

S u m m a r y

Whitethroats kept in rooms with earth's magnetic field (0.46 Gauss, $mN = 360^\circ$, Incl. 66° in Frankfurt) are able to select their natural migratory direction in closed rooms when tested in the earth's magnetic field; but their movements show a random distribution, when the intensity of the test magnetic field is reduced by 25% to 0.34 Gauss. Since the main parts of the wintering areas show magnetic total intensities less than 0.34 Gauss, we assume that the migrating Whitethroats permanently adjust the intensity range of their magnetic compass to the intensities they need, as it is known from tests with European Robins.

D a n k s a g u n g

Die Arbeit wurde im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 45, Vergleichende Sinnes- und Nervenphysiologie, Frankfurt, von der Deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützt. Wir danken der Firma Kalle A.G. für die Zurverfügungstellung von Plastikmaterial zum Bau der Versuchskäfige und der Vogelwarte Helgoland für ihre Hilfe bei der Beschaffung der Versuchsvögel. Ferner danken wir Herrn Dr. W. K. SCHUCKMANN für die Rechenprogramme und dem Zentralen Recheninstitut der Universität Frankfurt für die Durchführung der Rechenarbeiten. Unser besonderer Dank gilt Frl. G. LANGER für ihre wertvolle Hilfe bei der Durchführung und Auswertung der Versuche.

L i t e r a t u r

Batschelet, E. (1965): Statistical methods for the analysis of problems in animal orientation and certain biological rhythms. The American Institute of Biological Sciences, Washington, D.C. • Brickenstein-Stockhammer, C., & R. Drost (1956): Über den Zug der europäischen Grasmücken *Sylvia a. atricapilla*, *borin*, *c. communis* und *c. curruca* nach Beringungsergebnissen. Vogelwarte 18: 197–210. • Dementjev, G. P., & N. A. Gladkov, Editors (1968): Birds of the Soviet Union. Volume VI. Israel Program for Scientific Translation. Jerusalem. • Fromme, H. G. (1961): Untersuchungen über das Orientierungsvermögen nächtlich ziehender Kleinvögel, *Erithacus rubecula*, *Sylvia communis*. Z. Tierpsychol. 18: 205–220. • Magnetic Charts: 1703 Total Intensity of the Earth Magnetic Force for the Year 1965. Oceanographic Office Reproduction of Foreign Charts. Washington, D.C. 1966. • Merkel, F. W., & W. Wiltschko (1965): Magnetismus und Richtungsfinden zugunrunder Rotkehlchen, *Erithacus rubecula*. Vogelwarte 23: 71–77. • Wiltschko, W. (1968): Über den Einfluß statischer Magnetfelder auf die Zugorientierung der Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*). Z. Tierpsychol. 25: 537–558. • (Ders. 1971): The influence of magnetic total Intensity and Inclination on directions chosen by migrating European robins. Proc. of the A.I.B.S. Symposium on Animal Orientation and Navigation. Wallop's Island, Virginia 1970. Im Druck.

Anschrift der Verfasser: Dr. W. Wiltschko & Prof. Dr. F. W. Merkel, Zoologisches Institut der Universität, 6 Frankfurt a. M., Siesmayerstr. 70.

Die Vogelwarte 26, 1971: 249–254

Aus dem Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, Wilhelmshaven

Über den Bruttrieb der Silbermöwe (*Larus argentatus*) in Beziehung zur Farbe der Eier

Von Wolfgang Winkel

Einleitung und Fragestellung

Silbermöwen bebrüten nicht nur arteigene Eier, sondern — nach anfänglichem Zögern — auch Objekte verschiedenster Form, Größe und Färbung (vgl. z. B. GOETHE 1937, TINBERGEN 1949¹). Hierbei ergibt sich die Frage, ob bzw. inwieweit der Brut-

¹ Nach TINBERGEN sind die Eimerkmale, welche die Möwen zum Sichsetzen veranlassen, dieselben, die auch das Einrollen auslösen.

trieb von *Larus argentatus* durch langandauernde Darbietung unnatürlicher Eireize beeinflusst werden kann. Um dies zu prüfen, wurde 1970 auf Mellum (Vogelschutzgebiet des Mellumrates und Außenstation des Instituts für Vogelforschung) getestet, wie lange Silbermöwen auf nicht schlüpfähigen normalfarbigen bzw. künstlich blau, gelb oder rot eingefärbten Eiern brüteten.

Material und Methode

Für jede der 4 Versuchsserien (normalfarbige, blaue, gelbe und rote Eier) wurden inmitten eines etwa $\frac{1}{2}$ ha großen Ausschnittes der Brutkolonie 19 bzw. 20 Dreier-Erstgelege ausgewählt, bei denen die Ablage des 3. Eies auf den Tag genau bekannt war. Jeweils 8 Tage nach Ablage des 3. Eies wurde das eigene Gelege gegen 3 anderweitig eingesammelte *argentatus*-Eier ausgetauscht (siehe Tab. 1). Letztere waren hartgekocht und – entsprechend dem Versuchsplan – entweder normalfarbig belassen oder durch Autospritzlack blau („mittelblau“), gelb („postgelb“) oder rot („feuerrot“) eingefärbt worden. Nach dem Austausch wurde durch tägliche Kontrollen der durch nummerierte Stöcke gekennzeichneten Nester festgestellt, wie lange die Möwen die einzelnen Gelege noch bebrüteten. Da sich der Zustand der Eier (noch oder nicht mehr bebrütet) wegen der oft starken Sonneneinstrahlung nicht immer an der Eitemperatur feststellen ließ, wurden die Eier durch je einen dunklen Punkt gekennzeichnet und bei jeder Kontrolle mit der Markierung nach oben ins Nest gelegt. Am nächsten Tag konnte so an der Lage der Eier leicht festgestellt werden, ob das Gelege gewendet worden war oder nicht.

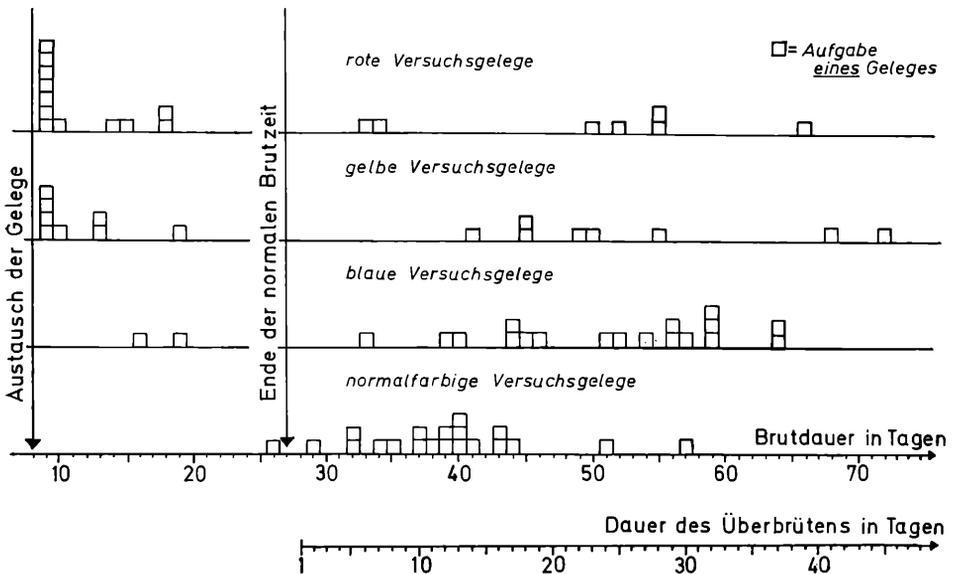
Für die gewissenhafte Durchführung der täglichen Kontrollen bin ich Herrn D. RICHTER und Frau (Braunschweig) sowie den Herren Ing. A. HAUSMANN (Gelsenkirchen), H. D. GROTE (Bielefeld) und S. KÜTTNER (Bünde) zu großem Dank verpflichtet. Ebenfalls danke ich Herrn Dr. R. BERNDT und Herrn Dr. F. GOETHE für Anregungen sowie Herrn Forstmeister H. NIEMEYER (Göttingen) für Beratung in statistischen Fragen.

Ergebnisse

In der Abb. ist die Reaktion der einzelnen Möwenpaare auf die verschiedenen Versuchssituationen graphisch dargestellt. Während normal und blau gefärbte Eier von

Tabelle 1: Übersicht über den zeitlichen Beginn der einzelnen Versuche.

Austausch- datum	Versuchsgruppen und Anzahl der Gelege			
	normalfarbig	blau	gelb	rot
11. 5.	2	3	—	—
12. 5.	—	—	1	1
13. 5.	—	—	—	1
14. 5.	2	—	3	2
15. 5.	2	3	2	2
16. 5.	2	3	3	3
17. 5.	2	1	1	1
18. 5.	2	1	1	1
19. 5.	1	1	1	1
20. 5.	—	—	—	—
21. 5.	2	2	2	1
22. 5.	2	2	2	2
23. 5.	2	2	2	2
24. 5.	1	2	1	2
Summe	20	20	19	19

Brutdauer bei *Larus argentatus* in Beziehung zur Eifarbe

allen Versuchstieren angenommen wurden, gaben bei gelben Eiern 4 und bei roten Eiern 7 Möwenpaare das Gelege spontan auf. Hierbei war auffällig, daß bei den roten Versuchshegen in 4 der 7 Fälle die verlassenen Eier noch durchschnittlich eine Woche im Nest verblieben, bevor sie alle an demselben Tag (22. 5.) verschwanden. Bei 2 weiteren spontan aufgegebenen roten Gelegen fehlten die Eier bereits am ersten Kontrolltag nach dem Austausch (23. 5. und 24. 5.). Offensichtlich hatte eine eierraubende Möwe vom 22. 5. ab die Hemmung gegen die Farbe Rot überwunden (über ablehnende Reaktionen von *Larus argentatus* auf Rot vgl. z. B. CULEMANN 1928, GOETHE 1937, TINBERGEN 1949, 1958). Bei den spontan aufgegebenen gelben Gelegen (15. 5., 16. 5., 19. 5., 24. 5.) verblieben die Eier nur in einem Fall im Nest (und hier auch nur einen Tag). Es war somit ein deutlicher Unterschied in der Reaktion der Möwen auf rote und gelbe Eier festzustellen. Ob bei den gelben Versuchshegen die Eierdiebe ihre Beute deshalb erlangten, weil die Nester bereits verlassen waren, oder ob die Nester erst auf den Raub hin verlassen wurden, läßt sich nachträglich nicht klären. — Außer den spontan aufgegebenen Nestern wurden innerhalb des normalen Brutzeitraumes (nach Ablage des 3. Eies: 27 Tage, vgl. PALUDAN 1951, DRENT 1967) noch 1 normalfarbiges, 2 blaue, 4 gelbe und 5 rote Gelegen verlassen.

Nach den Protokollbefunden ist anzunehmen, daß in den meisten dieser Fälle das Gelege infolge äußerer Einflüsse (Raub) aufgegeben wurde. In der Regel lagen nämlich an dem Tag, an dem das Gelege verlassen worden war, auch keine Eier mehr im Nest². Die höheren Verluste bei „Rot“ und „Gelb“ gehen vermutlich darauf zurück, daß diese Farben den Eierräubern stärker auffielen als „Blau“ und „Normalfarbig“³. — Zahlreiche Versuchspaare brüteten über die Zeit hinaus, und zwar bei normalfarbigen Gelegen 19 von 20, bei blauen 18 von 20, bei gelben 11 von 19 und bei roten 7 von 19!

² Von Eierräubern heruntergeschluckt? (vgl. GOETHE 1937). In einigen Fällen befanden sich in der Nähe des Nestes auch Eischalenreste.

³ Möglicherweise wurden die Eier in einigen Fällen auch von den Elternvögeln selbst gefressen (vgl. GOETHE 1937, und allgemein PETERS & LÄNGE 1950).

Tabelle 2: Durchschnittliche Dauer des Überbrütens in den einzelnen Versuchsgruppen.

Versuchsgruppe	Anzahl der Gelege	durchschnittliche Dauer des Überbrütens (in Tagen)	U-Wert (Erklärung siehe Text!)	z̄-Wert ¹
normalfarbig	19	12,5		
blau	18	25,1	46,5	3,79*
normalfarbig	19	12,5		
gelb	11	27,5	15,5	3,84*
normalfarbig	19	12,5		
rot	7	22,3	36,5	1,74

1 = Prüfwert nach korrigierter Formel für den U-Test; vgl. z. B. SACHS 1969: 299.

* bedeutet: Unterschied ist signifikant bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 0,01$.

Berechnet man die durchschnittliche Zeit des Überbrütens jeweils getrennt für die 4 Versuchsgruppen (Tab. 2), so beträgt diese für normalfarbige Gelege 12,5 Tage, für blaue 25,1 Tage, für gelbe 27,5 Tage und für rote 22,3 Tage⁴. Die Möwen saßen also auf unnormale gefärbten Eiern im Durchschnitt doppelt so lange über die Zeit wie auf normalfarbigen Eiern, was für blaue und gelbe Gelege auch statistisch gesichert ist⁵ (U-Test von WILCOXON, MANN & WHITNEY, vgl. z. B. SACHS 1969, 293 ff.). Dagegen sind die Unterschiede in der durchschnittlichen Überbrütezeit zwischen der blauen, gelben und roten Versuchsgruppe untereinander nicht signifikant (H-Test von KRUSKAL & WALLIS, vgl. z. B. SACHS 1969, 302 ff.).

Die längste Bebrütungsdauer, die für *L. argentatus* auf Mellum festgestellt wurde, betrug 72 Tage (gelbes Versuchsgelege)⁶. Auch PALUDAN (1951) berichtet über lange Brütezeiten von Silbermöwen (56 bzw. 75 Tage), und nach KIRKMAN (1940) saßen Lachmöwen, *Larus ridibundus*, auf einem blauen Holzei ebenfalls mindestens 75 Tage lang. Sehr lange Überbrütezeiten sind auch von anderen Non-Passeris bekannt geworden, während bei Passeris die Brütezeit meist nur um wenige Tage künstlich verlängert werden kann (vgl. STRESEMANN 1927–1934, GROEBBELS 1937, POULSEN 1953, HOLCOMB 1970).

Aus Tab. 3 geht hervor, daß später brütende Silbermöwen normalfarbige und unnatürlich gefärbte Gelege im Durchschnitt relativ eher aufgaben als früher brütende Tiere, doch lassen sich diese Unterschiede nicht sichern („U-Test“).

Diskussion

Auf unnormale gefärbten Eiern saßen die Möwen im Durchschnitt deutlich länger über die Zeit als auf normal gefärbten Eiern. Die einfachste Erklärung hierfür wäre, die Unterschiede lediglich auf einen „Auswahleffekt“ zurückzuführen. Da es vermutlich in jeder *argentatus*-Brutpopulation Vögel mit relativ starkem und solche mit relativ schwachem Bruttrieb gibt (vgl. BAERENDS 1955), wäre es denkbar, daß Möwen, welche die roten und gelben Eier annahmen, dies nur taten, weil sie einen besonders starken Bruttrieb besaßen. Wenn man bedenkt, daß die grellen Farben „postgelb“ und „feuerrot“ im menschlichen Sprachgebrauch als „Schockfarben“ bezeichnet werden,

⁴ Einzelne Eier aller Versuchsserien gingen zuweilen schon lange vor Aufgabe des Geleges verloren.

⁵ Nach BAERENDS 1957 nahm der Auslösewert für das Einrollen der Eier von gelben über rote zu blauen Attrappen ab.

⁶ Obgleich nach etwa 4wöchiger Brutzeit die gekochten Eier stets zahlreiche Sprünge bekamen, ließen sich die Vögel dadurch nicht am Weiterbrüten hindern.

Tabelle 3: Durchschnittliche Dauer des Überbrütens bei normalfarbigen und unnatürlich eingefärbten Versuchsgelegen in Beziehung zum Austauschdatum.

Austauschdatum	normalfarbige Gelege				unnatürlich eingefärbte Gelege (blau, gelb, rot)			
	Anzahl d. Gelege	durchschnittl. Dauer d. Überbrütens (in Tagen)	U-Wert	z̄-Wert	Anzahl d. Gelege	durchschnittl. Dauer d. Überbrütens (in Tagen)	U-Wert	z̄-Wert
Austausch bis 18. V. (= frühbrütende Tiere)	10	14,6	28	1,39	19	29,7	97,5	2,02
Austausch ab 19. V. (= späterbrütende Tiere)	9	10,2			17	21,3		

ist es vorstellbar, daß auch für die Möwen ein mehr oder weniger starker „Schock“ mit dem Austausch verbunden war, der bei einigen die sofortige Aufgabe des Geleges bewirkte. Hierbei scheint bei „Rot“ allgemein die stärkste und bei „Blau“ die schwächste „Schockwirkung“ aufzutreten. Letzteres könnte dadurch erklärt werden, daß bei der Silbermöwe auch natürlicherweise blaugefärbte Eier (Oocyan-Eier) vorkommen (vgl. GOETHE 1956, TINBERGEN 1958). Im Gegensatz zu der Versuchsgruppe mit normalfarbigen Eiern wären also die Möwen mit schwächerem Bruttrieb bereits zu Anfang des Versuches ausgefallen, woraus zwanglos ein hoher Durchschnittswert für die Zeit des Überbrütens bei gelben und roten Eiern resultieren würde. Diese Hypothese würde jedoch nicht erklären, warum die durchschnittliche Bebrütungsdauer auch in der Versuchsgruppe mit blauen Eiern gesichert über derjenigen der Kontrollgruppe mit normalfarbigen Eiern liegt, da Gelege mit blauen Eiern vor Ablauf der normalen Brutzeit praktisch nicht ausfielen. Eine „Auswahl“ nach der Bruttriebstärke kann also bei den blaugefärbten Eiern nicht stattgefunden haben. Deshalb halte ich es für wahrscheinlich, daß die Farbe Blau hinsichtlich des Bruttriebes als überoptimaler Auslöser wirkt (vgl. hierzu die Untersuchungen von BAERENDS 1955 und 1959, KRUIJT 1958 und TINBERGEN 1949 an *L. argentatus* bezüglich eines superoptimalen Auslöseeffektes von übergroßen, stark gefleckten Eiern). Aber auch bei den Farben Rot und Gelb scheinen die hohen Durchschnittswerte für die Zeit des Überbrütens nicht allein auf dem „Auswahleffekt“ zu beruhen. Es ist nämlich auffällig, daß auch die Extremwerte für die Brutdauer jeweils höher liegen als bei normalfarbigen Gelegen. Vielleicht können bei einem Teil der Individuen sehr grelle Farben wegen ihrer besonderen Auffälligkeit gerade stark brutauslösend wirken, während sie bei anderen als „Schockfarben“ abstoßen.

Zusammenfassung

1. Bei insgesamt 78 Silbermöwen-Paaren wurde 1970 auf Mellum jeweils 8 Tage nach Ablage des 3. Eies das Gelege gegen 3 hartgekochte normalfarbige bzw. künstlich blau, gelb oder rot eingefärbte Silbermöwen-Eier ausgetauscht.
2. Während alle Versuchstiere normalfarbige und blaugefärbte Eier annahmen, gaben bei gelben Eiern 4 und bei roten 7 Möwenpaare das Gelege spontan auf.
3. Bei normalfarbigen Gelegen brüteten 19 von 20 Paaren über die Zeit, bei blauen 18 von 20, bei gelben 11 von 19 und bei roten 7 von 19.

4. Auf unnormale gefärbten Eiern (blau, gelb, rot) saßen die Möwen im Durchschnitt (zum Teil gesichert) doppelt so lange über die Zeit (25,1 Tage, 27,5 Tage, 22,3 Tage) wie auf normalfarbigen (12,5 Tage). Mögliche Ursachen hierfür werden diskutiert.
5. Als längste Bebrütungsdauer wurden 72 Tage festgestellt.

Summary

On the breeding drive in the Herring Gull (*Larus argentatus*) in relation to the colour of eggs

1. In 1970 the clutches of in all 78 pairs of Herring Gulls on Mellum were exchanged for 3 eggs which had been rendered infertile and which were of normal colouring or dyed blue, yellow or red in every case 8 days after laying of the 3rd egg.
2. While normal- and blue-coloured eggs were accepted by all test birds, clutches of yellow eggs were spontaneously abandoned by 4 pairs and red ones by 7 pairs of gulls.
3. Normal-coloured clutches were incubated for a longer time than the normal hatching period by 19 pairs out of 20, blue ones by 18 out of 20, yellow ones by 11 out of 19, and red ones by 7 out of 19.
4. The gulls sat on abnormal-coloured eggs (blue, yellow or red ones) for a period of time over and above the normal hatching period, of 25.1, 27.5 and 22.3 days respectively whereas this extra period was only 12.5 days for birds on normal-coloured eggs, half as long on average. The possible reasons for this are discussed.
5. The longest brooding period was determined as being 72 days.

Literatur

- Baerends, G. P. (1955): Egg recognition in the Herring Gull. Proc. 14 Int. Congr. Psychol. 1954: 93–94. • (Ders. 1957): The ethological concept „releasing mechanism“ illustrated by a study of the stimuli eliciting egg-retrieving in the Herring Gull. Anat. Rec. 128: 518–519. • (Ders. 1959): The ethological analysis of incubation behaviour. Ibis 101: 357–368. • Culemann, H. W. (1928): Ornithologische Beobachtungen um und auf Mellum vom 13. Mai bis 5. September 1926. J. Orn. 76: 609–653. • Drent, R. H. (1967): Functional aspects of incubation in the Herring Gull. Behaviour, Suppl. XVII. • Goethe, F. (1937): Beobachtungen und Untersuchungen zur Biologie der Silbermöwe (*Larus a. argentatus* Pontopp.) auf der Vogelinsel Memmertsand. J. Orn. 85: 1–119. • (Ders. 1956): Die Silbermöwe. Die Neue Brehm-Bücherei 182. Wittenberg Lutherstadt. • Groebbels, F. (1937): Der Vogel. 2. Bd. Geschlecht und Fortpflanzung. Gebr. Borntraeger, Berlin. • Holcomb, L. C. (1970): Prolonged incubation behaviour of Red-Winged Blackbird incubating several egg sizes. Behaviour 36: 74–83. • Kirkman, F. B. (1940): Black-headed Gulls incubating for 75 days. Brit. Birds 34: 22. • Kruijt, J. P. (1958): Speckling of the Herring Gull egg in relation to brood behaviour. Arch. Néerl. Zool. 12: 565–567. • Paludan, K. (1951): Contributions to the breeding biology of *Larus argentatus* and *Larus fuscus*. Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren. 114: 1–128. • Peters, H., & H. Länge (1950): Über das Verhalten der Silbermöwe (*Larus a. argentatus*) zu ihrem Gelege. (Zur Frage des Kannibalismus). Z. Tierpsychol. 7: 121–130. • Poulsen, H. (1953): A study of incubation responses and some other behaviour patterns in birds. Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren. 115: 1–139. • Sachs, L. (1969): Statistische Auswertungsmethoden. 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin etc. • Stresemann, E. (1927–34): Sauropsida: Aves. In: Handbuch der Zoologie VII, 2. Walter de Gruyter & Co., Berlin & Leipzig. • Tinbergen, N. (1949): Einige Beobachtungen über das Brutverhalten der Silbermöwe, *Larus argentatus*. In: Ornithologie als biologische Wissenschaft. Festschrift zum 60. Geburtstag von E. Stresemann. Heidelberg. S. 162–167. • Ders. 1958): Die Welt der Silbermöwe. Musterschmidt Verlag, Göttingen etc.

Anschrift des Verfassers: Dr. Wolfgang Winkel, Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, 294 Wilhelmshaven-Rüstersiel.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Vogelwarte - Zeitschrift für Vogelkunde](#)

Jahr/Year: 1971

Band/Volume: [26_1971](#)

Autor(en)/Author(s): Winkel Wolfgang

Artikel/Article: [Über den Bruttrieb der Silbermöwe \(*Larus argentatus*\) in Beziehung zur Farbe der Eier 249-254](#)