 1974). Auch hier überwiegt der Anteil der Ackerbrüter, während der Anteil der Wiesenbrüter mit steigender Bodenfeuchte zunahm (KUHNEN 1970). In der Elbaue bei Magdeburg fand BRIESEMEISTER (1971) im Jahr 1970 eine Dichte von 0,31 Paaren/10 ha, wobei auch hier die Bindung an Wasser- und andere Feuchtstellen sehr deutlich war. Schließlich ermittelen DITTBERNER & DITTBERNER (1969) in Berlin auf 65 km^2 0,20 Paare/10 ha.

Zur großräumigen Entwicklung des Brutbestandes in Mitteleuropa finden sich zusammenfassende Betrachtungen bei GLUTZ et al. (1975). Im allgemeinen läßt sich

der Gesamtbestand nur schwer abschätzen, da die Ergebnisse populationsökologischer Untersuchungen auf relativ kleinen Flächen nur bedingt auf größere Gebiete übertragbar sind. Für die Bestandsentwicklung in Mitteleuropa werden regionale Unterschiede deutlich, die besonders in den Biotopansprüchen des Kiebitz zu suchen sind. Wie bereits bei deren Besprechung erwähnt, hat sich der Kiebitz in manchen Gegenden bereits auf die Umwandlung der Landschaft und deren Trokkenlegung eingestellt und den alten Brutbestand wieder erreicht. Er reagiert dabei weit weniger empfindlich auf diese Eingriffe als andere Vogelarten, wie z.B. die Bekassine *(Gallinago gallinago)* oder die Uferschnepfe *(Limosa limosa)*. Erstere brütet schon seit langem nicht mehr im Untersuchungsgebiet.

In Gebieten, in welchen diese Umwandlungen erst in jüngerer Zeit erfolgten, ist der Bestand rückläufig (Hötker mdl.), wenn hierfür auch nur wenige detaillierte Untersuchungen vorliegen. Es ist sehr schwierig, die Entwicklung des Brutbestandes einer größeren Fläche über einen längeren Zeitraum zu verfolgen, da verschiedene Faktoren, neben den Änderungen der Biotopverhältnisse, auf diese einwirken (Bottema 1975). Wie bereits besprochen, ist der Kiebitz bei der Besetzung der Brutreviere auf feuchte Biotope angewiesen. Da diese in von Jahr zu Jahr unterschiedlicher Zahl und Ausdehnung vorhanden sind, sind zum Teil beträchtliche Bestandsschwankungen die Folge. Auf die Folge von Trockenperioden während der Brutzeit und Trockenjahre, die einen erhöhten Anteil von Nichtbrütern zur Folge haben (Beser 1982), wurde bereits eingegangen. Ferner weist der Kiebitz gegenüber anderen Vertretern der Charadriiformes eine verhältnismäßig geringe Ortstreue auf (Drost 1953), die auch nach mehrmaligem Brüten noch nicht gefestigt zu sein scheint. Diese hat zur Folge, daß ein gewisser Prozentsatz der Brutpopulation eines Gebietes (30% bei einer Ortstreue von 70%, Kraak et al. 1940) umsiedelt. Nach Imboden (1970) reichen diese 30% aus, um die Fluktuationen innerhalb des Gesamtbestandes zu erklären und um relativ großräumige Verschiebungen zu bewirken. Derartige Fluktuationen wurden auch im Untersuchungsgebiet beobachtet, welche in jährlich unterschiedlicher Intensität auftraten (Beser 1982 und mdl.). Es finden sich hier auch Kiebitze, welche bereits im Gebiet zur Brut geschritten waren. An den extremen Umsiedlungen über mehrere Tausend Kilometer sind sowohl ein- als auch mehrjährige Tiere beteiligt (Imboden 1974). Auch Glutz et al. (1975) weisen auf die hohe Zuwanderungsrate hin, die besonders im Kulturland zu beobachten ist.
Im Untersuchungsgebiet schwankte der Prozentsatz der im Jahr nach der Markierung wieder nachgewiesenen Brutvögel zwischen 45 und 63% (vgl. Tab. 4). Es wird deutlich, daß in Jahren mit größerer Zu- bzw. Abwanderungsrate (z.B. 1983) die Zahl der Wiederbeobachtungen der im Vorjahr markierten Brutvögel am geringsten ist. Dieses läßt wiederum auf jährliche Schwankungen der Fluktuationen schließen. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang außerdem, daß die in den isolierter gelegenen Kolonien brütenden Kiebitze offensichtlich eine stärkere Bindung an das einmal gewählte Brutgebiet besitzen. Die Tiere, welche innerhalb größerer, zusammenhängender Brutgebiete zur Brut schritten, zeigten dieses Verhalten nicht, sondern tendierten eher zum Wechsel des Brutplatzes. Leider kann über die Herkunft

bzw. über den Verbleib unberingter bzw. beringter Kiebitze keine Aussage getroffen werden. Auch über die auslösenden Faktoren für derartige Umsiedlungen lassen sich nur Vermutungen anstellen. Witterungsbedingtes Verweilen nach Kälteeinbrüchen hält Harms (1971) für eine mögliche Erklärung dieses Phänomens.
Als ein weiterer möglicher Grund können natürlich auch Änderungen der Biotopverhältnisse, die auch auf den Gesamtbestand einwirken, Umsiedlungen über zum Teil große Entfernungen zur Folge haben (Imboden 1974). So ist der Kiebitz in der Lage, sich sehr rasch auf die neue Situation einzustellen, und reagiert mit kurzfristiger Räumung oder Besiedlung dieser Habitate (Bottema 1975). Auf eine weitere mögliche Ursache, das Zugverhalten des Kiebitz, wurde bereits hingewiesen.
Die beschriebenen Bestandsschwankungen stellen ein Problem dar, für dessen Lösung Untersuchungen in größerem Rahmen erforderlich sind. Nur diese können zur Klärung dieser Fragen führen.
Nun ist es nicht ausreichend, den Bruterfolg als den auslösenden Faktor für die Schwankungen anzusehen, wie aus den vorhergehenden Ausführungen hervorgeht. Jedoch muß der Bruterfolg des gesamten Verbreitungsgebietes als ausschlaggebend für die Entwicklung des Gesamtbestandes angesehen werden. Da im Vergleich zu Siedlungsdichte-Untersuchungen nur verhältnismäßig wenig Befunde vorliegen, die den Bruterfolg des Kiebitz in einem bestimmten Bereich widerspiegeln, muß hier nochmals auf die Notwendigkeit derartiger Untersuchungen hingewiesen werden.
Der Beginn der Eiablage zeigt sich in höchstem Maße vom Verlauf der Witterung abhängig (Högstedt 1974, Beser 1982). Durch ungünstige Bedingungen verschiebt sich diese entsprechend, wie auch aus den eigenen Untersuchungen hervorgeht. Ähnliche Ergebnisse erhielt auch Beser (1982) in seinem Untersuchungsgebiet, wo der Anteil der Weibchen, die schon im März zur Brut schritten, zwischen 10 und 50% lag. Trockene und milde Bedingungen begünstigen den Verlauf der Eiablage (Timmerman & Mörzer Bruijns 1959). Extrem frühe Daten sind aus den Niederlanden und Großbritannien bekannt (28. 2. bzw. Vollgelege am 22. 2., Glutz et al. 1975, dort auch weitere Angaben zum Beginn der Eiablage in verschiedenen Gebieten). Besonders spät brütende Kiebitze fand Brouwer (1935).
Weiterhin stellte Högstedt (1974) eine Beziehung zwischen dem vorhandenen Nahrungsangebot und dem Beginn der Eiablage fest. Dieses würde weiterhin bedeuten, daß dieser Umstand den Kiebitz veranlaßt, für ihn ungünstige Biotope zu verlassen und in andere Gebiete umzusiedeln. So kommt es auf Ackerflächen eher zu Nahrungsmangel, was zur Folge hat, daß diese erst gar nicht besiedelt oder noch vor der Eiablage wieder verlassen werden.
Auf den späteren Bruterfolg wirken eine Vielzahl von Faktoren ein, welche in unterschiedlichem Maße die Gelege und später auch die geschlüpften Küken beeinträchtigen. Da der Beginn der Eiablage vom Verlauf der Temperaturen abhängig ist, ergeben sich hier in den einzelnen Jahren zeitliche Unterschiede, die neben dem Einfluß auf die Besetzung der Reviere so auch die späteren Schlupftermine beeinflussen (Bosch 1958). Aus Tabelle 12 gehen die unterschiedlichen Schlupftermine der einzelnen Jahre hervor. Je nach Witterungsverlauf sowie Einflüssen anderer biotischer und

abiotischer Faktoren ergeben sich für den Untersuchungszeitraum unterschiedliche Schlupfraten, die signifikant mit dem späteren Bruterfolg korreliert sind (vgl. Abb. 5). BESER (1982) hingegen betrachtet die Schlupfrate nicht als Maßstab für den Bruterfolg. Er ermittelte für die von ihm untersuchte Ackerpopulation eine Rate von 57,8% in den Jahren von 1973 bis 1980, die damit in der Größenordnung von der im Untersuchungsgebiet ermittelten liegt. Es ist sicher dabei zu berücksichtigen, daß die Ackerbrüter in stärkerem Maße witterungsabhängig sind. IMBODEN (1970) stellte für das Wauwiler Moos/Schweiz eine Schlupfrate von nur 13% fest (1968), während sie im Jahre 1966 mindestens 41% betrug. MATTER (1982) fand für die Kulturlandkolonie bei Grenchen/Schweiz als Ergebnis neunjähriger Untersuchungen eine mittlere Schlupfrate von 39%. Die von ihm 1977 zu Vergleichszwecken in einem Marschgebiet der schleswig-holsteinischen Westküste durchgeführten Untersuchungen erbrachten für dieses Gebiet eine Schlupfrate von nur 40%. Entscheidend ist hier sicherlich die Zusammensetzung des Untersuchungsgebietes, welches zu fast zwei Dritteln aus Ackerflächen besteht. Für die Nuoler Kiebitzkolonie (Schweiz) ermittelte HEIM (1978) eine durchschnittliche Schlupfrate von 58,4%, wobei die jährlichen Werte des dreißigjährigen Untersuchungszeitraumes zwischen 11 und 94% schwankten. Einen sehr hohen Schlupferfolg fand KLABNIK (1984) im Schluckenauer Ausläufer (Tschechoslowakei), wo dieser 77,9% als Ergebnis siebenjähriger Untersuchungen betrug. Im Kreis Merseburg ermittelte TEICHMANN (1975) in den Jahren 1964 bis 1973 eine durchschnittliche Schlupfrate von 75,8%. JACKSON & JACKSON (1980) fanden in den Jahren 1971 bis 1979 auf einem Flugplatzgelände in Hampshire Schlupfraten zwischen 49 und 91%.

Nachfolgend sollen hier die Faktoren, welche die Schlupfrate beeinflussen, betrachtet werden. Zunächst ist hier die Landwirtschaft zu nennen, die durch eine Vielzahl verschiedener Eingriffe auf den Brutverlauf einwirkt. Es ist dabei zwischen den direkten Eingriffen, wie dem Säen, Düngen usw., und den indirekten Faktoren, wie Veränderungen des Biotops, Einsatz von Bioziden usw., zu unterscheiden. Letztere haben oft schwerwiegende Folgen.

Im Untersuchungsgebiet wurden in den fünf Jahren mindestens 41% (!) aller Gelegeverluste durch die landwirtschaftlichen Eingriffe verursacht. BESER (1982) ermittelte eine Rate von 30%. Bei den von HEIM (1978) durchgeführten Untersuchungen blieben die Schlupfraten für landwirtschaftlich genutzte Äcker und Wiesen weit hinter jenen des Brachlandes zurück. Bei seinen vergleichenden Untersuchungen fand MATTER (1982) nur jeweils 14% der Gelege durch landwirtschaftliche Eingriffe zerstört bzw. die Gelege daraufhin verlassen. Diese sehr niedrige Rate rührt sicher von der Markierung der Gelege her, so daß diese von den Arbeiten verschont blieben. Nach IMBODEN (1970) wurden bei insgesamt 52 Gelegeverlusten im Wauwiler Moos (1968) nur 11 durch landwirtschaftliche Eingriffe hervorgerufen, obwohl es sich bei dem Gebiet fast ausschließlich um kultiviertes Land (insbesondere Äcker) handelt. TEICHMANN (1975) ermittelte eine Rate von 4,8% aller Gelege, die durch die Landwirtschaft verloren gingen.

In den verschiedenen Habitaten, welche landwirtschaftlich genutzt werden, ergeben sich für die Gelege der Kiebitze unterschiedliche Gefahrenpunkte. Als sehr ungünstig erweisen sich umgepflügte, unbearbeitete Äcker, auf welchen durch Eggen und Säen die dort gezeitigten Gelege zerstört werden (Imboden 1970, Kooiker 1977). Nur in Jahren mit trockener Witterung sind die angesprochenen Arbeiten bereits vor Beginn der Brutperiode abgeschlossen. Als verhältnismäßig günstige Brutbiotope erweisen sich frisch bestellte Äcker oder solche mit Wintergetreide, da diese nur noch künstlich gedüngt werden und die vorstehend genannten Arbeiten nicht mehr durchgeführt werden und somit für die Gelege keine Gefahr mehr darstellen. Allerdings weisen die Äcker mit Wintergetreide oft eine, durch intensive Düngung hervorgerufenen, sehr rasch wachsende Vegetation auf, welche den brütenden Kiebitz zum Verlassen des Geleges veranlaßt. Als sehr ungünstig erweisen sich auch Mais- und Kartoffeläcker, die auch noch nach dem Schlupf der Küken einer maschinellen Bearbeitung unterliegen und folglich während der gesamten Brut- und Aufzuchtzeit schlechte Bedingungen für den brütenden und Küken führenden Kiebitz schaffen. Nachgelege haben hier jedoch relativ günstige Bedingungen, da die Bearbeitung dann für einige Wochen ruht.

Auf den Weiden brütende Kiebitze sind ebenfalls durch die künstliche Düngung, aber auch durch das Auffahren von Mist und in sehr hohem Maße durch das Walzen und »Schleppen« zur Beseitigung von Bodenunebenheiten gefährdet (Kooiker 1977). Eine relativ geringe Gefahrenquelle stellt hingegen das weidende Vieh für die Gelege und auch später für die Küken dar. So sehen De Vries & De Vries-Smeenk (1967) in der intensiven Weidewirtschaft aufgrund der Vorliebe des Kiebitzes für Flächen mit kurzer Vegetation eine Begünstigung der Schlupfrate und des Bruterfolges, während Westra (1968) einen abnehmenden Bruterfolg bei zunehmender Beweidung vermutet. Gleichfalls wirkt sich die Mahd der dafür vorgesehenen Flächen nicht negativ auf den Schlupferfolg aus. Da die Mahd in der Regel nicht vor Ende Mai/Anfang Juni vorgenommen wird, hat der Kiebitz die Möglichkeit, seine Küken in benachbarte Biotope (z.B. Viehweiden oder brachliegende Gebiete) zu führen, wobei das Überwinden von Hindernissen, wie z.B. Gräben oder Straßen, hier eine zusätzliche Gefahrenquelle für die Küken darstellt (Oliver 1980, Redfern 1982). Wird die Mahd jedoch sehr früh durchgeführt (Mitte Mai), was bei der Intensität der künstlichen Düngung erforderlich ist, so ergeben sich auch hier Gefahren für die Gelege bzw. eben geschlüpften Küken (Westra 1968). Dasselbe gilt auch für Spät- und Nachgelege, die in den Mähwiesen gezeitigt wurden.

Als ein weiterer sehr wichtiger Faktor müssen hier die Verluste durch tierische Feinde genannt werden. Im Untersuchungsgebiet (vgl. Tab. 16) konnten für mindestens 22% der Gelegeverluste diese Ursache ermittelt werden. Imboden (1970) ermittelte hier sogar 69%. Bei der Kolonie in Grenchen/Schweiz betrug die Rate der durch Tiere hervorgerufenen Verluste 51% der Gesamtverluste, in der Vergleichskolonie in Schleswig-Holstein mindestens 43% (Matter (1982). Heins (1982) führt 58,3% aller Eiverluste auf tierische Feinde zurück. Beser (1982) fand in den Jahren 1973 bis 1980 bei 211 während der Bebrütungsphase verlorengegangenen Gelegen 90 vor, die durch Tiere ausgeraubt worden waren (42,7%).

Als mögliche Räuber kommen eine Vielzahl verschiedener Arten in Frage. HEIM (1978) fand bei seinen Untersuchungen hohe Ei- und Gelegeverluste, die vom Raub durch Rabenkrähe und Schwarzmilan *(Milvus migrans)* herrührten. Im Wauwiler Moos war ein hoher Prozentsatz der Gelegeverluste auf den Raub durch das Hermelin *(Mustela erminea)* zurückzuführen (IMBODEN 1970). Aber auch der Fuchs *(Vulpes vulpes)* hatte einen großen Anteil daran. MATTER (1982) führt neben Steinmarder *(Martes martes)*, Hund *(Canis familiaris)* und Rabenkrähe ebenfalls Fuchs und Hermelin als Hauptursache für den Raub der Gelege auf. BESER (1982) nennt außerdem die Wanderratte *(Rattus norvegicus)* als möglichen Feind. TEICHMANN (1975) fand bei seinen zehnjährigen Untersuchungen, daß 10,1% der Gelege durch Tiere ausgeraubt worden waren, wobei er die Rabenkrähe als Hauptverursacher nennt.
Die durch die landwirtschaftlichen Eingriffe und durch den Raub der Gelege verursachten Verluste bilden den Hauptanteil der Gelegeverluste. Im Untersuchungsgebiet waren dies 63,2%. In der von BESER (1982) untersuchten Ackerlandpopulation waren es 72,5%. MATTER (1982) ermittelte für die Kolonie in der Aareebene sogar 75,4%, für die schleswig-holsteinische Vergleichspopulation 66,7%. Schließlich gibt IMBODEN (1970) für das Wauwiler Moos für 90,4% der Gesamtverluste die Landwirtschaft oder den Raub durch Tiere als Ursache an.
Weitere Ursachen spielen aufgrund der hohen Anteile der vorstehend behandelten somit nur noch eine relativ geringe Rolle. Längere Kälteperioden, wie 1986 im Untersuchungsgebiet festgestellt, können zu einem Verlassen der Gelege führen (MATTER 1982, OLIVER briefl.). Ebenso wirken sich, besonders für die Ackerbrüter, längere Regenperioden aus, da diese eine Überschwemmung der Nestmulde hervorrufen können. Möglicherweise bildet auch die durch längere Trockenzeiten während der Bebrütungsphase hervorgerufene Nahrungsknappheit eine Ursache für das Verlassen des Nestes. Die aus den unmittelbaren Einflüssen der Witterung resultierenden Verluste bilden jedoch, im Gegensatz zu den vorstehenden, nur einen verhältnismäßig geringen Anteil der Gesamtverluste.
Über die Auswirkungen des Absammelns der Kiebitzeier, besonders in den Niederlanden, liegen verschiedene Untersuchungen vor (KLOMP 1951, TIMMERMAN & MÖRZER BRUIJNS 1959, ESBE 1960, WESTRA 1968, BEINTEMA 1978). KLOMP (1970) hält die durch das Absammeln der Eier entstehenden Verluste für zu gering, um den Bestandsrückgang zu erklären, da ein großer Teil der Kiebitze mit der Produktion von Nachgelegen auf den Verlust des Erstgeleges reagiert. Die aus diesen Nachgelegen chlüpfenden Küken finden oft günstigere Wachstumsbedingungen vor, was zu einer Verbesserung des Bruterfolges führt.
Die Ausfälle unter den Küken sind im Vergleich zu den Gelegeverlusten nur sehr schwer zu ermitteln. Für das Untersuchungsgebiet lassen sich über die verschiedenen Ursachen ebenfalls nur Vermutungen anstellen. Es dürften jedoch auch hier die bei Gelegeverlusten erwähnten Ursachen eine entscheidende Rolle spielen. GROSSKOPF (1968) erwähnt für die Insel Wangerooge Großmöwen als eine Hauptursache für die Kükenverluste.

Besonders in den ersten Lebenstagen ist unter den Küken eine hohe Sterblichkeit festzustellen. Im Untersuchungszeitraum schwankte diese zwischen 41,0 und 53,3% in den ersten beiden Lebenstagen. Das Alter von 14 Tagen erreichten nur 82 der 354 geschlüpften Küken (=23,2%). MATTER ermittelte für die ersten fünf Tage eine Sterblichkeitsrate von 58,2% (in GLUTZ et al. 1975). Besonders negativ wirkten sich auch hier Witterungseinflüsse aus. Für die auf Ackern geschlüpften Küken bilden sowohl große Niederschlagsmengen und längere Regenperioden als auch längere Trockenzeiten eine Gefahr. Längere Regenfälle können zur Bildung von Erdklumpen an Schnabel und Füßen führen (LEUZINGER 1982). Auch wirkt sich eine längere Störung der Altvögel während des Huderns negativ aus, da die frisch geschlüpften Küken dann sehr rasch auskühlen. Auch längere Trockenperioden verhindern die Nahrungsaufnahme und führen so zum Tod der Küken (GLUTZ et al. 1975). Auch die Einflüsse der Landwirtschaft, die sowohl direkten als auch indirekten Ursprungs sein können, dürfen hier nicht übersehen werden. Die Küken sind hier ebenfalls einer Vielzahl von Gefahren ausgesetzt, auf die bereits bei der Besprechung der Gelegeverluste eingegangen wurde. Die tierischen Feinde sind außerdem zu nennen (KOOIKER 1977). Über das Ausmaß der Kükenverluste durch diese Faktoren lassen sich nur schwer quantitative Aussagen treffen. MATTER (1982) ermittelte eine Rate von 12,1% für die durch die Landwirtschaft verursachten Kükenverluste.

Über die Abhängigkeit des Bruterfolgs vom Schlupftermin der Küken schreiben GLUTZ et al. (1975), daß die Küken, welche vor dem 31. Mai geschlüpft sind, die gleichen Überlebenschancen haben wie später geschlüpfte. Nach Untersuchungen von MATTER (in GLUTZ et al. 1975) liefern die später Geschlüpften sogar den größeren Anteil der flüggen Jungvögel (s. auch KLOMP & SPEEK 1971). Aufgrund der eigenen Ergebnisse kann dieses nur bedingt bestätigt werden. 41,5% der Küken, welche später flügge wurden, schlüpften bereits in der ersten, weitere 26,8% in der zweiten Maidekade (Gesamtergebnis der fünf Jahre). Diese Verhältnisse weisen auf eine verhältnismäßig geringe Zahl von Spät- und Nachgelegen hin, aus denen noch flügge Jungvögel hervorgingen. Daß diese zu einer Steigerung des Bruterfolges führen können, zeigt das Jahr 1986, in welchem 41,7% der Flüggen nach dem 21. Mai schlüpften.

Zum Bruterfolg in den unterschiedlichen Biotopen lassen sich folgende Aussagen machen. Die Verteilung zeigt eindeutig, daß der weitaus größte Teil der Flüggen auf den Weiden und Brachen erbrütet worden ist. Diese stellen für den Kiebitz die günstigsten Biotope dar, während die Äcker nur spärlich besiedelt worden sind. Zudem ergaben diese nur wenig flügge Jungkiebitze. Von ähnlich schlechten Bruterfolgen auf Ackerflächen berichtet BESER (1982). Relativ große Zahlen flügger Jungvögel waren in den Jahren 1985 und 1986 auf den Außendeichsflächen zu verzeichnen, auf denen der Kiebitz offensichtlich durch den günstigen Witterungsverlauf noch vor Einsetzen des Bade- und Campingbetriebes die Aufzuchtperiode beenden konnte. Aussagekräftige Angaben über den Bruterfolg in anderen Gebieten findet man in folgenden Berichten: Einen extrem niedrigen Bruterfolg fand IMBODEN (1970) im Jahr 1968 im Wauwiler Moos, wo kein Jungvogel flügge wurde. Die überwiegende Zahl der Kiebitze brütete hier auf Äckern. MATTER (1982) ermittelte von 1968 bis 1976 für die Kolonie in der Aare bei Grenchen einen durchschnittlichen Bruterfolg

von 0,35 Jungen pro Paar, wobei dieser in den einzelnen Jahren zwischen 0,04 und 0,57 Jungen pro Paar schwankte. In der Vergleichskolonie in Simonsberg/Schleswig-Holstein betrug dieser im Jahr 1977 0,8 Junge pro Paar. Dieser relativ hohe Bruterfolg resultiert aus der Tatsache, daß die auf den Äckern brütenden Kiebitze ihre Küken in günstigere Biotope (Weiden, Wiesen) führen konnten. Für die Kolonie im Nuoler Ried ermittelte HEIM (1978) für sieben Jahre durchschnittlich 1,6 Junge pro Paar. Dieser Bruterfolg ist als sehr hoch einzustufen, wobei die Ursachen sicherlich im Biotop zu suchen sind. Es handelt sich hier um ein Mischbiotop aus Ried- und Kulturland.

Unter Berücksichtigung der Mortalität der Jungkiebitze im ersten Jahr nach dem Flüggewerden von 40% und einer Adultmortalität von 33% müßte jedes Brutpaar 1,1 Flügge in jedem Jahr hervorbringen, um den Bestand zu erhalten. GLUTZ et al. (1975) geben für die gesamteuropäische Population 1,07, LACK (1943) für die britische Population 1,06 Flügge pro Paar an. Für Dänemark errechnete BAK & ETTRUP (1982) die notwendige Nachwuchsrate von 1,18 Flüggen zur Erhaltung des Bestandes. IMBODEN (1970) gibt sogar 1,4 Junge pro Paar an.

Wie die tatsächlichen Verhältnisse zeigen, erreicht der Bruterfolg bei den vorliegenden Untersuchungen nur in Ausnahmefällen die notwendig Höhe. Wie auch aus den eigenen Ergebnissen hervorgeht, war im Untersuchungsgebiet bis 1984 sogar ein leichter Anstieg in den ausgewählten Kolonien zu verzeichnen. Auch BESER (1982) berichtet von einem über mehrere Jahre konstanten Brutbestand. Diese Umstände lassen auf eine größere Zahl von zugewanderten Kiebitzen schließen, wie auch aus den Anteilen unberingter Tiere hervorgeht. Daher stellt sich die Frage zur Herkunft dieser Kiebitze. Da der Bruterfolg im Untersuchungsgebiet in keinem Jahr die zur Erhaltung des Bestandes notwendige Höhe erreichte, sind diese Kiebitze mit ziemlicher Sicherheit nicht im Gebiet erbrütet worden. Sie müssen also aus Regionen stammen, welche einen ausreichenden Bruterfolg zu verzeichnen haben. Leider ist über derartige Gebiete nichts bekannt, da die Tiere nicht markiert waren. Es muß hier also offen bleiben, ob die Kiebitze in der Nähe des Untersuchungsgebietes erbrütet wurden oder ob es sich um Umsiedler über größere Entfernungen handelte.

Literatur

BAK, B. & H. ETTRUP (1982): Studies on Migration and Mortality of the Lapwing *(Vanellus vanellus)* in Denmark. Danish Review of Game Biology 12 (1): 1-20. — BEINTEMA, A. J. (1978): Kievitseiern en kuikens in de kou. Het Vogeljaar 26, 74-78. — BERGER, G. (1980): Durch Kälteeinbruch bedingte Verhaltensreaktionen bei Kiebitzen *(Vanellus vanellus* L.). Beitr. Vogelkde. 26: 58-59. — BESER, H. J. (1972): Beitrag zur Mauser und zum Mauserzug des Kiebitzes *(Vanellus vanellus* L.). Charadrius 8: 45-56. — BESER, H. J. (1982): Zur Ökologie einer Ackerpopulation des Kiebitzes *(Vanellus vanellus).* Charadrius 18: 93-112. — BESER, H. J. (1983): Mauserbeginn bei brütenden Kiebitzen *(Vanellus vanellus* L.). Charadrius 19: 11-13. — BEZZEL, E., W. KRAUSS & A. VIDAL (1970): Der Kiebitz *(Vanellus vanellus)* als Brutvogel in Bayern. Anz. Orn. Ges. Bayern 9: 27-46. — BLASZYK, P. (1960): Verhalten und Verluste beim Kiebitz *(Vanellus vanellus)* und einigen anderen Vogelarten im Dürrejahr 1959. Vogelwelt 81: 97-112. — BOSCH, G. (1958): De eerste Kievitserieren in Friesland in 1957 en 1958. Vanellus 11: 422-424. — BOTTEMA, S. (1975): De samenstelling van Kieviten-populaties. De Levende Natuur 78: 202-207. — BRIESEMEISTER, E. (1971): Der Bestand des Kiebitzes *(Vanellus vanellus* L.) in der Elbaue bei Magdeburg. Apus 2, 161-164. — BROUWER, G. A. (1935): Laat broedende Kieviten *(Vanellus vanellus* L.) in Friesland. Ardea 24: 207. — BUB, H. (1974):

Vogelfang und Vogelberingung zur Brutzeit. Die neue Brehm-Bücherei 470, Wittenberg-Lutherstadt. — Buschmann, J. & W. Müller (1974): Ergebnisse einer Bestandsaufnahme des Kiebitzes *(Vanellus vanellus* L.) im Landkreis Dinslaken. Charadrius 10: 3-7. — Dittberner, H. & W. (1969): Der Brutbestand des Kiebitzes *(Vanellus vanellus* L.) in Berlin. Milu 2: 443-454. — Drost, R. & E. Schüz (1934): Frühsommerzug von Kiebitz *(Vanellus vanellus)* und Brachvogel *(Numenius arquata).* Vogelzug 5: 66-69. — Drost, R. (1953): Über die Heimattreue deutscher Seevögel. J. Orn. 94: 181-193. — Esbe (1960): Ei-productie van de Kievit bij nestverstoring. Vanellus 13: 2-5. — Evans, P. R. (1968): A factor inhibiting subspecific differentiation in the Lapwing. Bird Study 15: 167. — Fellenberg, W. O. (1967): Zur Brutverbreitung und Brutbiologie des Kiebitz im Sauerland. Anthus 4: 41-50. — Garve, E. (1977): Die Vögel der Südheide und der Allerniederung 1. Teil Non-Passeriformes, Celler Ber. Vogelkde. 3. — Geyr von Schweppenburg, H. (1935): Zum Frühzug von Vanellus. Vogelzug 6: 130-131. — Glutz von Blotzheim, U. N. (1959): Verbreitung und Häufigkeit des Kiebitz *(Vanellus vanellus* L.) in der Schweiz von der Zeit der Meliorationen nach 1848 bis heute. Orn. Beob. 56, 178-205. — Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer & E. Bezzel (1975): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Charadriiformes (1. Teil). Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden. — Großkopf, G. (1960): Die Vögel der Insel Wangerooge. Verlag C. L. Mettcker und Söhne, Jever. — Häcker, K. (1972): Der Kiebitz-Bestand in der Friedländer Großen Wiese. Falke 19: 230-234, 275. — Harms, W. (1971): Vermehrte Bruten von Kiebitz *(Vanellus vanellus)* im Nachwinter 1966 im Elbtal bei Hamburg. Corax 3: 172-175. — Harms, W. (1972): Die Kiebitzvorkommen *(Vanellus vanellus)* auf der Geest bei Hamburg. Vogel u. Heimat 21: 154-155. — Heim, J. (1962): Beobachtungen an einem farbberingten Kiebitzweibchen *(Vanellus vanellus).* Orn. Beob. 59: 65-69. — Heim, J. (1978): Populationsökologische Daten aus der Nuoler Kiebitzkolonie *(Vanellus vanellus),* 1948-1977. Orn. Beob.. 75: 85-94. — Heins, R. (1982): Schlupftermine und Schlupferfolg beim Kiebitz *(Vanellus vanellus).* Corax 9: 46. — Högstedt, G. (1974): Length of the pre-laying period in the Lapwing *(Vanellus vanellus* L.) in relation to its food resources. Orn. scand. 5: 1-4. — Hölzinger J. & K. Schilhansl (1966): Der Brutbestand des Kiebitzes *(Vanellus vanellus* L.) im Ulmer Raum. Anz. Orn. Ges. Bayern 7: 702-708. — Imboden, C. (1970): Zur Ökologie einer Randzonenpopulation des Kiebitz *(Vanellus vanellus)* in der Schweiz. Orn. Beob. 67: 41-58. — Imboden, C. (1971): Bestand, Verbreitung und Biotop des Kiebitz *(Vanellus vanellus)* in der Schweiz. Orn. Beob. 68: 37-53. — Imboden, C. (1974): Zug, Fremdansiedlung und Brutperiode des Kiebitz *(Vanellus vanellus)* in Europa. Orn. Beob. 71: 5-134. — Jackson, R. & J. Jackson (1980): A study of Lapwing breeding population in the New Forest, Hampshire. Bird Study 27, 27-34. — Kalela, O. (1955): Die neuzeitliche Ausbreitung des Kiebitzes *(Vanellus vanellus* L.) in Finnland. Annales Zoologici Societatis Vanamo 16 (11): 1-80. — Kirchhoff, K. (1971): Kiebitz *(Vanellus vanellus)* Brutverbreitung, Brutbiologie und Zug im Berichtsgebiet. Hamburg. Avifaunist. Beitr. 9: 47-99. — Kirsch, K. W. (1974): Brutzeiterhebungen beim Kiebitz *(Vanellus vanellus)* im Landkreis Lüneburg. Vogelkdl. Ber. Niedersachsen 6: 15-16. — Klabnik, L. (1984): Beitrag zur Populationsdynamik und Brutbiologie des Kiebitz *(Vanellus vanellus* L.) im Schluckenauer Ausläufer. Zpravy Moravskeho Ornithologickeho Sdruzeni 42: 107-120. — Klomp, H. (1951): Over de achteruitgang van de Kievit *(Vanellus vanellus* L.) in Nederland un gegevens over het legmechanisme en het eiproductie-vermogen. Ardea 39: 143-182. — Klomp, H. (1954): De terreinkeus van de Kievit *(Vanellus vanellus* L.). Ardea 42: 1-139. — Klomp, H. (1970): Is het rapen van eieren nadelig voor de kievitenstand? Het Vogeljaar 18: 297-304. — Klomp, H. & B. J. Speek (1971): Survival of young Lapwings in Relation of Time of Hatching. Bird Study 18: 229-231. — Kooiker, G. (1977): Über aktuelle und potentielle Störfaktoren einer Kiebitzpopulation während der Brut- und Aufzugsperiode. Orn. Mitt. 29: 112-119. — Kraak, W. K., G. L. Rinkel & J. Hoogerheide (1940): Oecologische bewerking van de Europese ringgegevens van de Kievit *(Vanellus vanellus* L.). Ardea 29: 151-175. — Kraus, M. & W. Kraus (1967): Zur Bestandsaufnahme des Kiebitzes *(Vanellus vanellus)* in der Oberpfalz im Jahre 1967. Anz. Orn. Ges. Bayern 8: 108-112. — Krauss, W. (1966): Zur Bestandsaufnahme des Kiebitzes *(Vanellus vanellus)* in Franken im Jahre 1966. Anz. Orn. Ges. Bayern 7: 763-770. — Kroymann, B. (1969): Methode und Ergebnisse einer Bestandsaufnahme beim Kiebitz *(Vanellus vanellus)* zwischen Schwarzwald und Schwäbischer Alb. Vogelwelt 90: 8-17. — Kuhnen, K. (1979): Zum Brutvorkommen des Kiebitz *(Vanellus vanellus)* am Niederrhein. Charadrius 6: 92-95. — Lack, D. (1943): The Age of some more British birds. Brit. Birds 36: 214-221. — Leuzinger, H. (1982): Erdklumpen an Zehen und Schnabel von Kiebitzküken *(Vanellus vanellus).* Orn. Beob. 79: 65-66. — Matter, H. (1982): Einfluß intensiver Feldbewirtschaftung auf den Bruterfolg des Kiebitzes *(Vanellus vanellus)* in Mitteleuropa. Orn. Beob. 79: 1-24.

— MEAD, C. J., J. J. FLEGG & C. J. COX (1968): A factor inhibiting subspecific differantiation in the Lapwing. Bird Study 15: 105-106. — MEIER, W. (1969): Die Vögel des Kreises Lüchow-Dannenberg. Lüchow-Dannenberger Orn. Jber. 1: 9-99. — MOTHS, U. (1979): Bestandsaufnahme des Kiebitz *(Vanellus vanellus)* westlich von Kiel 1978. Corax 7: 65-67. — MÜLLER, W. (1971): Zum Brutvorkommen des Kiebitz *(Vanellus vanellus)* im Stadtkreis Oberhausen. Charadrius 7: 67-68. — MÜNCH, H. (1978): Vertikale Areal-Erweiterung beim Kiebitz im Thüringer Wald. Falke 25: 256-266. — NEUSCHULZ, F. (1983): Einjährige Brutbestandsaufnahme vom Kiebitz *(Vanellus vanellus)*, vom Großen Brachvogel *(Numenius arquata)* und von der Uferschnepfe *(Limosa limosa)* im Raum Dannenberg-Lüchow-Gorleben (Kreis Lüchow-Dannenberg). Lüchow-Dannenberger Orn. Jber. 9: 133-137. — NIETHAMMER, G. (1970): Mauserzug des Kiebitzes? Vogelwarte 25, 331-334. — OLIVER, D. W. (1980): Lapwings in Tayside. Report Tayside Ringing Group 1978-1979: 53-57. — PRILL, H. (1968): Eine Bestandsaufnahme des Kiebitz. Falke 15: 200-202. — PRILL, H. (1976): Auswirkungen einer Trockenperiode auf den Brutbestand eine Kiebitzpopulation. Falke 23: 11-13. — PUTZIG, P. (1938): Der Frühwegzug des Kiebitzes *(Vanellus vanellus* L.) unter Berücksichtigung anderer Limikolen. J. Orn. 86: 125-165. — REDFERN, C. (1982): Lapwing nest sites and chick mobility in relation to habitat. Bird Study 29: 201-208. — SCHLOSS, W. (1968): Ringfunde vom Kiebitz *(Vanellus vanellus)*. Auspicium 2: 273-329. — SCHOENAGEL, E. (1972): 4000 Kiebitze *(Vanellus vanellus)* rasten im Januar 1972 in der Hamelner Talaue. Orn. Mitt. 24: 34. — SCHÜZ, E. (1971): Grundriß der Vogelzugskunde. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg. — TAAPKEN, J. (1960): Invloed van de droogte op het gedrag van de kievit. Het Vogeljaar 8: 4-7. — TEICHMANN, A. (1975): Das Brutvorkommen des Kiebitzes *(Vanellus vanellus* L.) im Kreis Merseburg. Apus 3: 253-261. — TIMMERMAN, A. & M. F. MÖRZER BRUIJNS (1959): Het broedseizoen van de kievit *(Vanellus vanellus)* in 1957. Ardea 47, 87-98. — ULRICH, A. (1973): Die Verbreitung des Kiebitzes im Kreis Wolmirstedt und der Einfluß unterschiedlicher Wasserstandsverhältnisse auf den jährlichen Brutbestand. Apus 3: 10-16. — VOET, H. (1970): Esquisse du statut acutel des limicoles nicheurs en Belgique. Gerfaut 60: 198-223. — VOOUS, K. H. (1962): De kievitensterfte in de droge zomer van 1959. Ardea 50: 147-161. — VRIES, D. M. DE & G. DE VRIES-SMEENK (1967): Broedvogelstanden van de Kievit in het Wageningse Binnenveld. De Levende Natuur 70: 16-19. — VRIES, D. M. DE & G. DE VRIES-SMEENK (1975): Kieviten weten van aanpassen. De Levende Natuur 78: 233-240. — WESTRA, D. (1968): Vogelbescherming en de kievitseieren. Het Vogeljaar 16: 551-556.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Ökologie der Vögel. Verhalten Konstitution Umwelt

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: 11

Autor(en)/Author(s): Onnen Jürgen

Artikel/Article: Zur Populationsökologie des Kiebitz (Vanellus vanellus) im Weser-Ems-Gebiet 209-249