© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

2. By subsequent feeding of pure animal matter, the experimental birds achieved the same stage of development as the control group.
3. According to the results obtained wing length of blackcaps (and probably also of related species) can be used without hesitation for the determination and differentiation of populations, regardless of changing feeding conditions from year to year.
4. The effects of feeding vegetable matter on late broods of omnivorous songbirds and the utilization of the food during juvenile development are briefly discussed.

7. Literatur

Berthold, P. (1970): Zur Jahresperiodik von Staren (*Sturnus vulgaris*) aus Früh- und Spätbruten. Vogelwelt 91: 88–95. • Ders. (1971): Dependence of timing and pattern of annual events on the date of birth in birds. Proc. Internat. Union Physiol. Sci. 9: 623. • Ders. (1976): Animalische und vegetabilische Ernährung omnivorer Singvogelarten: Nahrungsbevorzugung, Jahresperiodik der Nahrungswahl, physiologische und ökologische Bedeutung. J. Orn. 117: 145–209. • Berthold, P., E. Gwinner & H. Klein (1970): Vergleichende Untersuchung der Jugendentwicklung eines ausgeprägten Zugvogels, *Sylvia borin*, und eines weniger ausgeprägten Zugvogels, *S. atricapilla*. Vogelwarte 25: 297–331. • Blondel, J. (1967): Etude d'un cline chez le Rouge-queue à front blanc, *Phoenicurus phoenicurus phoenicurus* (L.). La variation de la longueur d'aile, son utilisation dans l'étude des migrations. Alauda 35: 83–105, 163–193. • Busse, P. (1968): Correlative topography – the method of analysis of the population differentiation. Notatki Ornitologiczne 9: 1–8. • Klein, H., P. Berthold & E. Gwinner (1973): Der Zug europäischer Garten- und Mönchsgrasmücken (*Sylvia borin* und *S. atricapilla*). Vogelwarte 27: 73–134. • Möhring, G. (1957): Zur Beerennahrung der Mönchsgrasmücke. Falke 4: 205–208. • Smart, G. (1965): Development and maturation of primary feathers of redhead ducklings. J. Wildlife Managem. 29: 533–536. • Williams, J. P., & P. C. Hughes (1975): Catch-up growth in rats undernourished for different periods during the suckling period. Growth 39: 179–193.

Anschrift des Verfassers:
Dr. P. Berthold, Vogelwarte Radolfzell, Schloß Moeggingen, D-7760 Radolfzell 16

Die Vogelwarte 28, 1976: 263–266

Aus dem Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, Vogelwarte Radolfzell

Über den Einfluß der Fettdeposition auf die Zugunruhe bei der Gartengrasmücke *Sylvia borin* [1])

Von Peter Berthold

1. Einleitung

In vorangegangenen Arbeiten wurde gezeigt, daß bei der Gartengrasmücke Zeitpunkt des Auftretens, Dauer und zeitlicher Ablauf sowohl der Zugunruhe als auch der Zugfettablagerung – zumindest während des ersten Wegzugs – endogen programmiert sind. Ferner hatte eine starke Verringerung des Körpergewichts durch energiearme Nahrung während des ersten Wegzugs unmittelbar nach Ablauf der Hauptzugunruhe keine Reduktion der während der Gewichtsverminderung entwickelten Menge von Zugunruhe zur Folge. Demnach können bei der Gartengrasmücke die endogen gesteuerten Vorgänge Fettdeposition und Zugunruhe weitgehend unabhängig voneinander ablaufen (Übersicht: Berthold 1975). In einem weiteren Versuch, über den hier berichtet wird, wurde an der Gartengrasmücke geprüft, ob eine noch stärkere und früher erzwungene Reduktion des Körpergewichts die Menge der Zugunruhe zu beeinflussen vermag oder ob das Zugunruheprogramm völlig unabhängig von der Fettdeposition abläuft.

---

[1]) 17. Mitteilung aus dem Grasmückenprogramm des Instituts, mit Unterstützung der DFG (SPP „Biologie der Zeitmessung").

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

2. Material und Methodik

20 südwestdeutsche Gartengrasmücken wurden wie früher unter natürlicher Tageslichtdauer von Hand aufgezogen und unter natürlicher Tageslichtdauer gehalten, und ihre Zugunruhe wurde wie in früheren Versuchen registriert (Berthold et al. 1970, 1972). Aus den Zugunruhedaten wurden Mittelwerte für Dekaden oder Pentaden errechnet, und das Körpergewicht wurde mindestens zweimal pro Woche ermittelt (Abb.). Bei einer Gruppe von 10 Vögeln (Versuchsgruppe) wurde während zweier Zeitabschnitte (vom 30. August bis 9. September und vom 3. bis 19. Oktober, Abb.) das Körpergewicht durch ausschließliche Fütterung von energiearmen Vegetabilien (frischen und tiefgefroren aufbewahrten Beeren des Faulbaums *Frangula alnus* und des roten Holunders *Sambucus racemosa*) stark reduziert bis

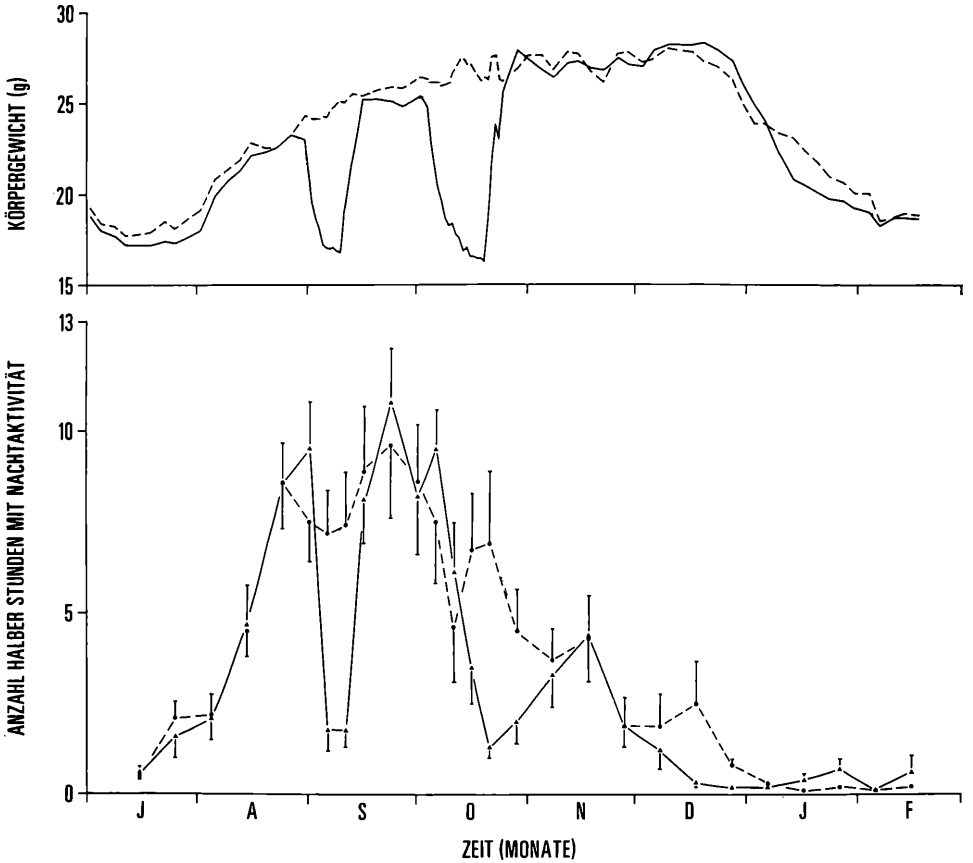

Abb.: Änderungen des Körpergewichts und die Entwicklung von Zugunruhe (Nachtaktivität) in der Zeit des ersten Wegzugs von *Sylvia borin* unter natürlicher Tageslichtdauer. Ausgezogene Linien, ▲: Versuchsgruppe, mit zweimaliger Reduktion des Körpergewichts; gestrichelte Linien, ●: Kontrollgruppe, ohne Reduktion des Gewichtes. Senkrechte Linien: mittlerer Fehler des Mittelwerts. Die Zugunruhewerte Anfang September sind hochsignifikant bzw. signifikant verschieden ($p < 0{,}001$, $p < 0{,}01$), die Werte Mitte und Ende Oktober wahrscheinlich signifikant verschieden ($p < 0{,}05$). – Body weight changes and the production of migratory restlessness (Nachtaktivität) during the period of the first autumn migration of *Sylvia borin* under natural light conditions. Solid lines, ▲: experimental group, with two interposed periods of body weight reduction; broken lines, ●: control group, without reduction of body weight. Vertical lines: standard error of the mean. The values of migratory restlessness at the end of September are highly significant and significant different resp. ($p < 0.001$, $p < 0.01$); the values in mid-October and at the end of October are probably significant different ($p < 0.05$).

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

auf Werte zwischen 16 und 17 g. Bei 16–17 g wurde das Körpergewicht durch Zugabe von 2–3 g Mehlwürmern (*Tenebrio*-Larven) pro Tag stabilisiert (Abb.). (Näheres zu dieser Methode s. BERTHOLD 1976.)

Im hier besprochenen Versuch wurde das Körpergewicht stärker reduziert als in einem ähnlichen 1975 durchgeführten Versuch, in dem die Vögel im Minimum etwa 19–21 g wogen (BERTHOLD 1975). 52 im Jahre 1968 unter natürlicher Tageslichtdauer handaufgezogene südwestdeutsche junge Gartengrasmücken wogen vor Beginn des Körpergewichtsanstiegs während der Depotfettbildung zur Zeit des ersten Wegzugs durchschnittlich 19,1 ± 0,92 g (BERTHOLD et al. 1970). Die Versuchsvögel des hier besprochenen Versuches mit dem auf 16–17 g reduzierten Körpergewicht waren demnach sicherlich (fast) ohne Fettreserven. Sie machten trotz des geringen Gewichtes einen sehr guten gesunden Eindruck.

Die Ergebnisse des Versuchs wurden mit dem t-Test und dem U-Test auf statistische Signifikanz geprüft. Frau ROSEMARIE KLAUCK führte den Versuch im wesentlichen nach Anleitung durch und bereitete die Daten auf.

3. Ergebnisse, Schlußfolgerungen (Abb.)

Wie im vorangegangenen ähnlichen Versuch (BERTHOLD 1975) führte auch im hier behandelten Versuch die zeitweilige Reduktion des Körpergewichts und der damit verbundene starke oder völlige Abbau von Depotfett bei Gartengrasmücken während der Zeit des ersten Wegzugs weder zu einer anschließend gesteigerten Depotfettablagerung noch zu einer Verlängerung der Dauer der Depotfettbildung (Abb.). Damit bestätigt der Versuch die früher gezogene Schlußfolgerung, daß Dauer und zeitliches Muster der Depotfettbildung bei der Gartengrasmücke streng endogen programmiert sind. Aber im Gegensatz zum vorausgegangenen Versuch hatte die diesmal stärkere Reduktion des Körpergewichts eine mehr oder weniger starke Abnahme der Zugunruhe in der Zeit der Gewichtsverringerung zur Folge. Der Ausfall an Zugunruhe führte jedoch weder zu einer anschließenden Überproduktion von Zugunruhe noch zu einer Verlängerung der Zeitspanne, in der Zugunruhe entwickelt wird (Abb.). Aus den geschilderten Ergebnissen lassen sich für die Gartengrasmücke für die Zeit des ersten Wegzugs folgende Schlußfolgerungen ziehen: 1) Sehr starke Körpergewichtsreduktion auf (im wesentlichen) reservefettfreien Körper kann die Entwicklung von Zugunruhe reduzieren. 2) Die Produktion von Zugunruhe ist damit nicht völlig unabhängig von der Fettdeposition. 3) Dauer und zeitliches Muster der Entwicklung von Zugunruhe sind — wie bei der Depotfettbildung — streng endogen programmiert, so daß zwischenzeitliche Ausfälle nicht nachgeholt werden können. Was die Programmierung der Zugunruhe anbelangt, kam auch GWINNER (1974), nachdem er bei der Gartengrasmücke durch zeitweilige nächtliche Verdunkelung Teile der Zugunruhe unterdrückt hatte, zu der gleichen Schlußfolgerung.

Die bisher an der Gartengrasmücke über die Steuerung des Zugablaufes durchgeführten Versuche ergeben insgesamt folgendes Bild: Zugunruhe und Fettdeposition — zumindest während des ersten Wegzugs — werden endogen gesteuert und sind in ihrem Ablauf weitgehend unabhängig voneinander. Reduktion des Körpergewichts führt erst bei sehr starkem Ausmaß zu einer Verminderung der Zugunruhe, und starke Reduktion der Zugunruhe bedingt, wie GWINNER (1974) zeigte, nur eine leichte Erhöhung des Körpergewichts um etwa 10%. Diese Art der Steuerung des Zuges erscheint sehr sinnvoll: Die endogene Programmierung sowohl der Zugunruhe als auch der Fettdeposition dürfte den Zugablauf auch dann weitgehend sichern, wenn der eine oder andere Vorgang (vorübergehend oder/und in geringerem Umfang) gestört wird. Die weitgehende Unabhängigkeit der beiden Vorgänge voneinander dürfte verhindern, daß sich mäßige oder/und vorübergehende Beeinträchtigungen eines Vorganges auf den anderen störend übertragen. Die Reduktion der Zugunruhe bei sehr starkem Körpergewichtsabfall kann als Schutzanpassung gedeutet werden: Übermäßiges Ziehen mit zu geringen Fettdepots könnte den Organismus schädigen und zu Notlandungen in ungünstigen Gebieten zwingen. Eine leichte Erhöhung des Kör-

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

pergewichts bei Ausfall an Zugaktivität könnte unter Umständen eine Energiereserve für nachfolgend möglicherweise gesteigerte Zugaktivität sein.

Die im Laboratorium festgestellte streng endogene Programmierung des Zugablaufes bei der Gartengrasmücke läßt bei freilebenden Artgenossen einen Jahr für Jahr mit großer Regelmäßigkeit und durch (normale) wechselnde Witterungsbedingungen wenig beeinflußten Zugablauf erwarten.

4. Zusammenfassung

1. Sehr starke Reduktion des Körpergewichts durch energiearme Nahrung auf (im wesentlichen) fettfreien Körper bewirkt bei der Gartengrasmücke während des ersten Wegzugs im Gegensatz zu mäßiger Reduktion des Körpergewichts vorübergehende Abnahme der Zugunruhe.
2. Die vorübergehende Reduktion des Körpergewichts hat keinen Einfluß auf die weitere Depotfettbildung und die weitere Entwicklung von Zugunruhe. Beide Vorgänge sind demnach streng endogen programmiert.
3. Das Zusammenwirken der Programmierung von Depotfettbildung und Zugunruhe wird im Hinblick auf den Zugablauf diskutiert.

5. Summary

On the influence of fat deposition on migratory restlessness in the garden warbler *Sylvia borin* [2])

1. In the garden warbler, a very great reduction in the body weight to an (essentially) fat-free body by nutrient-poor food results in a temporary decrease of migratory restlessness during the first autumn migration. This is in contrast to the negligible effect of a moderate reduction in body weight.
2. The temporary reduction of body weight has no influence on the further fat deposition and production of migratory restlessness. Consequently, both events are rigorously endogenously programmed.
3. The interaction of the endogenous programs for fat deposition and migratory restlessness are discussed with regard to the course of migration.

6. Literatur

Berthold, P. (1975): Migratory fattening: endogenous control and interaction with migratory activity. Naturwiss. 62: 399. • Ders. (1976): Animalische und vegetabilische Ernährung omnivorer Singvogelarten: Nahrungsbevorzugung, Jahresperiodik der Nahrungswahl, physiologische und ökologische Bedeutung. J. Orn. 117: 145–209. • Berthold, P., E. Gwinner & H. Klein (1970): Vergleichende Untersuchung der Jugendentwicklung eines ausgeprägten Zugvogels, *Sylvia borin*, und eines weniger ausgeprägten Zugvogels, *S. atricapilla*. Vogelwarte 25: 297–331. • Berthold, P., E. Gwinner, H. Klein & P. Westrich (1972): Beziehungen zwischen Zugunruhe und Zugablauf bei Garten- und Mönchsgrasmücke (*Sylvia borin* und *S. atricapilla*). Z. Tierpsychol. 30: 26–35. • Gwinner, E. (1974): Endogenous temporal control of migratory restlessness in warblers. Naturwiss. 61: 405.

Anschrift des Verfassers:
Dr. P. Berthold, Vogelwarte Radolfzell, Schloß Moeggingen, D-7760 Radolfzell 16

[2]) 17th paper of the warbler program of the institute. Supported by the DFG (SPP „Biologie der Zeitmessung").

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): Berthold Peter

Artikel/Article: Über den Einfluß der Fettdeposition auf die Zugunruhe bei der Gartengrasmücke Sylvia borin 263-266