

M. Laaksonen, (1977): Frequency of tail-moult in immature Finnish Greenfinches. *Ornis Fenn.* 54: 133—134 • Prill, H. (1974): Zur Variabilität des Körpergewichtes beim Grünfink, *Carduelis chloris*. *Orn. Rundbrief Mecklenburgs* NF 15: 56—59 • Ders. (1975): Flügelänge und Flügelform beim Grünfink in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht. *Falke* 22: 92—94 • Rheinwald, G. (1973): Die Flügelänge der Mehlschwalbe: Altersabhängigkeit, Geschlechtsunterschied und Vergleich zweier Populationen. *Bonn. Zool. Beitr.* 24: 374—386 • Robert, G. (1977): Contribution a la connaissance biometrique du Verdier D'Europe (*Chloris chloris*). *Le Gerfaut* 67: 101—131 • Sutter, E. (1946): Die Flügelänge junger und mehrjähriger Grünfinken und Gartenrötel. *Ornith. Beob.* 43: 81—85 • Svensson, L. (1970): Identification Guide to European Passerines. K. L. Beckmans Tryckeri, Stockholm • Voous, K. H. (1951): Geographical variation of the Greenfinch, *Chloris chloris*. *Limosa* 24: 81—91 • Westphal, D. (1976): Über die postjuvenile Mauser beim Grünfink (*Carduelis chloris*). *J. Orn.* 117: 70—74 •

Anschrift des Verfassers: Dr. Dieter Westphal, Sandstraße 51, 1000 Berlin 20.

Die Vogelwarte 31, 1981: 101—110

Aus dem Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, Wilhelmshaven, und seiner Außenstation Braunschweig für Populationsökologie

Über Legebeginn und Gelegestärke des Trauerschnäppers (*Ficedula hypoleuca*) in Beziehung zur geographischen Lage des Brutortes

Von Rudolf Berndt, Wolfgang Winkel und Herwig Zang

1. Einleitung

Wie frühere Untersuchungen gezeigt haben (vgl. BERNDT & WINKEL 1967), bildet die Gelegestärke eines Trauerschnäpper-Weibchens im Laufe seines Lebens normalerweise keine konstante Eizahl, sondern ist nur durch eine in den ersten Lebensjahren ansteigende und danach offensichtlich fallende Kurve darzustellen; hierbei können außerdem Kurvenform und Eizahlniveau individuell verschieden sein. Zusätzlich gibt es eine jahreszeitliche Variation mit der generellen Regel „je später die Eiablage, desto kleiner die Gelegestärke“¹⁾. Mit der folgenden Zusammenstellung soll der Frage eines latitudinalen und/oder longitudinalen Einflusses auf Legebeginn und Gelegestärke näher nachgegangen werden.

2. Material und Methode

Im Rahmen des vom Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“ betreuten „Höhlenbrüterprogrammes“ wurden von 1970 bis 1975 in zahlreichen über den gesamten Zuständigkeitsbereich der „Vogelwarte Helgoland“ verteilten (mit künstlichen Nisthöhlen versehenen) Untersuchungsgebieten die Höhlenbrüter-Populationen von ehrenamtlichen Mitarbeitern nach festgelegten Richtlinien intensiv unter Kontrolle gehalten²⁾. Die der Vogelwarte hierüber auf Nestkarten und anderen Formularen zugesandten Daten liegen der nachfolgenden Auswertung zugrunde.

In Tab. 1 sind für diejenigen Gebiete, aus denen Ergebnisse von mindestens 4 Jahren vorliegen, die wichtigsten Grunddaten (z. B. Größe, Nistkastendichte, Waldtyp) aufgeführt (zur Lage der einzelnen Untersuchungsflächen s. Abb. 1).

Der Legebeginn wurde, wenn nicht direkt festgestellt, aus unvollständigen Gelegen durch Rückrechnung bestimmt. Diese Möglichkeit war in allen Fällen gegeben, in denen eine spätere Kontrolle eine höhere Ei-, Jungen- oder Ei/Jungen-Zahl auswies. Als Vollgelege-Eizahl galt die festgestellte Anzahl der Eier nur dann, wenn sie bei zwei Kontrollen, zwischen denen mindestens zwei Tage lagen, gleich war; oder: wenn der Zeitraum zwischen letzter Gelegekontrolle und dem Schlüpftermin der Brut nicht mehr als 8 Tage betrug. Diese Spanne ist bewußt kürzer als die normale Brutdauer gewählt, um sicher zu sein, daß die Legephase bei der letzten Gelegekontrolle auch wirklich abgeschlossen war.

Abkürzungen: TS = Trauerschnäpper; n = Anzahl; P = Irrtumswahrscheinlichkeit; r = Korrelationskoeffizient.

¹⁾ Es bestehen Anzeichen dafür, daß die allerfrühesten Gelege evtl. von dieser Regel abweichen (vgl. z. B. RISTOW 1975).

²⁾ Durch den Orkan vom 13. 11. 1972 wurde das Höhlenbrüterprogramm des Instituts für Vogelforschung zwar an einigen Beobachtungspunkten empfindlich getroffen, nicht aber im ganzen gefährdet (vgl. BERNDT & WINKEL 1972).

Tab. 1: Zusammenstellung der Grunddaten aus den einzelnen Untersuchungsgebieten.

| Nr. | Gebiets- bezeichnung | Landkreis | Koordinaten | Waldtyp ¹⁾ | Höhe über NN (in Metern) | Gebiets- größe (in ha) | Zahl der Nist- kästen | Nist- kasten- dichte je ha | Haupt- Bearbeiter |
|-----|--|---------------------------|----------------|-----------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---|
| 1 | Mittelforst | Dieburg | 49.54N, 8.54E | Mischwald | 140—152 | 320 | 358 | 1,1 | HILLERICH |
| 2 | Forstgarten | Gießen | 50.32N, 8.43E | Mischwald | 190 | 6 | 100 | 17 | FANDREY, KENNEWEG |
| 3 | Donnerkaute | Rotenburga.F. | 51.01N, 9.58E | Rotbuche | 395—420 | 10 | 100 | 10 | WÜST |
| 4 | Langenberg | Kassel | 51.16N, 9.23E | Eiche | 300 | 22,8 | 101 | 4,4 | GISSLER |
| 5 | Krupp-Ostwald | Essen | 51.25N, 7.10E | Mischwald | 60—145 | 30 | 145 | 4,8 | HUDDÉ |
| 6 | Hirsesteich | Osterode | 51.38N, 10.40E | Eiche | 280—310 | 10,7 | 44—80 | 4,1—7,5 | MEINER |
| 7 | Borntal | Osterode | 51.38N, 10.40E | Eiche | 310—315 | 6,2 | 46—100 | 7,4—16 | MEINER |
| 8 | Braunlage/Harz | Goslar | 51.44N, 10.35E | Fichte | 500—900 | — | 410 | — | ZANG |
| 9 | Göringsbusch | Borken | 51.52N, 6.52E | Eiche | 49,5 | 10,8 | 180 | 16,7 | SEIBT |
| 10 | Wohldberg Klippen | Goslar | 51.52N, 10.38E | Rotbuche | 500—570 | 7 | 71 | 10 | ZANG |
| 11 | Saukuhle | Braunschweig | 52.20N, 10.44E | Eiche | 70 | 80 | 750 | 9,4 | H. H. BERNDT, J. HOFFMANN, RAHNE, SCHUMANN, SPRÖTGE |
| 12 | Rev. Fö. Calberlah | Gifhorn | 52.25N, 10.37E | Mischwald | 50—53 | 780 | 220 | 0,3 | SCHEMMELE |
| 13 | Barnbruch | Gifhorn | 52.25N, 10.44E | Mischwald | 50—55 | 87 | 110 | 1,3 | KRÖSCHE, MANN |
| 14 | Kempenbusch und Woltersberg | Gifhorn | 52.34N, 10.49E | Kiefer | 90—100 | 32 | 155 | 4,8 | R. BERNDT FRANTZEN |
| 15 | Holtdorfer Bruch | Nienburg | 52.41N, 9.16E | Mischwald | 24 | 16 | 65 | 4,6 | RÖSLER |
| 16 | Oberwald | Diepholz | 52.44N, 8.49E | Eiche | 60 | 11,7 | 100 | 8,6 | HERTZER |
| 17 | Raubkammer | Soltau | 53.03N, 10.08E | Mischwald | 92—96 | 20 | 100 | 5 | MARTENS |
| 18 | Amtsheide | Uelzen | 53.06N, 10.35E | Kiefer | 40—50 | 100 | 280 | 2,8 | MANNES |
| 19 | Stoteler Wald | Osterholz | 53.15N, 8.44E | Mischwald | 42 | 40 | 100 | 2,5 | RICHTER |
| 20 | Hahnenkoppel | Stormarn | 53.34N, 10.18E | Mischwald | 55 | 140 | 170 | 1,2 | RUTHKE |
| 21 | Schafhauser Wald u. Holtgaster Busch | Wittmund | 53.38N, 7.36E | Eiche | 4 | 15 | 150 | 10 | SCHNEIDER |
| 22 | Duvenstedter Brook | Hamburg | 53.43N, 10.10E | Mischwald | 25 | 600 | 210 | 0,4 | VOLKMANN |
| 23 | Rixdorfer Tannen | Plön | 54.13N, 10.28E | Eiche | 40 | 35,5 | 60 | 1,7 | DIETERICH |
| 24 | Altenhof | Rendsburg- Eckernförde | 54.27N, 9.51E | Rotbuche | 0—20 | 29 | 63 | 2,2 | ZWERGEL |

¹⁾ Es wurde jeweils die im Gebiet überwiegend anzutreffende Baumart angegeben; „Mischwald“ steht für Laub-/Nadelwald-Mischbestände.

An der umfangreichen Materialsammlung waren außer den Verf. vor allem die folgenden Damen und Herren beteiligt, denen hierfür unser bester Dank gilt:

DR. REINHARD ALTMÜLLER (Hannover), HANS-HELMUT BERNDT (Cremlingen-Weddel), JOHANNES DIETERICH (Plön), HARTMUT FANDREY (Fernwalde), MARGRIT FRANTZEN (Cremlingen-Weddel), HANS GISSLER (Elgershausen), HEIN HERTZER (Schwaförden), KLAUS HILLERICH (Groß-Umstadt), DR. HANS-JÜRGEN HOFFMANN (Schalkmühle-Heedfeld), JOACHIM HOFFMANN (Seevetal), HANS HUDDÉ (Essen), DR. HARTMUT KENNEWEG (Gießen), BRUNO KONDRATZKI (Hannover), HERBERT KRÖSCHE (Wolfsburg), REINHARD MANN (Fallersleben), PETER MANNES (Isenbüttel), HANS DIETER MARTENS (Neuwittenbek), JOACHIM MEINER (Walkenried), DR. WILFRIED PRZYGOĐDA (Essen), UTE RAHNE (Braunschweig), PAUL RICHTER (Osterholz-Scharmbeck), GERHARD RÖSLER (Nienburg), PAUL RUTHKE † (Hamburg), HEINZ SCHEMMELE (Calberlah), HANS-DIETER SCHNEIDER (Essen), HELMUT SCHUMANN (Wendeburg-Bortfeld), ERHARD SEIBT (Essen), HORST SPRÖTGE (Cremlingen-Weddel), GUSTAV VOLKMANN (Hamburg), MAX WÜST (Nentershausen), UWE ZWERGEL (Eckernförde).

Zu danken haben wir ferner Herrn Prof. Dr. SVEIN HAFTORN (Trondheim) für briefliche Auskünfte, Frau SUSANNE KOLAR-PLICKA für Mithilfe bei der Daten-Übertragung und Miss ROSEMARY JELLIS für die Fertigung des Summary.

3. Ergebnisse aus dem Höhlenbrüterprogramm des Instituts für Vogelforschung

3.1. Legebeginn

In Tab. 2 ist für die einzelnen Versuchsgebiete jeweils der aus dem gesammelten Material ermittelte durchschnittliche Legebeginn angegeben (Spalte 1). Prüft man die Daten im Zusammenhang mit der geographischen Lage der Untersuchungsflächen, so ergibt sich im untersuchten Bereich (50°—55° N, \approx 560 km) in nördlicher Richtung eine gesicherte Verzöge-

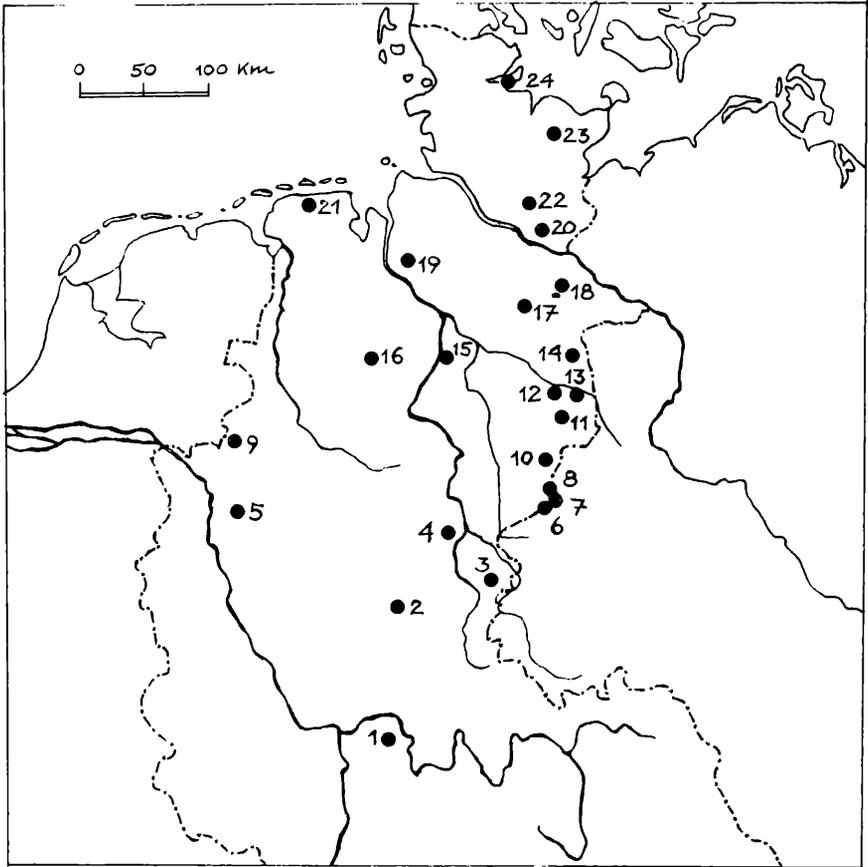


Abb. 1: Zur geographischen Lage der Untersuchungsflächen 1 bis 24.

zung (bei linearer Regression $r = 0,602$, $P < 0,01$), d. h. je nördlicher die Lage eines Gebietes war, um so später erfolgte die Eiablage. Doch gibt es auch Gebiete, die dieser Regel zu widersprechen scheinen. Dies gilt speziell für die Versuchsflächen Nr. 8 und Nr. 10. Da es sich bei diesen zwei Gebieten um die am höchsten gelegenen handelt (im Harz 500–900 m bzw. 500–570 m über NN), ist der festgestellte „zu späte“ Legetermin erklärbar; denn beim TS verzögert sich die Eiablage nachgewiesenermaßen mit zunehmender Höhenlage, und zwar nach den Untersuchungen von ZANG (1980) im Harz um 1,72 Tage je 100 m parallel zur vertikalen Verspätung der Vegetationsentwicklung.

Um den bei der Untersuchung des Legebeginns störenden Faktor „Höhenlage“ generell auszuschließen, wurden unter Zugrundelegung des o. g. Befundes (Verzögerung um 1,72 Tage je 100 m) alle ermittelten Legetermin-Werte auf Meereshöhe umgerechnet (Tab. 2, Spalte 2). Erwartungsgemäß lassen die auf diese Weise korrigierten Werte die lineare Korrelation zwischen Legebeginn und der Nordkomponente der Untersuchungsgebiete noch klarer in Erscheinung treten (Abb. 2; $r = 0,901$, $P < 0,001$). Die latitudinale Verzögerung des Legebeginns beträgt danach 2,80 Tage je Breitengrad bzw. 2,52 Tage je 100 km.

Der für den TS nachgewiesene Einfluß der Nordkomponente des Gebietes auf den Legebeginn (cf. hierzu ebenso SLAGSVOLD 1976) konnte auch für eine Reihe anderer Vogel-Arten belegt werden (vgl. BAKER 1938, SLAGSVOLD 1975). Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, daß viele allgemeine phänologische Daten eine ähnliche Abhängigkeit erkennen lassen (vgl. SCHREPPER 1923, HÖPFNER 1929; siehe hierzu auch die Befunde über Erstankunft bei Zugvögeln, z. B. BRUNS & NOCKE 1959), was einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Legebeginn und Vegetationsentwicklung nahelegt.

Tab. 2: Legebeginn in Beziehung zur geographischen Lage des Brutgebietes.

| Gebiets- Nr. | Anzahl der Werte | mittlerer Legebeginn ¹⁾ (1970—75) | | Gebiets- Nr. | Anzahl der Werte | mittlerer Legebeginn ¹⁾ (1970—75) | |
|-----------------|------------------------|---|--|-----------------|------------------------|---|--|
| | | Spalte 1 unkorrigiert | Spalte 2 korrigiert auf Meereshöhe | | | Spalte 1 unkorrigiert | Spalte 2 korrigiert auf Meereshöhe |
| 1 | 100 | 9,98 | 7,47 | 13 | 112 | 16,01 | 15,15 |
| 2 | 49 | 10,41 | 7,14 | 14 | 130 | 15,52 | 13,89 |
| 3 | 26 | 13,91 | 6,86 | 15 | 20 | 12,90 | 12,49 |
| 4 | 48 | 12,37 | 7,21 | 16 | 111 | 13,73 | 12,70 |
| 5 | 20 | 13,80 | 12,05 | 17 | 80 | 17,99 | 16,36 |
| 6 | 126 | 14,00 | 8,93 | 18 | 143 | 16,50 | 15,73 |
| 7 | 61 | 15,69 | 10,32 | 19 | 49 | 15,18 | 14,46 |
| 8 | 46 | 20,98 | 8,94 | 20 | 113 | 18,50 | 17,55 |
| 9 | 79 | 13,40 | 12,54 | 21 | 23 | 16,78 | 16,71 |
| 10 | 80 | 18,06 | 8,86 | 22 | 96 | 16,40 | 15,97 |
| 11 | 628 | 13,54 | 12,34 | 23 | 16 | 18,31 | 17,62 |
| 12 | 134 | 14,85 | 13,99 | 24 | 52 | 16,02 | 15,85 |

¹⁾ 1 bedeutet 1. April, 2 bedeutet 2. April usw.

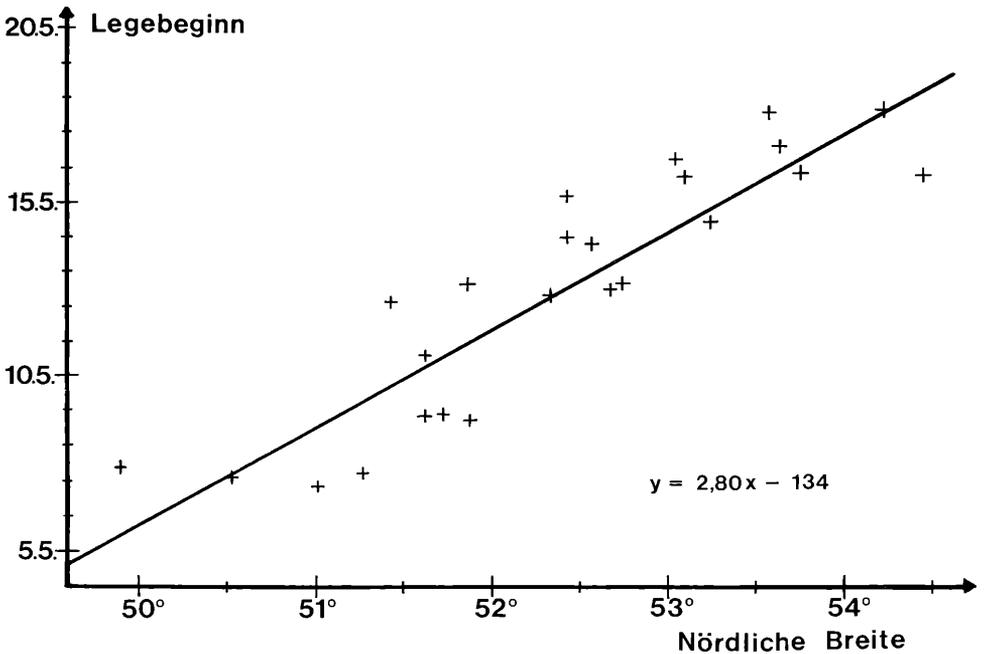


Abb. 2: Legebeginn (korrigiert auf Meereshöhe) in Beziehung zur Nordkomponente der Untersuchungsgebiete.

Prüft man die korrigierten Legebeginn-Werte in Beziehung zur Ostkomponente der Versuchsgebiete, so ergibt sich für den untersuchten Bereich (7° — 11° , Δ 250 km) keine signifikante Korrelation ($r = 0,068$). Die Ostrichtung dürfte somit wenigstens in diesem Größenbereich ohne stärkeren Einfluß auf den Legebeginn des TS sein. Auch aus den für Mitteleuropa vorliegenden phänologischen Befunden läßt sich für die in Frage kommende Jahreszeit (April/Mai) kein spezieller „Ostfaktor“ ableiten (vgl. HÖPFNER 1929, STEINHAUSER 1970).

Um unsere Befunde so weit wie möglich auch mit den Literaturangaben vergleichen zu können (s. Kapitel 4), haben wir bei den höhenmäßig korrigierten Legebeginn-Werten auch die Veränderung in NE-Richtung bestimmt. Aus diesen Berechnungen resultiert eine Verspätung im Legebeginn von durchschnittlich 1,78 Tagen je 100 km.

Tab. 3: Gelegestärke in Beziehung zur geographischen Lage des Brutgebietes.

| Gebiets- Nr. | Anzahl der Werte | mittlere Gelegestärke (1970—75) | | Gebiets- Nr. | Anzahl der Werte | mittlere Gelegestärke (1970—75) | |
|-----------------|------------------------|------------------------------------|---|-----------------|------------------------|------------------------------------|---|
| | | Spalte 1 unkorrigiert | Spalte 2 nach Kalender- effekt korrigiert | | | Spalte 1 unkorrigiert | Spalte 2 nach Kalender- effekt korrigiert |
| 1 | 170 | 6,05 | 6,05 | 13 | 158 | 5,93 | 6,35 |
| 2 | 52 | 5,96 | 5,99 | 14 | 150 | 5,46 | 5,85 |
| 3 | 61 | 5,80 | 6,08 | 15 | 24 | 6,29 | 6,49 |
| 4 | 70 | 6,39 | 6,56 | 16 | 76 | 6,34 | 6,60 |
| 5 | 36 | 6,11 | 6,38 | 17 | 110 | 5,39 | 5,95 |
| 6 | 149 | 6,13 | 6,41 | 18 | 172 | 6,02 | 6,48 |
| 7 | 88 | 5,83 | 6,23 | 19 | 110 | 6,29 | 6,65 |
| 8 | 96 | 5,33 | 6,10 | 20 | 140 | 6,17 | 6,77 |
| 9 | 87 | 6,30 | 6,54 | 21 | 29 | 6,00 | 6,48 |
| 10 | 131 | 5,90 | 6,47 | 22 | 187 | 6,16 | 6,61 |
| 11 | 835 | 6,23 | 6,48 | 23 | 17 | 6,41 | 6,99 |
| 12 | 239 | 6,06 | 6,40 | 24 | 104 | 6,40 | 6,82 |

3.2. Gelegestärke

In Tab. 3/Spalte 1 ist jeweils die aus den Jahren 1970—1975 ermittelte durchschnittliche Gelegestärke zusammengestellt. Dabei zeigt sich für den untersuchten Bereich, daß die unkorrigierten Werte zwar eine steigende Tendenz, aber keine gesicherte Korrelation in Nordrichtung der Gebiete aufweisen ($r = 0,248$, $n = 24$).

Soll die Auswirkung der reinen geographischen Lage des Ortes auf die Gelegestärke untersucht werden, ist es erforderlich, die Wirkung derjenigen Faktoren zu eliminieren, von denen die Gelegestärke nachweislich beeinflusst wird: Am bedeutsamsten dürfte diesbezüglich der Kalendereffekt sein („je später, um so weniger Eier“), wobei die Gelegestärke mit fortschreitender Brutzeit um durchschnittlich 0,07 Eier je Tag abnimmt (BERNDT & WINKEL 1967, v. HAARTMAN 1967a). Auch für den feststellbaren Zusammenhang zwischen Gelegestärke und Höhenlage bzw. Biotop scheint in erster Linie die gleichzeitig gefundene Brutzeitverspätung verantwortlich zu sein (in ungünstigen Gebieten und größeren Höhenlagen im Mittel späterer Brutbeginn und geringere Gelegestärke als in günstigen Gebieten und niedriger Höhenlage; vgl. BERNDT & WINKEL 1967, ZANG 1980). Damit dürfte eine Korrektur mit Hilfe des Kalendereffektes auch diese Einflüsse weitgehend ausschalten.

Korrigiert man die ermittelten Gelegestärken-Werte bezogen auf das Gebiet mit dem frühesten Legebeginn unter Zugrundelegung einer Abnahme nach dem Kalendereffekt um 0,07 Eier/Tag, so ergeben sich die in Tab. 3/Spalte 2 zusammengestellten Eizahlen. Setzt man letztere jeweils zur Nordkomponente der Gebiete in Beziehung, so ergibt sich eine gesichert gleichmäßige Zunahme (Abb. 3; $r = 0,641$, $n = 24$, $P < 0,001$): die Gelegestärke nimmt danach um 0,161 Eier je Breitengrad bzw. 0,145 Eier je 100 km zu. Die von BERNDT & WINKEL (1967) für den TS herausgestellte Regel „je nördlicher, um so mehr Eier“ findet durch diese Befunde somit für Mitteleuropa eine Bestätigung (vgl. dagegen von HAARTMAN 1967b, KLOMP 1970, SLAGSVOLD 1975).

Werden die nach dem Kalendereffekt korrigierten Gelegestärken-Werte nicht zur Nord-, sondern zur Ostkomponente der Versuchsgebiete in Beziehung gesetzt, so ergibt sich keine gesicherte Korrelation ($r = -0,083$, $n = 24$). Im untersuchten longitudinalen Bereich ist somit ein Einfluß der „Ostkomponente“ auf die Gelegestärke nicht nachweisbar.

Bestimmt man für die korrigierten Gelegestärke-Werte die Veränderung in NE-Richtung, so beträgt die durchschnittliche Zunahme 0,116 Eier je 100 km.

4. Legebeginn und Gelegestärke in Nordeuropa

In Tab. 4 sind Literatur-Angaben über Legebeginn und Gelegestärke für mehrere nordeuropäische TS-Populationen zusammengestellt und die zugehörigen Werte — soweit möglich — jeweils nach der Höhe bzw. nach dem Kalendereffekt korrigiert. Da die verwendeten Daten aus unterschiedlichen

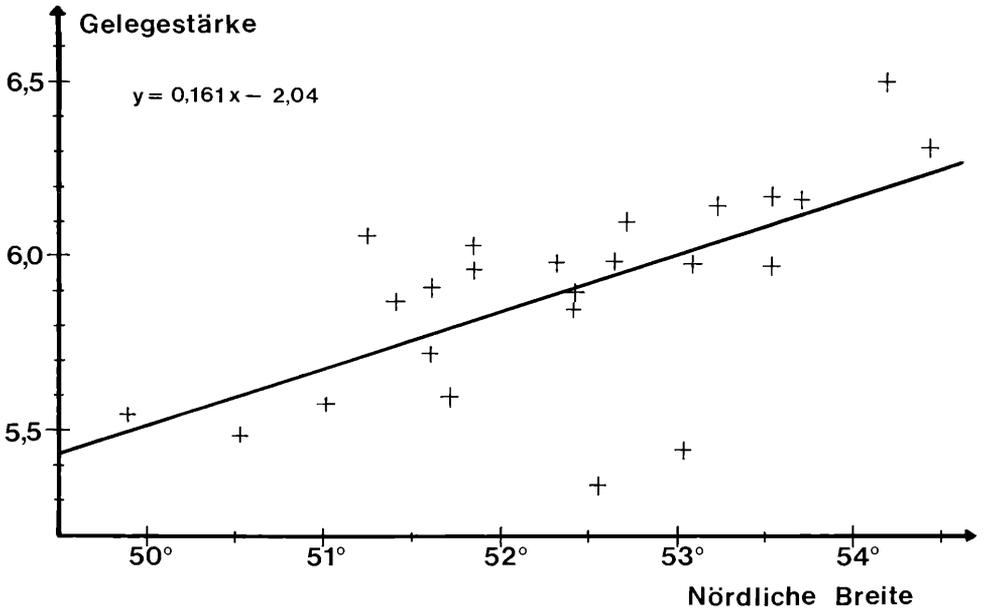


Abb. 3: Gelegestärke (korrigiert nach Kalendereffekt) in Beziehung zur Nordkomponente der Untersuchungsgebiete.

Zeiträumen stammen, ist ihre Vergleichbarkeit (auch mit den Ergebnissen aus Kapitel 3 dieser Arbeit) aufgrund der jahresweisen Variation des Legebeginns (und damit auch der Gelegestärke) eingeschränkt.

Nach den unkorrigierten Werten ergibt sich für Nordeuropa beim Legebeginn eine latitudinale Verzögerung von 1,25 Tagen je Breitengrad bzw. 1,13 Tagen je 100 km in nördlicher Richtung ($y = 1,25x - 44,8$, $r = 0,718$, $n = 14$, $P < 0,01$). Korrigiert man die einzelnen Werte jeweils nach der Höhe, dann beträgt die ermittelte Verspätung des Legetermins 1,00 Tage je Breitengrad bzw. 0,90 Tage je 100 km ($y = 1,00x - 34,7$, $r = 0,817$, $n = 13$, $P < 0,001$), vgl. hierzu auch SLAGSVOLD 1975.

In Abb. 4 sind die anhand der korrigierten Legebeginn-Werte gewonnenen Ergebnisse aus Mittel- und Nordeuropa einander gegenübergestellt. Der Sprung bei den Regressionsgeraden (bei 55° N um etwa 3 Tage) könnte sich evtl. aus der Tatsache erklären, daß die nordeuropäischen TS-Populationen im Verhältnis später als die mitteleuropäischen aus ihren Winterquartieren zurückkehren. Daß die Regressionsgerade in Nordeuropa deutlich flacher als in Mitteleuropa verläuft, dürfte auf der relativ gesehen geringeren Verspätung des Frühjahrseinzuges nach Norden beruhen, was möglicherweise durch die sehr starke Verlängerung der Sonnenscheindauer in den höheren Breiten bedingt ist.

Die in Tab. 4 zusammengefaßten unkorrigierten Gelegestärken-Werte zeigen eine Abnahme um 0,043 Eier je Breitengrad bzw. 0,038 Eier je 100 km in nördlicher Richtung ($y = -0,043x + 8,78$, $r = -0,521$, $n = 15$, $P < 0,05$). Korrigiert man jedoch auch hier die Gelegestärke jeweils mit Hilfe des Legebeginns nach dem Kalendereffekt bezogen auf das Gebiet mit dem frühesten Legetermin, so ergibt sich, daß für die Gelegestärke die Abnahme in eine Zunahme in nördlicher Richtung umschlägt. Diese beträgt 0,041 Eier je Breitengrad bzw. 0,037 Eier je 100 km ($y = +0,041x + 4,46$, $r = +0,593$, $n = 10$, $P < 0,05$). Vermutlich ist dieses „Umschlagen“ darauf zurückzuführen, daß bei den in Tab. 4 aufgeführten Gebieten gerade einige der am weitesten nördlich gelegenen montanen Charakter haben. Danach dürfte auch für Nordeuropa ein Ergebnis zu erwarten sein, das dem in Mitteleuropa gewonnenen analog ist — sofern genauer vergleichbare Daten zur Verfügung stehen würden.

Bei von HAARTMAN (1967b) findet sich eine Gegenüberstellung der Gelegestärken-Kurven von Braunschweig und Lemsjöhölm, deren nähere Analyse uns in diesem Zusammenhang sehr aufschlußreich erscheint (Abb. 5). Wie die Abb. zeigt, beginnen die beiden fast parallel verlaufenden Kurven jeweils bei etwa 7 Eiern und enden mit 4,5 Eiern. Die zeitliche Versetzung beträgt 18–20 Tage, was mit dem Ergebnis dieser Arbeit über die NE-Verschiebung des Legebeginns von 1,78 Tagen je 100 km gut übereinstimmt. Da Lemsjöhölm ca. 1200 km NE Braunschweig liegt, läßt sich daraus eine Verspätung im Legebeginn um $1,78 \text{ Tage} \times 12 = 21,4$ Tage errechnen!

Aufgrund des Kalendereffektes (BERNDT & WINKEL 1967, v. HAARTMAN 1967a) müßte die Lemsjöhölm Population bei einem generell gleich hoch angenommenen Eizahl-Niveau wie die Braunschweiger Population mit einem um $0,07 \times 19 = 1,33$ Eier niedrigeren Gelege beginnen, wie es im Prinzip z. B.

Tab. 4: Legebeginn und Gelegestärke in Nordeuropa.

| Untersuchte Region (Quelle) Untersuchungszeitraum | Koordinaten | | Höhe über NN (in Metern) | Legebeginn | | Gelegestärke | |
|---|-------------|-------|--------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|--|
| | N | E | | unkorrigiert | korrigiert auf Meereshöhe | unkorrigiert | nach dem Kalendereffekt korrigiert |
| SW-Skåne (KÄLLANDER 1975) 1969—74 | 55,7° | 13,3° | <100 | 27.5. | 26,14 | 6,49 | 6,98 |
| Trana (JANSSON 1960) 1948—54 | 58,3° | 14,5° | 100—200 | 20.5. | 17,42 | 6,22 | 6,22 |
| Kumla (ENEMAR 1948) 1944—48 | 59° | 15° | — | — | — | 6,31 | — |
| Rogaland (MEIDELL 1961) 1938—41 | 59,5° | 7° | 400—800 | 5.6. | 25,68 | 5,95 | 7,07 |
| Sørkedal (SLAGSVOLD 1976) 1968—74 | 60° | — | 200 | 27.5. | 23,86 | — | — |
| Tärnsjö (JOHANSSON 1972) 1952—63 | 60,3° | 16,9° | — | — | — | 6,20 | — |
| Lemsjöholm (v. HAARTMAN 1967a, 1969) 1941—65 | 60,5° | 22° | <100 | 30.5. | 29,14 | 6,30 | 7,00 |
| Hallingdal (HAFTORN 1971 und briefl.) 1945—57 | 60,6° | 8,5° | 436 | — | — | 5,87 | — |
| Valdres (SLAGSVOLD 1976) 1970—73 | 61° | — | 700 | 8.6. | 26,76 | — | — |
| Klaebu (HAFTORN 1971 und briefl.) 1961—70 | 63,3° | 10,4° | 165 | — | — | 6,61 | — |
| Tiller (SLAGSVOLD 1976) 1973—74 | 63,5° | — | 125 | 31.5. | 29,25 | — | — |
| Foldsjø (SLAGSVOLD 1976) 1973—74 | 63,5° | — | 210 | 30.5. | 26,39 | — | — |
| Lieksa (PASANEN 1977) 1972—75 | 63,5° | 29,7° | — | 6.6. | — | 6,08 | 7,27 |
| Ammarnäs (HANSON et al. 1966) 1975 | 64,5° | 19° | 500—700 | 7.6. | 27,68 | 5,76 | 7,02 |
| Oulu (OJANEN et al. 1978) 1969—73 | 65° | 25,5° | — | — | — | 6,33 | — |
| Sandmessjøen MYRBERGET 1959) 1945—46 | 66° | 12,5° | 0—100 | 1.6. | 31,14 | 6,33 | 7,17 |
| Meltaus (JÄRVINEN & LINDÉN 1980) 1969—1979 | 66,9° | 25,3° | 175—190 | 5.6. | 32,86 | 6,07 | 7,19 |
| Värriötunturi (PULLIAINEN 1977) 1973—76 | 67,7° | 29,6° | 300—500 | 11.6. | 35,12 | 5,75 | 7,29 |
| Kilpijärvi (JÄRVINEN & LINDÉN 1980) 1966—1979 | 69,1° | 20,8° | 475—600 | 14.6. | 35,76 | 5,42 | 7,17 |

zwischen Braunschweig und dem Harz bei einer zeitlichen Verschiebung um 15 Tage³⁾, aber bei annähernd gleicher geographischer Lage auch tatsächlich der Fall ist (ZANG 1975). Wenn also das Lemsjöholmer Eizahl-Niveau gleich dem Braunschweiger wäre, so sollte die Lemsjöholmer Kurve dem Kalendereffekt entsprechend mit weniger als 6 Eiern einsetzen, sie beginnt jedoch mit etwa 7 Eiern, was nach den obigen Darlegungen bedeutet, daß die Gelegestärke in Skandinavien allgemein höher als in Mitteleuropa ist.

Vergleicht man die Gelegestärke bei Braunschweig und Lemsjöholm jeweils für Bruten mit dem gleichen Legebeginn (Abb. 5), so ist die Gelegestärke in Südfinnland um mindestens 1 Ei höher als bei

³⁾ Zwischen dem Harz und seinem Vorland bestehen auf geringen Entfernungen Höhenunterschiede bis zu 1000 m.

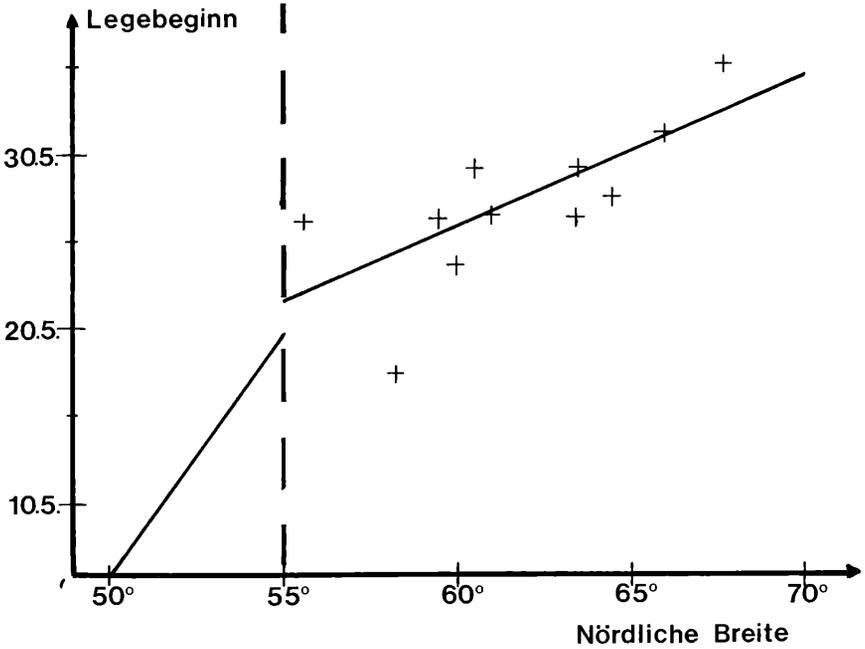


Abb. 4: Vergleich der korrigierten Legebeginn-Werte von Untersuchungen aus Mittel- und Nord-europa.

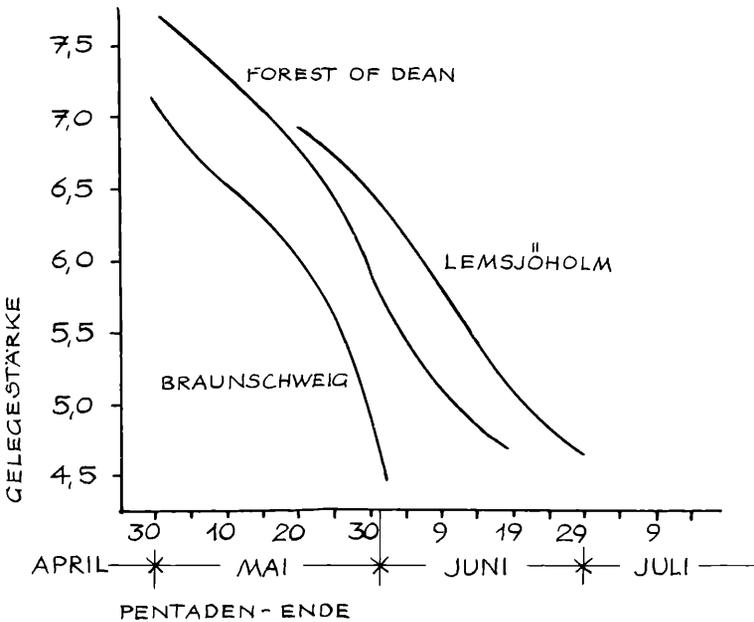


Abb. 5: Gelegestärke-Kurven für Braunschweig (nach BERNDT & WINKEL 1967), Lemsjöholm (nach VON HAARTMAN) und dem Forest of Dean (nach CAMPBELL, zitiert bei Lack 1966). Darstellung nach Fig. 4 bei VON HAARTMAN 1967b.

Braunschweig. Dies ist nach den Ergebnissen aus Mitteleuropa auch so zu erwarten; denn in NE-Richtung stieg die Gelegestärke um 0,116 Eier/100 km, was bei einer Entfernung von ca. 1200 km (s. o.) $0,116 \times 12 = 1,39$ Eier bedeuten würde!

In Abb. 5 erscheint uns ferner die Tatsache bemerkenswert, daß sich die Lemsjöholmer Kurve fast nahtlos an die Gelegestärkenkurve der englischen Trauerschnäpper (Forest of Dean, LACK 1966) anschließt, die zu Anfang (bei annähernd gleichem Legebeginn wie bei den Braunschweiger Schnäppern) mit durchschnittlich etwa 7,7 Eiern deutlich über der bei Braunschweig ermittelten Gelegestärke liegt⁴⁾. Daß die englische Kurve später in etwas stärkerem Maße als die Lemsjöholmer Kurve absinkt, könnte evtl. auf ein Überwiegen von Ersatzbruten zurückgehen (vgl. BERNDT & STERNBERG 1972). Wir nehmen daher an, daß bei der nordeuropäischen Unterart *hypoleuca* des TS das Eizahlniveau genetisch bedingt höher als in Mitteleuropa liegt.

Nach den obigen Darlegungen können wir als Zusammenfassung unserer Ergebnisse nur die bereits 1967 von BERNDT & WINKEL gezogenen Schlußfolgerungen, die durch v. HAARTMAN (1967b) grundsätzlich angezweifelt wurden, im Wortlaut wiederholen: „Es zeigt sich also, daß die Annahme von v. HAARTMAN (1951: 34—35, 50); LACK (1954: 37) und CURIO (1959a: 93, 98; 1959b: 216, 223), beim Trauerschnäpper gäbe es keine Zunahme der Gelegegröße von Süd- nach Nord-Europa, nicht zutrifft und daß auch diese Art durchaus der allgemeinen Regel der Gelegegrößenzunahme von S nach N bzw. vom Äquator zu den Polen hin folgt (cf. über Europa GROTE 1939; über Nordamerika JOHNSTON 1954: 269—271; über Südamerika SNETHLAGE 1928: 571—581; über Südafrika MOREAU 1944; und allgemein LACK 1954a: 37)“.

5. Zusammenfassung

- 1) Im Rahmen des vom Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“ betreuten „Höhlenbrüterprogrammes“ wurde in zahlreichen über den gesamten Zuständigkeitsbereich der Vogelwarte verteilten Nistkasten-Versuchsgebieten von 1970 bis 1975 unter anderem der Legebeginn und die Gelegestärke des Trauerschnäppers registriert. Hierbei ergab sich folgendes:
 - a) Im untersuchten Bereich (50°—55° N) erfolgte die Eiablage gesichert um so später, je nördlicher die Lage des Gebietes war. Bei einer Korrektur des Legetermins nach der Gebietshöhe betrug die lineare Verspätung der Eiablage durchschnittlich 2,52 Tage/100 km.
 - b) Die nach dem Kalendereffekt korrigierten Gelegestärke-Werte ergaben eine gesicherte Zunahme mit der Nordkomponente der einzelnen Gebiete: Im Mittel nahm die Gelegestärke linear um 0,145 Eier/100 km zu.
- 2) Nach Literaturangaben wurde als Vergleich zu den mitteleuropäischen Untersuchungsbefunden der Legebeginn und die Gelegestärke nordeuropäischer Trauerschnäpper-Populationen zusammengestellt:
 - a) Für den Legebeginn ergab sich anhand der nach der Gebietshöhe korrigierten Werte eine lineare Verzögerung um durchschnittlich 0,90 Tage/100 km in nördlicher Richtung.
 - b) Bei den Gelegestärke-Werten zeigte sich unkorrigiert eine gleichmäßige Abnahme um 0,038 Eier/100 km in nördlicher Richtung. Nach der erforderlichen Korrektur mit Hilfe des Kalendereffektes ergab sich jedoch eine gesicherte lineare Zunahme: Diese betrug im Mittel 0,037 Eier/100 km in nördlicher Richtung.

6. Summary

On the start of laying and the clutch size of the Pied Flycatcher (*Ficedula hypoleuca*) in relation to the geographical location of the breeding place.

- 1) Within the scope of the „hole-breeders programme“ supervised by the Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, the start of laying and the clutch size of the Pied Flycatcher, among other things, was recorded from 1970—1975 in a considerable number of nestbox experimental areas distributed over the Vogelwarte's total sphere of responsibility. The following information was thus obtained:
 - a) In the region investigated (50°—55° N), the further north the location lay, the later the egg-laying. With a correction for termination of laying according to the height of the area, the linear delay in egg-laying averaged 2.52 days/100 km; see tab. 2, fig. 2.
 - b) The clutch-size value, corrected for the calendar effect, resulted in a significant increase with the northerly component of the individual area: the mean clutch-size showed a linear increase of 0.145 eggs/100 km; see tab 3, fig. 3.

⁴⁾ Der Sonderfall der englischen Trauerschnäpper mit ihrer von allen untersuchten Populationen am höchsten liegenden Eizahl und ihrem sehr dunklen männlichen Brutkleid wurde von BERNDT & WINKEL (1967) durch die Annahme erklärt, daß sie Angehörige der nordeuropäischen Gruppe sind (weitere Beispiele für diesen fennoskandisch-britischen Faunentyp s. BERNDT & WINKEL 1967) und als deren am südlichsten lebende und am frühesten brütende Vertreter die höchste Eizahl in dieser Gruppe und damit der ganzen Art überhaupt haben müssen.

- 2) The start of laying and the clutch-size of Northern European Pied Flycatcher populations, according to the literature, were combined for comparison with the Central European research findings:
- a) A linear delay in the onset of laying of an average 0.90 days/100 km. in the northerly direction resulted from the use of corrected value (according to the height of the area); see tab. 4, fig. 4.
 - b) With the clutch-size value (uncorrected!) there was a linear decrease of 0.038 eggs/100 km. in the northerly direction. After the requisite correction from the calendar effect, however, a significant linear increase resulted; this amounted to a mean of 0.037 eggs/100 km. in a northerly direction; see tab. 4, fig. 5.

7. Literatur

- Baker, J. R. (1938): The relation between latitude and breeding seasons in birds. Proc. Zool. Soc. London 108: 557—582 • Berndt, R., & H. Sternberg (1972): Über Ort, Zeit und Größe von Ersatzbruten beim Trauerschnäpper *Ficedula hypoleuca*. Beitr. Vogelkd. 18: 3—18 • Berndt, R., & W. Winkel (1967): Die Gelegegröße des Trauerschnäppers (*Ficedula hypoleuca*) in Beziehung zu Ort, Zeit, Biotop und Alter. Vogelwelt 88: 97—136 • Dies. (1972): Die Auswirkungen des Orkans vom 13. November 1972 auf das Höhlenbrüterprogramm des „Instituts für Vogelforschung“ in Niedersachsen. Ber. Dtsch. Sekt. Int. Rat Vogelschutz 12: 77—78 • Bruns, H., & H. Nocke (1959): Die Erstankunft der Nachtigall in Deutschland 1948—1957. Orn. Mitt. 11: 81—86. • Curio, E. (1959a): Verhaltensstudien am Trauerschnäpper. Z. Tierpsychol., Beiheft 3: 118 pp • Ders. (1959b): Beiträge zur Populationsökologie des Trauerschnäppers (*Ficedula b. hypoleuca* PALLAS). Zool. Jb. Syst. 87: 185—230 • Enemar, A. (1948): Några erfarenheter från fem års holkfågelsstudier. Vår Fågelvärld 7: 105—117 • Grote, H. (1939): Klimatisch bedingte Schwankungen der Gelegegröße innerhalb derselben Vogelrasse. Orn. Monatsber. 47: 52—54 • Haartman, L. von (1951): Der Trauerfliegenschnäpper. II. Populationsprobleme. Acta Zool. Fenn. 67: 60 pp. • Ders. (1967a): Clutch-size in the Pied Flycatcher. Proc. Int. Orn. Congr. 14: 155—164 • Ders. (1967b): Geographical variations in the clutch-size of the Pied Flycatcher. Orn. Fenn. 44: 89—98 • Ders. (1969): The nesting habits of Finnish birds I. Passeriformes. Comm. Biologicae, Soc. Sci. Fenn. 32: 187 pp. • Haftorn, S. (1971): Norges Fugler. Oslo, Bergen, Tromsø • Hanson, S. Å., I. Lennenstedt, H. Myhrberg & E. Nyholm (1966): Holkstudier vid Ammaräs 1965. Fauna o. Flora: 225—254 • Höpfner, E. (1929): Der Einzug des Frühlings in Mitteldeutschland. In: Beitr. z. Landesk. Mitteldeutschlands: 109—128; Braunschweig • Järvinen, A., & H. Lindén (1980): Timing of breeding and the clutch size in the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca* in Finnish Lapland. Orn. Fenn. 57: 112—116 • Jansson, K. E. (1960): Några siffror och rön från sju års studier av småfåglar häckande i holk. Vår Fågelvärld 19: 127—136 • Johansson, H. (1972): Clutch size and breeding success in some hole nesting passerines in Central Sweden. Orn. Fenn. 49: 1—6 • Johnston, R. F. (1954): Variation in breeding season and clutch size in Song Sparrows of the Pacific Coast. Condor 56: 268—273 • Källander, H. (1975): Breeding data for the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca* in southernmost Sweden. Orn. Fenn. 52: 97—102 • Klomp, H. (1970): The determination of clutch-size in birds. A review. Ardea 58: 1—124 • Lack, D. (1954): The natural regulation of animal numbers. Oxford, Clarendon: 343 pp. • Ders. (1966): Population Studies of Birds. Oxford, Clarendon: 341 pp. • Meidell, O. (1961): Life history of the Pied Flycatcher and the Redstart in a Norwegian mountain area. Nytt. Mag. Zool. 10: 5—48 • Moreau, R. E. (1944): Clutch-size: a comparative study, with special reference to African Birds. Ibis 86: 286—347 • Myrberget, S. (1959): Fugleliv på Helgelandskysten. Sterna 3: 321—339 • Ojanen, M., M. Orell & A. Väisänen (1978): Egg and clutch sizes in four passerines species in northern Finland. Orn. Fenn. 55: 60—68 • Pasanen, S. (1977): Breeding biology of the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca* in eastern Finland. Orn. Fenn. 54: 119—122 • Pulliainen, E. (1977): Habitat selection and breeding biology of box-nesting birds in northeastern Finnish Forest Lapland. Aquilo Ser. Zool. 17: 7—22 • Ristow, D. (1975): Der Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca*) in der Eifel und im Kottenforst bei Bonn. Beitr. z. Avifauna d. Rheinlandes Heft 5: 74 pp. • Schrepfer, H. (1923): Das phänologische Jahr der deutschen Landschaften. Geogr. Ztschr. 29: 260—276 • Slagsvold, T. (1975): Breeding time of birds in relation to latitude. Norw. J. Zool. 23: 213—218 • Ders. (1976): Annual and geographical variation in the time of breeding of the Great Tit *Parus major* and the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca* in relation to environmental phenology and spring temperature. Orn. Scand. 7: 127—145 • Sneathlage, H. (1928): Meine Reise durch Nordostbrasilien. II. Biologische Beobachtungen. J. Orn. 76: 503—581 • Steinhäuser, F. (1970): Climatic Atlas of Europe I • Zang, H. (1975): Populationsstudien am Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca*) im Bergwald des Harzes als einem suboptimalen Habitat. Vogelwelt 96: 161—184 • Ders. (1980): Der Einfluß der Höhenlage auf Siedlungsdichte und Brutbiologie höhlenbrütender Singvögel im Harz. J. Orn. 121: 371—386 •

Anschriften der Verfasser: Dr. R. Berndt, Bauernst. 13, D-3302 Cremlingen 1 (Weddel); Dr. W. Winkel, Bauernstr. 14, D-3302 Cremlingen 1 (Weddel), Außenstation Braunschweig für Populationsökologie; H. Zang, Oberer Triftweg 31 A, D-3380 Goslar.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [31_1981](#)

Autor(en)/Author(s): Berndt Rudolf, Winkel Wolfgang, Zang Herwig

Artikel/Article: [Über Legebeginn und Gelegestärke des Trauerschnäppers \(*Ficedula hypoleuca*\) in Beziehung zur geographischen Lage des Brutortes 101-110](#)