

6. Summary

On the biometry of the adreatic Herring Gulls (*Larus argentatus michahellis*)

The length of wing, measurements of bill, length of metatarsus and weight of 57 Yellow-legged Herring Gulls have been studied. All birds investigated were breeding-birds of the colony on Sv. Sestrice (45.05 N, 13.40 E). The measurements have been taken from the living bird. The material does not allow a reliable separation between ♂ and ♀. The minima of length of wings, weights and the length of bills are smaller than those of the Camargue-♀. In spite of the ♂ included in the material their maxima are not or almost not higher than those of the Camargue-♀. The differences for the length of metatarsus and wings between the Herring Gulls of the Camargue and Istria are significant.

Pattern and colour of the primaries, eye-lids and iris colouration are corresponding to those of the breeding birds of the Camargue. Contrary to them a comparatively big part of the Istrian breeding birds shows yellow legs.

7. Literatur

Barth, E. (1968): Geographical variations of mantle colour, body measurements, and eggs data in *Larus argentatus*, *L. fuscus*, *L. canus* and *L. marinus*. Contributions Nos. 78, 79, 81 & 86. Zoological Museum, University of Oslo. • Dementiew, G., & N. Gladkow (1951): Birds of the Soviet-Union. Vol. III. I.P.S.T., Jerusalem. • Dwright, J. (1925): The gulls of the world. Amer. Mus. Nat. Hist. 52: 63–401. • Goethe, F. (1961): Zur Taxonomie der Silbermöwe (*Larus argentatus*) im südlichen deutschen Nordseegebiet. Vogelwarte 21: 1–24. • Isenmann, P. (1973): Biometrische Untersuchungen an der Gelbfüßigen Silbermöwe (*Larus argentatus michahellis*) aus der Camargue. Vogelwarte 27: 16–24. • Kroneisl, R. (1951): Beitrag zur Kenntnis der Systematik der adriatischen Silbermöwen. Larus 5: 131–148. • Stegmann, B. (1934): Über die Formen der großen Möwen und ihre gegenseitigen Beziehungen. J. Orn. 82: 340–380. • Weber, E. (1972): Grundriß der Biologischen Statistik. 7. Aufl., 706 pp. Fischer-Verlag, Stuttgart.

Anschrift des Verfassers: Dr. Gerhard Spitzer, II. Zoologisches Institut der Universität, Dr.-Karl-Lueger-Ring 1, A - 1010 Wien, Österreich.

Die Vogelwarte 28, 1976: 212–229

Aus dem Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, Wilhelmshaven

Experimentelle Freiland-Untersuchungen zum Bruttrieb der Silbermöwe (*Larus argentatus*)¹⁾

Über den Einfluß von Fleckung, Farbe, Größe, Form, Gewicht und Zahl der Eier

Herrn Dr. Friedrich Goethe zum 65. Geburtstag in Dankbarkeit gewidmet

Von Wolfgang Winkel

1. Einleitung

Im Jahre 1970 wurde auf der Insel Mellum — einem zwischen der Jade und der Wesermündung liegenden Seevogelschutzgebiet des Mellumrates, das zugleich Außenstation des Instituts für Vogelforschung ist — mit verhaltensphysiologischen Untersuchungen zum Bruttrieb der Silbermöwe begonnen. Im Vordergrund stand dabei die Frage, ob bzw. inwieweit der Bruttrieb von *Larus argentatus* durch langandauernde Darbietung künstlich veränderter Ei-Reize beeinflusst wird — nicht zuletzt, um entscheiden zu können, welche praktische Bedeutung einem Austausch von Eiern gegen Attrappen für die aus Gründen des biologischen Seevogelschutzes geforderte Bestands-

¹⁾ Erweiterte Fassung eines am 8.11.1974 auf der 86. Jahresversammlung der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft in Wilhelmshaven gehaltenen Vortrages.

lenkung der Silbermöwe zukommt. Als erstes prüften wir die Brutdauer der Silbermöwe auf unterschiedlich eingefärbten Eiern (die Ergebnisse wurden bereits veröffentlicht, WINKEL 1971). Um auch den Einfluß andersartiger Ei-Reize zu testen, setzten wir die Versuche in den folgenden Jahren mit gleicher Methode, aber jeweils neuen Ei-Attrappen fort. Die von uns geplanten weiteren 35 Versuchsserien konnten 1975 abgeschlossen werden. Im einzelnen wurde dabei geprüft, welchen Einfluß die Fleckung, die Farbe, die Größe, die Form, das Gewicht und die Anzahl der Eier auf den Bruttrieb der Silbermöwe ausübt. Dieser Auswertung liegen die Befunde aus den Jahren von 1971 bis 1975 zugrunde.

2. Material und Methode

Die Vorbereitungen zu den Versuchen begannen in jedem Jahr zunächst damit, daß innerhalb der aus 3000–4000 Brutpaaren bestehenden Silbermöwen-Kolonie eine 1 bis 1,5 ha große Fläche abgesteckt wurde²⁾, in welcher möglichst alle Silbermöwen-Nester vor Ablage des jeweils 3. Eies zu erfassen waren. 7 Tage nach Ablage des 3. Eies wurde das eigene Gelege gegen Ei-Attrappen aus Kiefernholz oder Kunststoff ausgetauscht. (Der Austausch gegen hartgekochte Silbermöwen-Eier im Jahr 1970 führte zu Ergebnissen, die mit den vorliegenden Befunden nicht direkt zu vergleichen sind; Näheres siehe „Diskussion“.) Nach dem Austausch erfolgten die Kontrollen der durch nummerierte Stöcke gekennzeichneten Nester in täglichem Abstand. Da sich der Zustand der Eier – von den Möwen noch oder evtl. nicht mehr bebrütet – wegen der oft starken Sonneneinwirkung nicht immer an der Eitemperatur feststellen ließ, wurden die Attrappen durch je einen weißen Punkt gekennzeichnet und bei jeder Kontrolle mit der Markierung nach oben gedreht. Am nächsten Tag konnte dann jeweils an der Lage der Eier festgestellt werden, ob das Gelege gewendet worden war oder nicht. Das Nest galt jeweils dann als „aufgegeben“, wenn die Attrappen an drei aufeinanderfolgenden Tagen „ungewendet“ und „kalt“ vorgefunden wurden.³⁾

In Tab. 1 ist für jede der 35 Versuchsserien (Untersuchungen an insgesamt 558 Silbermöwen-Nestern⁴⁾) jeweils die Anzahl der gebotenen Attrappen und deren Merkmale (Beschaffenheit, Farbe, Fleckung, Form, Größe, Gewicht) angegeben. Es wurde in jedem Jahr darauf geachtet, daß sich die einzelnen parallel laufenden Versuchsserien gleichmäßig auf frühe, mittlere und späte Gelege verteilen (über den möglichen Einfluß des Austauschdatums auf die Brutdauer vgl. WINKEL 1971).

Bei den statistischen Berechnungen wurde – sofern nicht anders angegeben – jeweils eine Überschreitungswahrscheinlichkeit der Grenze von 1% zugrunde gelegt. $\bar{H}$ = Prüfgröße nach dem $\bar{H}$ -Test von KRUSKAL und WALLIS (SACHS 1969: 302 ff.), U = Prüfgröße nach dem U -Test von WILCOXON, MANN und WHITNEY (SACHS 1969: 293 ff.), $\hat{z}$ = Prüfwert nach korrigierter Formel für den U -Test (SACHS 1969: 299). Für die Berechnung des Medians (SACHS 1969: 88 ff.), d. h. des Zeitpunktes, an dem 50% der Silbermöwen ihre Nester verlassen hatten, blieben Nestaufgaben vor Ablauf der normalen Brutzeit unberücksichtigt.

Abkürzung im Text: VS = Versuchsserie(n).

Abkürzungen in den Tabellen: eif = eiförmig; nf = normalfarbig; ngr = normalgroß; gfl = gefleckt; ugfl = ungefleckt; D = Durchschnittswert; m = mittlerer Fehler; +! = Wert liegt über der Grenzhäufigkeit P_0 (Signifikanz).

Die umfangreiche Materialsammlung wurde nur durch den unermüdlichen Einsatz der auf Mellum tätigen Naturschutzwarte ermöglicht. Für die gewissenhafte Durchführung der täglichen Kontrollen gilt mein Dank vor allem folgenden Damen und Herren: JÜRGEN ALBRECHT (Bonn), VOLKER ERNST (Diepholz), ALBERT HAUSMANN (Gelsenkirchen), Kammerdirektor a. D. HANS-WOLF VON HERDER (Oldenburg), BERND HOPPE (Hondelage/Braunschweig), BERNHARD KNUR (Meschede), MANFRED KRIMMER (Neckarsulm), MANFRED LÜTKEPOHL (Bad Oeynhausen), JÜRGEN MÖLLERING (Enger), KARIN MÖLLERING (Enger), LOTHAR RIEKE (Göt-

²⁾ Aus versuchstechnischen Gründen erfolgte in den drei letzten Jahren kein Wechsel in der Lage des Versuchsgebietes. Es besteht deshalb auch die Möglichkeit, daß einige Paare mehrmals getestet wurden. Da eine individuelle Markierung der Möwen nicht gegeben war, lassen sich über den möglichen Einfluß vorausgegangener Erfahrungen auf die Reaktion der Individuen keine Aussagen machen.

³⁾ Einzelne Eier gingen zuweilen schon lange vor Aufgabe des Geleges verloren.

⁴⁾ In dieser Zahl sind Versuchsgelege, deren Aufgabe offensichtlich infolge äußerer Einflüsse (Raub) erfolgte, nicht mit enthalten. Letzteres gilt auch für diejenigen Bruten, bei denen einige Zeit nach dem Austausch der eigenen Eier in dasselbe Nest nachgelegt wurde – obwohl die Ei-Attrappen stets weiter bebrütet worden waren (Auswertung in Vorbereitung).

Tab. 1: Zusammenstellung der von 1971–1975 durchgeführten Versuchsserien.

Versuchsserien (= VS)			Merkmale der Attrappen						Anzahl der Attrappen
Laufende Nummer	Anzahl gesetzter Paare	Jahr(e) der Versuchsdurchführung	Beschaffenheit	Farbe ¹⁾	Fleckung	Form	Größe ²⁾	Gewicht ³⁾	
1	27	1971, 72	Holz	nf	gfl	eif	ngr	b	3
2	19	1972, 73	Holz	nf	ugfl	eif	ngr	b	3
3	15	1974, 75	Holz	nf	gfl	Ellipsoid	ngr	b	3
4	14	1974, 75	Holz	nf	gfl	Kugel	ngr	b	3
5	15	1974, 75	Holz	nf	gfl	Quader	ngr	b	3
6	15	1975	Holz	nf	gfl	Rippen-Ellipsoid	ngr	b	3
7	14	1971, 75	Holz	nf	gfl	eif	klein	a	3
8	20	1971, 75	Holz	nf	gfl	eif	groß	c	3
9	20	1973, 74, 75	Holz	nf	gfl	eif	ngr	b	1
10	18	1973, 74, 75	Holz	nf	gfl	eif	ngr	b	2
11	12	1973, 74	Holz	nf	gfl	eif	ngr	b	4
12	11	1973	Holz	nf	gfl	eif	ngr	b	5
13	15	1975	Holz	gelb	gfl	eif	ngr	b	3
14	15	1975	Holz	grün	gfl	eif	ngr	b	3
15	24	1971, 72, 75	Holz	gelb	gfl	eif	ngr	b	3
16	28	1972, 73, 75	Holz	grün	ugfl	eif	ngr	b	3
17	19	1971, 72	Holz	rot	ugfl	eif	ngr	b	3
18	19	1971, 72	Holz	blau	ugfl	eif	ngr	b	3
19	14	1974, 75	Holz	schwarz	ugfl	eif	ngr	b	3
20	13	1974, 75	Holz	weiß	ugfl	eif	ngr	b	3
21	14	1971, 73	Holz	gelb	ugfl	eif	klein	a	3
22	16	1971, 73	Holz	rot	ugfl	eif	klein	a	3
23	14	1971, 73	Holz	blau	ugfl	eif	klein	a	3
24	16	1971, 73	Holz	gelb	ugfl	eif	groß	c	3
25	17	1971, 73	Holz	rot	ugfl	eif	groß	c	3
26	16	1971, 73	Holz	blau	ugfl	eif	groß	c	3
27	10	1972	Holz	blau	ugfl	eif	ngr	b	1
28	11	1972	Holz	blau	ugfl	eif	ngr	b	2
29	16	1972, 74	Holz	blau	ugfl	eif	klein	a	6
30	13	1972	Holz	blau	ugfl	eif	groß	c	1
31	10	1974	Kunststoff	nf	gfl	eif	sehr klein	d	3
32	10	1974	Kunststoff	nf	gfl	eif	sehr klein	d	6
33	10	1974	Kunststoff	nf	gfl	eif	sehr klein	d	9
34	13	1973, 75	natürl. Eischale	nf	gfl	eif	ngr	e	3
35	25	1973, 74, 75	natürl. Eischale	nf	gfl	eif	ngr	f	3

¹⁾ Beim Vergleich der eingefärbten Attrappen mit den Farbtafeln im „Pflanzenfarben-Atlas“ von E. BRESALSKI (1957; Musterschmidt-Verlag, Göttingen-Berlin-Frankfurt) ergaben sich die folgenden Zahlentripel nach DIN 6164: gelb = 3:7:1; rot = 7,7:7,5:1,9; blau = 17:5,5:4,5; grün (bei VS 14) = 22:6:4,5; (bei VS 16) = 23:6:4,5. Die erste Ziffer steht hierbei jeweils für den Farbton, die zweite für den Sättigungsgrad und die dritte für die Dunkelstufe. Die weiß eingefärbten Attrappen entsprachen innerhalb der 10stufigen Grauleiter der Tonstufe 1, die schwarz eingefärbten der Tonstufe 10.

²⁾ Durchschnittliche Längen- und Breitenmaße der Attrappen (in mm)

sehr klein: 38 × 30

klein: 52 × 38

groß: 96 × 63

ngr: 72 × 51

(gilt für Attrappen von normaler Eiform;

die Ellipsoid-, Kugel-, Quader- und Rippen-Ellipsoid-

Attrappen besitzen etwa das gleiche Volumen)

³⁾ Durchschnittliche Gewichte der Attrappen (in g)

a: 30

b: 45

c: 90

d: 35

(Kunststoff-Attrappen)

e: 165

(Gips/Blei-Eier)

f: 9

(Schaumstoff-Eier)

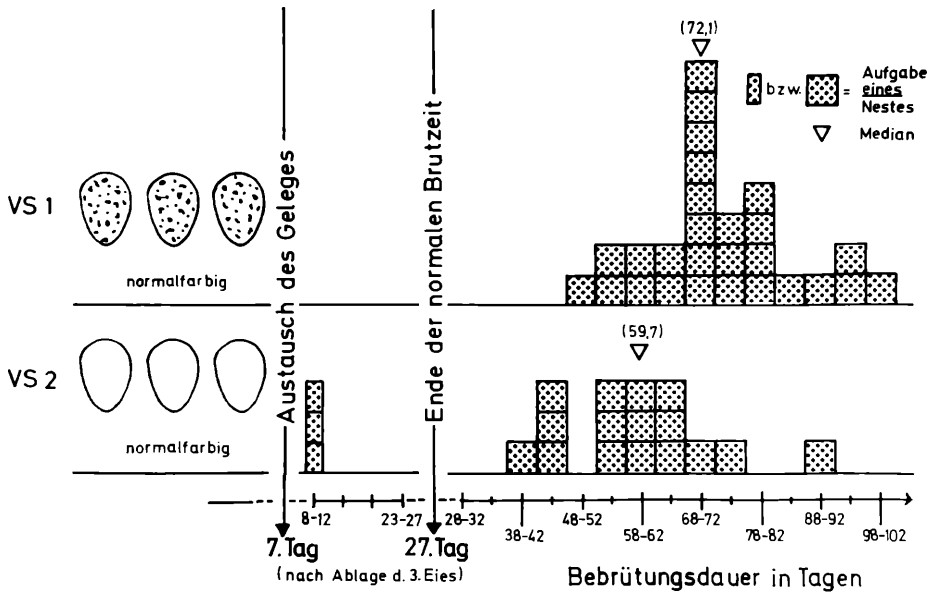


Abb. 1: Reaktion der Versuchstiere in Beziehung zur Ei-Fleckung.

tingen), GERNOT RÖGGE (Herford) und ECKHARD SCHWIER (Quetzen). Zu danken habe ich ferner den Herren Dr. RUDOLF BERNDT, Dr. FRIEDRICH GOETHE und Prof. Dr. KLAUS IMMELMANN für eine kritische Durchsicht des Manuskriptes sowie Miss ROSEMARY JELLIS (Pinner/London) für die Fertigung des Summary. Dem Direktor des Instituts für Vogelforschung – Herrn Dr. FRIEDRICH GOETHE – bin ich für das dieser Arbeit stets entgegengebrachte Interesse zu besonderem Dank verpflichtet.

3. Ergebnisse

3.1. Einfluß der Ei-Fleckung

Die Reaktion der Silbermöwe nach Austausch ihres eigenen Geleges gegen 3 gefleckte bzw. 3 ungefleckte Holzeier (VS 1 und 2) läßt sich aus Abb. 1 entnehmen. Auf der Abszisse ist die Bebrütungsdauer angegeben – jeweils zu einem Zeitraum von 5 Tagen zusammengefaßt. Der erste Pfeil weist auf den Zeitpunkt hin, an welchem der Austausch der eigenen Eier gegen die Attrappen vorgenommen wurde, d. h. also auf den Tag „7.“ nach Ablage des 3. Eies. Der zweite Pfeil bedeutet das Ende der normalen Brutzeit [die Küken schlüpfen normalerweise nach 26 oder 27 Tagen, PALUDAN 1951: 82].

Vergleicht man zunächst nur den Zeitraum zwischen dem Austausch der Eier und der Beendigung der normalen Brutzeit, so zeigt sich, daß ungefleckte Attrappen in 3 Fällen spontan oder kurz nach dem Austausch aufgegeben wurden, was bei gefleckten Holzeiern niemals vorkam. Die meisten bzw. alle Silbermöwen brüteten lange über die normale Brutzeit hinaus. Die spätesten Nestaufgaben erfolgten in diesen VS nach einer Bebrütungsdauer von 98 bis 102 Tagen!

Ein deutlicher Unterschied in der Reaktion der Silbermöwe besteht auch bezüglich der durchschnittlichen Überbrütezeiten (als Überbrütezeit wurde die Anzahl der Bruttage nach Ablauf der normalen Brutzeit von 27 Tagen gerechnet): Bei gefleckten Eiern lag der Medianwert für die Bebrütungsdauer um 12 Tage später (Abb. 1) und

Tab. 2: Durchschnittliche Dauer des Überbrütens in Beziehung zur Ei-Fleckung (Attrappen jeweils eif und ngr).

Versuchsserie		Anzahl der überbrütenden Möwen	durchschnittliche Dauer des Überbrütens D ± m in Tagen		Statistische Berechnung
Unterscheidungs- Merkmal	Nummer				
Ei-Fleckung	1 (nf, gfl)	27	46,2	± 2,4	$\left\{ \begin{array}{l} U = 86,0 \\ \hat{z} = 3,27 + ! \end{array} \right.$
	2 (nf, gfl)	16	32,7	± 3,0	
	13 (gelb, gfl)	15	44,2	± 3,2	$\left\{ \begin{array}{l} U = 81,0 \\ \hat{z} = 1,76 \end{array} \right.$
	15 (gelb, ugfl)	17	36,1	± 3,3	
	14 (grün, gfl)	15	36,9	± 2,6	$\left\{ \begin{array}{l} U = 33,5 \\ \hat{z} = 2,30 \end{array} \right.$
	16 (grün, ugfl)	10	25,0	± 4,4	

das Überbrüten dauerte im Durchschnitt 13 Tage länger (Tab. 2) als bei den ungefleckten Ei-Attrappen (Nestaufgaben vor Ablauf der normalen Brutzeit blieben bei den Berechnungen des Medianwertes und der durchschnittlichen Überbrütezeiten unberücksichtigt). Der Unterschied ist signifikant.

Weitere Hinweise zum Einfluß der Ei-Fleckung ergeben sich beim Vergleich der Befunde von VS 13 und 15 (gelbe Eier) bzw. 14 und 16 (grüne Eier): Während die Silbermöwen in den VS mit ungefleckten gelben und grünen Attrappen die Gelege in 4 (von 21) bzw. sogar 18 (von 28) Fällen schon vor Ablauf der normalen Brutzeit — meist spontan — aufgaben, war dies bei den entsprechenden VS mit gefleckten gelben und grünen Ei-Attrappen kein einziges Mal der Fall (jeweils 15 Versuchsbruten).

Die Befunde aus den VS mit gefleckten bzw. ungefleckten gelben und grünen Ei-Attrappen bestätigen auch das an normalfarbigen Eiern gewonnene Ergebnis zur Dauer des Überbrütens: Ungefleckte Attrappen wurden von den Silbermöwen im Durchschnitt 8 (gelb) bzw. 12 Tage (grün) eher verlassen als die gefleckten gelben bzw. grünen Eier (Tab. 2, Unterschied bei den grünen Eiern auf dem 2%-Niveau signifikant).

3.2. Einfluß der Ei-Farbe

Um den Einfluß der Ei-Farbe zu testen, wurden bei insgesamt 95 Silbermöwen-Bruten die Gelege gegen jeweils 3 normalfarbige, gelbe, grüne, rote, blaue, schwarze oder weiße Holzeier — stets ohne Fleckung — ausgetauscht. Die Zusammenstellung in Abb. 2 läßt schon auf den ersten Blick erkennen, daß die Attrappen-Gelege relativ häufig spontan bzw. kurz nach dem Austausch verlassen wurden. Besonders auffällig ist dies bei den Farben Gelb, Rot und Grün.

Vergleicht man die Mediane (Bebrütungsdauer) miteinander, so fällt lediglich die Farbe „Grün“ mit einem — allerdings aus nur 10 Versuchen berechneten — Wert nahe 50 Tagen aus dem Rahmen. Bei allen anderen VS — auch bei normalfarbigen (ungefleckten) Holzeiern — lag der entsprechende Wert jeweils bei etwa 60 bis 65 Bebrütungstagen (Abb. 2).

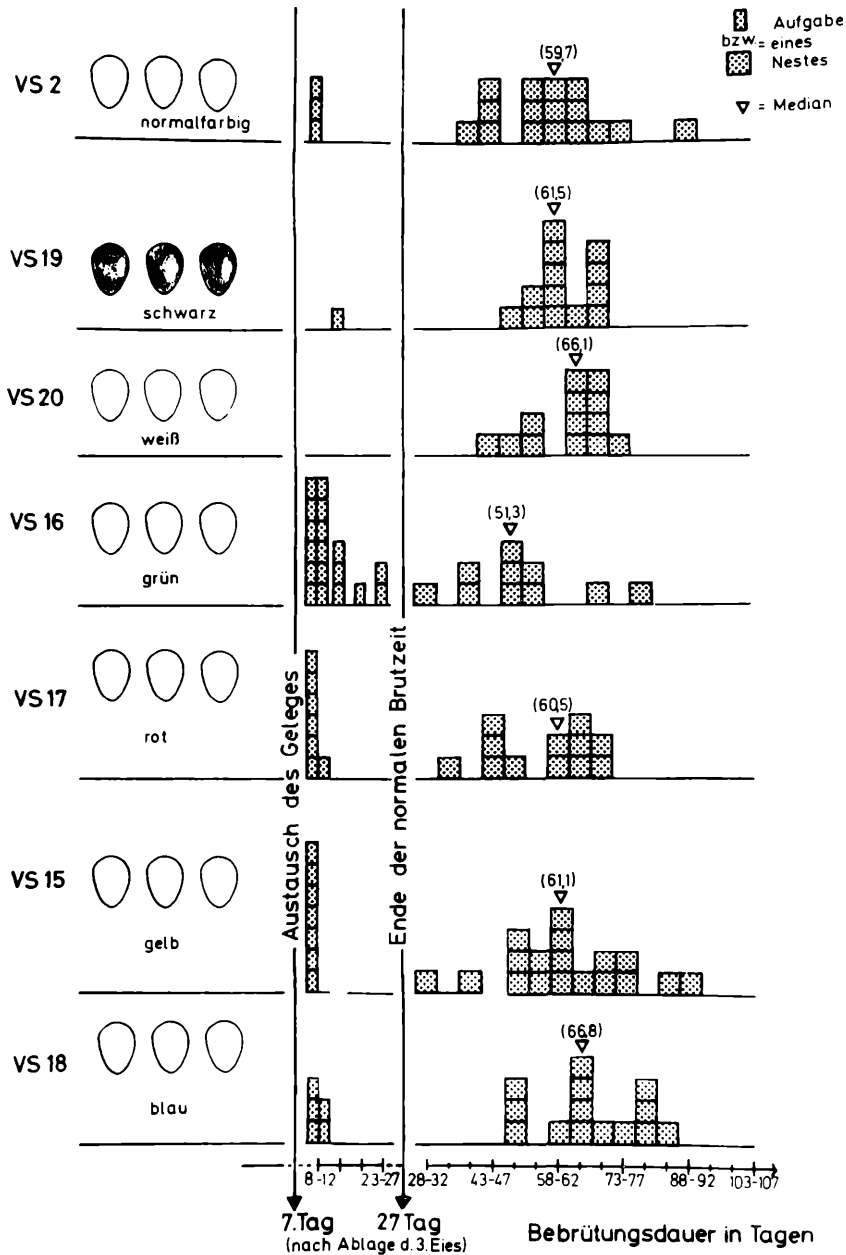


Abb. 2: Reaktion der Versuchstiere in Beziehung zur Ei-Farbe.

Tab. 3: Durchschnittliche Dauer des Überbrütens in Beziehung zur Ei-Farbe (Attrappen jeweils ugfl, eif und ngrl).

Versuchsserie		Anzahl der über- brütenden Möwen	durchschnittliche Dauer des Überbrütens D ± m in Tagen	
Unterscheidungs-Merkmal	Nummer			
Ei-Farbe ¹⁾	2 (nf)	16	32,7	± 3,0
	19 (schwarz)	13	34,8	± 2,0
	20 (weiß)	13	36,0	± 2,6
	16 (grün)	10	25,0	± 4,4
	17 (rot)	12	29,3	± 3,5
	15 (gelb)	17	36,1	± 3,3
	18 (blau)	14	39,7	± 2,9

¹⁾ Vgl. Fußnote 1 zu Tab. 1.

In Tab. 3 ist für alle 7 VS die durchschnittliche Überbrütendauer angegeben. Die kürzeste Überbrütezeit – nämlich 25 Tage – ergab sich für grüne und die längste (40 Tage) für blaue Attrappen. Die meisten Werte liegen jedoch dicht beieinander, und die Unterschiede innerhalb der 7 VS sind – wie der H-Test ergab – nicht signifikant ($\bar{H} = 11,2 < 16,8$). Somit wurden ungefleckt normalfarbige Eiattrappen ebenso lange über die Zeit bebrütet wie z. B. die roten, gelben oder blauen Holzeier. Rechnet man die Befunde aus den 7 VS zusammen, so ergibt sich für die Überbrütezeit ein Durchschnittswert von $D_{95} = 33,8 \pm 1,2$ Tagen. Der Unterschied zu gefleckten, normalfarbigen Holzeiern ($D_{27} = 46,2 \pm 2,4$ Tage) ist signifikant ($U = 605,5$; $\hat{z} = 4,17 + !$).

3.3. Einfluß der Ei-Größe

Für die in Abb. 3 zusammengestellten Versuche wurden außer normalgroßen Attrappen (Länge: 72 mm) auch Holzeier von über- bzw. unternormaler Größe (Länge 96 mm bzw. 52 mm) sowie aus Kunststoff⁵⁾ hergestellte noch kleinere Ei-Attrappen (Länge 38 mm) verwendet (Färbung und Fleckung jeweils normal). Wie die Abb. zeigt, wurden die Attrappen in keiner der 4 VS vor Beendigung der normalen Brutzeit verlassen. Die ersten Nestaufgaben erfolgten erst in der Zeit zwischen dem 38. und 43. Bebrütungstag. Der Median liegt jeweils recht spät. Die Werte gruppieren sich um den Tag „75“

In Tab. 4 sind für dieselben 4 VS jeweils die durchschnittlichen Überbrütezeiten angegeben. Die Differenz zwischen den Extremen beträgt nur 5 Tage. Dieser Unterschied ist nicht gesichert ($\bar{H} = 1,1 < 11,3$).

Versuche mit kleineren (52 mm), normalgroßen (72 mm) und großen (96 mm) Ei-Attrappen von gelber, roter bzw. blauer Färbung führten zum gleichen Ergebnis:

⁵⁾ Die aus Kunststoff hergestellten Attrappen (38 mm lang) waren trotz ihrer Kleinheit schwerer als die 52-mm-Holzeier (vgl. hierzu auch Kapitel 3.5.).

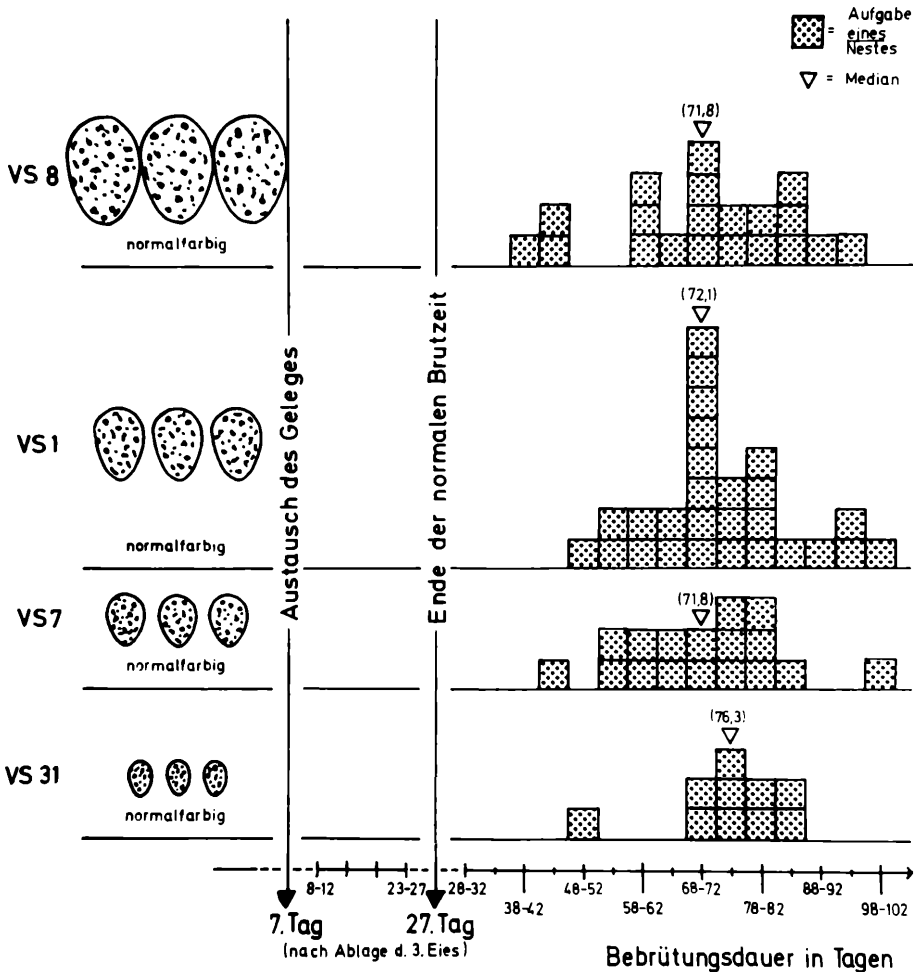


Abb. 3: Reaktion der Versuchstiere in Beziehung zur Ei-Größe.

Die Silbermöwen reagierten in allen drei Testreihen jeweils in etwa gleicher Weise. Eine statistisch zu sichernde Beziehung zur Größe der Ei-Attrappen konnte innerhalb der gewählten Grenzen nicht festgestellt werden (Tab. 4).

3.4. Einfluß der Ei-Form

In Abb. 4 sind die Ergebnisse der VS 4–7 (Attrappen: Ellipsoide, Kugeln, Quader oder Rippen-Ellipsoide) wiedergegeben und mit den entsprechenden Befunden der VS 1 (normale Ei-Form) verglichen. Es zeigt sich, daß die unnatürlich geformten Attrappen ebenso wie die normalgeformten Holzeier stets über die normale Brutzeit hinaus bebrütet wurden. Während die Holzkugeln und Ellipsoide auch hinsichtlich des Medianwertes den Attrappen mit normaler Ei-Form entsprachen bzw. diese sogar übertrafen (Wert jeweils größer als „70“), ergaben sich für die Rippen-Ellipsoide und die Quader Mediane, die deutlich früher lagen als in den anderen 3 VS (Werte: 64,3 bzw. 56,8). Ein ähnlicher Unterschied besteht auch bezüglich der durchschnittlichen Überbrütezeit (Tab. 5): Die Durchschnittswerte für normalgeformte Holzeier, Ellip-

Tab. 4: Durchschnittliche Dauer des Überbrütens in Beziehung zur Ei-Größe (Attrappen nf gfl; gelb, rot, blau ungfl; alle Attrappen eif).

Versuchsserie		Anzahl der über- brütenden Möwen	durchschnittliche Dauer des Überbrütens D ± m in Tagen	
Unterscheidungs-Merkmal	Nummer			
Ei-Größe ¹⁾	31 (nf, sehr klein)	10	47,2	± 2,9
	7 (nf, klein)	17	42,6	± 3,1
	1 (nf, ngr)	27	46,2	± 2,4
	8 (nf, groß)	20	43,8	± 3,4
	21 (gelb, klein)	10	33,0	± 4,6
	15 (gelb, ngr)	17	36,1	± 3,3
	24 (gelb, groß)	13	31,2	± 2,6
	22 (rot, klein)	10	31,8	± 3,1
	17 (rot, ngr)	12	29,3	± 3,5
	25 (rot, groß)	11	28,1	± 3,2
	23 (blau, klein)	8	38,3	± 6,1
	18 (blau, ngr)	14	39,7	± 2,9
	26 (blau, groß)	11	28,0	± 4,3

¹⁾ Vgl. Fußnote 2 zu Tab. 1.

soide und Kugeln einerseits sowie Rippen-Ellipsoide und Quader andererseits unterscheiden sich nicht signifikant voneinander (H-Test). Dagegen ergab sich zwischen den beiden Gruppen eine gesicherte Differenz von rund 12 Tagen ($67,3 \pm 1,5$ bzw. $55,8 \pm 2,3$ Tage). Die kantigen (= VS 6) und wulstartig untergliederten Attrappen (= VS 7) wurden also im Mittel um fast 2 Wochen früher aufgegeben als die ungliederten, gerundeten Ei-Formen (= VS 1, 4 und 5).

3.5. Einfluß des Ei-Gewichtes

Um prüfen zu können, ob bzw. in welcher Weise das Ei-Gewicht von Einfluß auf den Bruttrieb der Silbermöwe ist, wurden ausblasene Silbermöwen-Eier mit Schaumstoff bzw. Gips und Blei gefüllt. Während das normale Ei-Gewicht bei rund 90 g liegt, hatten die Schaumstoff-Eier im Mittel ein Gewicht von 9 g und die Gips-/Blei-Eier von 165 g.

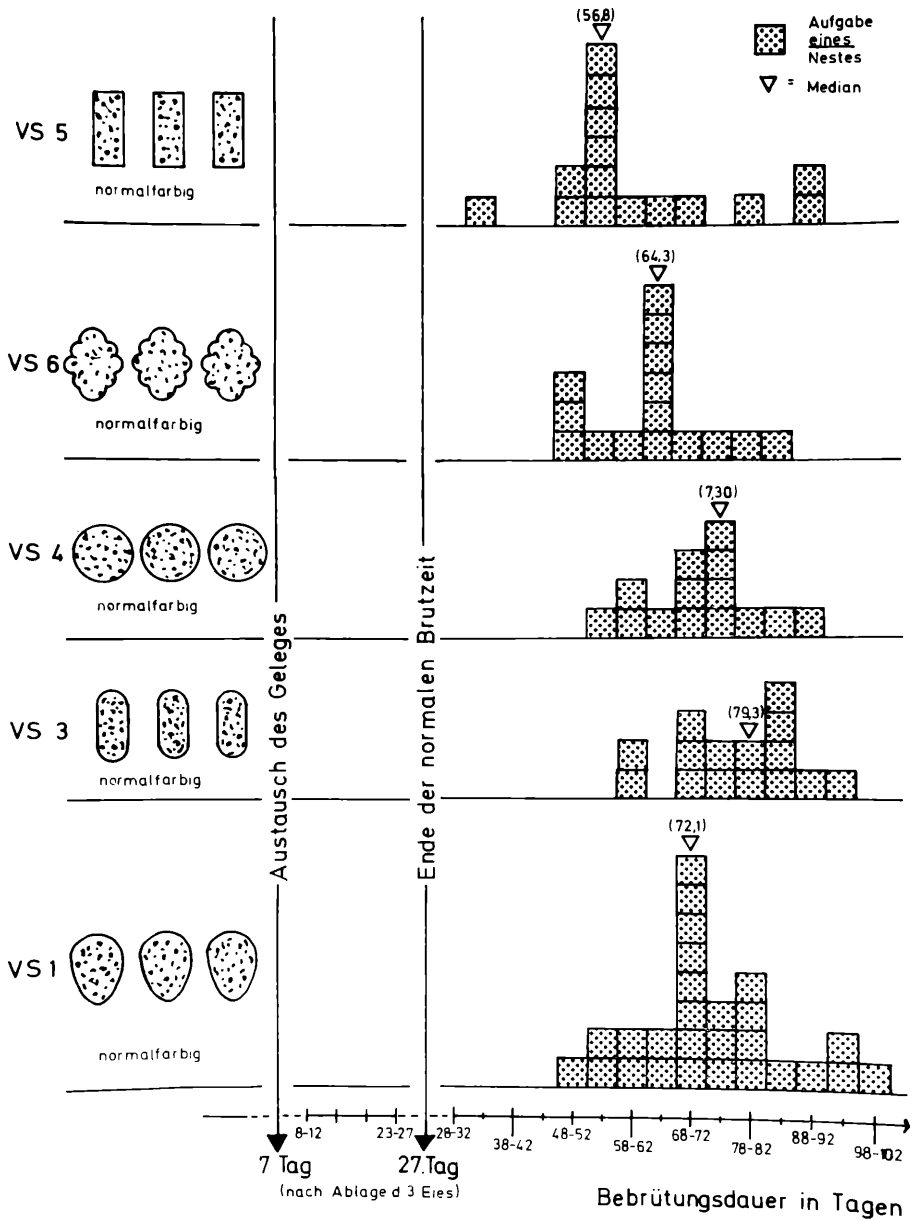


Abb. 4: Reaktion der Versuchstiere in Beziehung zur Ei-Form.

Tab. 5: Durchschnittliche Dauer des Überbrütens in Beziehung zur Ei-Form (alle Attrappen jeweils nf, gfl und ngr).

Versuchsserie		Anzahl der überbrütenden Möwen	durchschnittliche Dauer des Überbrütens D $\pm$ m in Tagen	Statistische Berechnung
Unterscheidungs- Merkmal	Nummer			
Ei-Form	1 (eif)	27	46,2 $\pm$ 2,4	$\hat{H} = 3,4 < 9,2$
	3 (Ellipsoid)	15	51,3 $\pm$ 2,7	
	4 (Kugel)	14	45,0 $\pm$ 2,6	
	5 (Rippen- Ellipsoid)	15	37,4 $\pm$ 2,5	$\hat{H} = 0,8 < 6,6$
	6 (Quader)	15	34,1 $\pm$ 3,9	
				$U = 396$ $\hat{z} = 4,03 + !$

Wie Abb. 5 zeigt, wurden die Schaumstoff-Eier in fast $\frac{1}{3}$ der Fälle, Gips-/Blei-Eier dagegen kein einziges Mal vor Beendigung der normalen Brutzeit aufgegeben. Aber auch diejenigen Silbermöwen, welche die Schaumstoff-Eier über die normale Brutzeit hinaus bebrüteten, verließen das Nest im Durchschnitt früher als Möwen, die Gips-/Blei-Eier im Nest hatten (Tab. 6). Der nach dem t-Test von STUDENT auf dem 2%-Niveau gesicherte Unterschied in der durchschnittlichen Überbrütezeit beträgt rund 15 Tage ($t = 2,52$).

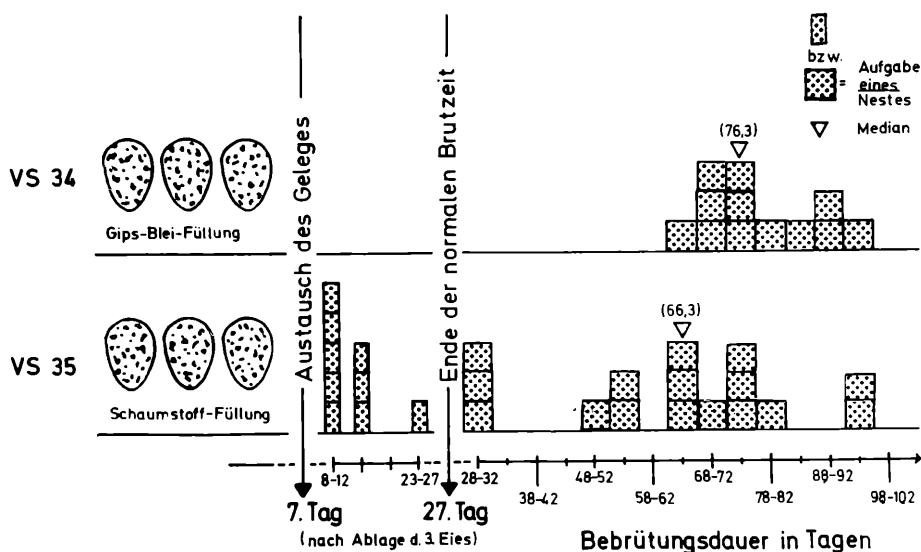


Abb. 5: Reaktion der Versuchstiere in Beziehung zum Ei-Gewicht.

Tab. 6: Durchschnittliche Dauer des Überbrütens in Beziehung zum Ei-Gewicht (Attrappen jeweils nf, gfl, eif und ngr).

Versuchsserie		Anzahl der überbrütenden Möwen	durchschnittliche Dauer des Überbrütens $\bar{D} \pm m$ in Tagen		Statistische Berechnung
Unterscheidungs-Merkmal	Nummer				
Ei-Gewicht ¹⁾	34 (schwer)	12	51,0	$\pm 2,8$	$U = 56,5$ $\hat{z} = 1,84$
	35 (leicht)	16	36,2	$\pm 5,2$	

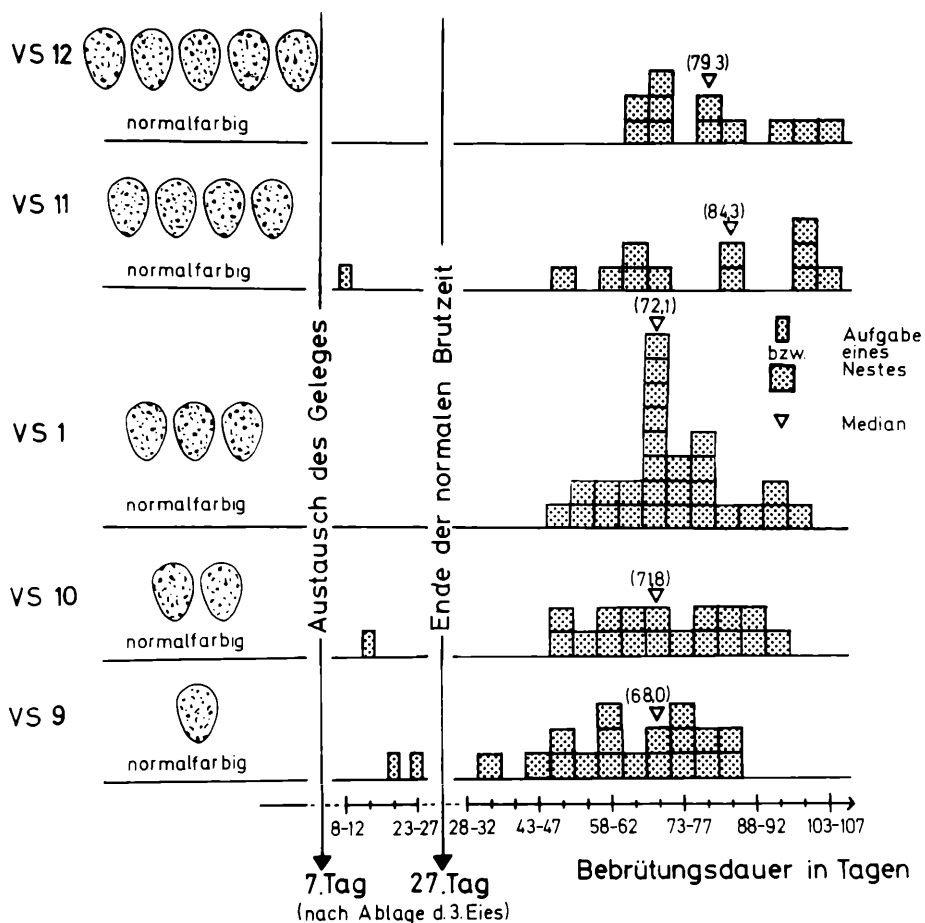
¹⁾ Vgl. Fußnote 3 zu Tab. 1.

Abb. 6: Reaktion der Versuchstiere in Beziehung zur Ei-Zahl.

Tab. 7: Durchschnittliche Dauer des Überbrütens in Beziehung zur Ei-Zahl (Attrappen nf gfl; blau ugfl; alle Attrappen eif).

Versuchsserie		Anzahl der überbrüten- den Möwen	durchschnittliche Dauer des Überbrütens D in Tagen		Statistische Berechnung
Unter- scheidungs- Merkmal	Nummer		± m		
Ei-Zahl	9 (nf, ngr, 1 Ei)	18	38,8	± 3,4	} U = 105 ẑ = 2,53 + !
	10 (nf, ngr, 2 Eier)	17	44,8	± 3,5	
	1 (nf, ngr, 3 Eier)	27	46,2	± 2,4	
	11 (nf, ngr, 4 Eier)	11	53,2	± 5,6	
	12 (nf, ngr, 5 Eier)	11	53,6	± 4,2	
	31 (nf, sehr klein, 3 Eier)	10	47,2	± 2,9	
	32 (nf, sehr klein, 6 Eier)	10	50,6	± 2,9	
	33 (nf, sehr klein, 9 Eier)	10	47,0	± 4,3	
	23 (blau, klein, 3 Eier)	8	38,3	± 6,1	
	29 (blau, klein, 6 Eier)	11	33,8	± 5,7	

3.6. Einfluß der Ei-Zahl

In Abb. 6 ist die Reaktion der Silbermöwe für die VS mit unterschiedlich großer Eizahl (1 bis 5 normalgroße, -gefärbte und -gefleckte Attrappen) zusammengestellt. Es ergaben sich folgende Befunde: Eine Nestaufgabe vor Beendigung der normalen Brutzeit erfolgte nur selten (2mal bei Gelegen mit nur 1 Ei und je 1mal bei einem 2er- bzw. 4er-Gelege), d. h., in den meisten Fällen bebrüteten die Silbermöwen die Attrappen über den jeweiligen „Schlüpftermin“ hinaus. Der Median für die Brutdauer liegt bei allen fünf VS jeweils sehr hoch (für 4er-Gelege z. B. bei 84,3 Tagen!). Vergleicht man die absoluten Werte für die Überbrütezeit miteinander (Tab. 7), so ist von den 1er- zu den 5er-Gelegen eine Zunahme von durchschnittlich 39 auf 54 Tage festzustellen; Nester mit 4 oder 5 Ei-Attrappen wurden rund 15 Tage länger bebrütet als 1er-Bruten, was sich mit Hilfe des U-Testes auch statistisch sichern läßt.

Silbermöwen, deren eigene Gelege gegen 3, 6 oder 9 sehr kleine Ei-Attrappen (38 mm lang) ausgetauscht worden waren, „saßen“ im Durchschnitt jeweils etwa ebensolange über die Zeit wie Möwen, die nach dem Austausch 3, 4 oder 5 normalgroße Holzeier (72 mm lang) bebrüteten (Tab. 7).

Bei Austausch des eigenen Geleges gegen 3 bzw. 6 kleine, blaue Ei-Attrappen (VS 23 und 29) ergab sich bezüglich der durchschnittlichen Überbrütezeiten kein gesicherter Unterschied (Tab. 7).

Ein Vergleich a) von VS 27, 28 und 18 (Austausch gegen 1, 2 bzw. 3 normalgroße, blaue Ei-Attrappen) und b) von VS 30 und 26 (Austausch gegen 1 bzw. 3 große, blaue

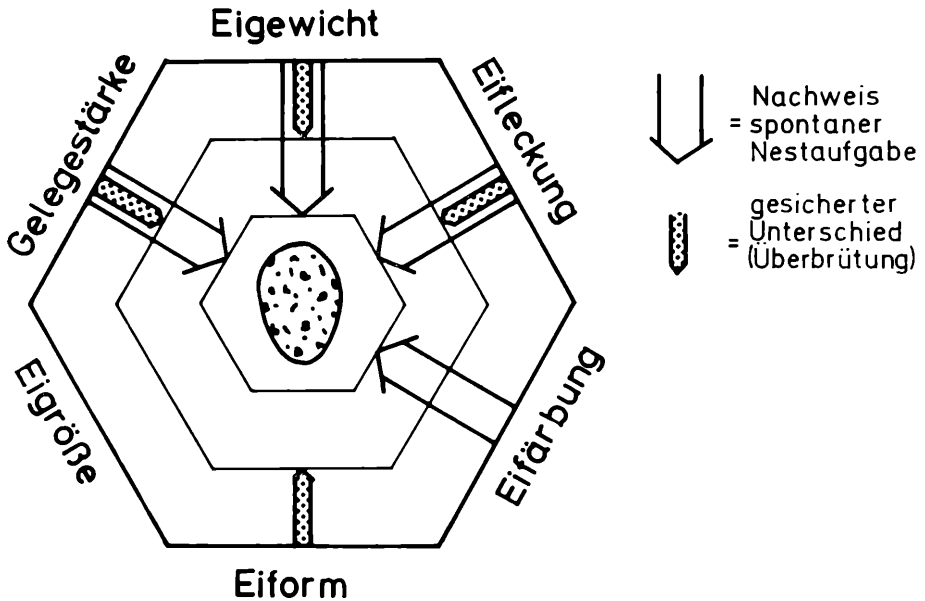


Abb.7: Schematische Darstellung zur Bedeutung der untersuchten Parameter.

Eier) läßt bezüglich der Reaktion der Silbermöwen krasse Unterschiede erkennen. In den Versuchen mit normalgroßen, blauen Holzeiern wurden alle 10 1er-Gelege und 10 von 11 2er-Gelegen (jeweils spontan) vor Beendigung der normalen Brutzeit aufgegeben, während beim Austausch des eigenen Geleges gegen 3 blaue Attrappen 14 von insgesamt 19 getesteten Silbermöwen-Brutpaaren die blauen Eier über die normale Zeit bebrütet hatten (Abb. 2 und Tab. 3); wurde das eigene Gelege gegen 1 großes, blaues Holzei ausgetauscht, war das Ergebnis ganz entsprechend: Nur in 1 von 13 Fällen bebrüteten die Silbermöwen das 1er Gelege über die Zeit, bei Austausch gegen 3 große, blaue Eier dagegen in 11 von 14 Fällen ($D_{11 \text{ (Überbrütezeit) }} = 48,0 \pm 4,3$ Tage).

4. Diskussion

Wie die Versuche gezeigt haben, gehören Silbermöwen zu denjenigen Vogelarten, bei welchen das Ende der Bebrütung nicht endogen festgelegt ist (vgl. hierzu z. B. auch PALUDAN 1951: 83). Die Bebrütungsdauer konnte bei den Versuchen bis auf das 4fache der normalen Brutzeit verlängert werden.

Die Experimente ergaben, daß die Silbermöwen in den einzelnen VS recht verschieden reagierten (siehe hierzu auch die allgemeine Zusammenstellung von POULSEN 1953 über „incubation responses in birds“). In Abb. 7 sind die wichtigsten Befunde der vorliegenden Untersuchung zusammengefaßt. Große Pfeile weisen dabei auf spontane Nestaufgaben hin, kleine Pfeile auf gesicherte Unterschiede in der durchschnittlichen Überbrütezeit.

Von den untersuchten Merkmalen hatten die Ei-Größe und die Ei-Form offenbar den geringsten Einfluß auf den Bruttrieb der Silbermöwe; denn die Möwen reagierten bei unternormal kleinen und übertormal großen bzw. runden und länglichen Ei-Attrappen in etwa gleicher Weise wie bei normalgroßen und normalgeformten Eiern. In keinem Fall wurde das Nest spontan aufgegeben und ein ge-

sicherter Unterschied in der Überbrütezeit ergab sich lediglich für Quader⁶⁾ und Rippen-Ellipsoide, d. h. also Attrappen-Formen, die außerhalb der natürlichen Variabilität von Silbermöwen-Eiern liegen. Bezüglich der „Form“ führten auch von anderer Seite im Zusammenhang mit dem Eieinroll-Verhalten vorgenommene Versuche zu einem entsprechenden Ergebnis („Shape was found to be of hardly any importance for this reaction“, BAERENDS 1957), nicht dagegen bei der „Größe“. In dieser Beziehung kam nämlich TINBERGEN, der — allerdings nur wenige (in diesem Fall 6) — Silbermöwen zwischen verschiedenen großen Attrappen wählen ließ, zu dem Schluß (1959: 160), daß ein übergroßes Ei anscheinend viel stärker reizt als ein gewöhnliches (siehe hierzu auch BAERENDS 1957: „as a rule the value of a model increases with size, even and very markedly if the latter surpasses the normal dimensions of the egg“).

Bei den anderen 4 Versuchsreihen konnten jeweils Fälle spontaner Nestaufgaben festgestellt werden.

Ei-Farbe Bei normal gefärbten, ungefleckten Attrappen waren Spontanaufgaben selten, bei unnatürlich gefärbten, ungefleckten dagegen relativ häufig. Vermutlich handelt es sich hierbei um die Folgen einer „Schockwirkung“, hervorgerufen durch die unnatürlichen Farben der Attrappen⁷⁾ (vgl. WINKEL 1971). Außerdem muß bedacht werden, daß in diesen Fällen zwei auf den Bruttrieb der Silbermöwe negativ wirkende Faktoren zusammentrafen, nämlich die unnatürliche Färbung und das Fehlen der Fleckung. Silbermöwen, die das Gelege nach dem Austausch weiterbebrüteten, besaßen offensichtlich einen besonders starken Bruttrieb (vgl. dazu BAERENDS 1954). Erstaunlich ist, daß sich in dieser VS innerhalb der Farben kein gesicherter Unterschied bezüglich der durchschnittlichen Überbrütezeit ergab. Möwen, die den Schock ohne Nestaufgabe überwunden hatten, bebrüteten also die unnatürlich gefärbten Attrappen ebenso lange über die Zeit wie die normalfarbigen, ungefleckten Holzleier. Hieraus kann wohl geschlossen werden, daß bei den vorliegenden Versuchen auch die Ei-Farbe — zumindest in den Grenzen der normalen (nicht unerheblichen) Variabilität von Silbermöwen-Eiern (vgl. GOETHE 1956: 52) — ohne größere Bedeutung auf den Bruttrieb dieser Art gewesen ist (s. dazu auch TINBERGEN 1949: 164). Dagegen kam BAERENDS (1957) auf Grund von Ei-Einrollversuchen zu dem Ergebnis: „color is of medium importance“ und — auf die einzelnen Farben bezogen — „the releasing value decreases in the order yellow, red, brown and is lowest for blue“. Bei den Langzeit-Versuchen auf Mellum ergab sich jedoch gerade für die blauen Ei-Attrappen die längste durchschnittliche Überbrütendauer. Die kürzeste Überbrütezeit ermittelten wir bei grün eingefärbten Attrappen, was ebenfalls nicht mit den Befunden von BAERENDS (1957) übereinstimmt („There is a marked preference for green“). Eine Erklärungsmöglichkeit für diese Unterschiede sehe ich in der Tatsache, daß die bei den Versuchen auf Mellum verwendeten Farben „Grün“, „Blau“ usw. bezüglich Farbton, Sättigung und Dunkelstufe nicht mit den in den Niederlanden gewählten Farben abgestimmt waren, was bei einem direkten Vergleich unbedingt zu berücksichtigen ist.

Ei-Fleckung: Normalfarbige, ungefleckte Eier wurden nicht nur in einigen Fällen spontan aufgegeben, sondern auch in der durchschnittlichen Überbrütezeit gesichert von normalfarbigen, gefleckten Eiern übertroffen. Hieraus ist zu folgern, daß von der Fleckung eine stark brutstimulierende Wirkung ausgeht (vgl. hierzu auch die entsprechenden Befunde von KRUIJT 1958).

Ei-Gewicht: Die Versuche ergaben, daß sehr leichte Eier verhältnismäßig oft spontan aufgegeben und im Durchschnitt kürzer über die Zeit bebrütet wurden

⁶⁾ Die Kanten des Holzquaders waren keinesfalls wirklich scharf. Sonst wäre es wohl auch kaum zu erklären, daß die Attrappen bis zu 63 Tagen über die normale Brutdauer hinaus bebrütet wurden (maximale Überbrütendauer auf Holzkugeln: 64 Tage).

⁷⁾ Über eine ablehnende Reaktion speziell bei roten Eiern berichten z. B. auch CULEMANN (1928: 618) und TINBERGEN (1949: 164).

als Attrappen von normalem bzw. übernormal großem Gewicht. Dieser hiermit nachgewiesene Einfluß des Ei-Gewichtes erscheint zweifellos biologisch sinnvoll.

Ei-Zahl: Bei den Versuchen mit normalfarbigen, gefleckten Attrappen variierte die Ei-Zahl zwischen 1 und 5⁸⁾. Hierbei gab es sowohl spontane Nestaufgaben als auch einen gesicherten Unterschied in der durchschnittlichen Überbrütezeit. Wurden die eigenen 3 Eier gegen nur 1 Ei-Attrappe ausgetauscht, verließen die Silbermöwen in einigen Fällen das Gelege schon vor Ablauf der normalen Brutzeit und die Überbrütendauer war im Durchschnitt geringer als bei Gelegen, die aus 4 bzw. 5 Ei-Attrappen bestanden. Von einem einzelnen Ei ging demnach eine geringere Brutstimulation aus als von Gelegen mit einer größeren Ei-Zahl. Diese Feststellung wird durch die Befunde der VS 18, 27 und 28 (1, 2 bzw. 3 ungefleckte, blaue Holzeier) bestätigt. Das extreme Ergebnis – von einer Ausnahme abgesehen bei Austausch gegen 1 oder 2 Eier jeweils spontane Nestaufgabe – kam offenbar zustande, weil in dieser VS gleich drei negativ wirkende Faktoren zusammentrafen: unnatürliche Ei-Farbe, Fehlen der Fleckung und niedrige Ei-Zahl („The Herring Gulls mainly react to models or eggs on the basis of the summation of sign stimuli“, BAERENDS 1959: 360).

Vergleicht man die 1970 auf Mellum gewonnenen Befunde zum Einfluß der Ei-Farbe (WINKEL 1971) mit den entsprechenden Ergebnissen der anschließenden Jahre, so ergibt sich folgendes: Während 1970 „Attrappen“ von normaler Färbung und Fleckung im Durchschnitt nur 12,5 Tage lang überbrütet wurden, saßen die 1971 und 1972 getesteten Tiere bei entsprechenden Versuchen im Mittel 46 Tage über der Zeit (VS 1). Die Ursache für diesen auffallenden Unterschied dürfte in der unterschiedlichen Wahl der Ei-Attrappen begründet sein (1970 „gekochte Silbermöwen-Eier“, ab 1971 „Holz-Attrappen“): Die 1970 verwendeten gekochten Silbermöwen-Eier⁹⁾ stellten für die Eierräuber innerhalb dieser Art (auf Schiermonnikoog z. B. gingen etwa 20% der Silbermöwen-Eier durch intraspezifischen Raub verloren; DRENT 1970: 10) offenbar begehrte Fraßobjekte dar, was durch etliche Funde ausgefressener Ei-Schalen belegt werden konnte. Die Tatsache, daß 1970 nicht selten Versuche dadurch beendet wurden, daß die Eier fehlten, führte zu der damals nicht zu klärenden Frage, ob die Eierdiebe ihre Beute deshalb erlangten, weil Möwen die betreffenden Gelege verlassen hatten, oder ob die Nester womöglich erst auf den Raub hin aufgegeben wurden (WINKEL 1971). Nach den neuen Befunden mit nicht freißbaren Attrappen läßt sich nun sagen, daß 1970 letzteres zumindest verhältnismäßig oft der Fall gewesen sein muß.

Auf die gleiche Ursache dürfte auch ein weiterer Befund aus dem Jahr 1970 zurückgehen, der ebenfalls in auffälliger Weise von den Versuchs-Ergebnissen der späteren Jahre abweicht, nämlich daß 1970 unnatürlich gefärbte, ungefleckte Eier länger über die Zeit bebrütet wurden als Eier von normaler Färbung und Fleckung. Nach den damaligen Beobachtungen liegt die Annahme nahe, daß diejenigen Silbermöwen, die auf den Eierraub spezialisiert waren, bei der Konfrontation mit unnatürlich gefärbten Eiern zunächst eine gewisse Hemmung zu überwinden hatten und es zudem wohl auch erst lernen mußten, in den künstlich gefärbten Eiern ebenfalls geeignete Fraßobjekte zu erblicken (WINKEL 1971). Ein solches Verhalten könnte aber m. E. durchaus die Ursache für das oben genannte Ergebnis sein (von den betroffenen Nestern werden diejenigen mit normalgefärbten Eiern durchschnittlich früher ausgeraubt als solche mit unnatürlich gefärbten Eiern). Ab 1971 – seit Verwendung hölzerner Attrappen – wurden dagegen nur noch selten Gelege durch äußere Eingriffe zerstört, was zur Folge hatte, daß die Attrappen auch nach der Gelege-Aufgabe

⁸⁾ STEINBACHER (1931) steigerte die Zahl der Eier bis auf 15, ohne daß das Gelege verlassen wurde; es erfolgte jedoch nach dieser Veränderung jeweils ein starker Nestausbau, in dessen Verlauf die Eier bis auf 3 oder 4 wieder eingebaut wurden (S. 350).

⁹⁾ Nach etwa 4wöchiger Bebrütung bekamen die gekochten Eier zahlreiche Sprünge.

in der Regel weiterhin im Nest verblieben; das war 1970 — bei Verwendung gekochter Silbermöwen-Eier — ganz allgemein nur sehr viel seltener der Fall¹⁰⁾.

Faßt man die Befunde der vorliegenden Untersuchungen zusammen, so läßt sich folgendes feststellen: Silbermöwen bebrüten nicht nur arteigene Eier, sondern — nach anfänglichem Zögern (vgl. GOETHE 1937: 57) — auch sehr verschiedene andere Objekte. Wird das eigene Gelege z. B. gegen mindestens 2 nicht zu leichte, annähernd normalfarbige, gefleckte Ei-Attrappen ausgetauscht, so bebrüten die Silbermöwen diese Kunstei in der Regel mindestens zwei bis drei Monate lang (gilt für Austausch nach der ersten Brutwoche). Mit Hilfe von Ei-Attrappen ist es somit möglich, Silbermöwen bis weit über den Zeitpunkt, an welchem sie bei der Zerstörung des Nestes noch ein Nachgelege zeitigen würden, an ihr Nest zu binden. Dies ist auch der Grund, weswegen ein Austausch der Eier gegen Attrappen als geeignete Methode für die aus Gründen des biologischen Seevogelschutzes geforderte Bestandslenkung der Silbermöwe (DROST 1954, GOETHE 1964) angewendet werden kann.

5. Zusammenfassung

Der Auswertung liegen Befunde aus 35 verschiedenen Versuchsserien zugrunde, die in den Jahren von 1971 bis 1975 an insgesamt 558 Silbermöwen-Bruten der Insel Mellum durchgeführt wurden. Bei den Versuchsbruten erfolgte jeweils 7 Tage nach Ablage des 3. Eies ein Austausch des eigenen Geleges gegen Ei-Attrappen aus Holz oder Kunststoff. Danach wurden die Nester bis zur jeweiligen Brutaufgabe in täglichem Abstand kontrolliert. Wie die Experimente zeigten, reagierten die Silbermöwen auf die verschiedenen Attrappen recht unterschiedlich. Im einzelnen wurde getestet, welchen Einfluß Ei-Fleckung, -Farbe, -Größe, -Form, -Gewicht- und -Zahl auf den Bruttrieb der Silbermöwe ausübt. Dabei ergab sich folgendes:

1. Von den untersuchten Merkmalen hatten die Größe und die Form der Eier offenbar den geringsten Einfluß.
2. Die Farbe der Eier war — zumindest in den Grenzen der normalen Variabilität — ohne größere Bedeutung.
3. Von der Ei-Fleckung ging eine stark brutstimulierende Wirkung aus.
4. Sehr leichte Attrappen wurden verhältnismäßig oft spontan aufgegeben, solche von normalem bzw. übernormal großem Gewicht dagegen niemals.
5. Von einem einzelnen Ei ging eine geringere Brutstimulation aus als von einem Gelege mit einer größeren Ei-Zahl.
6. Die Bebrütungsdauer konnte in den Versuchen bis auf das 4fache der normalen Zeit verlängert werden (Maximalwert: 103 Tage).
7. Die im Jahr 1970 auf Mellum gewonnenen Befunde zum Einfluß der Ei-Farbe (WINKEL 1971) wurden im Zusammenhang mit den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung diskutiert.
8. Ein Austausch der Eier gegen Attrappen kann — wie sich aus den Versuchsergebnissen ableiten läßt — als geeignete Methode für die aus Gründen des biologischen Seevogelschutzes geforderte Bestandslenkung der Silbermöwe angewandt werden.

6. Summary

Experimental study of the brooding drive of the Herring Gull
(*Larus argentatus*) in the wild.

On the influence of the marking, colour, size, shape, weight and
number of the eggs.

The analysis is based on thirty-five experimental series which were carried out from 1971 to 1975, with a total of 558 Herring Gull clutches on the island of Mellum. In each of the experimental broods, dummy eggs of wood or artificial material, were substituted for those of the original clutch, seven days after the laying of the third egg. The nests were then checked daily until the abandonment of brooding took place. As the experiments showed, the Herring Gulls reacted very differently to the various dummies. The influence

¹⁰⁾ Dieser Vergleich zeigt u. a. auch sehr deutlich, daß Ergebnisse aus verschiedenen — im Grunde jedoch sehr ähnlichen — Versuchsreihen zuweilen doch nur sehr beschränkt miteinander vergleichbar sind, weshalb Schlußfolgerungen nicht vorsichtig genug gezogen werden können.

of egg-marking, colour, size, shape, weight and number on the brooding drive of the Herring Gull were separately tested.

The results were as follows:

1. The size and shape of the eggs clearly had the least influence among the characters investigated.
2. The colour of the eggs was not very significant – at least within the limits of normal variability.
3. Egg-markings provided a strong brooding stimulus.
4. Very lightweight dummies were spontaneously deserted with comparative frequency. On the other hand those of normal or above normal weight were never deserted.

A single egg was less of a stimulus to brooding than a clutch with a greater number of eggs.

6. The duration of brooding in the experiment could be extended to as much as four times the normal period (maximum value, 103 days).
7. The findings on the influence of egg-colour which were obtained on Mellum in 1970 (WINKEL 1971) were discussed in relation to the results of the present study.

The substitution of dummies for eggs – as the experimental results show – is a suitable method to employ for the population control of the Herring Gull that is required for the biological protection of seabirds.

7. Literatur

- Baerends, G. P. (1954): 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. (1970): Functional aspects of incubation in the Herring Gull. Behaviour, Suppl. XVII: 1–132. • Drost, R. (1954): Gelenkter Sevogelschutz. Aufg. u. Arb. angewandt. Vogelkde.: 42–47. • 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. • Ders. (1964): Lenkung der Möwenbestände an der deutschen Nordseeküste mit Hilfe der Einschläferung erwachsener Möwen durch Glukochloralose. Ber. Dtsch. Sekt. Int. Rat Vogelschutz, Nr. 4: 53–57. • Kruijt, J. P. (1958): Speckling of the Herring Gull egg in relation to brooding 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. • 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, Heidelberg, New York. • Steinbacher, G. (1931): Beiträge zur Brutbiologie von Silbermöwe und Brandseeschwalbe. J. Orn. 79: 349–353. • 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. • Winkel, W. (1971): Über den Bruttrieb der Silbermöwe (*Larus argentatus*) in Beziehung zur Farbe der Eier. Vogelwarte 26: 249–254.

Anschrift des Verfassers: Dr. W. Winkel, Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, 2940 Wilhelmshaven-Rüstersiel.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: [28_1976](#)

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

Artikel/Article: [Experimentelle Freiland-Untersuchungen zum Bruttrieb der Silbermöwe \(*Larus argentatus*\) 212-229](#)