

Zum Niedergang des Kiebitzes *Vanellus vanellus* in und um Osnabrück: Bestand, Entwicklung und Phänologie zwischen 1976 und 2016

Gerhard Kooiker

KOOIKER, G. (2017): Zum Niedergang des Kiebitzes *Vanellus vanellus* in und um Osnabrück: Bestand, Entwicklung und Phänologie zwischen 1976 und 2016. Vogelkd. Ber. Niedersachs. 45: 179-192.

Kiebitze sind im Osnabrücker Raum nahezu ausschließlich Ackerbrüter. Zwischen 1976 und 2016 gab es im Untersuchungsgebiet insgesamt 30 Kiebitzkolonien in unterschiedlichen Zeiträumen. Im Jahre 1983 waren es z. B. 13 Kolonien, 2007 dann 14 und 2016 nur noch fünf Kolonien mit 20 Paaren. Die Bestandsentwicklung der Kiebitze ist stark negativ. Die Abnahme betrug zwischen 1992 (95 Paare) und 2016 (20 Paare) rund 79 %. Betrachtet man die gravierenden Bestandsverluste der letzten zehn Jahre seit 2006 mit 81 % (Gebiet Ost) bzw. 71 % (Gebiete Ost und Südwest zusammen), so dürfte das Erlöschen des Osnabrücker Kiebitzbestandes unmittelbar bevorstehen. Die Kiebitzkolonien waren relativ klein und bestanden zu rund 60 % aus zwei bis sechs Paaren. Die maximale Koloniegroße betrug einmal 25 Paare. Insgesamt wurden über diesen Zeitraum 32 Einzelbrüter festgestellt, das sind 10,8 % der Kolonien bzw. 2,0 % der Paare.

Mittlerer Erstbeobachtungstermin der Kiebitze im Osnabrücker Hügelland war seit 1976 der 20. Februar, die Ankunft der Brutvögel erfolgte im Mittel am 1. März, der Legebeginn war am 23. März und der Schlupfbeginn am 23. April. In dem 40-jährigen Untersuchungszeitraum verfrühte sich der Erstbeobachtungstermin der Kiebitze signifikant um 14 Tage, die Ankunft der Brutvögel (Revierbesetzung) um 4 Tage (nicht signifikant), die Eiablage um 11 Tage und der Schlupfbeginn um 10 Tage (jeweils signifikant). Die Kiebitze überwinterten nicht im Osnabrücker Hügelland.

Dr. G. K., Alfred-Delp-Str 107, D-49080 Osnabrück, gerhard.kooiker@t-online.de

Einleitung

Niedersachsen beherbergte 2005 bis 2008 mit ca. 32.000 Paaren etwa 41 % des mit 63.000 bis 100.000 Paaren registrierten nationalen Bestandes (GEDEON et al. 2014, KRÜGER et al. 2014). Die Kiebitzbestände sind nicht nur in Niedersachsen, sondern in ganz Deutschland seit mehreren Jahrzehnten von erheblichen Bestandsrückgängen betroffen (Übersichten bei GRÜNBERG & SUDMANN 2013, GEDEON et al. 2014, KRÜGER et al. 2014). So nahm der Kiebitzbestand in Niedersachsen für den Zeitraum 1961 bis 1993 um 70 % ab (ONNEN & ZANG 1995). In den letzten Jahren hat sich, landesweit gesehen, der negative Trend weiter fortgesetzt. Sehr viele Studien berichten, dass der Reproduktionserfolg

in den meisten Gebieten nicht ausreichend ist. Die Gründe hierfür sind hohe Gelege- und Kükenverluste durch landwirtschaftliche Maschinen und Weidevieh sowie Prädation von Gelegen und Küken.

In Deutschland erfolgte ein Anstieg der Mitteltemperatur seit 1881 bis 2015 um etwa 1,4 °C (gleitendes Mittel 1881: 7,7 °C, 2015: 9,1 °C). Der Mittelwert 1961 bis 1990 betrug 8,2 °C und der aktuelle Wert 2015 lag bei 9,9 °C. Für 2050 wird nach den Klimamodellen eine weitere starke Temperaturzunahme zwischen einem und zwei Grad Celsius prognostiziert (DBU 2016). In vielen Studien ist inzwischen belegt worden, dass die anthropogen verursachte Klimaerwärmung weitreichende Auswirkungen auf das Verhalten und die Ökologie

von Vögeln haben kann (Zusammenfassung bei BERTHOLD 1998, MÖLLER et al. 2010). So fangen Standvögel früher an zu singen und Zugvögel kehren früher aus ihren Winterquartieren zurück (KOOIKER 2005, SCHMIDT & HÜPPOP 2007, HÜPPOP et al. 2008, HÜPPOP & HÜPPOP 2011). Auch Wat- und Wasservögel reagieren auf milde Winter und verlagern ihre Zugwege oder ihre Winterquartiere nordostwärts (MACLEAN et al. 2008, SUDFELDT et al. 2013).

Seit 1976 führt der Verfasser im Osnabrücker Raum Studien über Kiebitze durch (u. a. KOOIKER & BUCKOW 1997, KOOIKER 2008). Die Vögel brüten hier in kleinen bis mittelgroßen, locker zusammenhängenden Kolonien (meist 3 bis 7 Paare), gelegentlich auch einzeln, mit wenigen Ausnahmen auf Ackerflächen. Die Kiebitze siedelten zwischen 1990 und 2005 in einer geringen Dichte (bereinigte Abundanz) zwischen 1,4 und 3,5 Paaren/km². In dieser Arbeit werden die bereits bei KOOIKER (1990, 1993, 2008, 2009) getroffenen Aussagen über Bestandsentwicklung und Phänologie beim Kiebitz durch aktuelle Befunde erweitert und ergänzt.

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet stellt einen Ausschnitt aus dem reich strukturierten Naturraum "Osnabrücker Hügelland" dar. Es erstreckt sich fast rund um die Großstadt Osnabrück (52° 16' N/08° 03' E) mit Schwerpunkten in den östlichen und südwestlichen Randbereichen. Die Höhe liegt zwischen 70 und 100 m ü. NHN. Das Klima ist atlantisch beeinflusst und zeichnet sich durch relativ geringe Temperaturschwankungen und häufige Niederschläge aus (mittlerer Jahresniederschlag 830 mm, Jahresmitteltemperatur 9,0 °C). Im Fortpflanzungszeitraum der Kiebitze betragen die langjährigen Monatsmittel für März 4,6 °C, April 7,9 °C, Mai 12,5 °C und für Juni 15,8 °C. Mehrtägige Schlechtwetterperioden verbunden mit Schneefall und Temperaturen um den Gefrierpunkt können in der Brutzeit der Vögel bis Ende April auftreten.

Das Untersuchungsgebiet (55 km²) setzt sich im Wesentlichen aus zwei Kerngebieten (Ost = 28 km², Südwest = 27 km²) zusammen (vgl. KOOIKER 2008). Der östliche Teil (Lüstringen: Stadt Osnabrück; Bissendorf, Natbergen, Wissingen, Linne: jeweils Landkreis Osnabrück) wird unverändert seit 1976

bearbeitet. Ab 1992 wurden die Untersuchungen auf den westlichen (Atter) und südwestlichen Bereich (Hellern, Sutthausen) der Stadt ausgedehnt. Drei weitere kontrollierte Kiebitzbrutplätze liegen isoliert außerhalb dieser Kerngebiete im Nordwesten (Eversburg), Norden (Hafen) und Nordosten (Dodesheide) Osnabrücks.

Die Untersuchungsgebiete enthalten städtische Siedlungen, Wälder, Verkehrswege und Landwirtschaftsflächen. Die offene Landschaft besteht aus einer abwechslungsreich gegliederten Feldflur mit Feldgehölzen und Hecken. Bei der landwirtschaftlichen Nutzung überwiegt Ackerland mit den dominierenden Feldfrüchten Mais und Wintergetreide. Die Grünlandflächen werden fast ausschließlich als Mähwiesen genutzt und liegen überwiegend in den Flussniederungen von Hase und Düte (ausführlich KOOIKER & BUCKOW 1997, KOOIKER 2005a, 2008).

Material & Methode

a) Bestandserfassung

Der Kiebitzbestand in und um Osnabrück wurde schwerpunktmäßig in zwei städtischen Räumen untersucht (Gebiet Ost seit 1983, Gebiet Südwest seit 1992). Beide Gebiete wurden ab 1992 in einer Grafik (Ost / Südwest) zusammengefasst (Abb. 1), weil davon ausgegangen wird, dass zwischen beiden Gebieten ein Austausch der Vögel erfolgte. Die Brutkolonien wurden in der Regel von Ende Februar bis Ende Juni (Mitte Juli) in unregelmäßigen Zeitabständen aufgesucht und anwesende Kiebitze mit Fernglas und Spektiv gezählt. Je nach Fragestellung wurden auch brütende, warnende und Junge führende Altvögel sowie Küken erfasst. Die Kontrollgänge erstreckten sich zwischen einer Stunde bis hin zu vier Stunden (vgl. auch KOOIKER 2000, ANDRETZKE et al. 2005).

Für die Bestandserfassungen haben sich zwei wichtige Zeiträume herauskristallisiert. Zum einen der Zeitraum von Anfang bis Mitte April (Revierbesetzung und Brutbeginn) und zum anderen der um Mitte Mai, da viele Gelege von Ende April bis Anfang Mai durch Feldarbeiten zerstört werden. Durch diese gravierende Störung entsteht eine große Unruhe und Mobilität unter den Kiebitzen und es kommt zu Umsiedlungen. Einige verlassen ihre

Kolonien und produzieren an anderen Stellen Nachgelege (KOOIKER 2000). Erschwerend kommt im Laufe des Jahres die aufwachsende Feldfrucht hinzu, die häufig die Sicht stark beeinträchtigt.

Das quantitative Ausmaß dieser Dynamik soll hier im Methodenteil niedergelegt werden, um den Zählfehler bei den Bestandserfassungen abschätzen zu können. Hierbei wird auf eine bisher nicht ausgewertete frühere Studie zurückgegriffen (Tab. 1). Im Untersuchungsgebiet wurden im Laufe der Brutsaison 1993 insgesamt fünf Mal alle 19 Kolonien an jeweils einem Tag kontrolliert. Eine Tageserfassung sämtlicher Kolonien dauerte sechs bis acht Stunden bei rund 150 km Fahrstrecke. Es wurden alle Altvögel ausgezählt und nicht nach Geschlechtern differenziert. Die registrierten Individuen wurden durch zwei geteilt und als „Paar(e)“ gewertet. Bei fünf Altvögeln z. B. lautete zu einem Erfassungszeitpunkt das Zählergebnis 2 bis 3 Paare, bei einzelnen Männchen, die gelegentlich und zeitweise in einer Kolonie vorhanden sind, 0 bis 1 Paar (als rechnerische Größe).

Die Auswertung der fünf Tageskontrollen ergab eine Schwankungsbreite der Bestandsgrößen von 60 bis 71 (15. April) und 74 bis 84 Paaren (15. Mai, 15. Juni). Die Mittelwerte dieser Summen bewegten sich zwischen 66 (15. April) und 79 Paaren (15. Mai, 15. Juni). Werden diese Summen addiert und durch fünf dividiert resultiert daraus der endgültig errechnete Mittelwert von 74 Paaren für das Jahr 1993. Die Fehlerquote aller fünf Kontrollgänge war letztlich relativ klein und lag maximal bei 16 % (Tab. 1).

b) Phänologie

Das Datenmaterial zur Phänologie wurde im Zeitraum 1976 bis 2008 gewonnen (KOOIKER 2009). Im Verlauf eines Jahres wurde stets das erstmalige Auftreten bzw. die Erstbeobachtung bestimmter phänologischer Merkmale beim ersten Individuum gewertet (Tab. 4). Es bedeutet:

Erstbeobachtung: Feststellung der ersten Kiebitze auf dem Heimzug im Untersuchungsgebiet. Hierbei handelte es sich meist um rastende Durchzügler.

Ankunft Brutvögel: Erste beobachtete Singflüge (Schauflug mit Gesang) im Untersuchungsgebiet.

Da Kiebitze auch während des Heimzuges gelegentlich kurze Singflüge ausführen, konnte nicht immer zweifelsfrei zwischen den phänologischen Merkmalen „Erstbeobachtung“ und „Ankunft Brutvögel“ unterschieden werden.

Legebeginn (Beginn der Eiablage): Die jährliche Eiablage des am frühesten legenden Weibchens konnte nur ausnahmsweise direkt festgestellt werden. Diese Daten wurden daher überwiegend mit Hilfe des Erstgelegedes oder der ersten geschlüpften Küken errechnet. Dabei wurden für die Dauer der Eiablage vier Tage und für die Bebrütungsdauer 26 Tage (mit Brutbeginn nach der Ablage des 4. Eies) zugrunde gelegt (KOOIKER 1993).

Schlupfbeginn: Beobachtung der ersten geschlüpften Küken. Der Schlupfbeginn wurde in der Regel durch die Beobachtung von auf den Feldern laufenden Küken, von hudernden Weibchen oder warnenden Eltern ermittelt.

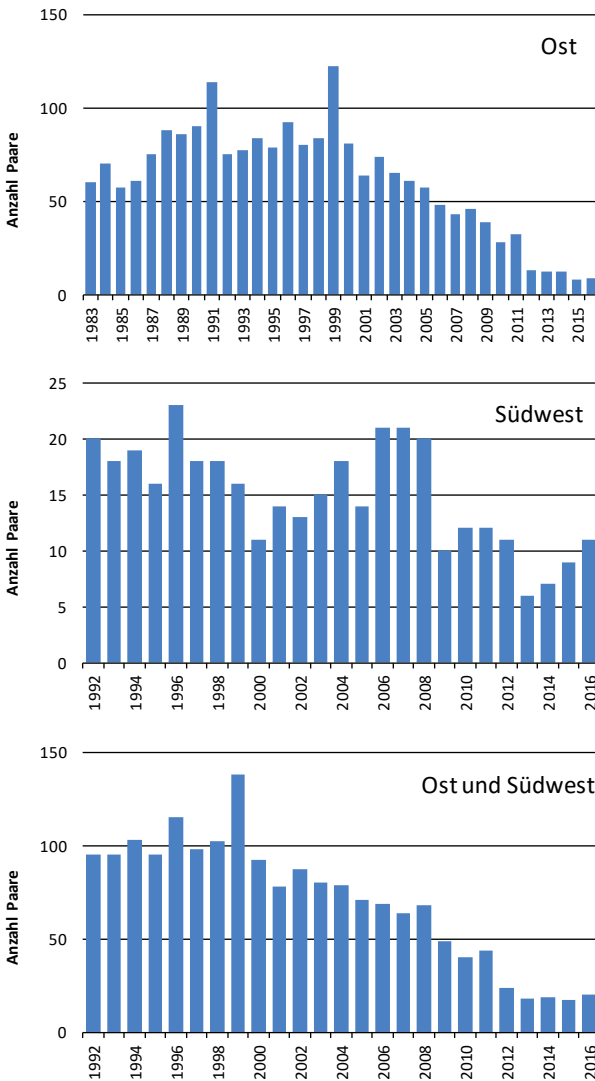
Die Temperaturdaten stammen von der Hochschule Osnabrück (Wetterstation Haste, 68 m ü. NHN). Diese Daten wurden mit Hilfe der linearen Regressionsanalyse ($y = ax + b$) ausgewertet. Alle Berechnungen basieren auf dem entsprechenden julianischen Tag (Tag des Jahres, 1. Januar = 1). Der Korrelationskoeffizient r wurde auf Signifikanz gegen Null zweiseitig auf dem 5 %-Niveau ($p < 0,05$) geprüft (Freiheitsgrade = $n-2$).

Ergebnis

Im Untersuchungsgebiet gab es zwischen 1976 und 2016 insgesamt 30 Kiebitzkolonien. Sie existierten zu unterschiedlichen Zeiten in und um Osnabrück und zum kleinen Teil sogar im bebauten Stadtgebiet. Im Jahre 1983 waren es z. B. 13 Kolonien mit 60 Paaren, 2007 dann 14 Kolonien mit 69 Paaren und 2016 nur noch fünf Kolonien mit 20 Paaren (Tab. 3).

a) Bestandsentwicklung

Die Bestandsentwicklung der Kiebitze im Untersuchungsgebiet zeigt Abb. 1. Für das „Gebiet Ost“ ergaben die Bestandskontrollen zu Beginn der Untersuchung 60 Paare (1983) und 33 Jahre später 9 Paare (2016), Abnahme um 85 %. Für „Südwest“ waren es 20 Paare (1992) und 11 Paare (2016),



schließend stagnierte der Bestand bis 1999/2000 mit leichten Schwankungen zwischen 75 und 92 Paaren (max. 114 Paare im Jahr 1991 und 122 Paare im Jahr 1999) und nahm dann kontinuierlich bis auf neun Paare (2016) ab. Im Gebiet „Südwest“ betrug die maximale Bestandsgröße 23 Paare (1994). Betrachtet man die gravierenden Bestandsverluste nur für die letzten zehn Jahre seit 2006 mit 81 % (Ost) bzw. 71 % (Ost und Südwest gemeinsam), so dürfte das Erlöschen des Osnabrücker Kiebitzbestandes unmittelbar bevorstehen.

b) Koloniegröße

Im Zeitraum 1990 bis 2016 wurden alljährlich die Brutkolonien nach ihrer Größe ausgewertet. Die Brutkolonien summierten sich über diesen Zeitraum auf insgesamt 297 Kolonien mit 1.568 Kiebitzpaaren (Tab. 2). Die Kiebitzkolonien waren relativ klein und bestanden zu rund 60 % aus zwei bis sechs Paaren bzw. zu 80 % aus zwei bis zehn Paaren (bezogen auf „Anzahl der Kolonien“). Die maximale Koloniegröße betrug einmal 25 Paare. Bezieht man sich auf „Anzahl der Paare“, dann brüteten von den 1.568 Paaren rund 43 % der Kiebitze in Kolonien in einer Größe zwischen zwei und sechs Paaren und rund 71 % in Kolonien zwischen zwei und zehn Paaren. Insgesamt wurden über diesen Zeitraum 32 Einzelbrüter festgestellt, das sind 10,8 % der Kolonien bzw. 2 % der Paare.

Abb. 1: Bestandsentwicklung von Kiebitzen im Osnabrücker Raum: a) Gebiet Ost seit 1983, b) Gebiet Südwest seit 1992, c) beide Gebiete zusammen. – *Population dynamics of the Northern Lapwing in the region of Osnabrück: a) area East since 1983, b) area South-west since 1992, c) both areas together.*

Abnahme um 45 %. Zusammenfassend für beide „Gebiete Ost/Südwest“ waren es somit 95 (1992) und 20 Paare (2016) und damit eine Abnahme um 79 %.

Im „Gebiet Ost“ konnte von 1983 bis 1988 sogar eine leichte Zunahme verzeichnet werden. An-

Nach Auswertung der Kolonien in drei Zeitperioden (1990 bis 1995, 2000 bis 2007, 2008 bis 2016) zeigte sich, dass die Brutkolonien in der letzten Periode kleiner geworden sind (Abb. 2). Dieses ging mit einem deutlichen Rückgang des Kiebitzbestandes einher. Betrachtet man die Kolonien bis zu sechs Paaren, so waren davon im Zeitraum 1990 bis 1995 73 % vorhanden, 2000 bis 2007 waren es 67 % und 2008 bis 2016 sogar 82 %. Dagegen verringerten sich die großen Kiebitzkolonien über zehn Paare deutlich: 1990 bis 1995 gab es noch 11,5 % der Kolonien über zehn Paare,

ähnlich 2000 bis 2007 mit 13,5 % und im Zeitraum 2008 bis 2016 betrug dieser Anteil dann nur noch 2,4 %. Seit 2008 hat es im Untersuchungsgebiet keine Kolonie mehr über 15 Paare gegeben. In den letzten Jahren nahmen Einzelbrüter deutlich zu, bevor es wenige Jahre später zu einer endgültigen Aufgabe dieser Kolonien kam.

c) Entwicklung, Beschreibung und Schicksal von 30 Kolonien

Die meisten der bearbeiteten Kolonien bestanden bereits vor dem Beginn der Bearbeitungstätigkeit. Von den 30 untersuchten Kolonien wurden allein 20 ohne ersichtlichen Grund verlassen. Potentielle Brutstandorte waren in all diesen Fällen vorhanden oder die Kiebitze hatten die Möglichkeit gehabt, auf benachbarte Felder auszuweichen. Vier Kolonien wurden durch Überbauung zerstört und in einem Fall wurde im Zentralbereich einer Kolonie eine umfangreiche Weihnachtsbaumkultur angelegt. Im Jahre 2016 existierten nur noch fünf Kolonien bzw. Brutstandorte, von denen auf zweien nur noch Einzelbrüter vorhanden waren.

Es kam immer wieder vor, dass einzelne Kolonien zwischenzeitlich für ein oder mehrere Jahre verwaisten und dann wieder besiedelt wurden, z. T. nur für wenige Jahre (Tab. 3). Selbst nach dem Erlöschen einer Kolonie stellten sich hin und wieder einzelne Männchen für mehrere Wochen auf dem letztjährigen Brutstandort ein, zeigten ihre Singflüge (Schaufzug mit Gesang) und warteten auf ein Weibchen, um mit dem Brutgeschäft zu beginnen. Die Singflüge trugen sie insbesondere dann vor, wenn Kiebitze über das Feld flogen. Später im Verlaufe der Brutsaison verschwanden sie und siedelten sich in benachbarten Kolonien an.

d) Phänologie

Erstbeobachtung: Die ersten heimkehrenden Kiebitze wurden in der Regel von Mitte Februar bis Anfang März in und um Osnabrück beobachtet. Strenge Winter mit Frost und/oder Schneelagen verzögerten die Ankunft. Als mittlerer Erstbeobachtungstermin im Osnabrücker Hügelland wurde seit 1976 der 20. Februar ($\pm 11,0$ Tage, $n = 41$ Jahre) festgestellt. Als Extremdaten konnten der 16. Januar (2008) und der 7. März (1986) notiert werden (Tab. 4). In dem Untersuchungszeitraum verfrühte sich der

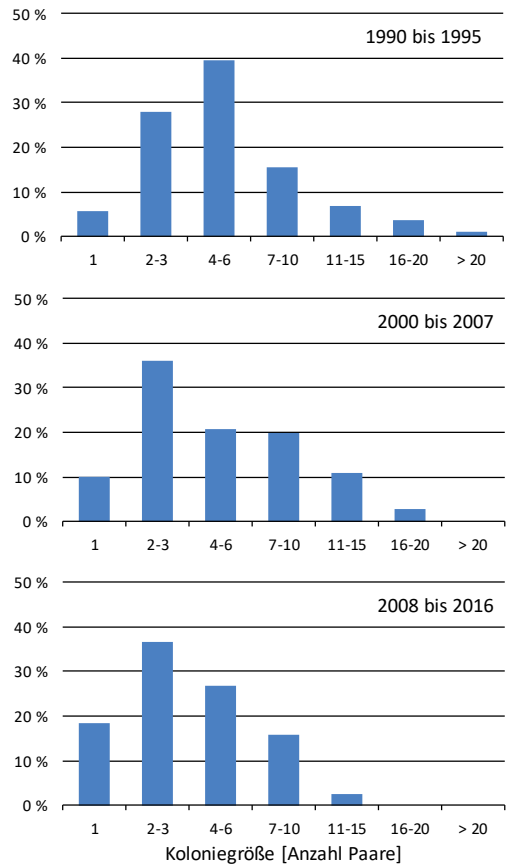


Abb. 2: Größe der Kiebitzkolonien im Osnabrücker Raum: 1990 bis 1995 (104 Kolonien), 2000 bis 2007 (111 Kolonien), 2008 bis 2016 (82 Kolonien). – *Size of the Northern-Lapwing colonies in the region of Osnabrück: 1990 to 1995 (104 colonies), 2000 to 2007 (111 colonies), 2008 to 2016 (82 colonies).*

Erstbeobachtungstermin signifikant ($r = -0,380$, $p < 0,05$) um rund 14 Tage (Abb. 3).

Ankunft Brutvögel: Die zeitlich später folgende Revierbesetzung der Brutvögel begann je nach aktueller Wetterlage in den letzten Februar- oder ersten Märztagen (Mittelwert: 1. März $\pm 5,8$ Tage, $n = 28$ Jahre) und dauerte bis Anfang April. Im Jahre 1976 besetzten die Vögel ihre Reviere durchschnittlich am 4. März und im Jahre 2016 am 28. Februar, mithin also 4 Tage früher (nicht signifikant).

Tab. 1: Dynamik von 19 Kiebitzkolonien des Jahres 1993 – *Dynamics of 19 Northern-Lapwing colonies.*

Name	01. April	15. April	01. Mai	15. Mai	01. Juni
Lüstringen-Ost	3	7-8	5-6	4-5	5
Natbergen	(7)	8	7	(>6)	8-9
Bissendorfer Wiese	11	3-4	2-3	5-7	(5-7)
Wissinger Wiese	9	5-6	2	7	(7)
Linne/Flöthegraben	(>4)	9	11	11	(11)
Schinkel-Ost	1	3	3-5	3-4	3-4
Burg Gretesch	10	3-4	4-5	3	3
Gretesch/Bornheide	0	0	0	0	0
Dodesheide	0	0	0	0	0
Rubbenbruch	0	0	0	1-2	0
Flugplatz	8	10	8-10	8-10	8-10
Wulfter Turm	0	(0-1)	0-1	3	3
Eselspatt	3-5	3-5	2-3	0	0
Fürstenauer Weg	2	1-2	2	3-4	2-3
Düstrup	1	0	3-4	3-4	2-3
BAB Abfahrt Hellern	1	1	3	4	4-5
Hellern-Nord	9-10	8-10	9-10	9	8-10
Hellern Düte	1-2	0-1	2-3	2	1
Hörne	0	0	2-3	2-3	3
Summe	70-74	60-71	65-78	74-84	73-84
Summe (mittel)	72	66	72	79	79

Legebeginn: Der durchschnittliche Legebeginn der Kiebitzweibchen wurde mit dem 23. März ($\pm 7,1$ Tage, $n = 39$ Jahre) ermittelt (Spanne: 11. März 1990, 9. April 2013). Seit 1976 begann die Eiablage jedes Jahr im Mittel etwa um 0,26 Tage früher, so dass zum Ende des Untersuchungszeitraumes 2016

die Eiablage 11 Tage signifikant ($r = -0,433$, $p < 0,05$) früher begann als vor 40 Jahren.

Tab. 2: Größe von 297 Brutkolonien beim Kiebitz (1.568 Paare) der Jahre 1990 bis 2016. – *Size of 297 breeding colonies of the Northern Lapwing (1,568 pairs) between 1990 and 2016.*

Koloniegröße [Paare] <i>Size of colony [pairs]</i>	Anzahl der Kolonien <i>Number of colonies</i>		Anzahl der Paare <i>Number of pairs</i>	
	[n]	[%]	[n]	[%]
1	32	10,8	32	2,0
2-3	99	33,3	248	15,8
4-6	86	28,9	430	27,5
7-10	51	17,2	434	27,7
11-15	21	7,1	273	17,4
16-20	7	2,4	126	8,0
> 20	1	0,3	25	1,6
Summe	297	100,0	1.568	100,0

Schlupfbeginn: Die ersten Küken schlüpften in dem 41-jährigen Zeitraum im Mittel am 23. April ($\pm 7,3$ Tage, $n = 37$ Jahre). Die Spanne lag zwischen dem 10. April (1990) und dem 9. Mai (2013). Im Verlaufe des Untersuchungszeitraumes schlüpften die Küken signifikant ($r = -0,399$, $p < 0,05$) um 10 Tage früher (Tab. 4).

Winterbeobachtungen: Kiebitze überwinterten nicht im Osnabrücker Hügelland. Seit 1976 konnten nur wenige Winterbeobachtungen einzelner Individuen (31. Dezember 1979, 6. Dezember 1992) sowie späte Durchzugsdaten von kleinen Kiebitztrupps (5. Dezember 1985, 23. Dezember 2000, 25. Dezember 2001) notiert werden. In den letzten Jahren mehren sich

allerdings Winterbeobachtungen. So wurden in den beiden sehr milden Winter 2005/06 und 2007/08 jeweils ein Trupp von 30 (24. Dezember 2005) und 14 Kiebitzen (16. Dezember 2007) beobachtet. Weiter rastete ein Trupp von 75 (13. bis 16. Januar 2008) und einer von 15 Kiebitzen (27. Dezember 2011) kurzzeitig im Gebiet, die nach einem Kälteeinbruch jedoch wieder verschwanden. Bei diesen Kiebitzen könnte es sich um sehr frühe Rückkehrer gehandelt haben.

Der in Tab. 5 niedergelegte phänologische Vergleich der Zeiträume 1976 bis 2008 und 1976 bis 2016 zeigt zweierlei. Erstens: Die Mittelwerte der betrachteten phänologischen Merkmale haben sich in beiden Zeiträumen nicht verändert. Zweitens: Die Erstbeobachtungstermine („Tage der Verfrühung“) haben sich jedoch verschoben. Beispielsweise beträgt die Verfrühung bei der Erstbeobachtung der Vögel in dem längeren Zeitraum (1976 bis 2016) jetzt nur noch 14 Tage, gegenüber 24 Tagen des kürzeren Zeitraumes (1976 bis 2008). Ähnliches gilt für die Ankunft der Brutvögel sowie für den Lege- und Schlupfbeginn (Tab. 5). Dies wird ursächlich darauf zurückgeführt, dass der Bestand der Kiebitze in den letzten zehn Jahren deutlich abgenommen hat. Insbesondere werden dadurch frühe Ausreißer immer weniger notiert. Die Entdeckungswahrscheinlichkeit hängt bekanntlich stark von der Anzahl der durchziehenden bzw. brütenden Vögel ab und beeinflusst somit die Erstbeobachtungstermine.

Diskussion

a) Bestandsentwicklung

Der Niedergang vieler Vogelarten hält stetig an und eine Trendumkehr ist nicht in Sicht. In der neuen Roten Liste der Brutvögel Deutschlands (GRÜNEBERG et al. 2015) sind insbesondere die Vogelarten betroffen, die im landwirtschaftlich intensiv genutzten Offenland leben, wie der Kiebitz. Fast drei Viertel (74 %) dieser Vogelarten sind in einer der Kategorien von „ausgestorben“ bis „gefährdet“ eingestuft. Werden die Arten auf der Vorwarnliste

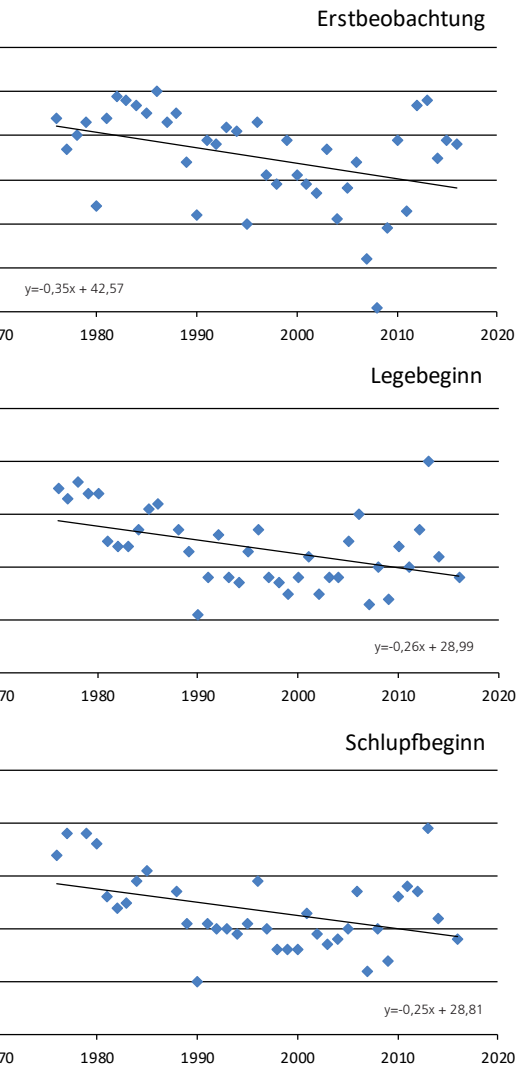


Abb. 3: Erstbeobachtung, Lege- und Schlupfbeginn beim Kiebitz (1976 bis 2016). – First observation, beginning of egg-laying and hatching of the Northern Lapwing.

hinzugenommen, sind es sogar 87 % (KRUMENACKER 2016). In der Roten Liste für Niedersachsen und Bremen (KRÜGER & NIPKOW 2015) wird der Kiebitz landesweit als gefährdet und für die naturräumliche Region Bergland mit Börden, wozu auch das Os-nabrücker Hügelland zählt, bereits als stark gefährdet eingestuft.

In Niedersachsen ist der Kiebitz noch vergleichsweise

Tab. 3: Schicksal von 30 Kiebitzkolonien in und um Osnabrück. – Fate of 30 Northern-Lapwing colonies in and around Osnabrück.

Gemeinde <i>municipality</i>	Stadtteil <i>district</i>	Straße/Örtlichkeit <i>street/locality</i>	kontrolliert seit <i>checked since</i>	Brutpaare maximal <i>max. breeding pairs</i>	Brutpaare 2016 <i>breeding pairs 2016</i>	letzte Brut <i>last breeding</i>	Schicksal (*) <i>comment</i>
Osnabrück	Lüstringen	Mindener Str.	1976	9-10	0	2005	V
Bissendorf	Eistrup	Bissendorfer Wiese	1976	18-20	1		
Bissendorf	Natbergen	Auf der Heide/Hase	1976	20-22	3		
Bissendorf	Wissingen	Wissingener Wiese	1980	11	0	1999	V
Bissendorf	Linne	Flöthegraben	1980	24-26	1		
Osnabrück	Schinkel-Ost	Südstraße	1980	6	0	2008	V
Osnabrück	Gretesch	Sundermann	1980	14-17	2-3		0 BP (1982-85)
Osnabrück	Gretesch	Bornheide/Daum.-weg	1984	5	0	2009	V
Osnabrück	Fledder	Weilmannsbrücke	1982	9	0	1987	V
Osnabrück	Dodesheide	Knollstraße	1983	5	0	2005	V
Osnabrück	Atter	Benzstraße	1983	5	0	1987	V
Osnabrück	Westerberg	Rubbenbruch	1985	3	0	1993	V
Osnabrück	Atter	Flugplatz	1986	15-18	0	2014	VZA
Osnabrück	Sutthausen	Wulfler Turm	1988	4	0	2000	V
Osnabrück	Hellern	Eselspatt	1990	8	0	2011	V
Osnabrück	Hafen	Klärwerk/Brückenstr.	1990	5	0	2005	ZÜ
Osnabrück	Hafen	Fürste. Weg/Hydepark	1990	4	0	1998	ZÜ
Osnabrück	Voxtrup	Düstrup	1990	6-7	0	2005	V
Osnabrück	Weststadt	BAB Auffahrt Hellern	1992	8	0	1998	ZÜ
Osnabrück	Nahne	Sutth. Str./Padeffke	1994	11-15	0	2014	V
Osnabrück	Kalkhügel	Burenkamp/Feldstr.	1994	2-3	0	2011	VIZÜ
Osnabrück	Hellern	Rheiner Landstr./Ikea	1992	7-8	0	2009	ZÜ
Osnabrück	Hellern	Tecklenb. Fußweg	1992	4	0	1999	V
Osnabrück	Hellern	Hörne/Hörner Weg	1992	3-4	0	2010	V
Osnabrück	Atter	In der Strothe	1992	12-14	11		
Osnabrück	Hellern	Hasb. Weg/Petersheide	1995	9	0	2011	V
Osnabrück	Hellern	Lobbertkamp	2002	13-14	0	2014	V
Osnabrück	Hellern	Lindlager Berg	2002	7	0	2013	V
Osnabrück	Voxtrup	Mühlenkamp	2002	2	0	2006	V
Osnabrück	Westerberg	Parkhotel	2005	4	0	2009	V

(*) V = Verlassen (potentieller Brutstandort vorhanden); ZÜ = Zerstört durch Überbauung (Gewerbegebiet); ZA = Zerstört durch Anpflanzung

Tab. 4: Phänologische Daten beim Kiebitz im Osnabrücker Raum (1976 bis 2016). – *Phenological data of the Northern Lapwing in the region of Osnabrück (1976 to 2016)*.

Jahr	Erstbeobachtung <i>first observation</i>	Ankunft Brutvögel <i>arrival of breeding pairs</i>	Legebeginn <i>egg-laying</i>	Schlupfbeginn <i>hatching</i>
1976	29.2.		4.4.	4.5.
1977	22.2.		2.4.	8.5.
1978	25.2.	4.3.	5.4.	
1979	28.2.	9.3.	3.4.	8.5.
1980	9.2.	8.3.	3.4.	6.5.
1981	1.3.	7.3.	25.3.	26.4.
1982	6.3.	6.3.	24.3.	24.4.
1983	5.3.	5.3.	24.3.	25.4.
1984	4.3.		27.3.	29.4.
1985	2.3.	3.3.	31.3.	1.5.
1986	7.3.		1.4.	
1987	28.2.			
1988	2.3.		27.3.	27.4.
1989	19.2.		23.3.	21.4.
1990	7.2.		11.3.	10.4.
1991	24.2.	24.2.	18.3.	21.4.
1992	23.2.	28.2.	26.3.	20.4.
1993	27.2.	7.3.	18.3.	20.4.
1994	26.2.	27.2.	17.3.	19.4.
1995	5.2.	26.2.	23.3.	21.4.
1996	28.2.	28.2.	27.3.	29.4.
1997	16.2.		18.3.	20.4.
1998	14.2.	14.2.	17.3.	16.4.
1999	24.2.	24.2.	15.3.	16.4.
2000	16.2.		18.3.	16.4.
2001	14.2.		22.3.	23.4.
2002	12.2.	21.2.	15.3.	15.4.
2003	22.2.	2.3.	18.3.	17.4.
2004	6.2.	20.2.	18.3.	18.4.
2005	13.2.	9.3.	25.3.	20.4.
2006	19.2.	10.3.	30.3.	27.4.
2007	28.1.		13.3.	12.4.
2008	16.1.	25.2.	20.3.	20.4.
2009	4.2.	4.3.	14.3.	14.4.
2010	24.2.	27.2.	24.3.	26.4.
2011	8.2.	1.3.	20.3.	28.4.
2012	4.3.	4.3.	27.3.	27.4.
2013	5.3.	5.3.	9.4.	9.5.
2014	20.2.	7.3.	22.3.	22.4.
2015	24.2.	1.3.		
2016	23.2.		18.3.	18.4.
Mittel	20.2.	1.3.	23.3.	23.4.
s +- [Tage]	11	5,8	7,1	7,3
n [Jahre]	41	28	39	37

Tab. 5: Vergleich der phänologischen Daten der Zeiträume 1976 bis 2008 und 1976 bis 2016 –
Comparison of the phenological data of the periods 1976 to 2008 and 1976 to 2016.

	1976-2008			1976-2016		
	Mittel <i>mean</i>	Tage früher <i>days earlier</i>	r	Mittel <i>mean</i>	Tage früher <i>days earlier</i>	r
Erstbeobachtung <i>first observation</i>	19.2.	24	-0,631	20.2.	14	-0,380
Ankunft Brutvögel <i>arrival of breeding pairs</i>	1.3.	9	n.s.	1.3.	4	n.s.
Legebeginn <i>egg-laying</i>	23.3.	17	-0,667	23.3.	11	-0,433
Schlupfbeginn <i>hatching</i>	23.4.	18	-0,708	23.4.	10	-0,399

n. s. = nicht signifikant

weit verbreitet. Schwerpunkte liegen in der küstennahen Region sowie im mittleren Landesteil westlich der Weser in offenen Landschaften mit grundwassernahen Böden. Besiedelt werden in Niedersachsen in erster Linie immer noch Grünländer (KRÜGER et al. 2014). Für Niedersachsen belegen ONNEN & ZANG (1995) für den Zeitraum 1961 bis 1993 einen Rückgang um 70 %, von 91.000 auf 27.000 Paare. Zuletzt wurde der niedersächsische Bestand im Jahre 2005 auf etwa 25.000 Paare (KRÜGER & OLTMANN 2007) und für 2014 auf 22.000 Paare (KRÜGER & NIPKOW 2015) taxiert.

Naturräumlich vergleichbar mit dem Osnabrücker Hügelland sind die östlichen und südlichen Landesteile von Niedersachsen (Börden, Weser- und Leinebergland, Weser-Aller-Flachland) sowie das angrenzende Westfalen, wo es in den letzten Jahrzehnten zu dramatischen Arealverlusten kam (GRÜNEBERG & SUDMANN 2013, KRÜGER et al. 2014, SUDMANN et al. 2014). Der Kiebitz zählt hier schon längst nicht mehr zu den sogenannten Wiesenlimikolen. So brütet er in Nordrhein-Westfalen fast zu 90 % auf Ackerflächen (GRÜNEBERG & SCHIELZETH 2005). Dadurch ist er von der intensiven Landwirtschaft besonders stark betroffen. In Nordrhein-Westfalen ist der Landesbestand daher auch stärker eingebrochen als in Niedersachsen und zwar um 80 % von 60.000 (1960) auf 12.000 Paare (2014) (SUDMANN et al. 2014, KÖNIG et al. 2014). Im Jahre 2009 lag er noch bei 20.000 Paaren. Dies entspricht einem Rückgang von 40 % innerhalb von nur fünf Jahren.

Ähnliche negative Trends wie im Osnabrücker Hü-

gelland werden durch Untersuchungen aus benachbarten, zum Teil angrenzenden Kreisen und Städten belegt:

- Stadt Melle (317 km²): 1992 bis 2014 Rückgang um 42 % (TIEMEYER et al. 2014),
- Stadt Bielefeld und Kreis Gütersloh: 2007 bis 2013 Rückgang um 39 %, 2010 bis 2013 Rückgang um 31 % (PÜCHEL-WIELING & WALTER 2014)
- Kreis Soest: 2003 bis 2012 Rückgang um 48 %, 2005 bis 2012 Rückgang um 38 % (JOEST et al. 2014)
- Kreis Warendorf: 2003/04 bis 2012 Rückgang um 62 % (PELSTER & MANTEL 2014)
- Westliches Ruhrgebiet: 2005/09 bis 2014 Rückgang um 67 % (KOWALLIK & RAUTENBERG 2014).

Die Ursachen für den negativen Bestandstrend (Umweltzerstörung, Lebensraumverlust, Pestizide) sowie die erforderlichen Schutzmaßnahmen beim Kiebitz sind bekannt und sollen hier nicht noch einmal dargelegt werden.

b) Phänologie

Erstbeobachtungsdaten sind Extremwerte, die den Zeitpunkt signalisieren, an dem bestimmte biologische Zyklen beginnen. Sie sind daher als Richtwerte im Jahresrhythmus der Kiebitze zu verstehen (vgl. KOOIKER 1993, 2005, 2009). Im Laufe eines Jahres wurde immer nur das erstmalige Auftreten bzw. die Erstbeobachtung eines phänologischen Merkmals beim ersten Individuum der Kiebitzpopulation berücksichtigt. Dies bedingt insbesondere bei den Ankunftsdaten

eine hohe zeitliche Streuung, die von der aktuellen Witterung abhängig ist (vgl. auch Abb. 3).

Bei der Auswertung von Frühjahrsankünften gibt es unterschiedliche methodische Ansätze, um insbesondere die frühen Ausreißer zu eliminieren. In einigen Studien wird die Zweitbeobachtung oder die Beobachtung des 20. Individuums verwendet (z. B. A. MITSCHKE, pers. Mitt., SUDFELDT et al. 2012). Dies ist besonders bei Arbeitsgemeinschaften in einer Region notwendig, da Erstbeobachtungen besonders stark von der Beobachterdichte und -aktivität abhängen. Besonders gut geeignet sind Fangdaten, hier kann man für jedes Jahr einen statistisch viel robusteren Mittelwert über alle während einer Zugzeit gefangenen Individuen einer Art berechnen (HÜPPOP & HÜPPOP 2005, 2011).

Trotz der Unwägbarkeiten bei der Verwendung von Erstbeobachtungen können mit diesen Daten wertvolle Ergebnisse erzielt werden, wie die oben durchgeführte Analyse zeigt, da die Freilanddaten immer nur von einer einzigen Person (dem Autor) bei nahezu gleichbleibender Beobachtungsaktivität erhoben wurden. Auch der lange Zeitraum von über 40 Jahren ist in der Trendanalyse recht robust gegen frühe und späte Ausreißer. Je länger die Beobachtungsreihen, desto aussagekräftiger sind die Ergebnisse.

Die beim Kiebitz gemachte Feststellung einer signifikanten Verfrühung der Ankunftszeiten von 24 Tagen (1976 bis 2008) bzw. 14 Tagen (1976 bis 2016) wurde auch bei weiteren Zugvogelarten im Großraum Osnabrück zwischen 1976 und 2004 belegt (KOOIKER 2005): Von 30 Zugvogelarten erfolgte hier die Erstbeobachtung bei 20 Arten 3 bis 23 Tage früher und bei vier Arten 4 bis 19 Tage später. Bei sechs Arten war kein Trend erkennbar. Die Verfrühung auf dem Heimzug deckt sich mit den Beobachtungen vieler Studien u. a. auf Helgoland. Hier hat sich bei 20 von 23 gefangenen Kleinvogelarten in den letzten 50 Jahren der Frühjahrsdurchzug im Mittel um 10 Tage vorverlegt (HÜPPOP & HÜPPOP 2011), ferner im Hamburger und Berliner Raum (SUDFELDT et al. 2012) sowie im Mecklenburgischen Landkreis Parchim (SCHMIDT & HÜPPOP 2007).

Dass sich mit einer früheren Ankunft der Kiebitze sich auch das Brutgeschäft verfrüht, wurde vermutet

und wird hier erneut statistisch belegt. In dieser Studie waren es 10 bis 11 Tage und zwischen 1976 und 2008 sogar 15 bis 18 Tage (Kooiker 2009). Dies wurde bereits bei anderen Vogelarten beschrieben (u. a. WINKEL & HUDE 1996, KOOIKER 2007, BOTH 2008). Die Begründung liefert u. a. GALBRAITH (1989), der darauf hinweist, dass neben der Photoperiode besonders die Temperatur und die daraus resultierende Vegetationsentwicklung mit dem vorhandenen Nahrungsangebot einen Einfluss auf die Brutbereitschaft der Kiebitze haben.

Überwiegend sind es Standvögel, Teil- und Kurzstreckenzieher, die auf den „Treibhauseffekt“ reagieren. Diese Vögel sind abhängig vom nordatlantischen Klima (NAO = Nordatlantische Oszillation), das ihre in Europa liegenden Brut-, Rast- und Winterquartiere gleichermaßen beeinflusst (ANTHES 2005, HÜPPOP & HÜPPOP 2011). Möglicherweise profitieren sie davon, weil sie sich theoretisch stärker vermehren können – insbesondere durch milde Winter, zeitigere Frühjahre und eine Steigerung der Primärproduktion (BERTHOLD 1998). Damit könnte die Jahresproduktion an Jungvögeln steigen. So wurde auf Helgoland bei etlichen Arten ein Anstieg des Jungvogelanteils auf dem Herbstzug beobachtet (HÜPPOP & HÜPPOP 2012). Andererseits kommen meist Langstreckenzieher zu spät und verpassen das beste Beuteangebot für die Aufzucht ihrer Jungen. Dies kann zu Bestandsrückgängen führen. Die Ursachen für eine zeitliche Entkoppelung werden allerdings noch kontrovers diskutiert. Auch wird für das 21. Jahrhundert ein weltweiter Meeresspiegelanstieg von 10 bis 60 cm vorhergesagt, was zu fundamentalen Habitatverlusten (Salzwiesen, Wattenmeerflächen) führen wird (THYEN et al. 2010).

Auch Kiebitze könnten von der Klimaerwärmung profitieren. Denkbar wäre, dass die beim Kiebitz seit 1976 festgestellte Verfrühung der Brutperiode um 10 bis 18 Tage zu einer Steigerung der Reproduktionsrate führen könnte, da nach Gelegeverlusten mehr Zeit zur Verfügung steht, um Ersatzgelege zu produzieren. Vorstellbar wäre auch eine Verlagerung im Zugverhalten der Kiebitze hin zu wenig- oder nichtziehenden Vögeln, wie dies bei einigen Wat- und Wasservogelarten nachgewiesen wurde (vgl. MACLEAN et al. 2008, WAHL et al. 2011, SUDFELDT et al. 2013).

Summary

On the dramatic decline of the population of Northern Lapwing *Vanellus vanellus* in the region of Osnabrück: abundance, dynamics and phenology between 1976 and 2016.

In the area of Osnabrück, the Northern Lapwing *Vanellus vanellus* nearly exclusively breeds on arable farmland. Between 1976 and 2016, the survey area held a total of 30 Northern-Lapwing colonies during different periods. For example, there existed 13 colonies in 1983, 14 colonies in 2007 and only five colonies with 20 pairs in 2016.

The population trend of the Northern Lapwing is extremely negative. The decline between 1992 (95 pairs) and 2016 (20 pairs) amounted to 79 %. Considering the dramatic population declines of 81 % (in the eastern area) and 71 % (in the eastern and southwestern areas together) between 2006 and 2016, the extinction of the Northern-Lapwing population in the region of Osnabrück seems to be imminent.

The Northern-Lapwing colonies were relatively small, about 60 % of them comprising two to six pairs. The maximum number reached 25 pairs once.

During the survey, altogether 32 single breeders were noted (10.8 % of the colonies, 2.0 % of the breeding pairs).

Between 1976 and 2016 the mean phenological dates were the following: first observation of Northern Lapwings in the area on 20 February, arrival of the first breeding pairs on 1 March, beginning of egg-laying on 23 March, first hatching on 23 April.

In the course of 40 years the dates changed: the first observation of the species finally occurred 14 days earlier (significant) and the arrival of the breeding pairs (occupation of the territory) 4 days earlier (not significant), egg-laying started 11 days earlier (significant) and hatching 10 days earlier (significant).

The Northern Lapwings did not winter in the area of Osnabrück.

Literatur

- ANDRETTZKE, H., T. SCHIKORE & K. SCHRÖDER (2005): Artsteckbriefe. In: SÜDBECK, P. et al. (Hrsg.): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.
- ANTHES, N. (2005): Wasserläufer verlagern ihre Zugzeiten als Anpassung an Klimaschwankungen. *Charadrius* 40: 28-36.
- BERTHOLD, P. (1998): Vogelwelt und Klima: gegenwärtige Veränderungen. *Naturw. Rdsch.* 51: 337-346.
- BOTH, C., & M.E. VISSER (2001): Adjustment to climate change in constrained by arrival date in a longdistance migrant bird. *Nature* 411: 296-298.
- DBU (2016): DBU-Sommerakademie thematisiert Klimaschutz im urbanen Raum. DBU aktuell Nr.4/2016, Osnabrück.
- GALBRAITH, H. (1989): Arrival and habitat use by Lapwings *Vanellus vanellus* in the early breeding season. *Ibis* 131: 377-388.
- GEDEON, K., C. GRÜNEBERG, A. MITSCHKE, C. SUDFELDT, W. EIKHORST, S. FISCHER, M. FLADE, S. FRICK, I. GEIERSBERGER, B. KOOP, M. KRAMER, T. KRÜGER, N. ROTH, T. RYSLAVY, S. STÜBING, S.R. SUDMANN, R. STEFFENS, F. VÖLKER, & K. WITT (2104): Atlas Deutscher Brutvogelarten. SVD & DDA, Münster.
- GRÜNEBERG, C., & H. SCHIELZETH (2005): Verbreitung, Bestand und Habitatwahl des Kiebitzes in Nordrhein-Westfalen. Ergebnisse einer landesweiten Erfassung 2003/2004. *Charadrius* 41: 178-190.
- GRÜNEBERG, C., & S.R. SUDMANN SOWIE J. WEISS, M. JÖBGES, H. KÖNIG, V. LASKE, M. SCHMITZ & A. SKIBBE: (2013): Die Brutvögel Nordrhein-Westfalens. NWO & LANUV (Hrsg.), LWL-Museum für Naturkunde, Münster.
- GRÜNEBERG, C., H.-G. BAUER, H. HAUPT, O. HÜPPOP, T. RYSLAVY & P. SÜDBECK (2015): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. Berichte zum Vogelschutz 52: 19-67.
- HÜPPOP, K., & O. HÜPPOP (2005): Atlas zur Vogelberingung auf Helgoland. Teil 3: Veränderungen von Heim- und Wegzugzeiten von 1960 bis 2001. *Vogelwarte* 43: 217-248.
- HÜPPOP, K., O. HÜPPOP & F. BAIRLEIN (2008): Immer früher wieder zurück: Veränderungen von Zugzeiten. *Falke* 55: 294-299.
- HÜPPOP, O., & K. HÜPPOP (2011): Bird migration on Helgoland: the yield from 100 years of research. *J. Ornithol.* 152. Suppl.: 25-40.
- HÜPPOP, K., & O. HÜPPOP (2012): Zugvögel im Klimawandel. in: SUDFELDT, C., F. BAIRLEIN, R. DRÖSCHMEISTER, C. KÖNIG, T. LANGGEMACH & J. WAHL (2012): Vögel in Deutschland – 2012. DDA, BfN, LAG VSW, Münster. S. 15-17.

- JOEST, R., B. BECKERS, N. JAWORSKI & P. SALM (2014): 40 Jahre Kiebitz-Kartierung im Kreis Soest (NRW) – Entwicklung von Verbreitung und Brutbestand von 1972 bis 2012. *Charadrius* 50: 38-42.
- KÖNIG, H., P. HERKENRATH, K. NOTTMAYER & J. WEISS (2014): Erste Ergebnisse der landesweiten Bestandserhebung beim Kiebitz in Nordrhein-Westfalen. *Charadrius* 50: 56-60.
- KOOIKER, G. (1990): Bestandsentwicklung und Bruterfolg einer Kiebitzpopulation *Vanellus vanellus* im Agrarraum bei Osnabrück. *Vogelwelt* 111: 202-216.
- KOOIKER, G. (1993): Phänologie und Brutbiologie des Kiebitzes: 17-jährige Beobachtungen in Nordwestdeutschland. *J. Ornithol.* 134: 43-58.
- KOOIKER, G. (2000): Empfehlungen zur Methodik von Brutbestandsaufnahmen beim Kiebitz: Was zählen, wann und wie oft? *Orn. Jh. Bad.-Württ.* 16: 203-207.
- KOOIKER, G. (2005): Vögel und Klimaerwärmung: 28-jährige phänologische Beobachtungen in und um Osnabrück von 1976 bis 2004. *Vogelkd. Ber. Niedersachs.* 37: 99-111.
- KOOIKER, G. (2005a): Brutvogelatlas Stadt Osnabrück. Osnabrück.
- KOOIKER, G. (2007): Klimawandel: Der strenge Winter (2005/06) und der milde Winter (2006/07) – ein phänologischer Vergleich der Erstbeobachtungsdaten ausgewählter Vogelarten. *Naturschutz-Informationen* 23/2: 29-37.
- KOOIKER, G. (2008): Neue und ergänzende Ergebnisse zum Bruterfolg einer auf Ackerland brütenden Kiebitzpopulation bei Osnabrück. *Vogelkd. Ber. Niedersachs.* 40: 321-331.
- KOOIKER, G. (2009): Klimaänderung und die Vorverlegung des Brutbeginns beim Kiebitz: 33-jährige phänologische Beobachtungen (1976-2008). *Osnabrücker Naturwiss. Mitt.* 35: 179-188.
- KOOIKER, G., & C. V. BUCKOW (1997): Der Kiebitz. *Sammlung Vogelkunde*. Wiesbaden.
- KOWALLIK, C., & T. RAUTENBERG (2014): Kiebitze als Brutvögel im Westlichen Ruhrgebiet – ein Vergleich der Situation 2014 mit dem NRW-Brutvogelatlas (2005-2009). *Charadrius* 50: 50-55.
- KRÜGER, T., & M. NIPKOW (2015): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel – 8. Fassung, Stand 2015. *Inform.d. Naturschutz Niedersachs.* 35: 181-260.
- KRÜGER, T., & B. OLTMANN (2007): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel – 7. Fassung, Stand 2007. *Inform.d. Naturschutz Niedersachs.* 27: 131-175.
- KRÜGER, T., J. LUDWIG, S. PFÜTZKE & H. ZANG (2014): Atlas der Brutvögel in Niedersachsen und Bremen 2005-2008. *Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs.*, Heft 48: 1-522.
- KRUMENACKER, T. (2016): Neue Rote Liste der Brutvögel Deutschlands: Sinkflug vieler Arten hält an. *Falke* 63 (10): 20-24.
- MÖLLER, A. P., W. FIEDLER & P. BERTHOLD (2010): *Effects of Climate Change on Birds*. Oxford University Press, Oxford.
- MACLEAN I. M. D., G. E. AUSTIN, M. M. REHFISCH, J. BLEW, O. CROWE, S. DELANY, K. DEVOS, B. DECEUNINCK, K. GÜNTHER, K. LAURSEN, M. VAN ROOMEN & J. WAHL (2008): Climate change causes rapid changes in the distribution and site abundance of birds in winter. *Global Change Biology* 14: 2489-2500.
- ONNEN, J., & H. ZANG (1995): Kiebitz – *Vanellus vanellus*. In: ZANG, H., G. GROSSKOPF & H. HECKENROTH: *Die Vögel Niedersachsens, Austernfischer bis Schnepfen*. *Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. B, H. 2.5*
- PELSTER, A., & K. MANTEL (2014): Der Kiebitz im Kreis Warrendorf – Bestand und Entwicklung zwischen 1972 und 2012. *Charadrius* 50: 43-49.
- PÜCHEL-WIELING, F., & B. WALTER (2014): Bestandsentwicklung des Kiebitzes im Kreis Gütersloh und der Stadt Bielefeld – Ergebnisse der Minutenfeldkartierungen 2004, 2007, 2010 und 2013. *Charadrius* 50: 32-37.
- SCHMIDT, E., & K. HÜPPOP (2007): Erstbeobachtung und Sangesbeginn von 97 Vogelarten in den Jahren 1963 bis 2006 in einer Gemeinde im Landkreis Parchim (Mecklenburg-Vorpommern). *Vogelwarte* 45: 27-58.
- SUDFELDT, C., F. BAIRLEIN, R. DRÖSCHMEISTER, C. KÖNIG, T. LANGGEMACH & J. WAHL (2012): Erkenntnisse zu Veränderungen der Frühjahrsankunft durch „Citizen Science“. *Vögel in Deutschland - 2012*. DDA, BfN, LAG VSW, Münster. S. 32-33.
- SUDFELDT, C., R. DRÖSCHMEISTER, W. FREDERKING, K. GEDEON, B. GERLACH, C. GRÜNEBERG, J. KARTHÄUSER, T. LANGGEMACH, B. SCHUSTER, S. TRAUTMANN & J. WAHL (2013): Wasservögel reagieren auf mildere Winter und verlagern ihre Winterquartiere nordostwärts. *Vögel in Deutschland 2013*. DDA, BfN, LAG VSW, Münster. S. 28-29.
- SUDMANN, S.R., R. JOEST, B. BECKERS, K. MANTEL & J. WEISS (2014): Entwicklung der Kiebitzbestände in Nordrhein-Westfalen von 1850 bis 2014. *Charadrius* 50: 23-31.
- THYEN, S., J. BARKOWSKI, H. FREUND & N. OBERDIEK (2010): Klimawandel, Meeresspiegelanstieg und Brutvögel im Wattenmeer: Kenntnisstand und Ausblick. *Vogelkd. Ber. Niedersachs.* 41: 193-201.
- TIEMEYER, V., N. RAUDE, F. SEIFERT & W. KRÜMPPELMANN (2014): Kiebitz-Erfassung in Melle – aktuelle Brutverbreitung und Bestand im Vergleich zu den 1990er Jahren. *Feuchtwiesen-Info* 12: 4-7.

- WAHL, J., R. DRÖSCHMEISTER, T. LANGGEMACH & C. SUDFELDT (2011): Bestandsentwicklung rastender Wasservögel. Vögel in Deutschland 2011. DDA, BfN, LAG VSW, Münster. S. 20-47.
- WINKEL, W., & H. HUDE (1996): Langzeit-Erfassung brutbiologischer Parameter beim Kleiber in zwei norddeutschen Untersuchungsräumen. J. Ornithol. 137: 193-202.