

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Schule
<b>Herausgeber:</b>	Christlicher Lehrer- und Erzieherverein der Schweiz
<b>Band:</b>	24 (1938)
<b>Heft:</b>	11
<b>Artikel:</b>	Vergleichende Brut- und Wachstums-Biologie bei den Vögeln
<b>Autor:</b>	Bussmann, J.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-532953">https://doi.org/10.5169/seals-532953</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

richtig erkannte. Mit solchen Beiträgen kann man nie fehl greifen.

Bei der Kritik eines Schulbuches wird man sich so recht bewusst, wie schwer es ist, etwas zu schaffen, das allen Wünschen gerecht werden kann. Ist dies überhaupt möglich? Oft spürt man die Mängel auch nur im Anfang, man lernt sie überwinden und sie reizen zu eigenen Wegen. Deshalb dürfen wir uns die Freude an

einem neuen Werk nicht durch Einwände vergällen lassen, auch wenn sie berechtigt sind. Die Hauptsache ist, dass es wiederum vorwärts ging, und dass die beiden Bücher für die Abschlussklassen einen deutlichen Fortschritt bedeuten, darüber ist sich jeder klar, der sie studiert, und es wird dies jener, der sie in der Schule benutzen darf, erst recht erfahren.

Johann Schöbi.

---

## Mittelschule

---

### Vergleichende Brut- und Wachstums-Biologie bei den Vögeln

Bei meinen langjährigen Versuchen mit dem selbsterfundenen Kontrollapparat „Terra-graph“ und den seit Jahren angestellten Gewichtsmessungen an Jungvögeln stiess ich auf allerlei Merkwürdigkeiten. Fast tagtäglich gab mir die Natur neue Rätsel auf, stellte mich vor Fragen, für deren Klärung ich die bestehende Literatur über Ornithologie zu Rate zog. Ein Glück, dass gerade auf diesem Gebiet der Zoologie die Forschungsergebnisse höchst erfreulich sind und bekannte Biologen wie Naumann, Brehm, Gittertanner usf. unsere Bewunderung und tiefe Verehrung verdienen. Aber trotzdem finde ich nicht für alles, was mir unabgeklärt erscheint, den gewünschten Aufschluss. Begreiflich, denn die Brut- und Wachstumsbiologie der Vögel stellt uns vor eine solche Mannigfaltigkeit der Verhältnisse, wie sie meines Wissens kaum bei einer andern Tierart getroffen wird. Aus diesem Grunde möchte ich versuchen, über dieses Gebiet der Ornithologie einige Vergleiche anzustellen. Natürlich muss ich zur Abrundung des Bildes auch schon Bekanntes herbeiholen.

I. Bezuglich der verschiedenen Formen des Brutgeschäftes sei, unter Weglassung dessen, was der Eiablage vorausgeht (Brunst, Balz, Begattung), nur wenig festgehalten.

Die Eiablage erfolgt zu einer ganz bestimmten Zeit, und zwar so, dass das Schlüpfen der Jungen und deren Aufzucht meistens auf einen Zeitpunkt fällt, der günstigste Ernährungs- und Witterungsverhältnisse garantieren sollte. Doch kommt es vor, dass gewisse Vogelarten ihr Brutgeschäft in einer Jahreszeit ausüben, wo oft eine schlimme Witterungslage herrscht. Diese Witterungsverhältnisse beeinflussen die Heftigkeit der Brunst, ja selbst die Eiablage. Wir sehen das daran, dass Vogelarten, die sonst zahlreiche Eier legen, bei schlechtem Wetter eine geringere Eierzahl produzieren, und dass von diesen wenigen Eiern wiederum eine Anzahl überhaupt nicht befruchtet ist. Ich habe das bei Kohl- und Blaumeisen und bei den Wendehälsen feststellen können.

Das Brutgeschäft kennt bei den verschiedenen Vogelarten ganz abweichende und individuelle Formen, schon in Rücksicht auf die Art und Weise, wie sich die Jungen nach dem Schlüpfen aus dem Ei verhalten. Nach Stresemann gehören zu den „Nestflüchtern“ diejenigen Vogelgruppen, deren Jungen schon beim Verlassen des Eis zu Ortsveränderungen befähigt sind und sich sofort dem Leben am Boden anpassen müssen. Die extremen Nestflüchter gehen aus Eiern

hervor, die im allgemeinen grösser und dotterreicher sind als die der extremen Nesthocker. Zu den Nesthockern werden diejenigen Ordnungen gezählt, bei denen die Extremitätenmuskulatur und die Organe des Gesichts- und Gehörsinnes bei Beginn der postembryonalen Entwicklung ihre Funktionen nur unvollkommen erfüllen. Doch besteht zwischen Nestflüchtern und Nesthockern keine scharfe Trennung, und sind diese Arten durch allerlei Uebergänge miteinander verbunden."

Unter den Nestflüchtern gibt es Arten, bei denen ein eigentlicher Brutinstinkt nicht entwickelt ist und die ähnlich wie die meisten Reptilien ihre Eier der Bodenwärme zum Bebrüten anvertrauen. Typische Beispiele für diese Primitivvögel haben wir in den Wallnistervögeln (Megapodiidae) Australiens. Sie vertrauen ihre dotterreichen Eier selbstgemachten Brutröhren an, deren Wärme die Jungen zum Schlüpfen bringt. Diese sind beim Verlassen des natürlichen Brutfens vollständig geh- und flugfähig, holen sich die Nahrung selber und kümmern sich um ihre Erzeuger nichts.

Bei diesen Vogelarten fehlen im Brutgeschäft all die Funktionen, die wir bei den höher entwickelten Nestflüchter- und Nesthockervögeln beim Bebrüten der Eier und im postembryonalen Stadium kennen: Eigenes Ausbrüten der Eier, Wärmen oder Beschatten der Jungen, Versorgen derselben mit Futter oder doch wenigstens eine instinktive Anleitung, dass sie dieses selbständig finden können, endlich Schutz der Jungen durch die Altvögel.

Bei den eigentlichen Hühnern (Gallidae) und den Gänsevögeln, den Rallen und Möven, unsrern bekanntesten Nestflüchtern, kennen wir im Vergleich zu den Wallnistern ein wirkliches Brutgeschäft. Die Eier werden durch die Tiere selber erbrütet; die Jungen sind nach dem Verlassen des Eis nur gehfähig, tragen im Gegensatz zu den Megapodiidae bloss ein Daunenkleid und

werden erst später flugfähig, suchen aber nach kurzem Anlernen durch die Altvögel das Futter selber; anderseits lassen die Hennen ihren Küken eine weitgehende Pflege zukommen und erwärmen oder beschatten sie in den ersten Lebenstagen.

Bei allen diesen Vogelarten erfolgt die Gewichtszunahme der Jungen gleichmäßig ansteigend. Das Höchstgewicht liegt beim erwachsenen Vogel. Die, wenn auch rasche, Entwicklung gleicht der eines Jungsäugers (Fig. 1).

Auch die Nesthocker brüten ihre Eier selber aus, erwärmen oder beschatten die nackten, hilflosen Jungen, tragen ihnen das Futter zu, hegen sie je nach der Vogelart zwei, drei Wochen, ja Monate lang und betreuen sie sogar noch nach dem Verlassen des Nistortes. Die Fütterungsweise kennt ganz verschiedene Formen: Fütterung aus dem Schnabel und Fütterung aus dem Kropf, je nachdem der Altvogel seinen Schnabel in den des Jungvogels streckt und das Futter erbricht oder aber das Jungtier seinen Schnabel in den Kropf oder die Speiseröhre des Alten taucht und sich dort die Nahrung selber holt (Pelikan und Pinguinen). Sämtliche Nesthocker tragen ein, sogar zwei Daunenkleider. Die Gewichtszunahme ist nicht wie bei den Nestflüchtern gleichförmig; das Höchstgewicht wird zu einer bestimmten Zeit vor dem Flüggewerden erreicht (Fig. 2 bis 4).

Der Vergleich wäre unvollständig, würde nicht auch das Brutgeschäft der Pinguine in Betracht gezogen, das in den antarktischen Winter fällt und bei Dunkelheit und Kältegraden von —10 Grad bis —50 Grad Celsius vollzogen wird. Die Jungen entwickeln sich sehr langsam. So vermausert sich der junge Kaiserpinguin schon vor dem Erwachsensein, also im 4. bis 5. Monat, wobei er erst die Hälfte seines respektablen Gewichts von zirka 60 Pfund erreicht hat. Der Schöpfer hat das so geordnet, damit die Jungen den nun folgenden Polarwinter bestehen können.

Bei den Adeliepinguinen werden die etwa 14 Tage alten Jungen in kleineren Gruppen oder auch zu vielen Dutzenden vereinigt (sog. „Krippenbildung“). Jede dieser Kindergruppen wird von wenigen Alten überwacht, die verhindern, dass die Kleinen sich absondern und so eine Beute der Raubmöven werden.

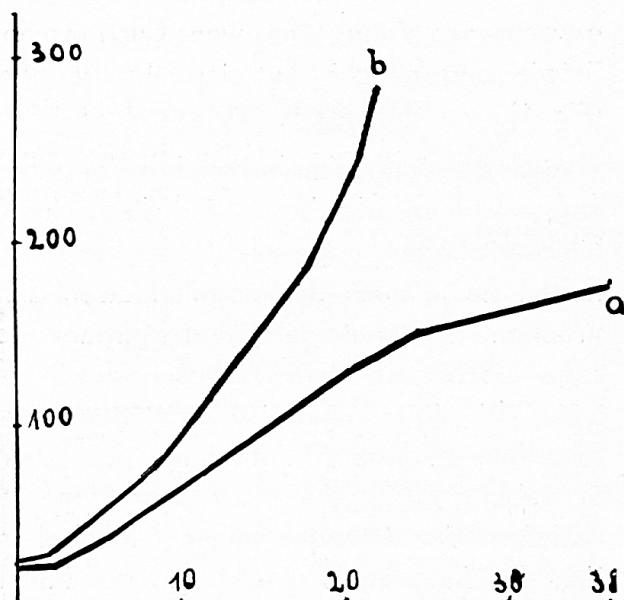


Fig. 1. Gewichtskurven vom: a) Kiebitz (Endgewicht 200 Gramm), b) Tropikvogel (Gewicht nach 41 Tagen 510 Gramm). Nach Stresemann.

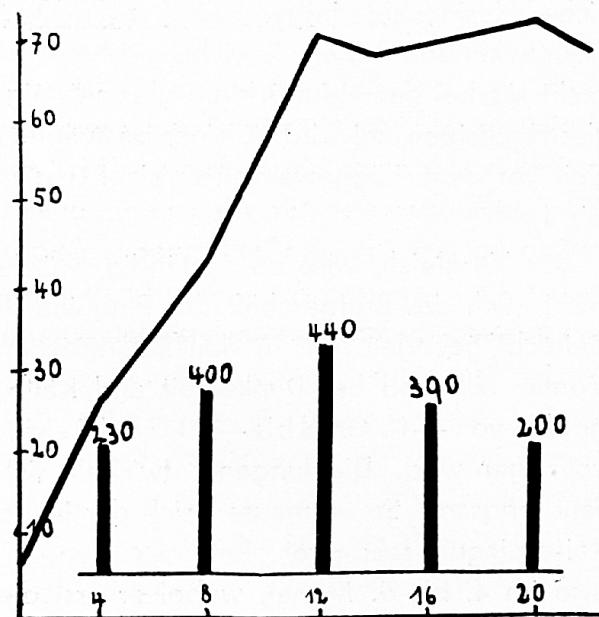


Fig. 2. Star. Gewichtskurve-Mittelwert und tägliche Fütterungszahl. Die Abszisse gibt die Tage an, die Ordinate das Gewicht in Gramm. Nach eigenen Messungen.

Das Brutgeschäft, die Entwicklung der Jungen im postembryonalen Stadium und die Brutpflege sind also nicht nur bei Nestflüchtern und Nesthockern ganz verschieden, sondern weisen auch innerhalb der beiden Gruppen ganz verschiedene Formen auf.

II. Im Nachstehenden möchte ich für verschiedene Vertreter von Nesthockern

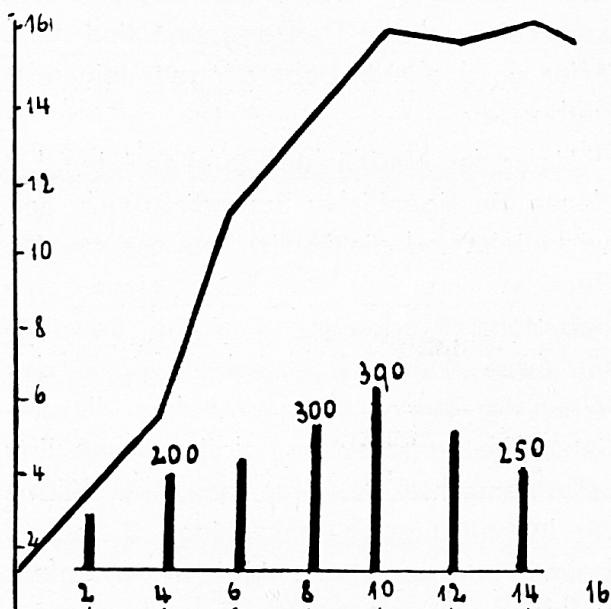


Fig. 3. Gartenrötel. Gewichtskurve-Mittelwert und tägliche Fütterungszahl. Nach eigenen Messungen.

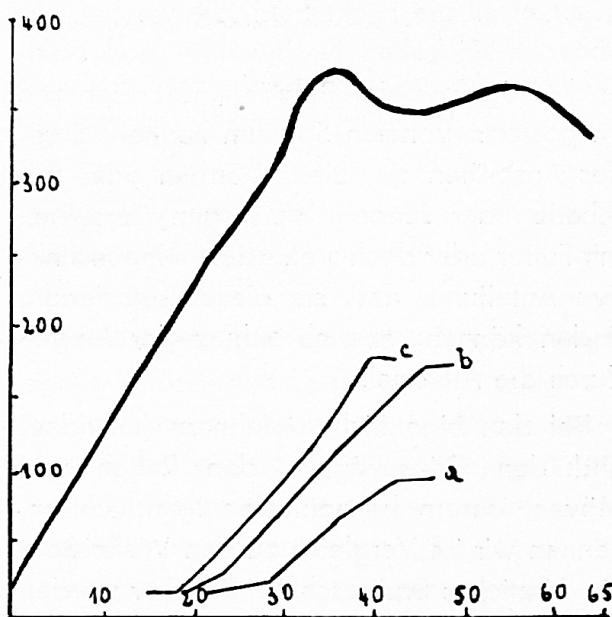


Fig. 4. Gewichtskurve-Mittelwert der Schleiereule (kräftig gezogen). Darunter Entwicklung der mittleren Steuerfeder (a), ersten Handschwinge (b) und Unterarmschwinge (c). Nach eigenen Messungen.

vögeln vergleiche anstellen hinsichtlich folgender Punkte: 1. Gewichtszu- und abnahme bei Jungvögeln und deren Ursachen; 2. Beteiligung der Eltern am Wärmen und Beschatten der Jungen, an deren Versorgung mit Futter, sowie am Kotabtransport.

1. Die Gewichtskurven-Mittelwerte für Star, Gartenrötel und Schleiereule (typische Nesthocker, Fig. 2—4) weisen auffallende Schwankungen auf zum Unterschied von denjenigen für Tropikvogel und Kiebitz, als Vertreter der Nestflüchter (Fig. 1).

Die Ornithologen wussten bereits, dass bei manchen jungen Nesthockern die Gewichtskurve sehr früh einen Gipfel erreicht. Bei meinen Gewichtsmessungen an Kohl- und Blaumeise, Star, Gartenrötel und Schleiereule habe ich immer zwei Gipfel in der Wachstumskurve erhalten. Um die Gewichtsschwankungen der von mir durchkontrollierten Vögel ursächlich verstehen zu können, wollen wir beistehende Tabelle (Star) durchgehen. Zweifelsohne werden wir für die Gewichtsschwankungen der andern kontrollierten Arten und wahrscheinlich für alle Nesthockervögel gleiche oder ähnliche Ursachen vorfinden \*.

Zahlentabelle über die postembryonale Entwicklung des Stars nach Angaben von Prof. Dr. Portmann, Basel								
Postembr. Tag	Untersuchte Exemplare	Breite des Schnabelwulsts	Darmgewicht		Lebergewicht		Brustapparat	
			frisch	trocken	frisch	trocken	frisch	trocken
7./8.	1	<b>23,05 mm</b>	6,53	1,41	2,48	0,625	2,115	0,365
9./11.	8	22,63	<b>7,582</b>	1,787	4,171	1,055	5,552	1,129
12./13.	6	21,2	7,423	<b>1,939</b>	<b>4,791</b>	<b>1,18</b>	7,561	1,731
17.	3	18,17	7,203	<b>1,972</b>	4,48	1,055	12,62	2,907
Nach Verlassen des Nestes								
20	1	16,75	6,12	1,73	2,6	0,95	<b>14,91</b>	4,19
26—45	6	15,5—14,6	5,375	1,455	3,01	0,812	14,353	<b>4,253</b>

#### Was sagt uns die Tabelle?

Der helle, breite Schnabelwulst der Jungstare, ein Reizorgan, bei dessen Berührung die Jungen zum Sperren und die Altvögel zum Füttern veranlasst werden und der den Alten auch den Weg weist, wohin sie das Futter in den oft recht dunklen Bruthöhlen stopfen müssen, hat seine maximale Grösse in den ersten Lebenstagen erreicht, erfährt dann nach und nach eine Rückbildung zum arttypischen Vogelschnabel, der erst mit dem Selbständigenwerden der Jungen die fertige Form aufweist. Dieses Reizorgan, das bei den jungen Singvögeln auffällig ist, fehlt den Eulen und den Raubvögeln; hier ist die Fütterungsart durch die Eltern eine wesentlich andere.

Das Verdauungsorgan, für die schnell wachsenden Jungen überaus wichtig, erreicht sein höchstes Gewicht am 9./11. Tag, interessanterweise gerade zur Zeit der grössten Fütterungszahl. Von da ab gehen Darmgewicht und Fütterungszahlen beständig und gleichmässig zurück (vgl. Fig. 2).

Der maximalen Ausbildung des Verdauungskanals folgt unmittelbar am 12./13. Tag die maximale Ausbildung der Leber, die als Speicherorgan mit der Verdauung in engster Beziehung steht.

In den anatomischen Verhältnissen der ge-

\* Die Beobachtungen an Staren verdanke ich Herrn Prof. Dr. Portmann, Basel, mit dem ich eine Reihe der hier veröffentlichten Beobachtungen gemeinsam durchgeführt habe.

nannten Organe liegt also die Erklärung für das erste Hochgewicht bei den Jungstaren um den 13. Lebenstag, und dem nachfolgenden Leichterwerden von Darm und Leber entspricht ein geringes Zurückgehen der Gewichtskurve vom 13. Lebenstage an. Die hernach einsetzende vollständige Entwicklung des Gefieders, des Skeletts und der beträchtlichen Flugmuskulatur verursacht eine abermalige Zunahme des Körpergewichts, das um den 19. Tag seine arttypische Grösse erreicht. Beim Gartenrötel steht der Verlauf der Gewichtskurve zu den Fütterungszahlen in ähnlicher Beziehung wie beim Star, und diese äusseren, wachstumsentsprechenden Erscheinungen beider Vögel hangen sicherlich mit einer analogen Entwicklung der Innenorgane zusammen.

Die meisten Nesthocker erreichen ihr maximales Körpergewicht vor dem Flüg geworden. Etwas anders liegen die Dinge bei den Schleiereulen und allgemein bei den Raubvögeln. Die Wachstumskurve (Fig. 4) zeigt kontinuierliches Ansteigen bis etwa zum 30. Lebenstag. In der Zeitspanne vom 30. bis zum 35. Tag erreichen die Jungeulen ihr Höchstgewicht. Während vom 35. bis zum 48. Tag Gewichtsverluste eintreten, verzeichnet die Kurve am 51. Tag einen zweiten Höhepunkt, der nach meinen Beobachtungen etwa 10 Gramm tiefer liegt als der erste. Bis zum Ausfliegen nimmt das Gewicht wieder ab. Das Mittelgewicht dieses Stadiums (ungefähr 320

Gramm) entspricht wohl dem Durchschnittsgewicht der Art. Das „Tief“ zwischen den beiden Höchstgewichten ist aber zweifellos darauf zurückzuführen, dass während der maximalen Ausbildung des definitiven Federkleides ein besonders hoher Verlust an Substanzen eintritt (Keratinbildung; vgl. Fig. 4, Kurve a, b und c). Sind die wesentlichen Gefiederteile gebildet, so kann das Gewicht infolge der dauernd reichlichen Nahrungs zufuhr neuerdings ansteigen. Das zweite Höchstgewicht darf wohl mit der Ausbildung des Skeletts und der schweren Brustmuskulatur in Zusammenhang gebracht werden. Der schliessliche Abstieg zum arttypischen Gewicht (letzter Teil der Kurve) erklärt sich unschwer aus der Flugbewegung, die nach dem völligen Aufbau der Muskulatur einsetzt. Das ist eine in der Entwicklung der Vögel weit verbreitete Erscheinung, die bei den meisten Nesthockern, besonders bei Ruderfüßlern und Sturmvögeln, in auffallender Weise nachgewiesen werden kann.

Sperlingsvögel und Raubvögel zeigen eine unterschiedliche Federentwicklung. Beide Arten besitzen beim Ausschlüpfen die Embryonaldaunen. Während aber bei den Sperlingsvögeln die Embryonaldaunen durch die definitiven Federn abgestossen werden, spriesst bei den Raubvögeln aus der gleichen Federanlage ein zweites Daunenkleid heraus, welches dann durch die eigentlichen Federn abgelöst wird.

(Schluss folgt.)

Hitzkirch.

Jos. Bussmann.

---

## Umschau

---

### Unsere Toten

† Gebhard Scherrer, Lehrer, Dietfurt (St. G.).

„Rasch tritt der Tod den Menschen an —!“ Wie der kalte Frost dieses Frühjahr so manche hoffnungsvolle Knospe knickte, so legte sich bei uns im Toggenburg der eisige Hauch des

Todes auf einen hoffnungsvollen jungen Kollegen! — Ueber die Ostertage sich im väterlichen Hause in Kirchberg aufhaltend, fühlte sich unser Gebhard Scherrer etwas unwohl, aber bald entwickelte sich bei ihm eine Hirn-