

Eiablage, Gelegegrösse und Brutdauer beim Kiebitz *Vanellus vanellus*

von P. JOHANNES HEIM, Nuolen

Am 1. Januar 1973 waren es 25 Jahre, da ich mich intensiv mit der Kiebitz-Kolonie des Reservates «Nuolener Ried» beschäftigte. Es handelt sich um ein gut kontrollierbares Flachmoor, das an einen Schilfsaum des linken Ufers des Zürcher Obersees grenzt. Das Brutgebiet der Kiebitze umfasst 28 ha und beherbergt pro Brutperiode durchschnittlich 26 Kiebitzpaare.

Die langjährigen Beobachtungen und Untersuchungen ergaben ein ansehnliches Datenmaterial, durch das frühere Arbeiten (HEIM 1956, 1959, 1962a, b) bestätigt oder auch ergänzt werden können. In dieser ersten Folge möchte ich mich näher mit dem Gelege befassen. Später folgen Angaben über Brut- und Durchzugsphänologie und schliesslich eine Auswertung populationsökologischer Daten. Ob die noch laufenden Versuche zur Anpassung der Eischalenfärbung an die nächste Umgebung des Nestes zu mittelenswerten Ergebnissen führen werden, ist vorläufig nicht abzusehen.

Die Eiablage

Während 25 Jahren hatte ich nur achtmal das Glück, Nestmulden mit einem einzigen frischgelegten Ei zu finden und den weiteren Verlauf der Eiablage verfolgen zu können. Tab. 1 zeigt, dass von der Ablage des 1. bis zur Ablage des 4. Eies meist nur drei Tage verstreichen; es wird somit täglich ein Ei gelegt. Auch NOLL (1912) hat in der ehemaligen Kiebitz-Kolonie im Kaltbrunner Ried die Erfahrung gemacht, dass die Kiebitze täglich ein Ei legen. Die letzten drei Angaben der Tabelle zeigen aber, dass zwischen dem 2. und 3. oder 3. und 4. Ei ein Tag übersprungen werden kann. Es fällt auf, dass mehr als 24stündige Legeintervalle mit einer Kältewelle oder spätem Legebeginn zusammenfallen. Da der Kiebitz in den Niederlanden nach KLOMP (1951) für die ungestörte Ablage von vier Eiern durchschnittlich fünf Tage braucht, habe ich alle weiteren Daten aus meinen Tagebüchern zusammengetragen, die zur Lösung des Problems beitragen könnten. Von insgesamt 76 kontrollierten Intervallen zwischen zwei Eiern (meist dem 2. und 3. oder 3. und 4. Ei) betragen 80 % ein Tag, 18 % zwei und nur 2 % drei

TABELLE 1. Legeintervall bei 8 Vierergelegen. Die meteorologischen Daten beziehen sich auf die Durchschnittstemperatur der 5 der Ablage des letzten Eies vorausgehenden Tage; gemessen wurde die Temperatur jeweils um 7.30 h, 13.30 h und 21.30 h. Abkürzungen und Symbole: F = Frühgelege, N = Nachgelege, Nschl. = Niederschläge (* = Schnee).

Nest	1. Ei	2. Ei	3. Ei	4. Ei	Temp. in °C	Nschl. in mm	Anzahl Tage
1955/1 F	3.4.	4.4.	5.4.	6.4.	5.0	2.8	3
1960/16 F	3.4.	4.4.	5.4.	6.4.	9.4	—	3
1970/1 F	30.3.	31.3.	1.4.	2.4.	3.4	—	3
1971/1 F	31.3.	1.4.	2.4.	3.4.	5.4	—	3
1972/1 F	27.3.	28.3.	29.3.	30.3.	7.8	—	3
1961/19 N?	22.4.	23.4.	25.4.	26.4.	8.79	39.7	4
1966/1 F	27.3.	28.3.	30.3.	31.3.	4.27	10*	4
1971/8 N?	22.4.	23.4.	24.4.	26.4.	12.7	—	4

TABELLE 2. Legedatum und Witterung bei 2- oder 3tägigem Legeintervall. Meteorologische Daten, Abkürzungen und Symbole siehe Tab. 1.

Jahr	Intervall	Temp. in °C	Nschl. in mm	Bemerkungen
1955	3.4.— 5.4.	5.0	2.8	
1955	5.4.— 7.4.	7.4	4.0	
1957	26.5.—28.5.	9.9	3.4	Spätgelege
1961	25.3.—27.3.	5.3	49.9	
1965	4.4.— 6.4.	6.0	50*	Kälteeinbruch
1965	29.3.—31.3.	1.0	200*	Kälteeinbruch
1969	28.3.—30.3.	1.4	—	Kälteeinbruch
1971	7.4.— 9.4.	10.8	—	Altes ♀
1971	9.4.—11.4.	10.0	—	Altes ♀
1972	29.3.—31.3.	7.8	11.1	
1962!	8.6.—11.6.!	ca. 15	—	Spätgelege

Tage. Obwohl nur ein Teil der Legedaten bekannt ist, darf aus diesem Ergebnis geschlossen werden, dass ein etwa 24stündiges Legeintervall im Nuolener Ried die Regel sein dürfte. Abweichungen sind, wie schon die in Tab. 1 zusammengefassten Daten vermuten liessen, offenbar auf Kälteeinbrüche oder Regen zurückzuführen oder betreffen Nachgelege (Tab. 2). Damit bestätigen unsere Befunde die Angaben von NIETHAMMER (1942). Nur die Daten aus dem Jahre 1971 scheinen nicht in dieses Schema zu passen. Aus den Tagebuchnotizen ist zu entnehmen, dass das 2. und 3. Ei dieses ♀ gegen den stumpfen Pol hin einen Farbfleckenkranz aufweist, was auf ein hohes Alter des Vogels schliessen lässt (J. HEIM in Vorb.).

Die Gelegegrösse

In der Regel legt der Kiebitz vier Eier; doch trifft man auch Nestmulden, in denen weniger Eier liegen. Fünfergelege sind selten und dürften nie von einem einzigen ♀ stammen (vgl. dazu STIEFEL 1964). Dies gilt auch für die beiden im Nuolener Ried gefundenen Fünfergelege. Beim einen stimmten zwar Eigrössen,

TABELLE 3. Gelegegrösse des Kiebitzes im Nuolener Ried während 25 Jahren.

Jahr	Eizahl pro Gelege				Gelege total	Jahr	Eizahl pro Gelege					Gelege total
	1	2	3	4			1	2	3	4	5	
1948	—	—	1	19	20	1962	—	—	4	23	—	27
1949	—	1	—	27	28	1963	1	1	—	17	1	20
1950	—	—	1	18	19	1964	—	—	3	21	—	24
1951	—	—	1	25	26	1965	1	2	3	16	1	23
1952	—	—	3	27	30	1966	—	1	—	9	—	10
1953	—	—	1	28	29	1967	—	—	1	2	—	3
1954	—	—	—	23	23	1968	—	—	—	4	—	4
1955	—	—	3	29	32	1969	1	—	1	10	—	12
1956	—	—	—	24	24	1970	1	2	3	17	—	23
1957	—	—	1	14	15	1971	—	—	1	14	—	15
1958	3	—	4	28	35	1972	—	—	2	9	—	11
1959	1	3	3	32	39							
1960	—	—	4	31	35	Total	8	10	44	494	2	558
1961	—	—	4	27	31	in %	1.4	1.8	7.9	88.5	0.4	

TABELLE 4. Gelegegrösse in verschiedenen Beobachtungsgebieten (nach U. GLUTZ VON BLOTZHEIM, K. BAUER & E. BEZZEL, Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 6, in Vorb.).

Beobachtungs- gebiet	Anzahl Gelege	Anzahl Eier pro Gelege							Autor
		1	2	3	4	5	6	7	
Schweiz, Nuolener Ried SZ	558	8	10	44	494	2	—	—	J. HEIM
Schweiz, Aareebene bei Grenchen SO	452	7	12	48	383	1	1	—	H. MATTER (briefl.)
Grossbritannien	429	1	6	52	368	1	—	1	SPENCER (1953)
Finnland	332	2	4	22	294	1	—	—	L. VON HAARTMAN (Mskr.)

Grundfarbe und Fleckenmuster überein, während aber vier Küken gleichzeitig schlüpften, blieb das fünfte vertrocknet im Ei und schien nicht zur selben Brut zu gehören. Im zweiten Fall zeigte ein Ei nicht nur merklich kleinere Dimensionen, sondern fühlte sich bei der ersten Kontrolle im Gegensatz zu den übrigen vier auch kalt an, war also offenbar von einem anderen ♀ hinzugelegt worden. Der Anteil der Dreiergelege deckt sich ungefähr mit den Beobachtungen anderer Autoren (Tab. 4). Von zehn im Nuolener Ried gefundenen Zweiergelegen wurde nur eines, von den Einergelegen überhaupt keines bebrütet; letzteres deckt sich mit den Befunden von H. MATTER (briefl.) in der Aareebene bei Grenchen. Ein Zweiergelege stammte von einem einjährigen ♀. Der im Vergleich zu den Angaben anderer Autoren hohe Anteil von Einergelegen im Nuolener Ried ist sehr wahrscheinlich auf die zu Beginn der Brutperiode sehr unbeständige Witterung zurückzuführen.

Die Brutdauer

Gegen Ende der Bebrütungszeit hat man den Eindruck, die Eier seien hohl und die Schalen brüchiger als zuvor. Nun heisst es aufpassen, denn plötzlich breiten sich von einer Stelle der stumpfpoligen Eihälfte sternartig zarte weisse Risse aus. Bei genauem Hinhorchen vernimmt man ein leises dumpfes Klopfen. Nach etwa zwölf Stunden ist diese Stelle soweit aufgebrochen, dass eine deutliche Erhöhung zutage tritt. Nun ist auch das Piepen des Kükens zu hören. Da die Eier von nun an vom brütenden Vogel nicht mehr gewendet werden, lege ich sie immer mit der Pickstelle nach oben ins Nest zurück. Vielfach hat sich die Bruchstelle nach weiteren Stunden zu einem Löchlein von etwa 0,75 cm² erweitert, so dass das beinahe schwarze Schnäbelchen mit dem weissen Eizahn (einer Hornschwiele) sicht-

TABELLE 5. Zeitraum zwischen den ersten Pickspuren in der Eischale und dem Schlüpfen von 55 Küken aus 22 Gelegen mit exakt bestimmter Brutdauer. In der letzten Zeile werden in Klammern zum Vergleich die entsprechenden Anteile bezogen auf die im Text erwähnten 340 ausfallenden Eier aufgeführt.

Intervall Monate	2 Tage			3 Tage			4 Tage			5 Tage		
	April	Mai	Juni	April	Mai	Juni	April	Mai	Juni	April	Mai	Juni
Eieranzahl	21	2	3	11	5	—	8	3	—	2	—	—
Total	26			16			11			2		
in %	47 (44.4)			30 (30.3)			20 (19.7)			3 (5.3)		

bar wird. Der eigentliche Schlüpfakt folgt wenige Stunden oder ein bis zwei Tage später. Nach der Kontrolle von 340 schlüpfenden Eiern verstreichen zwischen den ersten Pickstellen und dem Ausfallen der Küken 2—6, im Mittel 2,9 Tage. Dieses Ergebnis wird gestützt durch die Protokolle zum Schlüpfen von 55 Eiern aus 22 Vollgelegen mit exakt bestimmter Brutdauer (Tab. 5). Auch hier beträgt das Intervall zwischen den ersten Pickspuren in der Eischale und dem Ausfallen des Kükens durchschnittlich 2,8 Tage. Bei den 340 zuerst erwähnten Eiern war das durchschnittliche Intervall im April (2,8) etwa gleich wie im Mai (2,9) und Juni (2,6 Tage). Die in Tab. 5 zusammengefassten Ergebnisse zeigen hingegen mit 2,25 Tagen im April ein deutlich kürzeres Intervall als im Mai (3,1 Tage).

Die Berechnung der Brutdauer stösst vorerst auf gewisse Schwierigkeiten, da drei Definitionen vorliegen. LAVEN (1941) berechnet die Brutdauer von dem auf die Ablage des letzten Eies folgenden Tag (1. Bruttag) bis zum Schlüpfen des ersten Jungen. HEINROTH (1922) versteht unter Brutdauer das Intervall zwischen Ablage und Ausfallen eines ganz bestimmten Eies. Aus praktischen Gründen folgt man heute ziemlich allgemein den Vorschlägen von NIETHAMMER (1942) und SWANBERG (1950) und versteht unter Brutdauer die Zeitspanne zwischen der Ablage des letzten Eies und dem Ausfallen des letzten Jungen (vgl. auch KENDEIGH 1963).

Da ich im Nuolener Ried die Kiebitzeier jeweils mit Nummern versah, war es mir möglich, nach der exakten Methode von HEINROTH die Brutdauer des einzelnen Eies zu verfolgen. Aus Tab. 6 ist zu entnehmen, dass die Brutdauer des Kiebitzgeleges durchschnittlich 26,8 Tage beträgt. Dabei kann das zuletztgelegte Ei als erstes ausfallen. NOLL (1912) konnte bei einem Gelege eine Brutdauer von 26 Tagen, LAVEN (1941) bei vier Gelegen dreimal eine solche von 25—26 und einmal 30—31 Tagen ermitteln. Die Mittelwerte grösserer Stichproben decken sich mit meinen Ergebnissen: z. B. M_{11} 27,5 \pm 1 Tag (SPENCER 1953), M_{17} 27,4 Tage (D. NETHERSOLE-THOMPSON in BANNERMAN 1961). Auch NIETHAMMER (1973) fasst die bisherigen Ergebnisse mit einem Durchschnitt von 27 Tagen zusammen.

Ich hoffte nun, mit 22 Brutdauer-Nachweisen auch etwas zu den die Brutdauer beeinflussenden Faktoren sagen zu können. Diese Frage ist beim Kiebitz bisher offenbar nicht untersucht worden. LAVEN (1941) erklärt: «Einmal aber, bei einem Gelege, das am 18. 4. 1939 vollständig war, dauerte es 30—31 Tage bis zum Schlüpfen. Vermutlich hängt beim Kiebitz die Brutdauer eng mit der herrschenden Aussentemperatur zusammen.» Und an einer anderen Stelle in derselben Arbeit: «... hat der Kiebitz ein recht loses Verhältnis zu seinem Gelege, das gegen Temperaturschwankungen besonders widerstandsfähig sein muss.» Zudem hebt LAVEN hervor, dass eine Unterbrechung der Brut nicht schädigend wirkt. Schon DRESCHER (1913) wies auf die hohe Widerstandskraft der Kiebitzeier hin. Dauerbeobachtungen im Nuolener Ried ergaben, dass am 23. Bruttage ein Kiebitzgelege volle sieben Stunden nicht bebrütet wurde. In einem anderen Fall wurde ein Ei dem Gelege entnommen, sechs Stunden an die pralle Sonne und dann ins Nest zurückgelegt; das Junge jenes Eies schlüpfte mit den anderen Küken zur selben Zeit. Die Arbeit von L. VON HAARTMAN (1956), der bei Höhlenbrütern mit ansteigender Temperatur eine Verkürzung der Brutdauer feststellte, liess mich nochmals die Brutdauer der verschiedenen Gelege mit der während der Bebrütung herrschenden Temperatur vergleichen. Werden die Daten von Tabelle 6 nach der Brutdauer geordnet und für jede Gruppe die Aussentempera-

TABELLE 6. Zusammenstellung von Brutdauernachweisen im Nuolener Ried. Die Bestimmungen erfolgten an markierten Eiern, die zur Schlupfzeit meist dreimal täglich kontrolliert wurden. Nr. 21 stammt aus einem Dreiergelege, alle andern aus Vierergelegen.

Nr.	Bebrütungsdaten	Brutdauer (Tage)	Temperatur- mittel	Tage mit Schneefall	Biotop
1	31.3.—26.4.1953	26	9.5	—	Ried
2	5.6.— 2.7.1953	27	14.5	—	Ried
3	3.4.—30.4.1955	27	8.7	—	Ried
4	6.4.— 3.5.1955	27	8.7	—	Ried
5	4.4.—30.4.1956	26,3	6.9	2	Ried
6	26.3.—22.4.1957	27	8.5	—	Ried
7	1.4.—29.4.1959	28	9.8	—	Ried
8	2.4.—30.4.1959	27	9.8	—	Ried
9	21.3.—17.4.1960	27	8.9	—	Wiese
10	27.3.—23.4.1961	27	11.6	—	Ried
11	1.4.—27.4.1962	26	9.4	—	Wiese
12	2.4.—29.4.1962	27	9.4	—	Ried
13	6.4.— 3.5.1962	27	9.4	—	Ried
14	21.4.—18.5.1962	27	11.2	—	Ried
15	18.5.—13.6.1962	26	13.0	—	Ried
16	23.4.—20.5.1963	27	12.2	—	Acker
17	13.5.— 8.6.1964	26	14.7	—	Ried
18	30.3.—25.4.1969	26	6.4	7	Ried
19	3.4.— 1.5.1971	28	11.1	—	Ried
20	11.4.— 8.5.1971	27	11.2	—	Ried
21	1.4.—28.4.1972	27	7.8	—	Ried
22	31.3.—27.4.1972	27	7.8	—	Ried
Temperaturmittel nach Brutdauer		26	10.0	(n = 6)	
		27	10.0	(n = 14)	
		28	10.4	(n = 2)	

turen gemittelt, so ergeben sich jedoch fast übereinstimmende Werte (Tab. 6, unten). Eine direkte Beziehung zwischen Temperaturverhältnissen und Brutdauer lässt sich somit für meine Kiebitzdaten nicht nachweisen. Einige Einzelfälle verdienen aber unsere Aufmerksamkeit. So zeigt es sich, dass beide während der Bebrütung von Schneefall überraschten Gelege (Tab. 6, Nr. 5 und 18) nur 26 bzw. 26,3 Tage bis zum Ausfallen der Jungen benötigten. Die Aussentemperatur lag durchschnittlich bei 6,4° bzw. 6,9° C, also niedriger als bei allen anderen Bruten. Dass gerade unter diesen extremen Bedingungen die Mindestbrutdauer von 26 Tagen festzustellen war, scheint mir aufschlussreich zu sein. Vielleicht vermag eine tiefe Lufttemperatur den Kiebitz zu fleissigerem Brüten zu veranlassen, nachweislich aber sind bei Schneefall die Störungen von Seiten des Menschen wie der Tiere auf ein Minimum reduziert, auch kann der Kiebitz das Brüten dann nicht unterbrechen, soll das Gelege nicht vom Schnee zugedeckt werden. Offenbar führen Aussenbedingungen, die kontinuierlichem Brüten förderlich sind, zu einer Verkürzung der Brutdauer. Dass dies auch bei warmer Witterung der Fall sein kann, zeigen die beiden bei 13,0° bzw. 14,7° C gezeitigten Gelege (Nr. 15 und 17) mit gleichfalls nur 26tägiger Bebrütung. Während die oben erwähnten Beobachtungen vermuten lassen, dass die Brutdauer u. a. von der auf den Eiern verbrachten Brütezeit abhängt, haben unsere Vergleiche mit der Eigrösse und dem Biotop zu keinen Ergebnissen geführt.

ZUSAMMENFASSUNG

1. Im Nuolener Ried erfolgt die Eiablage in etwa 24stündigem Intervall. Gelegentlich vorkommende grössere Intervalle sind auf Kälteeinbrüche und Niederschläge zurückzuführen oder betreffen Nachgelege. In einem Fall sind 2tägige Legeintervalle für ein wahrscheinlich altes ♀ nachgewiesen worden.
2. Das Vollege besteht aus 4 Eiern. Abweichungen von dieser Regel dürften hauptsächlich auf Verlegen einzelner Eier zurückzuführen sein.
3. 22 durchkontrollierte Eier ergaben eine Brutdauer von 26—28 (M 26,8) Tagen. Die Mindestbrutdauer von 26 Tagen wird auch bei niedriger Aussentemperatur erreicht.

RÉSUMÉ

1. Au marais de Nuolen, l'intervalle de la ponte du Vanneau huppé est approximativement de 24 heures. Parfois des intervalles plus grands peuvent être constatés; ils sont probablement dus à des chutes de température ou à des précipitations ou concernent des ponte de remplacement. Dans un cas, on a pu prouver des intervalles de deux jours chez une vieille femelle.
2. La ponte complète est de quatre œufs. Les exceptions à cette règle peuvent s'expliquer par l'«égarement» de certains œufs.
3. Pour 22 œufs contrôlés régulièrement, on obtient une durée d'incubation de 26 à 28 jours (en moyenne 26.8). La durée d'incubation minimale de 26 jours peut également être constatée par basse température extérieure.

LITERATUR

- BANNERMAN, D. A. (1961): The Birds of the British Isles. Edinburgh & London.
- DRESCHER, E. (1913): Eine Kiebitzstudie. Ber. Ver. schles. Orn. 5: 20—33.
- FRISCH, O. VON (1959): Zur Jugendentwicklung, Brutbiologie und vergleichenden Ethologie der Limicolen. Z. Tierpsychol. 16: 545—583.
- HAARTMAN, L. VON (1956): Der Einfluss der Temperatur auf den Bruthrhythmus experimentell bewiesen. Orn. fenn. 33: 100—107.
- HEIM, J. (1956): Kiebitz. In: J. HEIM & O. APPERT: Avifauna des Nuolenerriedes und des Aahornes bei Lachen. Ber. Schwyz. Naturf. Ges. 5: 71—112.
- (1959): Gewichtszunahme von Jungkiebitzen bei natürlichem Aufwachsen. Orn. Beob. 56: 2—8.
- (1962a): *Vanellus vanellus*. In: U. N. GLUTZ VON BLOTZHEIM: Die Brutvögel der Schweiz. Aarau.
- (1962b): Beobachtungen an einem farbberingten Kiebitzweibchen. Orn. Beob. 59: 65—69.
- HEINROTH, O. (1922): Die Beziehung zwischen Vogelgewicht, Eigewicht, Gelegegewicht und Brutdauer. J. Orn. 70: 172—285.
- KENDEIGH, S. CH. (1963): New ways of measuring the incubation period of birds. Auk 80: 453—461.
- KLOMP, H. (1951): Over de achteruitgang van de Kievit in Nederland en gegevens over het legmechanisme en het eiproductievermogen. Ardea 39: 143—182.
- LAVEN, B. (1941): Beobachtungen über Balz und Brut beim Kiebitz. J. Orn. Erg. Bd. 3: 1—64.
- NIETHAMMER, G. (1942): Handbuch der Deutschen Vogelkunde, Band 3. Leipzig.
- (1973): Das Reader's Digest Buch der Vogelwelt Mitteleuropas. Stuttgart.
- NOLL, H. (1912): Beobachtungen über den Kiebitz. Orn. Beob. 9: 157—163.
- SPENCER, K. G. (1953): The Lapwing in Britain. London.
- STIEFEL, A. (1964): Vergleichende Beobachtungen zu Verhaltensähnlichkeiten von Kiebitz und Spornkiebitz (*Hoplopterus spinosus*). J. Orn. 105: 468—474.
- SWANBERG, P. O. (1950): On the concept of «incubation period». Vår Fågelvärld 9: 63—80.

Pater Johannes Heim, Kollegium Nuolen, 8855 Wangen