

Biometrische Altersbestimmung nestjunger Girlitze *Serinus serinus*

Christoph Rohner

Über die Postembryonalentwicklung der Vögel liegt eine Fülle von Publikationen vor. In der deutschsprachigen Literatur befaßten sich v. a. Portmann und seine Schüler mit Evolutionsfragen, während sich im englischsprachigen Schrifttum in jüngerer Zeit eine ökophysiologische Richtung entwickelte (z. B. O'Connor, Ricklefs). Über die Methode der Altersbestimmung von Nestlingen anhand ihrer Körpergröße bestehen hingegen erst wenige Grundlagen oder Ergebnisse (z. B. Wishart 1969, Schoppe 1977, Pedrolì & Graf-Jacottet 1978). Deshalb wurde von der Schweizerischen Vogelwarte Sempach angeregt, Daten zum vereinheitlichten Maß der «Teilfederlänge» zu sammeln (Bruderer & Jacquat 1977). Darauf folgte die für mich vorbildliche Publikation von Juillard (1979), die sich im Rahmen einer Untersuchung über den Steinkauz *Athene noctua* mit diesem Problem befaßte. Die vorliegende Arbeit soll zeigen, daß diese Methode auch bei einem Vertreter der Passeres anwendbar ist. Sie entstand im Rahmen weiterer Studien am Girlitz und wurde zusammen mit diesen zum 14. Wettbewerb (1979/80) «Schweizer Jugend forscht» eingereicht.

Material und Methode

Die Daten für diese Untersuchung wurden 1978 und 1979 in Küsnacht am rechten Zürichseeufer (ca. 500 m ü. M.) gesammelt. 17 Nestlinge aus 6 Brutten wurden nach Möglichkeit täglich vermessen (Tab. 1). Damit die Altvögel nie ein leeres Nest vorfanden, wurde nur je die Hälfte der Nestlinge gleichzeitig herausgenommen, in eine Kar-

tonschachtel gesetzt und mit einem Tuch bedeckt.

Gemessen wurde die Länge der 3. Handschwinge (von außen gezählt)¹ vom Austritt aus der Haut bis zur Spitze der Feder bzw. des Blutkiels (Bruderer & Jacquat 1977) mit einem dünnen Maßstab, wobei auf 0,5 mm genau abgelesen wurde. Allerdings soll im folgenden in Anlehnung an Berthold & Friedrich (1979) und Sutter (1971) diese Größe nicht als «Teilfederlänge», sondern als «Federlänge» bezeichnet werden. Nicht zu verwechseln ist dieses Maß mit der selten gebrauchten Totallänge der Feder, bei der die Spule mitgemessen wird. Für die Wägungen wurde eine Federwaage benutzt (Skala und Ablesung auf 0,5 Gramm genau). Die aussagekräftigsten Gewichtswerte erhält man, wenn man die Nestlinge nüchtern, also in den frühen Morgenstunden wägt. Weil dies hier aus zeitlichen Gründen nicht möglich war, erfolgten die Messungen in der Regel zwischen 17 und 19 Uhr. Diese täglichen Messungen, die allerdings nur bis zum 12. Lebenstag und damit nicht ganz bis zum Ende der Nestlingszeit durchgeführt wurden, hatten keine Brutverluste zur Folge. Je ein Nestling aus zwei Brutten konnte nach einem Monat wieder kontrolliert werden. Alle Altersangaben beziehen sich übrigens auf angebrochene Entwicklungstage, gleichviel, ob die Ziffern mit oder ohne Punkt geschrieben sind; der Schlüpfstag ist somit der 1. Tag.

¹Die verkümmerte äußerste Handschwinge ist bei dieser Zählweise mitberücksichtigt; es handelt sich also um die zweite normal ausgebildete Handschwinge, oder um die 8. Handschwinge von innen.

Tab. 1. Daten der untersuchten Bruten. Die Bruten Nr. 4 und 6 enthielten einige unbefruchtete Eier; Nest 5 war nicht solide gebaut, so daß bei Wind Eier bzw. Junge herausfielen. – *Dates of the first egg* (Legebeginn), *of hatching* (Schlüpfbeginn) *and clutch-size* (Gelegegröße), *brood-size* (Nestlingszahl) *and number of days the young were measured* (Kontrolltage).

Nr.	Legebeginn	Schlüpfbeginn	Gelegegröße	Nestlingszahl	Kontrolltage
1.	8.5.78	23.5.78	4	4	11
2.	?	16.7.78	?	4	8
3.	15.7.78	28.7.78	3	3	3
4.	12.5.79	27.5.79	4	3	12
5.	13.5.79	27.5.79	4	2	5
6.	?	30.7.79	4	1	9

Ergebnisse

Allgemeine Entwicklung der Nestlinge

Die Jungen schlüpfen nackt, weil die Federanlagen im letzten Embryonalstadium unter die Epidermis versenkt werden (Portmann 1938), und tragen lediglich einige Dunen. Am 3. Lebenstag wurden die ersten Rufe gehört, die Federfluren werden deutlich sichtbar und die Blutkiele beginnen zu wachsen. Zuerst erscheinen die Blutkielspitzen der Oberseite, diejenigen der Unterseite scheinen mit fast einem Tag Verspätung aus der Haut zu treten. Am 4. Tag brechen die Handschwingen durch und die Augen sind schlitzförmig geöffnet. Bei vier speziell darauf untersuchten Bruten wurde das ♀ im Mittel von diesem Tag an nicht mehr regelmäßig hudernd angetroffen (3., 4., 4., 5. Tag). Dies bedeutet, daß die Temperaturregulation der Nestlinge soweit entwickelt ist, daß ihnen das Überleben auch ohne fremde Wärmezufuhr über längere Zeit hinweg möglich ist (vgl. etwa O'Connor 1975). Ab dem 5. Tag sind die Ohren geöffnet, die Lautäußerungen der Nestlinge werden intensiver und der Kotkranz am Nestrand beginnt sich merklich anzuhäufen. Am 6. bis 7. Tag brechen die Federn aus den Federscheiden. Der Zeitpunkt hängt vor allem von der Länge der Feder ab (Ricklefs 1974), scheint aber durch Reibung beschleunigt zu werden. In Übereinstimmung mit den Befunden von Schoppe (1977) platzten die Federscheiden der Unterseite, die ständig mit dem Nestboden in Berührung stehen, einen Tag vor denjeni-

gen der Oberseite. Ein allein im Nest befindlicher Nestling wies erst einen Tag später geplatzte Federhüllen auf als solche, die zu dritt oder zu viert in einem Nest aufwachsen. Ab dem 10. bis 11. Tag sehen die Nestlinge den flügenden Jungvögeln schon recht ähnlich, und vom 12. bis 13. Tag an verlassen sie bei Störungen das Nest, obwohl die Handschwingen dann noch zur Hälfte in den Kielen stecken und die Jungen natürlich noch nicht fliegen können. Durchschnittlich fliegen sie mit etwa 15 Tagen aus (Gnielka 1978).

Gewichtsentwicklung

In Abb. 1 ist die Gewichtsentwicklung der gewogenen Girlitznestlinge dargestellt. Die s-förmige Kurve entspricht der für biologische Wachstumsvorgänge typischen logistischen Funktion. Anfangs scheint die Gewichtszunahme unter idealen Bedingungen zu verlaufen, so daß eine Exponentialfunktion resultiert. Nach dem Wendepunkt der Kurve, der etwa beim 6. Tag nach dem Schlüpfen liegt, wird das Wachstum stärker gehemmt und nähert sich asymptotisch dem Gewicht beim Ausfliegen an.

In Abb. 2 wird die anfänglich exponentielle Entwicklung durch eine lineare Punktfolge der Mittelwerte ausgedrückt, indem die Ordinate natürlich logarithmisch transformiert wird. Die mit der Methode der kleinsten Quadrate geschätzte Regressionsgerade hat eine Steigung von 0,3 und einen Ordinatenabschnitt von 0,12. Löst man die Geradengleichung nach der gesuchten Anzahl Tage nach dem Schlüpfen

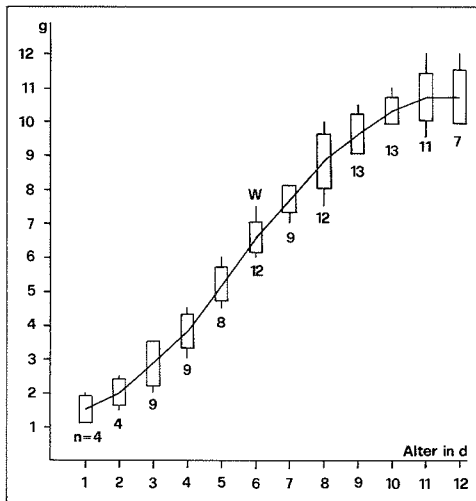


Abb. 1. Gewichtsentwicklung nestjunger Girlitze (111 Messungen an 17 Nestlingen aus 6 Brutten). Die Kurve verbindet die Mittelwerte; senkrechte Linien = Variationsbreite, Kästchen = Standardabweichung, W = Wendepunkt. – *Weight curve of nestling Serins (111 measurements from 17 nestlings of 6 broods). The curve connects the means; vertical lines = range, bars = standard deviations, W = inflection point.*

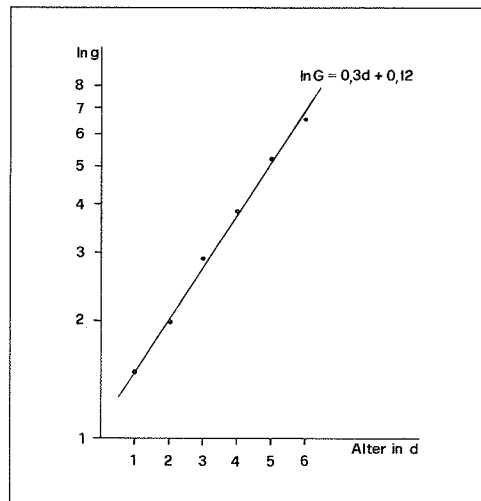


Abb. 2. Phase der exponentiellen Gewichtsentwicklung nestjunger Girlitze zwischen dem 1. und 6. Tag nach dem Schlüpfen, linear dargestellt (Ordinate: natürlicher Logarithmus des Körpergewichts). – *Exponential weight curve of nestling Serins from hatching (day 1) to the age of 6 days. The ordinate is the natural logarithm of body weight (g).*

auf, so erhält man folgende Gleichung (d = Alter in Tagen, G = Gewicht in Gramm, \ln = natürlicher Logarithmus):

$$d = \frac{\ln G - 0,12}{0,3} \quad (1)$$

Diese Formel gilt vom 1. bis zum 6. Tag, also bis der Nestling etwa 7 Gramm wiegt. Nach dem 6. Tag sinkt die tägliche Gewichtszunahme, bis das mittlere Körpergewicht ab dem 11. Tag ziemlich konstant bleibt. Eine Formel für die Endphase des Wachstums ist praktisch kaum von Bedeutung, weil die Gewichte mit zunehmendem Alter mehr streuen und sich die Extremwerte immer stärker überschneiden.

Die Nestlingszeit des Girlitz beträgt 13–18, im Mittel etwa 15 Tage (Gnielka 1978). Da die Jungen in Küsnacht bei Störungen das Nest schon ab dem 12. bis 13. Tag zu verlassen begannen, wurden nach diesem Termin keine Messungen mehr durchgeführt. Deshalb konnte auch das

Ausfliegegewicht nicht bestimmt werden. Im Juli und August waren durchschnittlich 24 juvenile Girlitze mit 11,1 Gramm um 0,8 Gramm leichter als 16 adulte Fänglinge. Dies entspricht auch den Befunden, die an nahe verwandten Arten in Freiheit gewonnen wurden: Hänfling *Carduelis cannabina* und Bergfink *Fringilla montifringilla* erreichen das Adultgewicht während der Nestlingszeit nicht (Rheinwald 1973, Hogstad 1977); junge Gimpel *Pyrrhula pyrrhula* verlassen das Nest leichter als Altvögel, verlieren beim Selbständigwerden noch etwas an Gewicht und beginnen dann gleich schwer wie ihre Eltern die Mauser (Newton 1972).

Wachstum der 3. Handschwinge

Abb. 3 zeigt das Wachstum der 3. Handschwinge von außen (eigentlich der 8. Handschwinge in innen gezählt, vgl. Fußnote 1). Kaum meßbar treten am 4. Tag die Spitzen der Blutkiele durch die Haut. Das

tägliche Wachstum setzt langsam ein, beschleunigt sich und nimmt wieder an Intensität ab (Tab.2), wie es nach Sutter (1971) für Juvenilfedern typisch ist. Es handelt sich also auch bei dieser Kurve um eine logistische Funktion, wenn auch besonders ihr Mittelteil (etwa vom 5. bis mindestens zum 12. Tag) sehr viel gestreckter als bei der Gewichtsentwicklung verläuft. Dieser Umstand sowie Unregelmäßigkeiten im betreffenden Kurventeil erschweren die Bestimmung des Wendepunktes, der zwischen dem 7. und 10. Tag liegen dürfte. Der Anfang der Kurve läßt sich mathematisch nicht exakt darstellen. Auf die Altersbestimmung der Nestlinge hat dies jedoch keinen Ein-

fluß, da sich ihr Alter bis zum 6. Tag präziser durch ihr Körpergewicht schätzen läßt. Später erweist sich die Federlänge aber als weit zuverlässigere Größe, weil das Federwachstum als Einzelteil nicht so vielen Faktoren ausgesetzt ist wie das Körpergewicht, das die Summe zahlreicher Entwicklungsvorgänge im Körper wiedergibt. Außerdem reagiert das Federwachstum im Gegensatz zu tropischen Arten (Ricklefs 1974) in unseren Breiten nur in Extremfällen auf äußere Faktoren (Sutter 1971, Schoppe 1977, Rohner 1979).

Die Streckung der Kurve erlaubt die Vereinfachung, den Mittelteil angenähert als linear aufzufassen. Die Berechnung der Regressionsgeraden (wie oben) ergibt die Gleichung: $L = 3,6d - 17$ (L = Länge der 3. Handschwinge in mm, d = Anzahl Tage nach dem Schlüpfen). Für die Altersbestimmung läßt sich also folgende Formel verwenden:

$$d = \frac{L + 17}{3,6} \quad (2)$$

Sie kann vom 5. Tag an, d.h. ab etwa 1 mm Federlänge verwendet werden. Im Gegensatz zur Gewichtsentwicklung hat sich das Handschwingenwachstum um den 12. Tag herum noch nicht stabilisiert und beträgt erst etwa die Hälfte der vollen Federlänge. Diese wird wohl erst nach dem Ausfliegen erreicht, wie dies auch bei anderen Arten der Fall ist (Impekoven 1962, Schoppe 1977).

Bestimmung des Nestlingsalters

Für die Bestimmung des Nestlingsalters des Girlitz, d.h. der Anzahl Tage nach dem Schlüpfen, sind nun die günstigsten Beziehungen bekannt. Bis zum 6. Tag, also bis

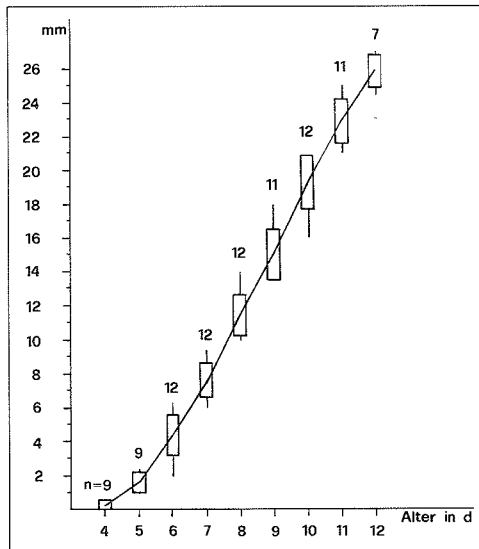


Abb. 3. Wachstum der 3. Handschwinge (von außen) nestjunger Girlitze; Darstellungweise wie Abb. 1. - Growth of the third outermost primary in nestling Serins; as Abb. 1.

Tab. 2. Durchschnittlicher täglicher Zuwachs der 3. Handschwinge von außen; ΔL = täglicher Zuwachs in mm, n = Anzahl Messungen. - Mean daily increment in the length of the third outermost primary (ΔL); n = number measured.

Tag	4./5.	5./6.	6./7.	7./8.	8./9.	9./10.	10./11.	11./12.
ΔL	1,3	2,9	3,2	3,8	3,7	4,2	3,6	3,0
n	18	21	24	24	23	23	23	18

die Nestlinge etwa 7 Gramm schwer sind, läßt sich das Alter aufgrund des Körpergewichtes mit Formel (1) berechnen. Sobald die Länge der 3. Handschwinge mehr als 1 mm beträgt (ab dem 5. Tag), kann die Bestimmung anhand dieser Größe nach Formel (2) erfolgen. Nach dem 12.–13. Tag sollten grundsätzlich keine Messungen mehr durchgeführt werden, um keine Bruten zu gefährden. Es ist zu berücksichtigen, daß die Messungen am Abend erfolgen sollten, wobei der Schlüpftag als 1. Tag zählt. Im Normalfall verwendet man am besten die Meßwerte der beiden größten Nestlinge. Die Bestimmung des Nestlingsalters sollte nur auf 2 Tage genau erfolgen. Man erhält den praktisch brauchbaren Wert aus den Gleichungen, indem die kleinere und die größere ganze Zahl, zwischen denen der Formelwert liegt, als obere und untere Schranken benutzt werden. Ein 5,5 Gramm schwerer Nestling mit der Federlänge 2,5 mm ist also beispielsweise 5–6 Tage alt. Natürlich kann das Alter auch aus den Abbildungen oder Tab. 3 hergeleitet werden.

Diskussion

Postembryonalentwicklung

Nach Portmann (1938) stellt die Gestalt der Wachstumskurve ein gruppentypisches Merkmal dar. Mit steigender Evolution des Typus verläuft das Wachstum rascher. Die Verkürzung der Nestlingszeit und die Entwicklung zum Nesthocker sind von zahlreichen Anpassungen begleitet. So hängt die Entwicklung des breiten Schnabelwulstes mit der immer größer werdenden ethologischen Verschränkung zwischen Jung- und Altvogel zusammen, die überproportionierte Bildung von Leber und Darm hingegen mit dem intensiveren Stoffwechsel der Nesthocker (Portmann 1938). Weil beim Nestling solche Organe überdimensioniert sind und das Gewebe mehr Wasser enthält als beim Altvogel (Ricklefs 1968), tritt bei vielen Arten ein postembryonales Höchstgewicht auf. Es ist etwa bei Schwalben

Tab. 3. Altersbestimmung der Nestlinge anhand der empirischen Variationsbreite von Körpergewicht und Länge der 3. Handschwinge. – *Age in days (Alter) of nestling Serins based on weight (Gewicht) and the length of the third outermost primary (Handschwinge).*

Alter (d)	Gewicht (g)	3. Handschwinge (mm)
1	1,0–2,0	
2	1,5–2,5	
3	2,0–3,5	
4	3,0–4,5	0– 1,0
5	4,5–6,0	1,0– 2,5
6	6,0–7,5	4,0– 6,5
7	7,0–8,0	6,5– 9,0
8		10,5–14,0
9		13,5–18,0
10		18,5–21,0
11		21,0–24,0
12		24,5–27,0

(Rheinwald & Schulze-Hagen 1972) oder bei Höhlenbrütern wie Kleiber *Sitta europaea* (Bussmann 1943), Meisen oder Sperlingen (z. B. O'Connor 1978, Seel 1970) besonders ausgeprägt, wenn hier nur die Passeres betrachtet werden. Bei früh ausfliegenden Arten wie dem Teichrohrsänger *Acrocephalus scirpaceus* kann das postembryonale Höchstgewicht erst nach dem Ausfliegen erreicht werden (Impekoven 1962). Beim Girlitz und ihm nahe verwandten Arten wie dem Kanarienvogel *Serinus canaria* (Ziswiler 1959) oder dem Hänfling *Carduelis cannabina* (Rheinwald 1973) verläuft die Gewichtsentwicklung fast identisch, wobei das Fehlen eines postembryonalen Höchstgewichtes typisch ist. Individuelle Gewichtsabnahmen am Ende der Nestlingszeit, die durch die Bildung der Mittelwerte verdeckt werden, wie das Portmann (1938) am Star *Sturnus vulgaris* feststellte, waren um den 12. Tag herum nicht die Regel. Das Wachstum der juvenilen Handschwinge in verschiedenen Ordnungen verläuft sehr viel ähnlicher als die Gewichtsentwicklung (vgl. etwa Sutter 1971, Schiess 1963, LeCroy & LeCroy 1974, Traue & Wuttky 1966, Juillard 1979, Sutter 1941, Arn 1945). Auffällig ist der stets stark gestreckte Mittelteil der Kurve, der annähernd linear verläuft.

Praktische Bedeutung der biometrischen Altersbestimmung

Die Anwendung der Formeln auf jeden der 17 Nestlinge sowie auf zwei von WARGA (1938) gewogene Girlitze erbrachte in allen Fällen eine richtige Altersbestimmung innerhalb der bezeichneten Genauigkeit; nicht vergleichbar ist hingegen die Gewichtskurve eines von THALER (1978) künstlich aufgezogenen Girlitz, der sich viel zu langsam entwickelte. Allerdings scheint die Altersbestimmung der Nestlinge aus mehreren Gründen nicht auf einen Tag genau möglich zu sein. Einmal ist es nicht unproblematisch, die verlangten Messungen exakt auszuführen. So sind die Federlängen nie ganz eindeutig bestimmbar, weil sich die Haut, welche die Federbasis umschließt, leicht verschiebt, wenn man den Maßstab bis zum Anschlag zwischen den Blutkielen einschiebt, was für vergleichbare Messungen notwendig ist. Bei der geringen Größe des Girlitz wirken sich solche Ungenauigkeiten prozentual viel stärker aus als bei größeren Arten. Das Gewicht wird in hohem Maße durch äußere Faktoren, vor allem durch den Zeitpunkt der Fütterung, beeinflusst. Kurz nach einer Fütterung weisen junge Girlitze Futterballen in den Kröpfen auf, die bis 2 cm lang und 1 cm breit sein können. Nestlinge, die schon lange nicht mehr gefüttert worden waren, sind deshalb einiges leichter.

Ein weiterer Grund für die nicht ganz exakt mögliche Altersbestimmung stellt die individuelle Variation dar, die sich vor allem in den Extremwerten äußert. Diese überschneiden sich in der Regel erst mit dem zweiten folgenden Tag nicht mehr. Eine Altersbestimmung auf einen Tag genau, wie sie etwa WINKEL (1970) als möglich angibt, hält auch SCHOPPE (1977) für unrealistisch. JUILLARD (1979) gibt für den Steinkauz *Athene noctua* eine Genauigkeit von ± 1 Tag, insgesamt also 3 Tagen an. Im Gegensatz zu solchen Arten mit längerer Nestlingszeit darf man den Wert der biometrischen Altersbestimmung bei Passeres nicht überschätzen. Ein geübter und mit der Art vertrauter Beobachter kann das Alter eines

Nestlings fast so genau nach dem Aussehen schätzen. Trotzdem stellt die hier entwickelte Methode ein objektives, recht einfaches und nützliches Hilfsmittel dar, das gerade bei den nur einmaligen Nestkontrollen den Wert des brutbiologischen Materials bedeutend erhöhen kann. Allerdings muß bei der Rückrechnung auf den Legebeginn in Betracht gezogen werden, daß zusätzliche Unsicherheiten hinzukommen, weil die Bebrütung nicht immer mit dem letzten Ei einsetzt, ein Unterbruch zwischen Ablage des letzten Eies und effektivem Brutbeginn auftreten kann und die Brutzeit zwischen 12 und 13 Tagen variiert (GNIELKA 1978, ROHNER 1979). Die so ermittelten Legebeginn-Daten dürfen nur noch vorsichtig interpretiert werden.

Es scheint wichtig, daß die Feldornithologen nach Möglichkeit auf jeder Nestkarte die Meßwerte der Federlänge (ev. auch das Körpergewicht) vermerken. Dies ist auch sinnvoll, wenn der Beobachter die entsprechende Methode zur Altersbestimmung selbst nicht kennt oder die Art noch gar nicht daraufhin untersucht worden ist; denn diese wertvolle Zusatzinformation kann ohne weiteres auch zu einem späteren Zeitpunkt an zentraler Stelle berücksichtigt werden.

Dank. Ohne die Großzügigkeit zahlreicher Personen, in deren Gärten ich Nester suchen und kontrollieren durfte, hätte diese Untersuchung nicht durchgeführt werden können. Herzlich danken möchte ich auch Dr. R. Furrer, der mir einführende Ratschläge in der Behandlung von Nestlingen gab, ferner Dr. E. Sutter und B. Wartmann für ihre wertvollen Kritiken und Anregungen bei der Durchsicht des Manuskriptes sowie Dr. L. Schifferli für die Hilfe bei den englischen Texten.

Zusammenfassung

Die Untersuchung befaßt sich mit dem Wachstum nestjunger Girlitze und versucht, brauchbare Methoden zu Altersbestimmung anhand der Körpergröße zu entwickeln. Dazu wurden 1978 und 1979 in Küsnacht ZH 17 Nestlinge aus 6 Brutten täglich gewogen und die Länge der 3. Handschwinge (von außen) bestimmt. Beide Wachstumskurven entsprechen einer logistischen Funktion. Im Vergleich zur Gewichtsentwicklung verläuft das Wachstum der 3. Handschwinge viel gestreckter.

Bis zum 6. Lebenstag, also bis die Nestlinge etwa 7 Gramm schwer sind, verwendet man zur Altersbestimmung das Gewicht nach Formel (1). Sobald die Federlänge mehr als 1 mm beträgt (ab dem 5. Tag), kann die Bestimmung anhand dieser Größe mit Formel (2) erfolgen.

Die Wachstumsverläufe werden diskutiert; ebenso wird die praktische Bedeutung der biome-trischen Altersbestimmung erörtert. Trotz auftretenden Ungenauigkeiten kann diese den Wert brutbiologischen Datenmaterials erhöhen, weshalb die Feldbeobachter gefundene Bruten vermessen sollten.

Summary

Ageing nestling Serinus Serinus serinus by body measurements

This study presents data on growth of nestling Serinus and parameters for ageing. 17 nestlings from 6 broods at Küsnacht near Zurich, Switzerland, were weighed daily in 1978, 1979, and the length of their third outermost primary was examined. Growth of both parameters is best described by a logistic equation. The length of this primary increases more regularly than weight.

Up to the age of 6 days when the nestlings weigh some 7 g, body weight may be used for ageing, according to the formula

$$d = \frac{\ln G - 0,12}{0,3}, \text{ where } \ln G = \text{natural logarithm of}$$

body weight (g), d = age in days (day 1 = hatching day). As soon as the primary length exceeds 1 mm (when the chicks are at least 5 days old) this measurement allows ageing using the formula

$$d = \frac{L + 17}{3,6}, \text{ where } L = \text{primary length (mm) and}$$

d = age in days.

The growth pattern of the Serin and the practical use of primary length for ageing are discussed. Although ageing nestlings by growth parameters is not perfectly accurate it is a useful method in studies on breeding biology. To provide data to develop similar equations for growth curves which may be applied for ageing young of other species it is suggested that such standard measurements should be taken in the nestlings of all species.

Literatur

- ARN, H. (1945): Zur Biologie des Alpenseglers, *Micropus m. melba* L. Schweiz. Archiv Orn. 2: 161–181.
- BERTHOLD, P. & W. FRIEDRICH (1979): Die Federlänge: Ein neues nützliches Flügelmaß. Vogelwarte 30: 11–21.
- BRUDERER, B. & B. JACQUAT (1977): Merkblatt zum Messen der Teilfederlänge an Nestlingen. Schweiz. Vogelwarte, vervielfältigt.
- BUSSMANN, J. (1943): Beitrag zur Kenntnis der Brutbiologie des Kleibers (*Sitta europaea caesia*). Orn. Beob. 40: 57–67.
- GNIELKA, R. (1978): Zur Ökologie und Brutbiologie des Girlitz (*Serinus serinus*). Orn. Mitt. 30: 81–91.
- HOGSTAD, O. (1977): Weight and food of Brambling nestlings (*Fringilla montifringilla*) in a Norwegian subalpine birch forest. Sterna 16: 19–27 (norwegisch, engl. Zusammenf.).
- IMPEKOVEN, M. (1962): Die Jugendentwicklung des Teichrohrsängers (*Acrocephalus scirpaceus*). Rev. suisse Zool. 69: 77–191.
- JUILLARD, M. (1979): La croissance des jeunes Chouettes chevêches, *Athene noctua*, pendant leur séjour au nid. Nos Oiseaux 35: 113–124.
- LECROY, M. & S. (1974): Growth and fledging in the Common Tern (*Sterna hirundo*). Bird-Banding 45: 326–340.
- NEWTON, I. (1972): Finches. Collins, London.
- O'CONNOR, R. J. (1975): Growth and metabolism in nestling passerines. Symp. zool. Soc. Lond. 35: 277–306. – (1978): Structure in avian growth patterns: a multivariate study of passerine development. J. Zool., Lond. 185: 147–172.
- PEDROLI, J. C. & M. GRAF-JACOTET (1978): La croissance des jeunes Pipits farlouses *Anthus pratensis* au nid. Alauda 46: 171–176.
- PORTMANN, A. (1938): Beiträge zur Kenntnis der postembryonalen Entwicklung der Vögel. Rev. suisse Zool. 45: 273–348.
- RHEINWALD, G. (1973): Gewichtsentwicklung nestjunger Hänflinge (*Carduelis cannabina*). Charadrius 9: 58–64.
- RHEINWALD, G. & K. SCHULZE-HAGEN (1972): Vergleichende Untersuchungen zur Gewichtsentwicklung von Rauch- und Mehlschwalbe (*Hirundo rustica*, *Delichon urbica*) bei verschiedenen Witterungsbedingungen. Charadrius 8: 74–81.
- RICKLEFS, R. E. (1968): Weight recession in nestling birds. Auk 85: 30–35. – (1974): Growth rates of birds in the humid new world tropics. Ibis 118: 179–207.
- RÖHNER, CH. (1979): Untersuchungen zur Biologie des Girlitz (*Serinus serinus*). Semesterarb. a.d. Kantonsschule Zürich, Realgymnasium Rämibühl.
- SCHIESS, L. R. (1963): Die postembryonale Ausbildung der Körperproportionen bei Vögeln (unter besonderer Berücksichtigung der Limicolen). Rev. suisse Zool. 70: 689–740.
- SCHOPPE, R. (1977): Beiträge zur postembryonalen Gefiederentwicklung bei *Parus* und *Ficedula*. Vogelwelt 98: 201–221.
- SEEL, D. C. (1970): Nestling survival and nestling weights in the House Sparrow and Tree Sparrow *Passer* spp. at Oxford. Ibis 112: 1–14.
- SUTTER, E. (1941): Beitrag zur Kenntnis der postembryonalen Entwicklung des Wendehalses (*Jynx t. torquilla* L.). Schweiz. Arch. Orn. 1: 481–508. – (1971): Ausbildung und Mauser des Flügelgefieders beim juvenilen Jagdfasan *Phasianus colchicus*. Orn. Beob. 68: 179–222.

- THALER, E. (1978): Probleme bei der Bebrütung und Aufzucht von Sperlingsvögeln (Passeres). Gef. Welt 102: 41–44.
- TRAUE, H. & K. WUTTKY (1966): Die Entwicklung des Rotmilans (*Milvus milvus* L.) vom Ei bis zum flüggen Vogel. Beitr. Vogelk. 11: 253–275.
- WARGA, K. (1938): Tägliche Gewichtszunahme während der Fütterungszeit bei *Parus m. major*-, *Phoenicurus ph. phoenicurus*-, *Sylvia a. atricapilla*-, *Serinus canarius serinus*- und *Sturnus v. vulgaris*-Jungen. C.R. 9^e Congr. Orn. Int. Rouen: 523–534.
- WINKEL, W. (1970): Hinweise zur Art- und Altersbestimmung von Nestlingen höhlenbrütender Vogelarten anhand ihrer Körperentwicklung. Vogelwelt 91: 52–59.
- WISHART, W. (1969): Age determination of pheasants by measurement of proximal primaries. J. Wildl. Mgmt. 33: 714–717.
- ZISWILER, V. (1959): Besonderheiten in der Ontogenese der Prachtfinken (Spermestidae). Vjschr. Natf. Ges. Zürich 104: 222–226.

Christoph Rohner, Usser Allmend 11, 8700 Küsnacht

Kurzbeiträge

Erfolgreiche Brut der Beutelmeise *Remiz pendulinus* im aargauischen Reußtal

Beutelmeisen treten in der Schweiz vor allem im Herbst und in geringerem Maße auch auf dem Frühlingszug auf (Informationsbulletin der Vogelwarte No. 149/1979). Als Brutvogel gehört sie zu den Seltenheiten (Schifferli et al. 1980, Verbreitungsatlas der Brutvögel der Schweiz, Basel): Von 1952–1979 sind lediglich 16 Nachweise von Nisttätigkeiten oder Bruten von 13 verschiedenen Orten bekannt, wobei die Zahl der Nachweise seit den fünfziger Jahren eher abgenommen hat (1951–1960: 8, 1961–1970: 5, 1971–1979: 3).

Vom aargauischen Reußtal liegen aus neuerer Zeit nur wenige Durchzugsbeobachtungen vor. Vom seit 1975 regelmäßig besuchten Flachsee Unterlunkhofen kennen wir vier Beobachtungen: 3 Ex. 5.10.1976, 3 Ex. 28.3.1978, 1 Ex. 26.10.1978, 3 Ex. 6.5.1979 (M. Guyot, Ch. Kägi, B. Schelbert, W. Suter in Mitt. Orn. Arbeitsgr. Reußtal; Th. Burkard, L. Hagmann). Zwei aneinandergrenzende Probeflächen für Bestandesaufnahmen in der Nähe von Birri mit für Beutelmeisen geeigneten Biotopen ergaben von 1975 bis 1978 trotz regelmäßiger Besuche im April und Mai keine Feststellungen. 1979 fanden E. Fuchs und ich dort und in der unmittelbaren Umgebung erstmals Beutelmeisen: 25. April 4 Ex.; 3. Mai ein singendes ♂, später 1 Ex. (dasselbe?) in der Nähe; 14. Mai 1 Ex. bei Unterrüti; 31. Mai 1 Ex.

Am 7. Juli 1979 beobachtete ich am Weiher in der Nähe von Birri, der zu einer der genannten Probeflächen gehört, von 7.30 bis 8.00 h einen Altvogel und vier bis fünf flugfähige diesjährige Junge. Der lockere Trupp hielt sich in Weidengebüschen am Ufer auf, wobei die Jungvögel fast ununterbrochen bettelten. Die Familie verschwand wenig später in einem Maisfeld in der Nähe, kehrte aber auf meine Lockrufe hin wieder an den Weiher zurück. Diesmal konnte ich zwei Fütterungen beobachten, doch suchten die Jungen auch selbständig erfolgreich nach Futter. Sie folgten aber dem Altvogel und dürften kaum selbständig gewesen sein. Nachher flogen die Beutelmeisen in eine nahegelegene Hecke, wo ich sie aus den Augen verlor. Am 10. und 19. Juli konnten sie nicht mehr beobachtet werden. Für die Schweiz ist dies der zweite Nachweis einer erfolgreichen Brut der letzten zwanzig Jahre (vgl. Winkler 1979, Orn. Beob. 76: 321–325) und meines Wissens der erste Brutnachweis für das aargauische Reußtal. Obwohl in der Umgebung im Herbst und im darauffolgenden Frühling nach dem Nest gesucht wurde, konnte es nicht gefunden werden. Es ist aber anzunehmen, daß die Brut in der Nähe aufgezogen wurde, da die beobachteten Jungvögel kaum imstande gewesen wären, über größere Strecken zu fliegen.

Im Beobachtungsarchiv der Vogelwarte finden wir für 1979 keine weiteren Brutnachweise, doch haben im Bodenseegebiet, wo die Art nur ausnahmsweise nistet (Jacoby, Knötzsch & Schuster 1970, Die Vögel des Bodenseegebietes, Beiheft Orn. Beob. 67) mindestens zwei Paare erfolgreich gebrütet (G. Armbruster, A. Brall & R. Oppermann, Rundbrief No. 74/1979, Orn. Arbeitsgemeinschaft Bodensee).

Luc Schifferli

Schweizerische Vogelwarte Sempach