
Der Ornithologische Beobachter

Monatsberichte für Vogelkunde und Vogelschutz

Offizielles Organ der ALA Schweizer. Gesellschaft für Vogelkunde und Vogelschutz
Organe officiel de l'ALA Société suisse pour l'étude des oiseaux et leur protection

Beobachtungen über Fütterungsrhythmus und Nestlingsentwicklung bei Singvögeln im arktischen Sommer¹

Von GERHART WAGNER, Bern

Einleitung

Über den täglichen Aktivitätsrhythmus von Singvögeln im dauernden Tag des arktischen Sommers nördlich des Polarkreises sind schon verschiedene Untersuchungen durchgeführt worden. PALMGREN (1935) fand bei der Mehrzahl der in Lappland nistenden Passeres eine Hauptruhezeit in den späten Nachmittags- und Abendstunden zwischen 18 und 24 Uhr, aber schon vor Mitternacht nahm die Aktivität wieder zu. Bei feuchtem und kühlem Wetter war die Ruhepause viel weniger ausgeprägt als bei Wärme und Trockenheit. KARPLUS (1952) fand in Alaska, dass für die Ruhepausen die Helligkeit eine wichtigere Rolle spielt als die Temperatur. Die bemerkenswerteste Angabe bei KARPLUS ist jedoch die, dass sich die Nestlinge von *Turdus migratorius* in Alaska bedeutend schneller entwickeln als in mittleren amerikanischen Breiten, nämlich in 9 statt in 13 Tagen vom Schlüpfen bis zum Ausfliegen, und er schreibt diese Verkürzung der Nestlingszeit der verlängerten täglichen Aktivitätsperiode der Altvögel zu. Die Gesamtzahl der Fütterungen während der Nestlingszeit fand er für Alaska (1225) und für Ohio (1340) nahezu gleich.

Entspricht die von KARPLUS angegebene Beobachtung einer allgemeinen Gesetzmässigkeit? Wenn ja, ist dieser enorme Entwicklungsunterschied rein umweltbedingt, oder sind die nördlichen und die südlichen Populationen in dieser Beziehung genetisch verschieden? Zahlreiche weitere Probleme knüpfen sich an die oben gestellte Frage, falls ihre Beantwortung positiv ausfällt, so dass es wünschenswert erschien, sie für einige europäische Arten abzuklären.

Im Sommer 1956 weilte der Verfasser zusammen mit Herrn BEAT TSCHANZ während sieben Wochen (1. Juni — 20. Juli) auf den Inseln von Röst an der äussersten SW-Spitze der Lofoten-Gruppe auf 67°30'N und

¹ Ausgeführt mit Unterstützung des Schweiz. Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung und der Janggen-Pöhn-Stiftung.

12°E in Norwegen. Der Aufenthalt galt in erster Linie dem Studium der grossen Seevogelkolonien, insbesondere der Brutbiologie der Trottellumme (*Uria aalge*). Daneben versuchten wir aber soviel wie möglich auch Singvogelnester ausfindig zu machen, um die Fütterungsaktivität der Altvögel und die Entwicklungskurve der Nestlinge zu ermitteln. Es war uns möglich, bei vier Arten, die auch in Mitteleuropa vorkommen, diesbezügliche Beobachtungen und Messungen durchzuführen: beim Star (*Sturnus vulgaris*), beim Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*), bei der Bachstelze (*Motacilla alba*) und beim Wiesenpieper (*Anthus pratensis*). Es wurde der Beginn der Fütterungen am Morgen und das Ende am Abend sowie die Zahl der Anflüge während möglichst vieler über den ganzen Tag verteilter Zeitabschnitte von je ½ Stunde festgestellt. In Abständen von 1—2 Tagen wurde sodann das Gewicht und die Schwungfederlänge (letzte Handschwinge) der Nestlinge bestimmt. Dabei wurde auch auf besondere Verhaltensweisen sowie auf den Anteil von ♂ und ♀ bei der Aufzucht der Nestlinge geachtet.

Die Sonne geht in Röst vom 1. Juni bis zum 13. Juli nicht unter. Trotzdem sind natürlich die Stunden um Mitternacht dunkler als die Tagesstunden, besonders bei schlechtem Wetter. Der tiefste Sonnenstand tritt für Röst nicht um 24 Uhr, sondern Mitte Juni und 00.12 Uhr, Mitte Juli um 00.18 Uhr ein. Röst liegt nämlich auf 12°E, seine mittlere Ortszeit ist also = MEZ —12'. Die Zeitgleichung kann im Juni vernachlässigt werden, im Juli nimmt sie negative Werte bis maximal 6 Min. an. Alle Zeitangaben erfolgen in MEZ.

Da die im folgenden beschriebenen ökologischen Untersuchungen an Singvögeln nicht der Hauptgegenstand unserer Arbeit auf Röst waren, sind sie leider in vielen Punkten lückenhaft und umfassen nur ein kleines Material. Da sich aber in absehbarer Zeit kaum die Möglichkeit zu ihrer Fortsetzung bieten wird, und da doch einige Resultate gesichert erscheinen, entschlossen wir uns trotzdem zu ihrer Publikation.

I. Star (*Sturnus v. vulgaris* L.)

1. Tagesrhythmus der Fütterungsaktivität

a) Kasten 1: Frühbrut, 5 Junge, ausgeflogen 10. Juni.

Bei unserer Ankunft auf Röst anfangs Juni 1956 waren die Frühbruten der Stare schon nahezu flügge. Da wir in diesem Moment noch nicht mit elektrischen Registriergeräten ausgerüstet waren (wir hatten auf den baumlosen Inseln nicht mit Höhlenbrütern gerechnet!), konnten wir nur durch Dauerbeobachtung in Ablösungen den Tagesrhythmus der Fütterungen aufnehmen. Dies geschah am 7. und am 9. Juni bei einer Brut mit 5 Jungen, die am 10. Juni ausflogen.

Die erste Fütterung erfolgte am 7. Juni um 02.34, am 9. Juni um 02.24 (Himmel an beiden Morgen bedeckt, Temperatur 6°). Die letzte Fütterung erfolgte am 7. Juni um 19.30, am 9. Juni um 18.15. Die Fütterungsaktivität dauerte also am 7. Juni 16 Std. 56 Min., am 9. Juni, dem letzten Tag vor dem Ausfliegen der Nestlinge, nur noch 15 Std. 51 Min.

Die Ergebnisse der Zählungen im Laufe der beiden Beobachtungstage sind in Abb. 1 dargestellt. Besonders auffällig ist an beiden Tagen der hohe Gipfel am frühen Morgen und der nochmalige Anstieg vor dem endgültigen Abfall am Abend.

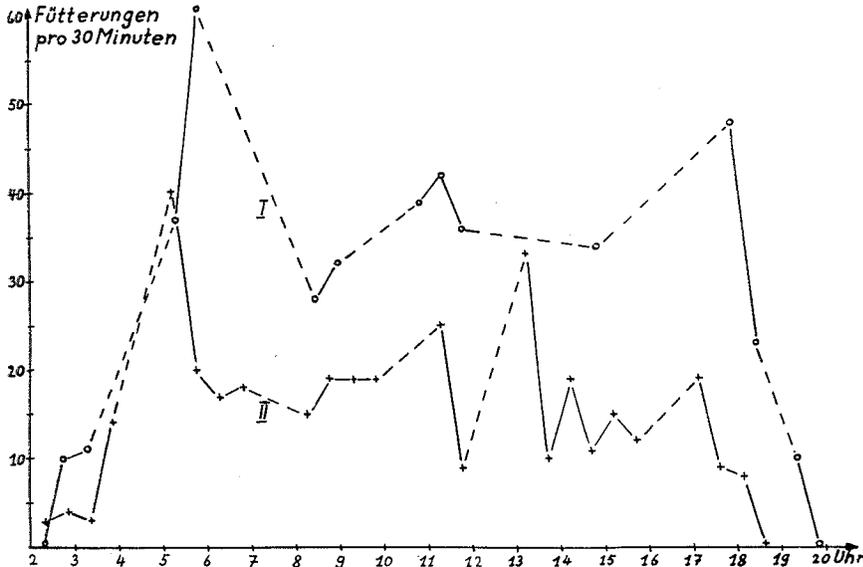


Abb. 1. Fütterungsrhythmus bei einem Starkasten mit 5 fast flüggen Jungen (Frühbrut). Kurve I: 7. Juni 1956, Kurve II: 9. Juni 1956. Ausfliegen der Jungen am 10. Juni. Kurve ausgezogen: Beobachtung durchgehend. Kurve gestrichelt: Beobachtung unterbrochen.

Die Gesamtzahl der Anflüge war am 7. Juni erstaunlich hoch: in 6½ Beobachtungsstunden zählten wir 411 Fütterungen! Mit Hilfe von interpolierten Werten errechnet sich daraus für die ganze 17-stündige Aktivitätsperiode dieses Tages die Zahl von 1180 Fütterungen! Am 9. Juni zählten wir in insgesamt 12 Beobachtungsstunden 451 Fütterungen, was in gleicher Weise auf die ganze Aktivitätszeit umgerechnet 565 Fütterungen ergibt. Der rapide Abfall der Fütterungszahl vom 7. zum 9. Juni auf weniger als die Hälfte steht vermutlich mit dem Flüggewerden der Nestlinge in Beziehung, insbesondere mit dem Abbau des Schnabelwulstes und mit dem Verschwinden der transitorischen roten Rachenfärbung der Nestlinge, welche Reize als Auslöser für die Fütterungshandlung dienen (vgl. PORTMANN, 1955; WACKERNAGEL, 1954). Tatsächlich war am 7. Juni der gelbe Schnabelrand der Nestlinge im Feldstecher noch deutlich zu sehen, am 9. Juni war er fast verschwunden.

b) *Kasten 2*: Spätbrut, 5 Junge, geschlüpft vermutlich 28. Juni, ausgeflogen 20. Juli.

Bei dieser Brut war es uns möglich, mit Hilfe eines elektrischen Registrierapparates (Terragraph), den wir inzwischen von Herrn W. NEF aus

Bern erhalten hatten, den Fütterungsrhythmus mit viel weniger Mühe und doch vollständiger an 12 Tagen ganz oder teilweise aufzunehmen. Die Hauptergebnisse sind in Tabelle 1 und in Abb. 2 enthalten.

TABELLE 1

Datum	Alter	erster Anflug	letzter Anflug	Dauer der Fütterungsperiode	Gesamtzahl der Fütterungen
5. Juli	7 Tg.	02.20	24.06	21 h 46 m	262
6. Juli	8 Tg.	02.27	21.20	18 h 53 m	314
7. Juli	9 Tg.	02.07	20.45	18 h 38 m	297
8. Juli	10 Tg.	02.18			
10. Juli	12 Tg.		20.24		
11. Juli	13 Tg.	02.10	20.05	17 h 55 m	352
12. Juli	14 Tg.	02.45			
14. Juli	16 Tg.	02.33	18.17	15 h 44 m	256
15. Juli	17 Tg.	02.50	19.07	16 h 17 m	254
16. Juli	18 Tg.	02.55	18.08	15 h 13 m	205
17. Juli	19 Tg.		18.55		
18. Juli	20 Tg.	03.10	18.07	14 h 57 m	160
Mittel		02.33	19.55	17 h 22 m	262

Für die Tagesrhythmik ergeben sich folgende Gesetzmässigkeiten:

1. Der Beginn der Fütterungen am Morgen liegt sehr regelmässig zwischen 2 und 3 Uhr, erst am Ende der Nestlingszeit verzögert er sich bis maximal 1 Stunde (frühester Fütterungsbeginn 02.07 am 9. Tag, spätester Fütterungsbeginn 03.10 am 20. Tag).

2. Der Anstieg der Fütterungsintensität am frühen Morgen ist sehr rasch und erreicht etwa 1½ Std. nach Beginn das absolute Tagesmaximum.

3. Die Aktivität in den Vormittags- und Nachmittagsstunden bleibt mit unregelmässigen Schwankungen auf einer mittleren Höhe.

4. Vor dem endgültigen Abfall am Abend erfolgt regelmässig noch ein kurzer Anstieg der Aktivität.

5. Das Ende der Fütterungsperiode verschiebt sich mit zunehmendem Alter der Nestlinge stark nach vorn.

6. Die gesamte Fütterungsperiode verkürzt sich damit von nahezu 22 Stunden auf 15 Stunden.

Ein Vergleich mit mitteleuropäischen Angaben ergibt einerseits bemerkenswerte Übereinstimmung in der Tagesrhythmik, andererseits interessante Unterschiede. WALRAFF (1952) gibt für Nürnberg folgende Gesetzmässigkeiten an:

1. Beginn am Morgen zwischen 4 und 5 Uhr.
2. Steiles, absolutes Tagesmaximum zwischen 5 und 6 Uhr.
3. Flache Minima von 10—12 und 15—17 Uhr.
4. Kräftiges Ansteigen vor dem Schlussabfall.
5. Ende zwischen 19 und 20 Uhr, keine Vorverlegung im Laufe der Nestlingszeit, eher geringe Verspätung.
6. Dauer der täglichen Fütterungsperiode 15—16 Stunden.

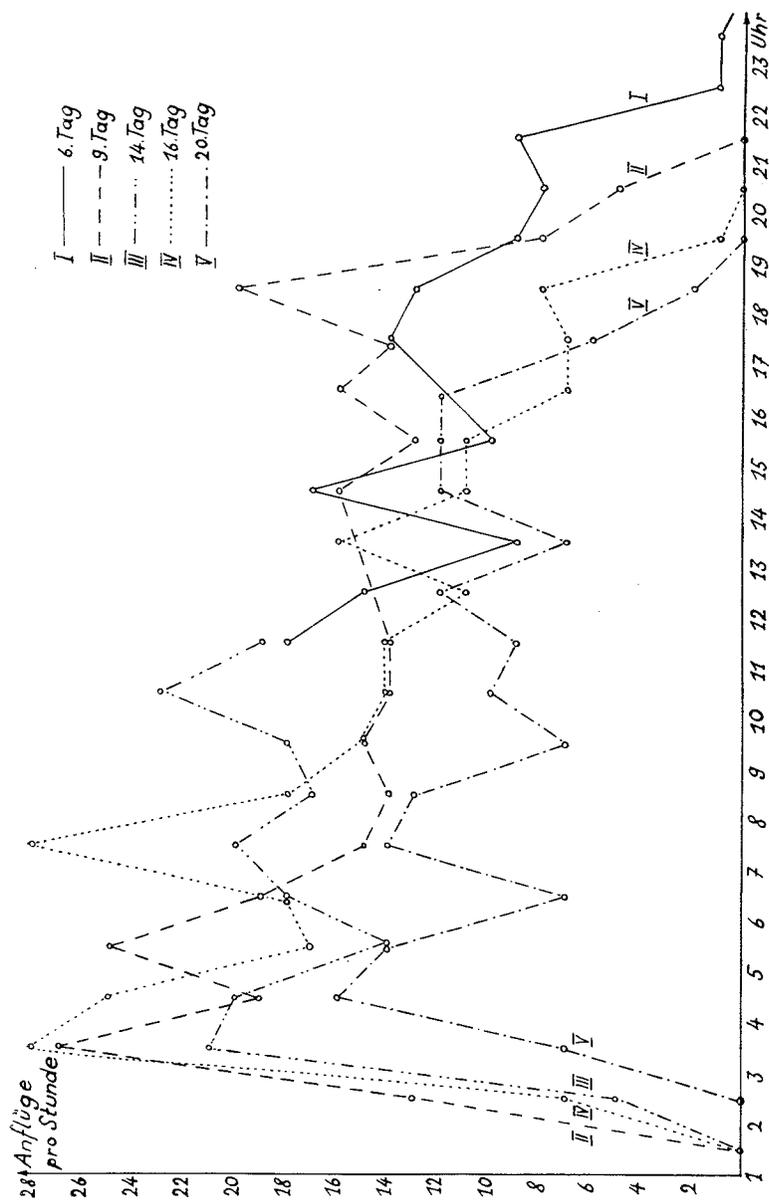


Abb. 2 Fütterungsrhythmus bei einem Starkasten mit 5 Jungen. Spätbrut, geschlüpft 29. Juni, ausgeflogen 20. Juli 1956. Aufgenommen mit elektrischem Registrierapparat (Terra-graph). (Aus WAGNER, TSCHANZ, KUNG, 1957.)

Die Anzahl der Fütterungen pro Tag zeigt am 13. Tag ein Maximum mit 352 Anflügen und einen raschen Abfall an den folgenden Tagen (vgl. Abb. 4). WALRAFF (Nürnberg) gibt für eine Brut von 5 Jungen ein Maximum am 15. Tage mit 255 Fütterungen an. J. BUSSMANN (Schweiz, zitiert nach PORTMANN) gibt ein Maximum am 12.—13. Tag an (ca. 430 Fütterungen), ein beträchtliches Abfallen auf etwa die Hälfte erst am 18.—20. Tag.

Warum war die Gesamtzahl der Fütterungen bei Kasten 2 (Max. 352) so viel kleiner als bei Kasten 1 (1180 und 565)? Zu einem Teil mag dieser enorme Unterschied auf die verschiedene Zählmethode zurückzuführen sein: bei Kasten 1 direkte Beobachtung, bei Kasten 2 elektrisches Registriergerät. So bequem nämlich der Terragraph als automatischer Registrierapparat auch ist, so hat er doch auch bei richtigem Funktionieren gewisse Nachteile. Einerseits werden alle Anflüge registriert, auch wenn es sich nicht um Fütterungen handelt (vgl. S. 43), andererseits sind die Ausschläge von zeitlich sehr nahe aufeinanderfolgenden Anflügen auf dem Registrierstreifen oft nicht oder nicht sicher getrennt zu erkennen. Diese zweite Fehlerquelle, welche die festgestellte Zahl der Anflüge verringert, mag die grössere sein. Aber sicher genügt sie nicht zur Erklärung des grossen Unterschiedes zwischen Kasten 1 und Kasten 2. Wir müssen vielmehr fragen: warum war die Fütterungszahl bei Kasten 1 so ausserordentlich gross? KLUIJVER (1933), der die grössten uns bekannten Fütterungszahlen für den Star angibt, bekam nur einmal mehr als 500 Anflüge pro Tag. Und wir bekamen fast 1200 Anflüge drei Tage vor dem Ausfliegen der Jungen, wo schon ein starker Abfall der Fütterungszahlen zu erwarten wäre. Hängt es damit zusammen, dass die Stare bei Kasten 1 das Futter — Insekten und häufig Regenwürmer — sehr oft in unmittelbarer Nähe des Kastens, z. T. direkt darunter suchten, wo sie die Rufe der Jungen dauernd hörten und daher schon mit kleinen Futtermengen zum Neste flogen?

2. Verhalten der Altvögel am Nest (Kasten 1)

Der Kasten hing in ca. 3 m Höhe an einem Stall am Hauptweg, der quer über Röstland führt. Die Beobachtung erfolgte aus ca. 30 m Entfernung über den Weg hinüber von einem als Sitzplatz benutzten Steinblock aus ohne jede Tarnung. Zu Beginn unserer Beobachtung kreischten die Altvögel jedesmal vor und besonders nach der Fütterung heftig, liessen sich aber nie lange von einem Anflug abhalten. Bald gewöhnten sie sich so sehr an unsere Anwesenheit, dass sie das Warnen vollständig aufgaben, ja wir konnten uns zuletzt bis auf 2 m dem Kasten nähern und die fütternden Vögel photographieren (Abb. 3).

♂ und ♀ fütterten eifrig, das genaue Verhältnis konnte aber leider wegen zu geringem Färbungsunterschied nicht sicher ermittelt werden. Beide trugen auch Kot aus, im Durchschnitt am 7. Juni bei jeder 7.—8. Fütterung, am 9. Juni bei jeder 4. Fütterung. Zum Kotholen gingen die Altvögel noch am 7. Juni öfters in den Kasten hinein. Die Juv. koteten aber schon am 7. Juni auch direkt durch das Flugloch hinaus, und zwar mit Vorliebe gerade dann, wenn sich ein Altvogel im Kasten befand. Am 6. Juni

wurde beobachtet, wie die Altvögel zwischen 20.30 und 21.00 Uhr zwar nicht mehr fütterten, aber noch sechsmal anflogen und Kot austrugen. Am Abend des 9. Juni wurde bei den sechs letzten Fütterungen Kot ausgetragen, aber Extraanflüge ohne Fütterung erfolgten nicht. Der Kot wurde jeweils in 20—30 m Entfernung vom Kasten fallen gelassen.

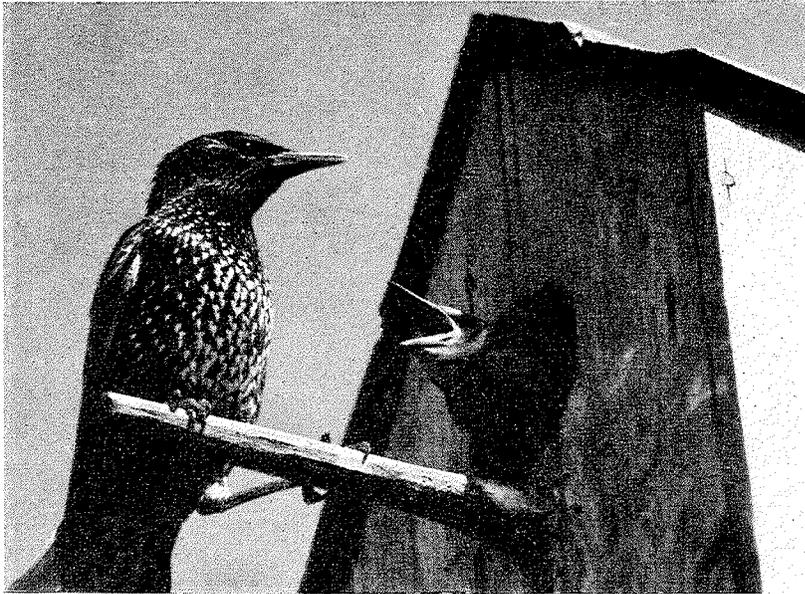


Abb. 3 Fütternder Star bei Kasten 1 auf Röstland, aufgenommen am 7. Juni 1956. Das Brutkleid des Stars zeigt hier noch die weißen Federspitzen. (Aus WAGNER, TSCHANZ, KÜNG, 1957.)

Die beiden Brutpartner erwiesen sich, wenn sie sich zufällig beim Kasten begegneten, als ziemlich unverträglich: es kam öfters zum Aneinanderprallen und zu kurzen Verfolgungsjagden.

Gefiederputzen und Schnabelwetzen beobachteten wir je einmal früh morgens vor Beginn der Fütterungen. Einmal putzte sich zudem ein Vogel auf dem Dachfirst über dem Kasten, während zwei fremde Stare weiter hinten auf dem First saßen, und einmal putzten sich bei einer Begegnung die beiden Brutpartner, wobei einer den andern verjagte. Wir glauben, dass dieses Gefiederputzen in allen beobachteten Fällen als *Übersprunghandlung* aufzufassen ist (vgl. TINBERGEN, 1952, S. 108).

Das ♂ wurde am 7. und am 9. Juni je zweimal in Kastennähe singend beobachtet, und zwar dreimal am Morgen vor Beginn der Fütterungen und einmal um 06.50 Uhr bei abflauernder Fütterungsaktivität. Am 10. Juni, um 19.30 Uhr, nachdem alle Jungvögel ausgeflogen waren, sass das ♂ lange auf der Sitzstange des Kastens und sang wie im vollsten Frühling. Diese und einige andere Beobachtungen, so auch das einmal beobachtete Zutragen

von Nistmaterial am 7. Juni zu einer Zeit geringster Fütterungsaktivität (9 Uhr) deuten auf eine bevorstehende zweite Brut hin.

Am 21. Juni fanden wir tatsächlich ein volles Sechsergelege im gleichen Kasten und schon am 4. Juli sechs ca. 2 Tage alte Juv. Der Legebeginn dieser Spätbrut kann also bei Annahme einer 12-tägigen Brutzeit auf den 15. Juni errechnet werden. Ob es sich um das gleiche Paar wie bei der ersten Brut handelte, bleibt allerdings ungewiss.

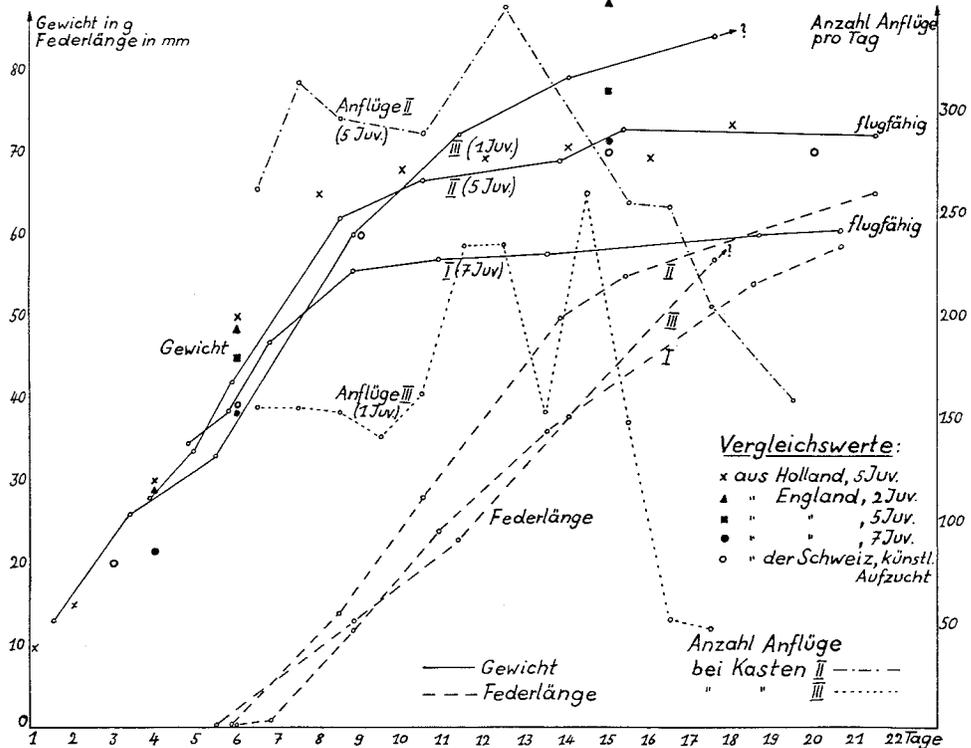


Abb. 4 Nestlingsentwicklung und Gesamtzahl der Anflüge bei 3 bzw. 2 Starenkasten. Eine Frühbrut (7 Junge) und 2 Spätbruten (5 und 1 Junge). Eingetragen wurde das mittlere Körpergewicht und die mittlere Länge der letzten Handschwinge. Vergleichswerte: aus Holland nach KLUIJVER, aus England nach LACK, aus der Schweiz nach SUTTER. (Aus WAGNER, TSCHANZ, KÜNG, 1957.)

3. Die Entwicklung der Nestlinge

Die Messungen wurden bei Kasten 2 mit 5 Jungen (Spätbrut), ausserdem bei einer «späten Frühbrut» mit 7 Jungen und bei einer Spätbrut mit nur einem lebenden Jungen durchgeführt. Es wurde für jeden Vogel das Gewicht und die Länge der letzten Handschwinge gemessen (vgl. Abb. 4). Die Entwicklung verlief bei allen Brutten in den ersten 9 Tagen auffällig

parallel. Erst vom 10. Tage an ergaben sich grössere Unterschiede im Gewicht, die mit der Zahl der Nestlinge in einleuchtender Weise zusammenhängen. Zum Vergleich sind in Abb. 4 Gewichtswerte aus Holland (KLUIJVER, 1933), aus England (LACK, 1948) und aus der Schweiz (SUTTER, 1943) eingetragen. Es ergibt sich eine auffallende Übereinstimmung dieser Werte mit unserer mittleren Gewichtskurve (Nest mit 5 Jungen), und auch die gesamte Nestlingszeit liegt mit 21—22 Tagen eher über als unter den mitteleuropäischen Angaben (nach KLUIJVER, SCHÜZ, SUTTER und WALRAFF 19—21 Tage, nach LÖVENSJOLD 18—24 Tage). Eine Entwicklungsbeschleunigung im Sinne von KARPLUS (vgl. S. 37) ist also hier trotz beträchtlich verlängerter täglicher Fütterungsaktivität nicht eingetreten.

II. Steinschmätzer (*Oenanthe oe. oenanthe* (L.))

1. Tagesrhythmus der Fütterungsaktivität

Bei einem Nest in der Nähe unserer Zelte auf Vedöen führten wir an 5 Tagen zu verschiedenen Zeiten — hauptsächlich am frühen Morgen und

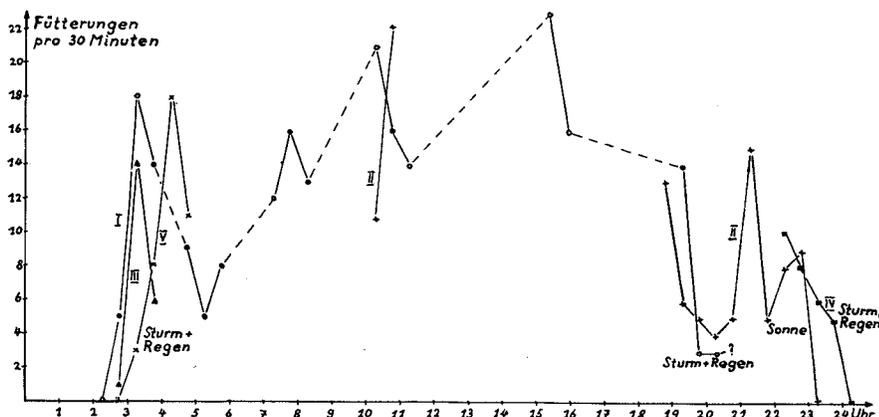


Abb. 5 Fütterungsrhythmus bei einem Steinschmätzernest auf Vedöen (Röst). I: 15. Juni (Junge 6 Tage alt), II: 16. Juni, III: 17. Juni, IV: 18. Juni, V: 19. Juni (Junge 10 Tage alt). Kurve ausgezogen Beobachtung durchgehend. Kurve gestrichelt: Beobachtung unterbrochen.

am späten Abend — systematisch Zählungen der Fütterungen durch (Abb. 5). Die erste Fütterung des Tages fiel am 15. Juni (Beobachtung ab 02.20) auf 02.50, am 17. Juni (Beobachtung ab 01.50) auf 02.57, am 19. Juni (Beobachtung ab 02.50) bei Sturm und Regen auf 03.13. Im Laufe der ersten Stunde wurde regelmässig ein steiler Gipfel erreicht, der von einem fast ebenso steilen Abfall gefolgt war. Im Laufe des Tages wurden im Gegensatz zum Star z. T. höhere Werte erreicht als bei dem frühmorgendlichen Maximum. Der Abfall am Abend war weniger gesetzmässig als beim

Star, und das Ende lag deutlich später: Während beim Star Fütterungen nach 21 Uhr nur in den sechs ersten Lebenstagen der Jungen vorkamen, beobachteten wir beim Steinschmätzer Fütterungen bis um 22.52 am 7. Tag und bis um 24 Uhr am 9. Lebenstag der Jungen (16. bzw. 18. Juni). Sturm und Regen bewirkten zwar am 19. Juni eine Verspätung des Fütterungsbeginns um ca. $\frac{1}{2}$ Stunde und des morgendlichen Gipfels um ca. 1 Stunde; der Schlussabfall am Abend des 18. Juni war aber trotz Sturm und Regen gerade ausserordentlich spät, während zwei Tage vorher bei Sonne früher abgebrochen worden war. Die nächtliche Ruhepause ist beim Steinschmätzer von den vier untersuchten Arten am wenigsten ausgeprägt.

♂ und ♀ fütterten etwa gleich häufig (93 Fütterungen des ♂ auf 99 des ♀ gezählt), am frühen Morgen das ♀, am späten Abend das ♂ etwas häufiger.

2. Verhalten der Altvögel am Nest

Die Beobachtung erfolgte aus ca. 50 m Entfernung vom Zelte aus. Die Altvögel näherten sich dem Nest regelmässig ohne grosse Vorsicht ziemlich direkt. ♂ und ♀ trugen häufig Kot im Schnabel aus. Am 18. Juni (Junge ca. 9 Tage) beobachteten wir zitternde Flügelbewegungen des ♀ beim Anblick des ♂. Am 19. Juni sahen wir zweimal eine wilde Jagd zwischen ♂ und ♀, und zwar war das ♀ der angreifende Teil.

3. Entwicklung der Nestlinge

Nest I, auf Röstland, ca. 10 cm tief unter Stein

13. Juni: 7 warme Eier
 16. Juni: 7 frisch geschlüpfte Junge, Gewicht Mittel 3,1 g, Entwicklungskurve siehe Abb. 6

Nest II, auf Vedöen, unter Stein

14. Juni: 8 Junge, schon ca. 6 Tage alt. Vom 17. Juni an wichen die Jungen bei den Kontrollen nach hinten unter den Steinblock aus und konnten nur teilweise ergriffen und gemessen werden. Entwicklungskurve siehe Abb. 6

Nest III, auf Röstland, ca. 30 cm tief unter Stein

8. Juni: 8 Eier, Altvogel wich bei der Kontrolle nicht aus der Nisthöhle
 13. Juni, 23.00: 7 Junge, Gewicht 2,0 - 4,0 g, mittel 3,4 g, 1 Ei, 2,8 g, 21,1 × 15,4 mm
 16. Juni, 14.30: nur noch 6 Junge (Gewicht Mittel 7 g), 2 spurlos verschwunden (Ratten?)
 21. Juni, 13.15: nur 2 tote Junge, Gewicht 9 und 15 g

Bei den drei beobachteten Nestern ist vor allem die hohe Eizahl bemerkenswert: zwei Nester mit 8 und ein Nest mit 7 Eiern. Nach LÖVENSJOLD «Handbok over Norges Fugler» beträgt die Eizahl 6 oder 7, sehr selten 8. Die Dauer der Nestlingszeit kann leider wegen zu grosser Beobachtungs-

lücken nicht genau angegeben werden, sie betrug aber bei Nest II mindestens 14 Tage, was mit den Angaben in «Handbok» (ca. 15 Tage) übereinstimmt. Eine Verkürzung der Nestlingszeit infolge der verlängerten Tagesaktivität scheint also auch hier nicht vorzuliegen.

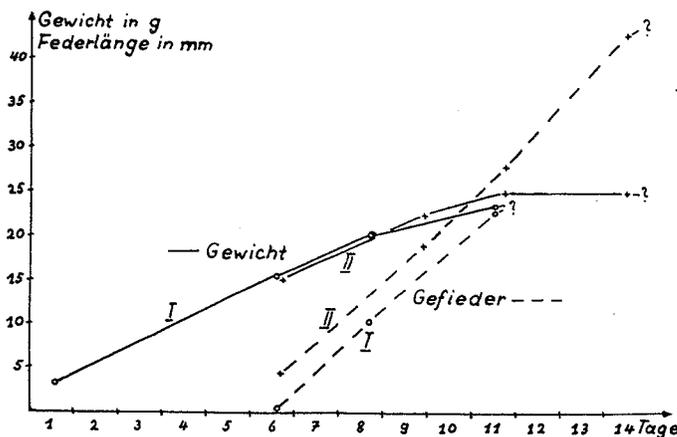


Abb. 6 Nestlingsentwicklung bei 2 Brutten des Steinschmätzers (*Oenanthe oenanthe*) auf Röst 1956. Nest I 7 Junge, Nest II 8 Junge. Eingetragen ist das mittlere Gewicht und die mittlere Länge der letzten Handschwinge. Vergleiche Text!

III. Bachstelze (*Motacilla a. alba* L.)

1. Tagesrhythmus der Fütterungsaktivität

Nest: Vedöen, ca. 100 m vom Meer und ca. 10 m höher, armtief unter einem Steinblock in einem grossen Hohlraum, 6 Junge. Vom 13. bis 15. Juni wurden Fütterungszählungen durchgeführt (Alter der Nestlinge vermutlich 5—7 Tage). Die erste Fütterung am Morgen fiel am 14. Juni (Beobachtung ab 01.40) auf 02.30, am 15. Juni (Beobachtung ab 02.15) auf 03.13. Der Aktivitätsgipfel am frühen Morgen ist auch hier ausgeprägt, etwas breiter als beim Star und Steinschmätzer. Wie beim letztgenannten wird der morgendliche Gipfel im Laufe des Tages übertroffen. Ein Anstieg vor dem Schlussabfall war an beiden Beobachtungstagen deutlich. Die letzte Fütterung fiel am 13. Juni auf 21.30, am 14. Juni auf 21.47 (bedeckt, windstill, Temp. 7,5°). Kontrollbeobachtungen am Abend des 16. und 17. Juni zeigten trotz vollem Sonnenschein keine verlängerte Aktivität: am 16. Juni war nach 21.47 Uhr nichts mehr von den Vögeln zu sehen. Am 17. Juni um 21.55 stand das ♂ leise zwitschernd auf einem Stein in Nestnähe, putzte sich dann eifrig und flog um 22.03 ab. Am 18. Juni war zwischen 21.28 und 21.53 bei stürmischem Wind nichts mehr von den Bachstelzen zu sehen. Sturm und Regen hemmen die Aktivität dieses Vogels deutlich. Das ♀ fütterte mehr als doppelt so häufig wie das ♂. Insbesondere begann das ♂ am Morgen eine volle Stunde später als das ♀ (vgl. Tabelle 2).

TABELLE 2. Fütterungszahlen bei der Bachstelze (*Motacilla alba*)

13./14. 6. Juv. ca. 6 Tg.	18.30 19.00	19.00 19.30	19.30 20.00	20.00 20.30	20.30 21.00	21.00 21.30	21.30 22.00	02.00 02.30	02.30 03.00	03.00 03.30	03.30 04.00	04.20 04.50	04.50 05.20
Fütterungen ♂	3	6	6	1	5	2	0	0	8	12	10	5	3
Fütterungen ♀	2	3	4	2	4	3	0	0	0	0	2	4	1
Total	5	9	10	3	9	5	0	0	8	12	12	9	4

14./15. 6. Juv. ca. 7 Tg.	08.40 09.10	09.10 09.40	13.40 14.10	17.10 17.40	17.40 18.10	20.20 20.50	20.50 21.20	21.20 21.50	02.30 03.00	03.00 03.30	03.30 04.00	Total
Fütterungen ♂	4	13	9	6	9	3	2	3	0	4	7	121
Fütterungen ♀	1	9	6	4	2	3	3	3	0	1	6	63
Total	5	22	15	10	11	6	5	6	0	5	13	184

2. Verhalten der Altvögel am Nest

Die Beobachtungen wurden von einem etwas erhöhten Orte, am Boden sitzend, aus einer Entfernung von 25 m gemacht. ♂ und ♀ waren gut zu unterscheiden: die Farbkontraste waren beim ♂ kräftiger, zudem war das ♀ schlanker. Beim Beginn der Beobachtungen zögerte das ♀ zuerst, das Nest aufzusuchen, aber nur 6 Minuten, und dann gewöhnten sich beide Vögel rasch an unsere Anwesenheit.

Der *Anflug* zum Nest erfolgte meist indirekt: die Vögel gingen in Nestnähe aufs Gras nieder und näherten sich der Nesthöhle langsam gehend. Oft setzten sie sich zuerst für einige Sekunden sichernd auf den Steinblock, unter dem das Nest lag. Selten kamen — nur beim ♀ — Anflüge direkt vor die Nisthöhle vor, besonders in den Zeiten starker Fütterungsdichte. Bei geringer Fütterungsintensität und besonders beim ersten Anflug am Morgen war die Vorsicht am Nest bedeutend grösser. Das ♂ war ängstlicher als das ♀, was sich besonders deutlich dann zeigte, wenn beide Partner gleichzeitig am Nest waren. Diese Beobachtung steht mit der geringeren Fütterungsintensität des ♂ in Parallele. Die beiden Brutpartner schienen bei gelegentlichen Beobachtungen am Nest voneinander keine Notiz zu nehmen. Der Abflug erfolgte meist direkt aus der nächsten Nähe der Nisthöhle. Das ♂ flog dabei häufig auf einen bestimmten, ca. 100 m weit entfernten erhöhten Stein und blieb dort oft minutenlang sitzen.

Kotballen wurden vom ♂ und ♀ im Durchschnitt nur nach jeder fünften Fütterung im Schnabel weggetragen (♀ 24 mal auf 121 Fütterungen, ♂ 13 mal auf 63 Fütterungen). Ob und wie oft Kot vor dem Verlassen der Nisthöhle aufgefressen wurde, konnte nicht beobachtet werden.

Sehr charakteristisch war das Verhalten beider Vögel zur Zeit der letzten Fütterungen am Abend: Die Zeitintervalle zwischen den Fütterungen wurden grösser, die Vögel blieben vermehrt auf Steinen in Nestnähe sitzen, wo sie sich zuerst andeutungsweise, dann immer intensiver das Gefieder putzten und ab und zu den Schnabel am Stein wetzten. Wir halten diese Handlungen im Momente des abklingenden Fütterungstriebes und des beginnenden Schlaftriebes wie beim Star (vgl. S. 43) für typische *Übersprungbewegungen* (vgl. TINBERGEN, 1952 S. 108 f) in einer Konfliktsituation zwischen zwei Trieben.

Die gleichen Bewegungen kamen am Morgen vor den ersten Fütterungen vor, zudem hörten wir in dieser Situation einmal Gesang des ♂.

5 Tage nach dem Ausfliegen der Jungen sah ich das ♀ mit Nistmaterial (Feder) im Schnabel, aber am gleichen Tag auch noch mit Futter. Ob noch eine zweite Brut begonnen wurde?

3. Entwicklung der Nestlinge

Zur Zeit der Entdeckung am 13. Juni hatten die sechs Jungen die Augen bereits geöffnet. Anschliessend wurden folgende Messungen über Gewichtszunahme und Federentwicklung gemacht (Tabelle 3).

TABELLE 3. Gewichts- und Schwingenwachstum bei der Bachstelze (*Motacilla alba*). In Klammern Vergleichszahlen aus der Schweiz, aufgenommen von Ernst MARTI in Grossaffoltern, Kt. Bern, 1957, bei einer Brut mit 4 Jungen

Datum	13. 6.	14. 6.	15. 6.	16. 6.	17. 6.	18. 6.	19. 6.
Alter ca.	6 Tg	7 Tg	8 Tg	9 Tg	10 Tg	11 Tg	12 Tg
mittl. Gewicht (Schweiz 1957)	17,5 g (17,5 g)	18,7 g (20,5 g)	— (22,5 g)	21,3 g (24,2 g)	23,3 g (24,5 g)	— (24,0 g)	22,2 g flugfähig (23,7 g)
mittl. Länge 10. Handschw.	14,7 mm	19,7 mm	—	29,0 mm	33,0 mm	—	38,5 mm

Die Entwicklung verlief also bei dem Nest auf Vedöen auffällig gleich wie bei dem Vergleichsnest in der Schweiz. Die schweizerischen Vögel waren mit 13 Tagen flugfähig (geschlüpft 17. Juni). Bei den Nestlingen auf Vedöen ist das genaue Alter nicht bekannt, aber die Parallelität zu der Entwicklung der schweizerischen Bachstelzen lässt auch auf ungefähr gleiches Alter schliessen. Jedenfalls ist keine klare Verkürzung der Nestlingszeit gegenüber dem schweizerischen Nest feststellbar (nach dem «Handbok» bleiben die Jungen 14—15 Tage im Nest).

IV. Wiesenpieper (*Anthus pratensis* L.)

1. Tagesrhythmus der Fütterungsaktivität

Nest I wurde am 14. Juni mit fünf ca. 6 Tage alten Jungen entdeckt. Am 18. Juni (Beobachtung ab 02.25) näherte sich ein Altvogel erstmals um

02.50 bei Nebel und Wind (Temp. 8°) mit Futter dem Nest, er fütterte aber wegen meiner Anwesenheit bis um 03.20 nicht. Die Beobachtung wurde hier abgebrochen und erst um 04.50, immer noch bei stürmischem Regen, von einem Versteck aus wieder aufgenommen. Die an diesem Tage bei andauernd stürmischem Wind ermittelten Fütterungszahlen sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

TABELLE 4. Fütterungszahlen beim Wiesenpieper (*Anthus pratensis*), Nest I

18. Juni Juv. ca. 10 Tage	04.50 05.20	05.20 05.50	07.00 07.30	07.30 08.00	09.40 10.10	14.45 15.15	16.00 16.30	21.00 21.30
Fütterungen	10	15	11	10	10	7	5	0

Nest II enthielt 4 Junge, geschlüpft am 18. Juni. Fütterungskontrollen wurden hier am 21. und 22. Juni, als die Jungen drei, bzw. vier Tage alt waren, ausgeführt (Tabelle 5).

TABELLE 5. Fütterungszahlen beim Wiesenpieper (*Anthus pratensis*), Nest II

21. Juni Juv. 3 Tg	09.00 09.30	09.30 10.00	10.00 10.30	16.15 16.45	16.45 17.15	18.20 18.50	18.50 19.20	19.20 19.50	19.50 20.20
Fütterungen ♀	3	3	4	4	4	5	2	2	0
Fütterungen ♂	2	1	3	1	1	1	0	0	0
Total	5	4	7	5	5	6	2	2	0

22. Juni Juv. 4 Tg	03.15 03.45	03.45 04.15	04.15 04.45	04.45 05.15	05.15 05.45	06.30 07.00	07.00 07.30	07.45 08.15	08.15 08.45	10.30 11.00	11.00 11.30	11.30 12.00	14.20 14.50	Total
Fütterungen ♀	0	1	1	1	1	4	3	3	3	1	1	1	3	50
Fütterungen ♂	0	0	1	0	0	2	3	3	3	1	1	2	2	27
Total	0	1	2	1	1	6	6	6	6	2	2	3	5	77

Die Fütterungszahlen sind also beim Wiesenpieper gegenüber den andern untersuchten Arten auffallend klein. Dass sie bei Nest II am 21./22. Juni noch wesentlich kleiner waren als am 18. Juni bei Nest I hängt vermutlich damit zusammen, dass die Jungen in Nest I schon 10 Tage alt waren, die in Nest II aber erst drei, bzw. vier Tage.

2. Verhalten der Altvögel am Nest

Der Wiesenpieper verhielt sich in Nestnähe ausserordentlich vorsichtig. Steinschmätzer und Bachstelze hatten sich schnell daran gewöhnt, wenn wir in 30—50 m Entfernung vom Nest am Boden sassen. Nicht so der Wiesenpieper! Er konnte dann bis über eine Stunde lang mit gefülltem Schnabel in Nestnähe herumtrippeln. Wir brauchten nach der Entdeckung der fütternden Vögel total 5 Stunden Beobachtungszeit während zwei Tagen, bis wir das Nest I gefunden hatten (Nest II fanden wir zufällig). Erst als wir uns ein richtiges Versteck hinter Steinplatten gebaut hatten, schien das Verhalten der Vögel durch unsere Nähe nicht mehr gestört zu sein, obschon sie sich auch jetzt noch nur mit äusserster Vorsicht dem Neste näherten.

Beim Brutpaar II, das wir länger beobachteten, konnten wir ♂ und ♀ an ungleicher Kehlstreifung gut unterscheiden. Das ♀ fütterte etwa doppelt so häufig wie das ♂ (50 bzw. 27 beobachtete Fütterungen). Wie bei der Bachstelze war das ♂ bei der Annäherung ans Nest noch bedeutend vorsichtiger als das ♀. Einmal wurde beobachtet, wie das ♀, nachdem es eben gefüttert hatte, dem in Nestnähe zögernden ♂ einen Teil des Futters aus dem Schnabel nahm und anschliessend noch mehr dazu sammelte. Kot wurde von ♂ und ♀ im Schnabel weggetragen, durchschnittlich bei jeder vierten Fütterung. Das Nest wurde immer gehend aufgesucht und — im Gegensatz zur Bachstelze — auch gehend verlassen. Als Futter wurden — ebenfalls im Gegensatz zur Bachstelze — nebst Insekten oft auch Regenwürmer eingetragen.

Am 21. Juni (Junge 3 Tage) um 22.30 sass ein Vogel auf dem Nest. Am 22. Juni (Junge 4 Tage) blieb das ♀ noch nach 5 von den beobachteten 23 Fütterungen für 2—7 Minuten auf dem Nest sitzen. Das ♂ blieb nie länger als 5—12 Sekunden am Nest. In der Nacht vom 24./25. Juni (Junge 6 Tage) sass um 23.00 ein Vogel auf dem Nest.

Am 13. Juni wurde bei Paar I, das damals ca. 5 Tage alte Junge besass, eine Paarung beobachtet.

Gefiederputzen vor Beginn und nach Abschluss der Fütterungen wie bei der Bachstelze konnten wir beim Wiesenpieper nie beobachten.

3. Die Entwicklung der Nestlinge

Bei Nest I konnte eine partielle, bei Nest II eine vollständige Entwicklungskurve der Nestlinge vom Schlüpfen bis zum Ausfliegen aufgenommen werden (vgl. Abb. 7).

Nest I wurde am 14. Juni in einer Grasnische ca. 150 m vom Meer entfernt auf Vedöen entdeckt. Es enthielt fünf lebende, scho ca. 6 Tage alte und ein totes Junges. Am 17. Juni war ein weiterer Jungvogel tot, und am 21. Juni war das Nest leer. Als Nesträuber kommen wohl nur Ratten in Frage.

Nest II wurde am 17. Juni in einer Grasnische auf Vedöen, ca. 20 m vom Meer entfernt entdeckt. Es enthielt fünf Eier, wovon eines von einem Eiersammler mitgenommen wurde. Am 18. Juni 23.50 Uhr waren drei Junge geschlüpft, am 19. Juni auch das vierte, und es wurden nun regel-

mässig Messungen vorgenommen. Bei der letzten Messung am 2. Juli (14. Tag) flogen alle vier über eine grössere Strecke davon. Zwei konnten ins Nest zurückgebracht werden. Die Jungen verliessen also das Nest sicher nicht vor dem Erlangen der Flugfähigkeit, wie es im «Handbok» für alle Pieperarten angegeben ist.

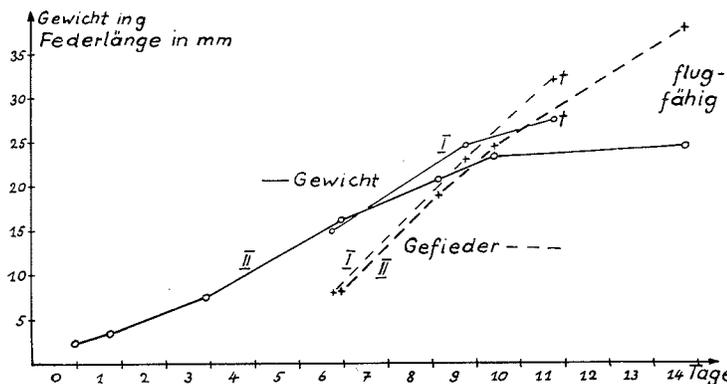


Abb. 7 Nestlingsentwicklung bei 2 Brutten des Wiesenpiepers (*Anthus pratensis*) auf Vedöen (Röst). Näheres vergl. Abb. 6 und Text.

Wegen einer Messlücke zwischen dem 11. und 14. Tag steht leider nicht fest, ob vor dem Ausfliegen eine Übergewichtsphase durchlaufen wurde oder nicht. Die ermittelte Nestlingszeit von 14—15 Tagen kann kaum als besonders kurz betrachtet werden. (Im «Handbok» fehlen Angaben über die Nestlingszeit, nach dem «Handbook of British Birds» beträgt sie 13—14 Tage.)

Zusammenfassung

Auf der Insel Röst, 67°30'N und 12°E, in der Lofotengruppe (Norwegen) wurden vier Vogelarten, die auch in Mitteleuropa brüten (Star *Sturnus vulgaris*, Steinschmätzer *Oenanthe oenanthe*, Bachstelze *Motacilla alba*, Wiesenpieper *Anthus pratensis*), hinsichtlich ihres täglichen Fütterungsrhythmus und ihrer Nestlingsentwicklung untersucht. Es sollte eine Angabe von KARPLUS überprüft werden, wonach die verlängerte tägliche Aktivitätsperiode der Altvögel infolge der dauernden Helligkeit des arktischen Sommers bei *Turdus migratorius* eine beträchtliche Beschleunigung der Nestlingsentwicklung zur Folge hat.

Das vorliegende Material ist lückenhaft, lässt aber doch einige Gesetzmässigkeiten mit Sicherheit erkennen: Die Dauer der täglichen Aktivitätsperiode beträgt bei den untersuchten Arten im Durchschnitt 18—19 Stunden, ist also gegenüber Mitteleuropa um ca. 3 Stunden verlängert. Der Beginn am Morgen liegt mit auffälliger Konstanz zwischen 02.30 und 03.00 Uhr (tiefster Sonnenstand um 00.15 Uhr), während der Abschluss am Abend von Art zu Art und je nach dem Alter der Jungen sehr verschieden

ist. Ein Starenpaar mit fünftägigen Jungen war bis um 23—24 Uhr aktiv. Mit zunehmendem Alter der Jungen verschob sich aber das Aktivitätende dauernd nach vorn bis auf 18—19 Uhr kurz vor dem Ausfliegen der Jungen. Ein Steinschmätzerpaar mit neuntägigen Jungen fütterte trotz Sturm und Regen bis um 24 Uhr.

TABELLE 6. Vergleichende Übersicht über die Hauptdaten für die vier untersuchten Arten

	Star <i>Sturnus vulgaris</i>	Steinschmätzer <i>Oenanthe oenanthe</i>	Bachstelze <i>Motacilla alba</i>	Wiesenpieper <i>Anthus pratensis</i>
Erste Fütterung	02.10 - 03.10 Mittel 02.33	02.50, 02.57, 03.13	02.30, 03.13	02.50
Letzte Fütterung	18.07 - 24.06 Mittel 19.55	22.52, 24.00	21.30, 21.47	19.54
Dauer der täglichen Fütterungsperiode in Std.	15 - 21¼ Mittel 17½	20 - 21	18½ - 19¼	ca. 17
Anzahl Fütterungen pro Tag	K 1: 160 - 352 K 2: 1180, 565	ca. 550	ca. 370	ca. 130 ca. 290
Anzahl Eier oder Junge	Frühbruten: 7, 7, 5 Spätbruten: 6, 5, 4	8, 8, 7	6	6, 5
Schlüpfdaten	Früh Mittel 25. 5. Spät Mittel 4. 7.	8. 6., 13. 6., 16. 6.	7. 6.	8. 6., 18. 6.
Nestlingszeit	21—22 Tage	min. 14 Tage	ca. 12 Tage	14 Tage
Aktivität von ♂ und ♀	nicht festgestellt	♂ und ♀ gleich	♀ = 2 × ♂	♀ = 2 × ♂
Verträglichkeit von ♂ und ♀	unverträglich	unverträglich	verträglich	verträglich
Besonderes Verhalten	Übersprun- putzen	Übersprun- putzen	Übersprun- putzen	ausserordent- lich vorsichtig
Beeinflussung der Fütterungen durch schlechtes Wetter	starke Zunahme bei Aufhellung nach Nebel	Fütterung bis 24 Uhr trotz Regen, Wind	bei Regen und Wind weniger Fütterungen	fraglich

In allen Fällen wurde jedoch ein vollständiger nächtlicher Unterbruch der Fütterungen festgestellt. Der kürzeste beobachtete Unterbruch betrug 2 Stunden 20 Minuten beim Star am 5./6. Tag, der längste 8 Std. 33 Min. beim Star am 15./16. Tag. Trotz dem vollständigen Fütterungsunterbruch können aber ausnahmsweise einzelne Vögel auch in diesen Nachtstunden aktiv beobachtet werden.

Die Nestlingszeit vom Schlüpfen bis zum Ausfliegen, bzw. bis zur Flugfähigkeit der Jungen wurde für den Star auf 21—22 Tage, für den Stein-

schmäzter auf wenigstens 14 Tage, für die Bachstelze auf ca. 12 Tage und für den Wiesenpieper auf 14—15 Tage ermittelt. Eine Verkürzung der Nestlingszeit, wie sie KARPLUS für *Turdus migratorius* angibt, konnte also in keinem Falle nachgewiesen werden. Es kann sich bei der von KARPLUS angegebenen Beobachtung also keinesfalls um eine allgemeine Gesetzmässigkeit handeln, und sie bedarf wohl auch für *Turdus migratorius* noch der Überprüfung.

Nebenbei wurden Beobachtungen über das Verhalten der Altvögel am Nest gesammelt.

LITERATUR

- The Handbook of British Birds, London 1943.
 KARPLUS, M. (1952): Bird activity in the continuous daylight of arctic summer. Ecology 33: 129—134.
 KLUIJVER, H. N. (1933): Bijdrage tot de biologie en de ecologie van den spreeuw (*Sturnus vulgaris vulgaris* L.) gedurende zijn voortplantingstijd. Versl. en Meded. Plantenziektenk. Dienst, Nr. 69: 1—145.
 LACK, D. (1948): Natural selection and family size in the starling. Evolution 2: 95—110.
 LÖVENSJÖLD, H. (1947): Handbok over Norges Fugler. Oslo.
 PALMGREN, P. (1935): Über den Tagesrhythmus der Vögel im arktischen Sommer. Ornis Fennica 12: 107—121.
 PORTMANN, A. (1955): Die postembryonale Entwicklung der Vögel als Evolutionsproblem. Acta XI Congr. Int. Orn. 1954, 138—151.
 SCHIFFERLI, A. (1957): Über Legebeginn und Zweitbruten beim Star (*Sturnus vulgaris*) in der Schweiz. Orn. Beob. 54: 1—8.
 SCHÜZ, E. (1942): Biologische Beobachtungen an Staren in Rossitten. Vogelzug 13: 99—132.
 — (1943): Brutbiologische Beobachtungen an Staren 1943 in der Vogelwarte Rossitten. J. Orn. 91: 388—405.
 — (1951): Vordringliche Fragen über die Lebensgeschichte des Stars. Vogelwarte 16: 41—44.
 SUTTER, E. (1943): Über das embryonale und postembryonale Hirnwachstum bei Hühnern und Sperlingsvögeln. Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 75 (1).
 TINBERGEN, N. (1952): Instinktlehre, Berlin und Hamburg.
 WACKERNAGEL, H. (1954): Der Schnabelwulst des Stars (*Sturnus vulgaris*). Rev. suisse Zool. 61: 9—82.
 WAGNER, G., TSCHANZ, B., KÜNG, K. (1957): Die Vogelberge von Röst (Lofoten), Mitt. Naturf. Ges. Bern 15: 59—92.
 WALRAFF, H. G. (1953): Beobachtungen zur Brutbiologie des Stares (*Sturnus v. vulgaris* L.) in Nürnberg. J. Orn. 94: 35—67.

KURZE MITTEILUNGEN

Zur Tauchtiefe und Tauchzeit von Blässhuhn und Zwergtaucher. — Im Sempachersee, in der Nähe von Nottwil, ertrank am 10. Januar 1958 in einem Grundnetz, etwa 12 m vom Ufer entfernt, in 6,5 m Tiefe ein Blässhuhn (*Fulica atra*). Sein Gewicht betrug 650 g, im Magen war eine grosse Menge gelber Sandkörner vorhanden. Einen Tag darauf, am 11. Januar, hatte ich Gelegenheit, an der genau gleichen Stelle und Seetiefe tauchende Blässhühner zu beobachten. Die längste Tauch-