

- SCHNEIDER, W. (1957): Ein weiterer Beitrag zur Lebensgeschichte des Stars. Beitr. Vogelkunde 6: 43—74.
- SCHNEIDER, W. (1960): Der Star. Neue Brehm Bücherei, Heft 248.
- SCHÜZ, E. (1951): Vordringliche Fragen über die Lebensgeschichte des Stars. Vogelwarte 16: 41—44.
- WAGNER, G. (1958): Beobachtungen über Fütterungsrhythmus und Nestlingsentwicklung bei Singvögeln im arktischen Sommer. Orn. Beob. 55: 37—54.
- WALLRAFF, H. G. (1953): Beobachtungen zur Brutbiologie des Stars (*Sturnus v. vulgaris* L.) in Nürnberg. J. Orn. 94: 35—67.

Aus dem Zoologischen Garten Basel

Über die Körperentwicklung und das Schwingenwachstum junger Spitzschwanz-Laufhühnchen, *Turnix sylvatica dussumier*

von ERNST SUTTER und NIKLAUS CORNAZ

Naturhistorisches Museum und Zoologische Anstalt der Universität, Basel

Drei Eigenheiten sind es, durch welche die Familie der Laufhühnchen das spezielle Interesse der Biologen weckt (vgl. HOESCH, 1959 und 1960, und SUTTER, 1955, sowie die dort angeführte ältere Literatur): Einmal das ungewohnte Fortpflanzungsverhalten, das sie mit nur wenigen anderen Vögeln, so z. B. den Goldschneepfen (*Rostratulinae*) und den Wassertretern (*Phalaropinae*), teilen. Die Geschlechter vertauschen nämlich gegenüber unseren hergebrachten Vorstellungen ihre Rollen bei Balz, Brutgeschäft und Aufzucht, indem das grössere, im Brutkleid auch auffälliger gefärbte Weibchen um das Männchen wirbt, während dieses allein die Eier brütet und die Jungen vom Schlüpfen bis zu ihrer vollen Selbständigkeit betreut. Zum andern erreichen die Turnices mit der überraschend kurzen Bebrütungszeit von etwa 12 Tagen einen absoluten Extremwert unter den Nestflüchtern und erinnern damit an Verhältnisse, wie wir sie sonst nur von der Nesthockerontogenese her kennen. Zum dritten schliesslich gehören sie mit den Steisshühnern (*Tinamidae*), den Hühnervögeln (*Galli*) und den Flughühnern (*Pteroclididae*) zu jener kleinen Minderheit unter den Vögeln, die bereits als Küken gebrauchsfähige Flügel ausbilden, deren Flugfläche dann durch eine frühzeitige Schwingenmauser der wachsenden Körpergrösse laufend angepasst wird. Dieser von Gruppe zu Gruppe etwas abgewandelte Vorgang ist erst in seinen Grundzügen bekannt und verdient darum unsere besondere Aufmerksamkeit. Ganz anders verhält es sich ja bei fast allen übrigen Vögeln, deren Junge — ob Nestflüchter oder Nesthocker — erst zu fliegen beginnen, wenn die Wachstumsprozesse annähernd abgeschlossen und die arttypischen Adultproportionen zwischen Körper und Flugorgan hergestellt sind.

Nachdem sich der eine von uns seinerzeit anhand von Balgmateriel mit dem Jugendflügel und der Gefiederfolge der Laufhühnchen befasst hatte (SUTTER, 1955), entstand der Wunsch, die Untersuchungen an lebenden Vögeln weiterführen zu können. Herrn Dr. A. SCHIFFERLI, Sempach, verdanken wir es, dass anlässlich

seines Aufenthaltes in Indien die Beschaffung der für die Zoologische Anstalt und den Zoologischen Garten in Basel bestimmten Tiere eingeleitet werden konnte. Die im Jahre 1960 in der Gegend von Bombay gefangenen Laufhühnchen der Arten *Turnix suscitator taigoor* (Sykes) und *Turnix sylvatica dussumier* (Temm.) gewöhnten sich dann gut bei uns ein, und im Frühjahr 1961 begann auch im Zoologischen Garten ein Paar der letzteren Art zu brüten. Es war in der warmen und geräumigen, gegen die Besucherseite verglasten Kolibrivoliere untergebracht, deren Bepflanzung ausreichende Deckung bot. Die anderen, vom Publikum weniger gut abgeschirmten Paare schritten leider nicht zur Brut.

Unsere ersten, noch recht unvollständigen Beobachtungen, über die hier berichtet werden soll, beziehen sich auf drei Bruten des eben erwähnten *Turnix sylvatica*-Paares: Die Brut 1961 (Schlüpfstag 31. Mai), die nur ein normal gedeihendes Junges (♀) ergab, während das zweite Küken früh einging, die 1. Brut 1962 (Schlüpfstag 31. Januar) mit fünf geschlüpften und drei erfolgreich aufgezogenen Jungen (3 ♂♂) sowie die 2. Brut 1962 (Schlüpfstag 19. April), bei der von vier erbrüteten Küken drei hochkamen (1 ♀, 2 ♂♂). Der eine von uns (N. C.) widmete sich dabei den Beobachtungen über das Verhalten der Alt- und Jungvögel, der andere (E. S.) den biometrischen Untersuchungen, die fast ausschliesslich an den Jungen der 1. Brut 1962 durchgeführt wurden.

Für *Turnix sylvatica* übernehmen wir die früher vorgeschlagene deutsche Artbezeichnung «Spitzschwanz-Laufhühnchen» (SCHWARZ, SUTTER und BARRUEL, 1960, p. 42), was einer kurzen Begründung bedarf. Die in Europa schlechthin als Laufhühnchen (englisch Buttonquail oder Andalusian Hemipode) bekannte Art trägt in ihrem grossen Verbreitungsgebiet (Südwesteuropa, Afrika, Indien bis Südchina, Formosa, Philippinen, Java und Bali) die verschiedensten Trivialnamen, die überdies zum Teil auch für andere Arten im Gebrauch sind. So bezieht sich der Name «Little Buttonquail» in Indien auf *T. sylvatica*, in Australien aber auf *T. velox*. Eine einheitliche, wenn möglich kennzeichnende Benennung wäre somit wünschenswert. Im asiatischen Bereich eignet sich als Merkmal gegenüber den anderen, teils sehr ähnlichen Arten besonders die Schwanzform: die mittleren Steuerfedern sind nicht breit gerundet, sondern etwas verlängert und zu einer Spitze ausgezogen (vgl. SUTTER, 1955). In Afrika allerdings gehören alle drei Arten zur Gruppe der «Spitzschwänze». Trotzdem scheint es uns vertretbar, die häufigste und am weitesten verbreitete Art mit einem auf dieses Merkmal gegründeten Namen zu belegen, zumal für die beiden anderen bereits gute Bezeichnungen vorliegen: Blackrumped Buttonquail (*T. nana*) und Hottentot Buttonquail (*T. hottentotta*); *T. sylvatica* würde dann entsprechend unserem Vorschlag «Sharptailed Buttonquail» heissen.

Die Herren Prof. Dr. A. PORTMANN, Vorsteher der Zoologischen Anstalt der Universität, und Dr. E. M. LANG, Direktor des Zoologischen Gartens, haben durch die Anschaffung der Tiere unsere Beobachtungen ermöglicht. Wir sind ihnen zu grossem Dank verpflichtet, ebenso Herrn Dr. H. WACKERNAGEL und dem Personal des Vogelhauses für die Hilfe beim Messen und Wägen der kleinen Laufhühnchen und Herrn P. STEINEMANN für die hier wiedergegebenen Photographien.

Beobachtungen zur Jugendentwicklung

Bei der südafrikanischen *T. sylvatica lepurana* ermittelte HOESCH (1960) eine Bebrütungszeit von 12 Tagen, in einem Falle waren es sogar, wie den angeführten Daten zu entnehmen ist, nur 11 Tage. Bei unseren Vögeln war es leider nicht möglich, die Brutdauer genau zu bestimmen. Das Gelege, das im allgemeinen mit 4

Eiern vollständig ist, bei zwei Bruten aber 6 und 7 Eier enthielt, wurde nämlich anfangs vom ♂ nur unregelmässig gewärmt, und so dürfte die Keimesentwicklung wohl schon vor dem Übergang zum kontinuierlichen Brüten eingesetzt haben, das etwa ein bis zwei Tage nach Ablage des letzten Eies begann. Von diesem Zeitpunkt an dauerte es jeweils 11 Tage, bis die zwei bis fünf knapp fingerbeerengrossen Küken schlüpften. Diese tragen ein lockeres Dunenkleid von sandbrauner Färbung, das abgesehen von einem markanten dunklen Kopfstreif in der Schnabelverlängerung keine besonders auffällige Musterung zeigt. Ihre Entwicklung soll im folgenden nur in grossen Zügen geschildert werden.

Von Anfang an sind junge Laufhühnchen sehr lebendig, und sowohl ihre motorische als auch ihre sensorische Ausrüstung ist zu mannigfachen Leistungen fähig. Am Tage hudert das ♂ die junge Brut während zwei Dritteln der Zeit.¹⁾ Es scheint die Jungen durch eine besondere Stellung — halb sitzend, halb stehend und sich dabei in typischer Weise seitlich etwas bewegend — gleichsam einzuladen. Daraufhin schlüpfen sie sofort von vorne her unter und stemmen sich in das weiche Bauchgefieder des Vaters. Die restliche Zeit werden sie vom ♂ geführt, bleiben dabei ständig in dessen nächster Nähe und bilden eine feste Familiengruppe. Auch bietet das ♂ den Jungen in der Schnabelspitze Futter an, wo diese es sofort abpicken; Samen, zerkleinertes Obst, gekochte Eier und das beigemischte Kükenmehl werden ohne weiteres angenommen. Die Wasseraufnahme geschieht im allgemeinen ebenfalls unter der Führung des Vaters, indessen entfernen sich einzelne Junge auf den gemeinsamen Spaziergängen auch oft von der Gruppe, um selbständig zum Wasser zu gehen, schliessen sich aber danach sofort wieder den übrigen an.

Das ♀ beteiligt sich weder jetzt noch später an der Aufzucht der Jungen; ja, sein (vielleicht durch den beengten Raum im Käfig bedingtes) aggressives Verhalten gegenüber ♂ und Jungen machte es sogar notwendig, es jeweils aus der Zuchtvoliere zu entfernen und erst am Ende der Entwicklungsperiode wieder dorthin zurückzusetzen, um das Hochkommen der Brut nicht zu gefährden.

Die Entwicklung der Jungen während den ersten drei Wochen ist durch eine stete Zunahme des Selbständigkeitsgrades gekennzeichnet, ohne dass dabei zunächst die Zeitspanne abnähme, die täglich dem Hudern gewidmet wird. Dagegen ändern sich der Reihe nach andere Verhaltensweisen: Die Jungen beginnen selbständig Nahrung aufzunehmen; sie verlassen bisweilen das führende ♂, oft zu zweit oder zu dritt, aber auch allein, und unternehmen schon kleinere Exkursionen im Gehege; sie fangen auch an, sich zu putzen, das heisst, mit dem Schnabel ihr Gefieder (das noch aus dem Dunenkleid besteht) zu pflegen, zuerst und hauptsächlich dann, wenn das ♂ sich vom Hudern erhoben hat. Vom dritten Tage an nehmen sie Sandbäder, wenn sie dies beim Vater sehen, und beginnen, hochgereckt — Hals und Beine gestreckt — mit den Flügeln zu schlagen, obschon die Entwicklung der Schwungfedern eben erst einsetzt. Einzelne Junge wagen auch, während der Huderzeit unter dem ♂ hervorzuschauen oder gar dessen schützende Wärme für kürzere Zeit zu verlassen, kehren aber immer wieder dahin zurück. Während sie schon vom dritten Lebenstag an mit den Flügeln schlagen, um Hindernisse zu überwinden, verlassen sie mit 12 Tagen dabei erstmals auch den Boden kürzere Zeit mit beiden Füßen; mit 19 Tagen fliegen sie bereits recht gut.

Nach drei Wochen fällt dann die bisher konstante Huderzeit unvermittelt ab,

¹⁾ Nachts stieg dieser Wert bei unseren Tieren ziemlich stark an, obschon sie wegen des Lichtes einer Heizlampe nie völlig dunkel hatten; unter natürlichen Verhältnissen dürfte dieser Anstieg wohl noch stärker sein.

und bald wird überhaupt nicht mehr gehudert; die Jungen, die inzwischen beträchtlich gewachsen sind, tragen jetzt das vollständige Jugendkleid, nur am Kopf, auf den die Erstlingsmauser zuletzt übergreift, sind noch einige Dunen sichtbar. Weitere vierzehn Tage später trennen sich die Generationen voneinander; die Jungen bilden aber vorläufig unter sich noch eine Gruppe beim Ruhen und Schlafen, oft auch zum Fressen, Putzen und Sandbaden.

Um die nächsten Bruten der Altvögel nicht zu behindern, die jetzt im allgemeinen folgten, wurden die Jungen auf diesem Stadium aus der Volière entfernt, so dass wir über das weitere Schicksal des Jugendverbandes nichts aussagen können. Ebenso sind die Fragen nach der Entwicklung der Stimme und der Kontaktmöglichkeit durch Laute noch ungeklärt, da das einzige bisher beim Brüten erfolgreiche Paar hinter Glas lebte. Nur durch weitere Beobachtungen können wir hoffen, unsere Kenntnisse hier mit der Zeit zu vervollständigen.

Körperwachstum

Eigrösse und Schlüpfgewicht

Da die Laufhühnchen zu den kleinsten Nestflüchtern zählen, lohnt es sich, den Ausgangspunkt des postembryonalen Wachstums genauer festzuhalten und auch die Eigrösse in unsere Betrachtungen einzubeziehen. Das Frischvollgewicht von fünf noch unbebrüteten Eiern der 2. Brut 1962 betrug 2,36, 2,38, 2,52, 2,56 und 2,62 g, im Durchschnitt 2,49 g. Die drei nicht geschlüpfen Eier desselben, aus 7 Eiern bestehenden Geleges messen $19,5 \times 15,4$, $19,7 \times 15,7$ und $21,0 \times 15,3$ mm, im Durchschnitt $20,1 \times 15,5$ mm. Sie waren somit recht klein, denn BAKER (1928, Fauna of Brit. India, V., p. 452) gibt für 60 Eier unserer indischen *T. sylvatica dussumieri* ein Mittel von $21,3 \times 17,3$ mm und eine Variationsbreite von $19,7—23,2 \times 15,9—19,2$ mm an.

Auch die Eier der kleinsten Rasse unserer Art, der auf Luzon beheimateten *T. s. whiteheadi*, scheinen ähnliche Masse aufzuweisen: MCGREGOR (1904, Bull. Philippine Mus. 4, p. 8), dem zwei Oviduct-Eier vorlagen, fand $19,8 \times 16,0$ und $20,1 \times 16,5$ mm. Die grössere *T. s. lepurana* aus Südafrika hat dagegen Eier von $23,4 \times 18,8$ mm (Mittel von 48 Eiern; HOESCH und NIETHAMMER, 1940, J. Orn. 88, Sonderheft, p. 99—100), die noch grössere, in Südeuropa und Nordafrika beheimatete Nominatform solche von $25,9 \times 20,4$ mm (Mittel von 13 Eiern; HARTERT, 1921, Vögel paläarkt. Fauna, p. 1856).

Frisch geschlüpfte Laufhühnchen sind geradezu unwahrscheinlich klein: die vier Jungen der 2. Brut 1962 wogen am ersten Tag 1,67, 1,78, 1,81 und 1,86 g, im Durchschnitt 1,78 g (also 71% des Eigewichtes). Die winzigen Wesen bildeten denn auch das Entzücken der Zoobesucher, wie wir selbst uns von dem reizenden Bild kaum losreissen konnten, das die anfangs noch etwas unbeholfenen, schon aber munter und behende dem Vater nacheilenden Küken boten. Ihr Geburtsgewicht von kaum zwei Gramm wird wohl nahe der unteren Grenze liegen, die für ein Nestflüchterküken gegeben ist. Auch dürften in keiner anderen Familie kleinere Küken zu finden sein als bei den Turniciden.

Möglicherweise wird unser Spitzschwanz-Laufhühnchen in dieser Hinsicht von anderen kleinen Arten der Gattung *Turnix* etwas unterboten. Das geringste Schlüpfgewicht scheint das afrikanische Lerchenlaufhühnchen *Ortyxelos meiffrenii* aufzuweisen, denn die Eigrösse wird mit nur $17,5 \times 14,7$ mm angegeben (JACKSON, 1938, Birds of Kenya Colony, p. 234); es ist dies vermutlich das kleinste Nestflüchter-Ei. Sein Frischvollgewicht lässt sich auf etwa 2 g berechnen, das Schlüpfgewicht des Jungen auf knappe $1 \frac{1}{2}$ g. Leider fehlen gerade in diesem Extremfall

genauere Daten, wie auch über Brutbiologie und Jugendentwicklung so gut wie nichts bekannt zu sein scheint. Sehen wir uns bei den anderen Nestflüchter-Familien um, so entsprechen die kleineren Wachteln (*Coturnix* und verwandte Gattungen), Rallen (*Porzana*, *Laterallus*, *Sarothrura* u. a.), Blatthühnchen (*Microparra*), Strandläufer (*Calidris* u. a.) und weitere Limikolen im Adultgewicht ungefähr den Turniciden. Mit Ausnahme der letztgenannten, die verhältnismässig grosse Eier legen (so $28,3 \times 20,4$ mm beim etwa 30 g schweren Zwergstrandläufer *Calidris minuta*, Frischvollgewicht 5,4 g), finden wir unter ihnen verschiedene Arten mit Eidimensionen ähnlicher Grössenordnung wie bei einigen Rassen von *Turnix sylvatica*. Als Beispiele seien erwähnt die Ralle *Laterallus jamaicensis coturniculus* ($25,1 \times 18,9$ mm), das Blatthühnchen *Microparra capensis* ($24 \times 18,5$ mm) und die Zwergwachtel *Excalfactoria adansonii* ($21,5 \times 17,5$ bei einem westafrikanischen Gelege, in Ostafrika 25×18 mm). Diese fragmentarischen Hinweise mögen dazu anregen, den Vergleich auf einer breiteren Basis, als es uns möglich war, weiterzuführen.

Gewichtswachstum

Unsere Gewichtskurve (Abb. 1) stützt sich hauptsächlich auf die Entwicklung der drei männlichen Jungen der 1. Brut 1962. Einige zusätzliche Gewichtskontrollen bei den anderen Bruten ergaben teils entsprechende, teils wesentlich höhere Werte, wobei es sich herausstellte, dass die ♀♀ schon frühzeitig die ♂♂ an Gewicht übertreffen. Im übrigen verlief die Gewichtszunahme bei allen Jungen ganz ähnlich und anscheinend normal. Es sei aber darauf hingewiesen, dass die von HOESCH (1960) in Südwestafrika aufgezogenen Spitzschwanz-Laufhühnchen (*T. sylvatica lepurana*) im Vergleich zu unseren Vögeln etwas rascher heranwuchsen; die Differenz mag auf unterschiedliche äussere Bedingungen zurückzuführen sein, vielleicht auch auf eine individuell oder nach Population etwas abändernde Wüchsigkeit.

Das Gewicht der frisch geschlüpften Jungen entspricht, ähnlich wie bei der Wachtel (*Coturnix coturnix*), 5 bis 6% des Adultgewichtes. Im Alter von 7 Tagen sind es, wiederum auf das mittlere Endgewicht bezogen, rund 15%, mit 14 Tagen 30%, mit 21 Tagen 55%, mit 28 Tagen 70% und mit 42 Tagen 90%.¹⁾ Nach sechs Wochen sind also die Jungen nahezu ausgewachsen. Ihr Gewicht liegt nun innerhalb der bei den Altvögeln entsprechenden Geschlechts gefundenen Variationsbreite, und der genaue Zeitpunkt, zu welchem die Wachstumsphase abschliesst, wird nur an einem grösseren Material zu ermitteln sein. Unsere Laufhühnchen wurden gerade in dieser kritischen Periode in andere Gehege umgesetzt, reagierten darauf mit vorübergehendem Gewichtsverlust und schieden darum für die weitere Beobachtung aus.

Aus den Prozentwerten und der Wachstumskurve ergibt sich, dass die Jungen ihr Gewicht in der ersten Woche etwa auf das 2,5fache vermehren, in der zweiten Woche auf das Doppelte, in der dritten auf das 1,3fache und anschliessend um einen immer geringeren Betrag. Die Wachstumsgeschwindigkeit sinkt somit von Anfang an stetig ab, was zusammen mit dem ausgeglichenen, verhältnismässig flachen Anstieg der Gewichtskurve für die Nestflüchterentwicklung kennzeichnend ist. Auf einen genaueren Vergleich mit anderen Arten sei hier aber nicht eingetreten.

¹⁾ Nach den von HOESCH (1960) mitgeteilten Gewichten für *T. s. lepurana* erhalten wir, wenn wir der Berechnung das Adultgewicht des ♀ zugrundelegen, folgende Prozentwerte: 7 Tage 22%, 14 Tage 40%, 21 Tage 60%, 28 Tage 78%.

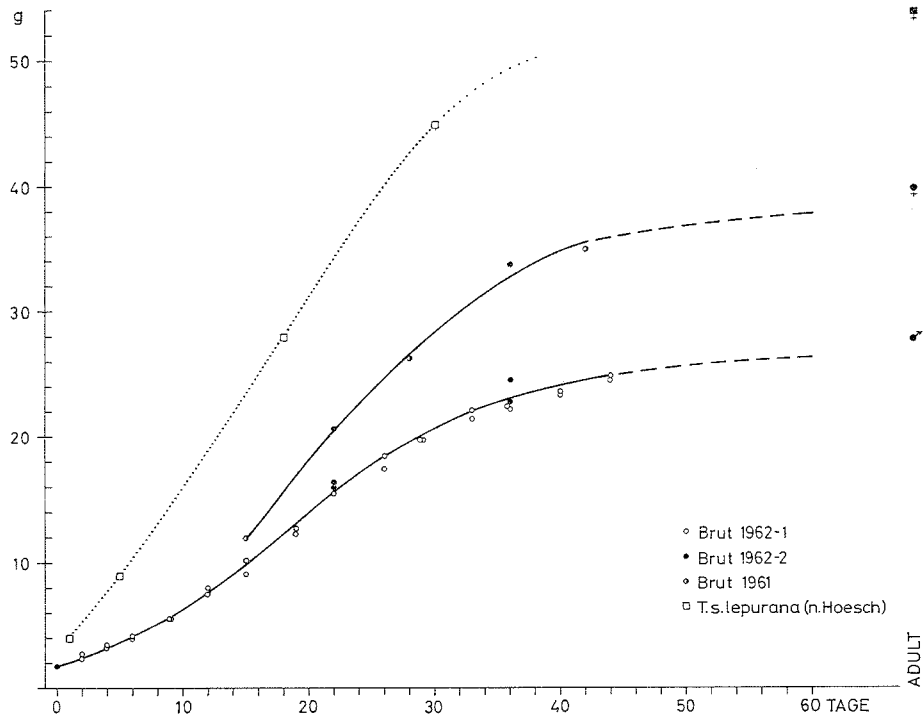


Abb. 1. Gewichtswachstum von *Turnix sylvatica*. Die untere Kurve gilt für die ♂♂, die mittlere für die ♀♀ der Basler Bruten von *T. s. dussumier*. Die obere, punktierte Kurve bezieht sich auf die Angaben von HOESCH (1960) für *T. s. lepurana*. Rechts aussen ist das mittlere Adultgewicht eingetragen.

Längenwachstum

Neben den Gewichtsbestimmungen versuchten wir auch, einige Körperteile zu messen, waren aber dabei sehr zurückhaltend, weil wir den kleinen, ungemein zarten Geschöpfen nicht zu viel zumuten durften. Unsere Messreihen sind darum noch sehr lückenhaft und teilweise auch zu ungenau. Die vorläufigen Befunde, von denen einige in Tabelle 1 zusammengestellt sind, lassen besonders das unterschiedliche Verhalten von Lauf und Flügel erkennen. Wie wir es nicht anders erwarten, besitzt das Küken am Schlüpftag verhältnismässig weit entwickelte Beine (Unterschenkel und Mittelzehe ergeben ähnliche Prozentwerte wie der Lauf), während die Flügel noch kurz sind. Letztere nehmen dafür wesentlich schneller an Länge zu, überholen bald die Beine und sind im Alter von vier Wochen bereits ausgewachsen. Im Laufe der folgenden Woche beenden auch Hinterextremität und Kopf ihr Wachstum, nur das Körpergewicht liegt dann noch um etwa 20% unter der Adultnorm.

TABELLE 1. Wachstum von Kopf, Lauf und Flügel in Prozenten der Adultlänge

	Adult	Schlüpftag	14 Tg.	21 Tg.	28 Tg.
Kopflänge	19,0 mm	11,2 mm 59 %	83 %	91 %	97 %
Lauflänge	19,0 mm	8,4 mm 44 %	74 %	81 %	97 %
Flügel (Länge von Unterarm u. Hand)	44,5 mm	12,1 mm 27 %	81 %	95 %	100 %

Federwachstum

Handschwingen

Am zweiten Lebenstag werden die Keime aller 10 Handschwingen als kleine, $\frac{1}{2}$ bis 1 mm hohe Erhebungen sichtbar. Ihr eigentliches Wachstum scheint jedoch erst ein bis zwei Tage später zu beginnen. Von da an nimmt ihre Länge während einer gewissen Zeit linear zu, das heisst die Feder wird in dieser Phase intensivsten Wachstums täglich um denselben Betrag länger. Sowohl die Dauer des linearen Wachstums wie auch die Grösse des täglichen Zuwachses ist aber bei dieser ersten Federgeneration von Schwinge zu Schwinge verschieden.

Eine Sonderstellung nimmt, wie wir schon früher dargelegt haben (SUTTER, 1955), die 1. (d. h. innerste) Handschwinge ein. Sie geht aus einem viel dünneren Keim hervor als die anderen, bleibt nahezu unpigmentiert und wird nur 6,5 bis 8 mm lang.¹⁾ Die Fahne erreicht ungefähr dieselbe Breite wie bei der 2. Schwinge, ist aber sehr locker gebaut, was auch in der Struktur der kaum verhakten Federadrien zum Ausdruck kommt. Diese rudimentäre Schwungfeder hat nur eine kurze Lebensdauer. Unmittelbar nachdem sie ausgewachsen ist, fällt sie im Alter von 12 bis 15 Tagen aus und macht der nachrückenden definitiven Feder Platz.

Der Wachstumsverlauf der übrigen, normal gebildeten Schwingen geht aus Abb. 2 hervor. Er ist für die Schwingen 1, 2 und 10 durch Messreihen an zwei Exemplaren, für die Schwingen 3, 5, 8 und 9 durch solche an einem Exemplar sowie gelegentliche Kontrollen an weiteren Jungvögeln belegt. Von den dazwischen liegenden Federn wurde wenigstens die Endlänge bestimmt. Die Vergleichsmessungen ergaben kleine Unterschiede in der Wachstumsgeschwindigkeit und der Endlänge, wovon aber das Verhältnis der einzelnen Schwingen zueinander unberührt blieb.

Von Interesse ist der Befund, dass die inneren Schwingen während der linearen Wachstumsphase schneller heranwachsen als die äusseren: Der tägliche Zuwachs beträgt bei der 2. bis 5. Schwinge 2,4—2,7 mm, bei der 8. und 9. 2,1—2,2 mm und bei der 10. 1,7—2,0 mm. Obwohl die Differenzen geringfügig erscheinen, wirken sie sich doch auf die Formierung des wachsenden Flügels merklich aus. In der Aufächerung der Wachstumskurven (Abb. 2) und im wechselnden Bild des Flügelchnitts (Abb. 3) kommt dies deutlich zum Ausdruck, auch wenn wir zunächst von der unterschiedlichen Endlänge der Schwingen absehen. Bei diesem Wachstumsgefälle, das im grossen und ganzen von innen nach aussen gerichtet ist, handelt es sich vermutlich um eine allgemeinere, nicht auf die *Turnices* beschränkte Erscheinung. Ob es bei ihnen in Verbindung mit der frühzeitigen, gleichfalls von innen nach aussen fortschreitenden Mauser der Jugendschwingen schärfer ausgeprägt ist, werden erst vergleichende Untersuchungen bei anderen Vogelgruppen erweisen können. Wenn wir also finden, dass die beschleunigt auswachsenden inneren Schwingen zugleich jene sind, die anschliessend als erste gewechselt werden, so wäre es verfrüht, daraus auf eine besondere, auf die spezifischen Entwicklungsverhältnisse des Laufhühnchenflügels abgestimmte Beziehung schliessen zu wollen.

Nur in diesem Sinne zu verstehen sind hingegen die auffälligen Längenunterschiede der Jugendschwingen. Neben der extrem reduzierten innersten Schwinge bleiben auch die anderen mehr oder weniger weiter hinter der Adultlänge zurück (Abb. 3). Am meisten verkürzt sind die Schwingen 2 bis 5, und zwar umso mehr, je früher die Feder von der Jugendmauser erfasst wird und je kürzer damit die

¹⁾ Bei einem Küken der javanischen *T. sylvatica bartelsorum* betrug die Länge der 1. Handschwinge 16,5 mm und bei *T. suscitator suscitator* 12,5 mm (SUTTER, 1955).

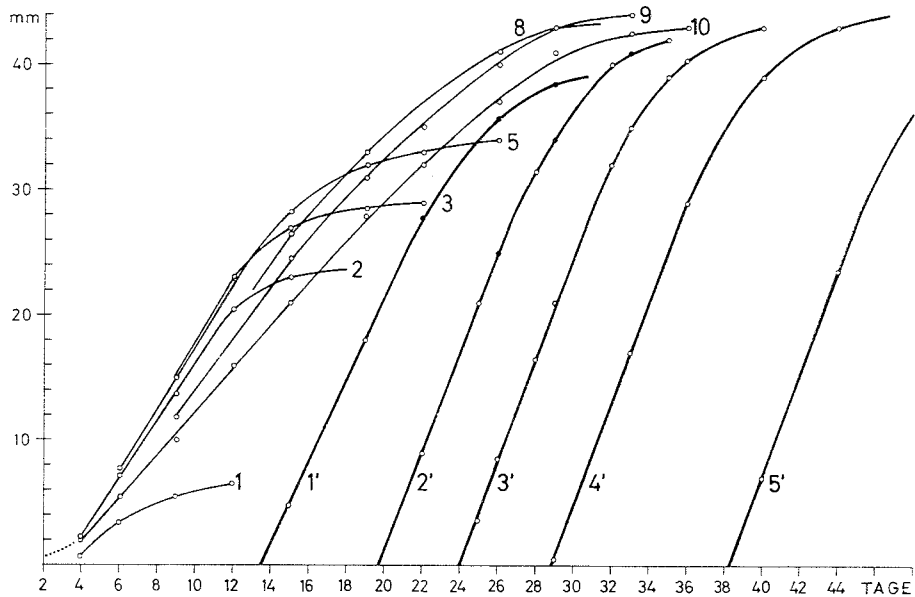


Abb. 2. Längenwachstum der Handschwingen. Links ist der Wachstumsverlauf für die Jugendschwingen 1, 2, 3, 5, 8, 9 und 10 dargestellt, rechts schliesst die in der Jugendmauser gebildete zweite Schwingengeneration mit den Handschwingen 1' bis 5' an. Offene Kreise bezeichnen Einzelmesspunkte, ausgefüllte Kreise Mittelwerte nach 2—3 Exemplaren.

Spanne bemessen ist, während der sie an der Flugfunktion teilhat. Das Küken vermag etwa mit 12 Tagen sich flatternd vom Boden zu erheben. Von da an bleiben die Schwingen 2 bis 4 kaum ein bis zwei Wochen im Gebrauch und haben schon ausgedient, wenn der Jungvogel nach seinem Gewicht erst zur Hälfte bis zu zwei Dritteln herangewachsen ist; auf diese Grössenverhältnisse ist ihre Endlänge zugeschnitten. Das gilt auch für den Jugendflügel der mit den Turniciden nicht verwandten Hühnervögel, nur erscheinen hier die Federn in zwei Schüben, indem die äussersten Hand- und Armschwingen später als die andern auswachsen.

Weitere Einzelheiten sind den graphischen Darstellungen zu entnehmen. Abb. 3 bringt die Längenverhältnisse der Schwingen in verschiedenen Altersstadien zur Anschauung und mag auf diese Weise andeuten, wie sich der Flügelumriss mit dem Auswachsen der jugendlichen sowohl wie der nachrückenden definitiven Federn verändert. Der wirkliche Flügelschnitt und die Grösse der jeweiligen Flügelfläche lassen sich daraus aber nicht ableiten, da das Wachstum des Flügelskeletts, die Schrägstellung der Schwingen und die Breite der Federfahnen im Diagramm unberücksichtigt geblieben sind.

Jugendmauser der Handschwingen

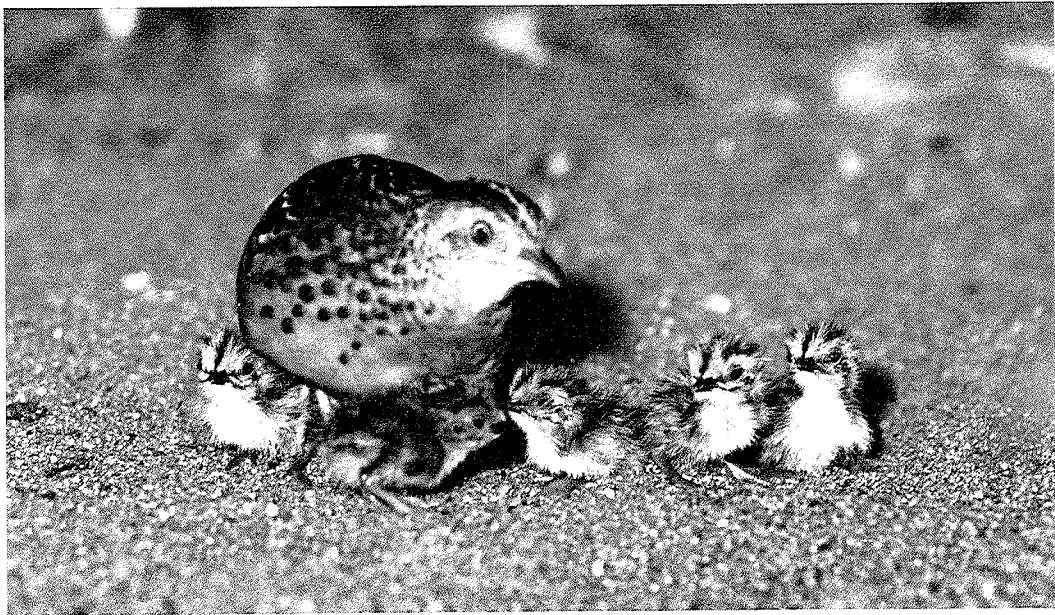
Die erste und zweite Schwingenfedergeneration lösen sich beim jungen Laufhühnchen am inneren Handflügel unmittelbar ab. Kaum haben die Schwingen 1 bis 3 ihr Wachstum beendet, werden sie schon vom Keim der nachfolgenden Feder herausgestossen. Bei der 4. Schwinge verstreichen zwei bis vier Tage, bei den anschliessenden eine bis mehrere Wochen, bis der Federfollikel wieder aktiv wird.

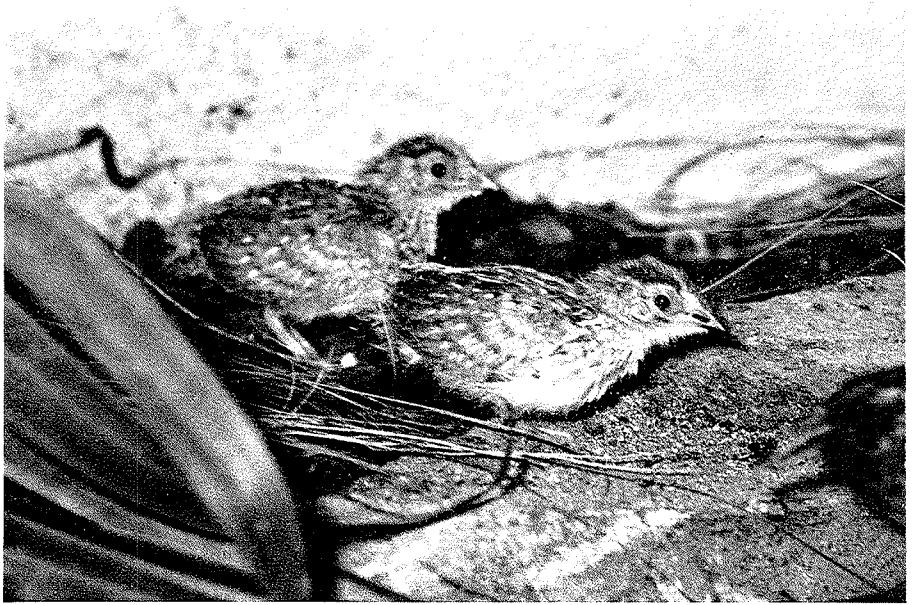


TAFEL 8. Indisches Spitzschwanz-Laufhühnchen *Turnix sylvatica dussumier* (Temm.). Das Männchen ladet die fünf kleinen Küken zum Unterschlüpfen ein. Aufnahme vom Schlüpftag, 31. Januar 1962; fast in natürlicher Grösse. (Alle Photos unserer vier Tafeln von P. STEINEMANN, Zoologischer Garten Basel.)

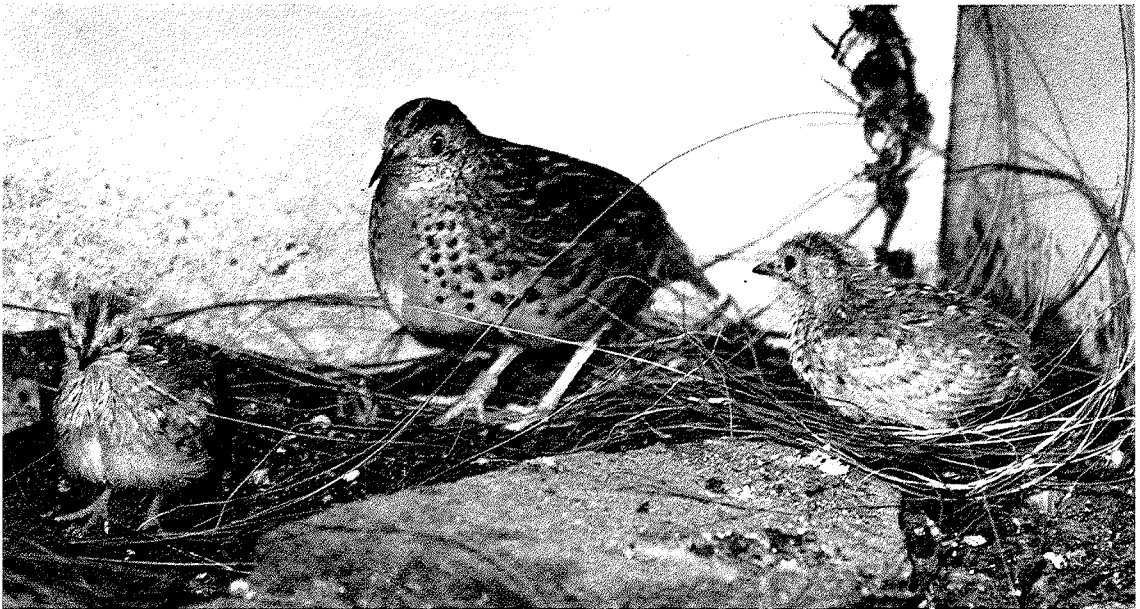


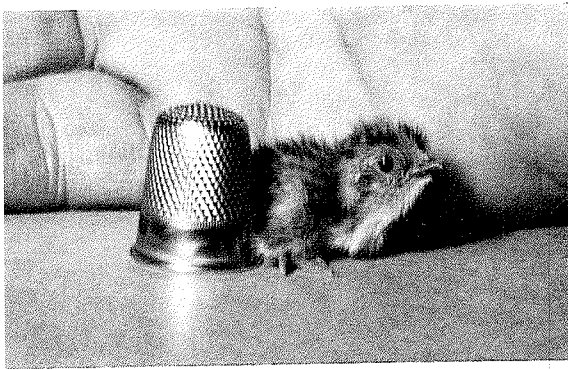
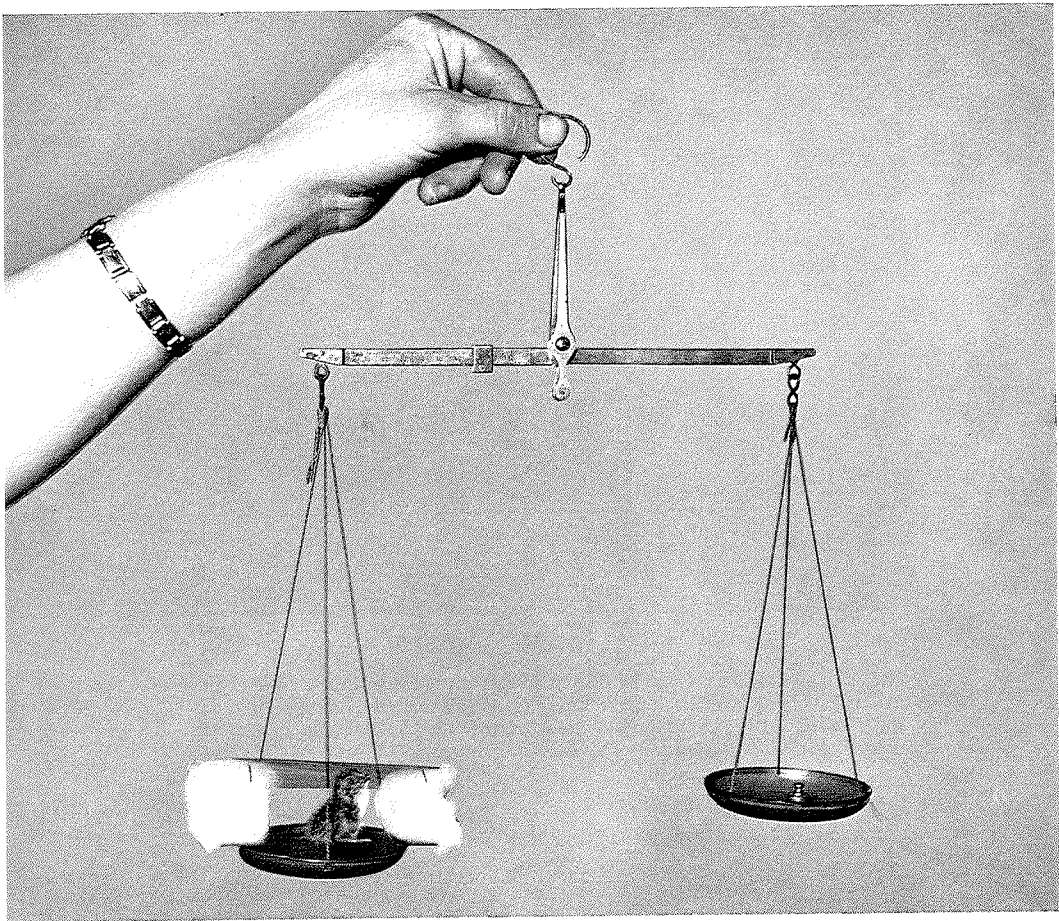
TAFEL 9. Das führende Männchen mit seiner Kükenschar; oben hält es den Jungen Futter in der Schnabelspitze vor. Auf dem gleichen Bild erkennt man das charakteristische «Spitzschwänzchen» des Altvogels. Aufnahmen vom Schlüpfstag, 31. Januar 1962; fast in natürlicher Grösse.





TAFEL 10. Im Alter von 15 Tagen haben die Jungen einen Drittel des Adultgewichtes erreicht, ausser am Kopf die meisten Dunen gegen das Jugendgefieder vertauscht und gebrauchen die Schwingen bereits zu kurzem Flatterflug. Aufnahmen vom 15. Februar 1962.





TAFEL 11. Oben: Laufhühnchen am Schlüpftag auf der Waage. Es wiegt ohne den Behälter knapp 1,8 Gramm. Unten: Das gleiche Küken in natürlicher Grösse. (Photos P. STEINEMANN, Zoologischer Garten Basel.)

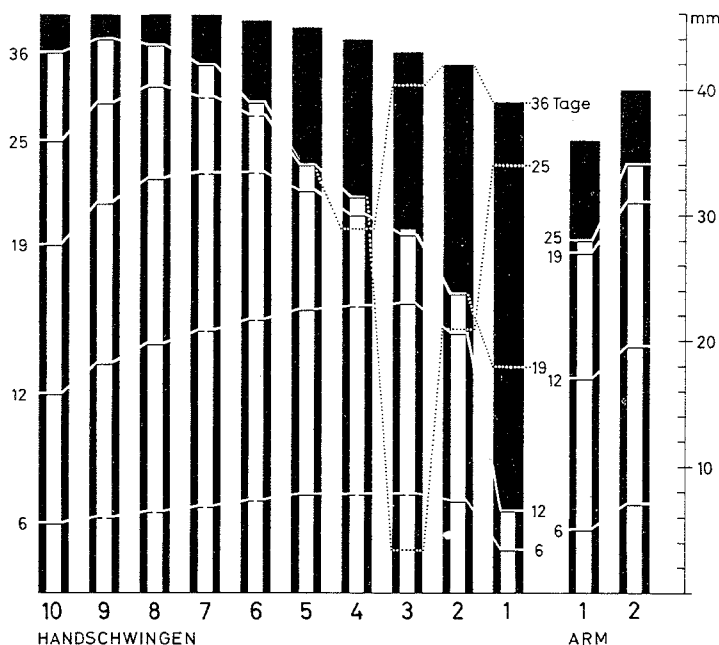


Abb. 3. Längenvergleich zwischen der ersten (weisse Säulen) und zweiten (schwarze Säulen) Schwungfedergeneration des Handflügels (Schwingen 1 bis 10) und äusseren Armflügels (Schwingen 1 und 2). Zusätzlich ist der Entwicklungsstand für fünf Altersstadien (6, 12, 19, 25 und 36 Tage) angegeben, bei den Jugendfedern durch ausgezogene, bei den nachrückenden definitiven Federn durch punktierte Linien. Letztere deuten an, dass am Handflügel mit 19 Tagen eine, mit 25 Tagen drei und mit 36 Tagen vier Jugendschwingen durch neu heranwachsende Schwingen ersetzt worden sind. (Wo Messwerte fehlen, ist die durch die weisse Säule gezogene Querlinie unterbrochen gezeichnet.)

Die Spitzen der neuen Handschwingen wurden bei unseren Vögeln an den folgenden Lebenstagen über der Haut sichtbar:

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1. Handschwinge: 13—16 Tage | 4. Handschwinge: 27—31 Tage |
| 2. Handschwinge: 20—22 Tage | 5. Handschwinge: 33—38 und mehr Tage |
| 3. Handschwinge: 24—26 Tage | 6. Handschwinge: 43 und mehr Tage |

Daten über den weiteren Verlauf fehlen. Ein wesentlicher Teil der Mauser vollzieht sich, bevor die äusseren Jugendschwingen fertig ausgebildet sind: Die 10. Schwinge erreicht ihre Endlänge drei Wochen nach Mauserbeginn, nämlich im Alter von 36 Tagen, wenn bereits die fünf inneren Handschwingen der Reihe nach ausgefallen sind. Bei zwei Exemplaren schritt die Mauser allerdings nur bis zur 4. Schwinge normal voran und erfuhr dann eine Verzögerung oder kam für längere Zeit ganz zum Stillstand. Solche Unterbrüche kommen auch bei freilebenden Laufhühnchen vor (SUTTER, 1955).

Die in der Jugendmauser gebildeten Schwingen wachsen zur vollen Adultgrösse heran. Die neuen Federn werden nicht nur länger (Abb. 3), sondern auch bedeutend breiter. Während die inneren Jugendschwingen eine Breite von 5 mm (2. Schwinge) bis 7 mm (5. Schwinge) aufweisen, steigt dieses Mass nun auf 10—11 mm an.

Ein verändertes, gegenüber den Erstlingsfedern viel gleichförmigeres Bild zeigen auch die Wachstumskurven, die merklich steiler ansteigen und bei der 2. bis 5. Schwinge genau parallel verlaufen (Abb. 2). Bei allen untersuchten Individuen nahm die Länge dieser Schwungfedern bei einem täglichen Zuwachs von 4,1 mm während 7 Tagen streng linear zu und erreichte so etwa zwei Drittel der Gesamtlänge, bevor die Wachstumsgeschwindigkeit abzusinken begann. Nur die zuerst vermauserte Schwinge 1 wich von den anderen durch eine kleinere Zuwachsrate von 3,3 mm im Tag ab, was möglicherweise mit dem noch geringen Alter des Jungvogels zur Zeit des Federwechsels zusammenhängt.

Armschwingen

Am Armflügel verfolgten wir nur das Wachstum der 1. und 2. Schwinge. Beide entwickeln sich gleichzeitig mit den Handschwingen und stimmen im linearen Zuwachswert von 2,1—2,2 mm mit den äusseren, in der Endlänge mit den inneren Handschwingen überein. Am 22. Tag ist die erste, etwa am 25. Tag die zweite Schwinge fertig ausgebildet. Der Mäusertermin fällt bei der ersten etwa auf den 40., bei der anderen auf den 47. Tag, sofern nicht wie an der Hand eine Verzögerung eintritt.

Kleingefieder

Mit dem Kleingefieder befassten wir uns nur nebenbei, da dessen Studium für eine spätere Brut vorgesehen war. Immerhin seien hier einige summarische Angaben eingefügt, um das für die Schwingenentwicklung gezeichnete Bild wenigstens andeutungsweise abzurunden. Auf das Dunenkleid der kleinen Küken sind wir schon kurz eingegangen (S. 215, vgl. auch Tafel 8 u. 9). Es wird in der zweiten und dritten Lebenswoche vom Jugendkleid abgelöst, zu dem ja auch die erste Schwingengeneration gehört. Während beim 6tägigen Küken äusserlich noch keine neuen Federn sichtbar waren, traten solche am 9. Tag bereits an Schulter, Brust und Bauch hervor und deckten am 15. Tag fast den ganzen Körper, nur am Kopf erschien das Jugendgefieder erst im Alter von drei Wochen. Wie die Schwingen werden auch die Deckfedern des Jugendkleides bloss kurze Zeit getragen. Die Jugendmauser scheint hier am Anfang der vierten Woche in Gang zu kommen, denn am 26. Tag findet man an Hals und Brust, am 29. auch auf der Oberseite die neuen, grösseren und intensiver gefärbten Federn schon in voller Entfaltung. Dieses zweite Konturfederkleid stimmt mit dem Adultgefieder überein (vgl. SUTTER, 1955).

ZUSAMMENFASSUNG

Es werden einige vorläufige Ergebnisse von Beobachtungen und biometrischen Studien an Spitzschwanz-Laufhühnchen mitgeteilt, die im Zoologischen Garten Basel aufwuchsen.

Die Jungen schlüpfen nach einer Bebrütungszeit von etwa 12 Tagen als weit entwickelte Nestflüchter, sind mit 3 Wochen nahezu selbständig und trennen sich mit 5 Wochen vom führenden ♂. Die Huderzeit bleibt in den ersten 3 Wochen fast konstant und fällt dann, wenn das Jugendkleid ausgebildet ist, unvermittelt ab. Schon 12tägige Küken erheben sich in kurzem Flatterflug vom Boden.

Das mittlere Frischvollgewicht der Eier beträgt 2,49 g, das Gewicht frisch geschlüpfter Küken 1,78 g, was das niedrigste bisher bei Nestflüchtern ermittelte Geburtsgewicht sein dürfte. Die kleinsten Nestflüchterküken finden sich wohl beim Lerchenlaufhühnchen *Ortyxelos*.

Die Jungen erreichen mit 14 Tagen 30%, mit 28 Tagen 70% und mit 42 Tagen 90% des Adultgewichtes, wobei die Gewichtskurven der ♂♂ und der später wesentlich grösseren ♀♀ sich in der zweiten Lebenswoche zu gabeln beginnen.

Die Vorderextremität ist am Schlüpftag weniger weit entwickelt als das Bein, wächst aber rascher als dieses heran und erreicht früher, etwa mit 28 Tagen, ihre Endlänge.

Das auf das Dunenkleid folgende Jugendgefieder erscheint in der zweiten Lebenswoche und wird von der vierten Woche an von einer neuen Konturfedergeneration abgelöst, die dem Adultkleid entspricht. Die juvenilen Schwungfedern beginnen mit 2 Tagen auszuwachsen; von der dritten Woche an werden sie der Reihe nach, an der Hand von innen nach aussen, vermausert.

Das Wachstum der Jugendschwingen und der nachrückenden definitiven Schwungfedern wird eingehend besprochen. Im Gegensatz zu der $\pm$ gleichförmig heranwachsenden Federserie der zweiten Generation zeigen die Juvenilschwingen einen von Feder zu Feder verschiedenen Wachstumsverlauf. Die inneren Handschwingen (und äusseren Armschwingen) werden beschleunigt fertiggestellt, bleiben aber in Länge und Breite hinter den Adultfedern zurück, am meisten die extrem reduzierte 1. Handschwinge. Mit Ausnahme der letzteren ist ihre Grösse auf das geringe Körpergewicht des Jungvogels abgestimmt, dem sie vom Ende der zweiten Woche an ein behelfsmässiges Fliegen ermöglichen. Noch während die äusseren Handschwingen mitten in der Entwicklung stehen, beginnt von innen her der Federwechsel und damit die allmähliche Umbildung und Vergrösserung des Flügels.

Dieser auf eine frühzeitige Ausbildung der Flugfähigkeit gerichtete Entwicklungsmodus erinnert an die Verhältnisse bei den Hühnervögeln, in den Einzelheiten bestehen jedoch grundsätzliche Unterschiede zwischen den beiden, einander fernstehenden Vogelgruppen. Auf einen Vergleich ihrer Entwicklungsgänge soll in einer späteren Studie eingetreten werden.

LITERATUR

- HOESCH, W. (1959): Zur Brutbiologie des südafrikanischen Laufhühnchens *Turnix sylvatica lepurana*. J. Orn. 100: 241—349.
- (1960): Zum Brutverhalten des Laufhühnchens *Turnix sylvatica lepurana*. J. Orn. 101: 265—275.
- SCHWARZ, M., SUTTER, E., u. BARRUEL, P. (1960): Die Brutvögel Europas, Bd. III. Zürich.
- SUTTER, E. (1955): Über die Mauser einiger Laufhühnchen und die Rassen von *Turnix maculosa* und *sylvatica* im indo-australischen Gebiet. Verh. Naturf. Ges. Basel 66: 85—139. (Mit weiteren Literaturangaben.)

Das Auftreten der Schwäne (*Cygnus*), Feldgänse (*Anser*) und Meergänse (*Branta*) in der Schweiz und dem Bodenseegebiet im Winter 1962/63

von HANS LEUZINGER, Schneit/Elgg

Der Winter 1962/63 war in ganz Europa ausserordentlich hart. In der Schweiz war er gekennzeichnet durch Temperaturen, die in allen drei Wintermonaten wesentlich unter dem Normalwert lagen, so dass sogar der ganze Bodensee zufror, sowie durch eine ständige Schneeschicht, auch in den tiefen Lagen, von Ende Dezember bis anfangs März. Die extreme Wetterlage hatte einen starken Einfluss von Schwänen und vor allem von Gänsen in unsern Raum zur Folge. Dies rechtfertigt eine spezielle Zusammenstellung der Daten und Beobachtungen.

Das Material, das diesem Bericht zugrunde liegt, stammt zur Hauptsache von der Vogelwarte Sempach (Meldungen für den Informationsdienst) und der Centrale ornithologique romande. P. GÉROUDET hat alle gemeldeten Daten aus der welschen Schweiz zusammengefasst und für diesen Bericht zur Verfügung gestellt. Es wurden im weitem auch die Ergebnisse der nationalen und internationalen