

Nahrung und ernährungsbiologische Unterschiede von Winter- und Sommergoldhähnchen (*Regulus regulus*, *R. ignicapillus*)

Feeding Biology of Goldcrest and Firecrest and their Segregation by Choice of Food

Von Ellen Thaler und Konrad Thaler

Key Words: *Regulus regulus*, *R. ignicapillus*, habitat, foraging behaviour, food, consumption, body weight, seasonal differences in food (consumption, body weight), learning of prey, ecological segregation.

Zusammenfassung

Die Zwillingarten Winter- und Sommergoldhähnchen treten häufig syntopisch auf. Diese Koexistenz wird durch ethologische Isolationsmechanismen, aber auch durch verschiedene Nahrungsansprüche ermöglicht. Beide Arten ernähren sich zwar von den gleichen Beutetier-Gruppen (ausschließlich Arthropoden), doch sind WG Kleinstbeute-Spezialisten, SG weniger eingeeengte Jäger größerer Beute. Im Einklang dazu stehen Unterschiede in der Nahrungssuche: WG suchen gründlicher, rücken in dichtem Geäst langsam voran; SG bewegen sich rascher in lichten, »überschaubaren« Zweigen. Der tägliche Nahrungsbedarf entspricht durchschnittlich ihrem Körpergewicht. Weitere Angaben über jahreszeitliche Unterschiede in Nahrungswahl, Nahrungsmenge und Körpergewicht sowie über Lernvorgänge bei der Nahrungswahl.

Summary

In a big area of overlap, Goldcrest and Firecrest can coexist in the same habitat. The sibling species are separated by differences in feeding ecology. Their diet is formed almost exclusively by arthropods, but there is a segregation by the size of the prey. Goldcrest is specialized in small prey, Firecrest is feeding on much larger items. Also foraging behaviour is different. Goldcrests search thoroughly, jumping, climbing and hovering especially along the under sides of dense and bushy branches. Firecrests search more superficially and thus proceed more rapidly, foraging also in less dense trees. Without stress, the daily amount of food equals the bird's body weight. There are seasonal differences in diet, in the amount of food eaten as in body weight. Finally, some observations on learning of prey by fledglings are given.

Anschriften der Verfasser:

Ellen Thaler, Alpenzoo, Weiherburg, A-6020 Innsbruck;

Konrad Thaler, Institut für Zoologie der Universität, Universitätsstraße 4, A-6020 Innsbruck.

1. Einleitung

Die Zwillingsarten Winter- (WG) und Sommergoldhähnchen (SG) kommen vielfach syntopisch vor, sogar die Brutreviere können sich überlappen (FOUARGE 1974, BECKER 1977). Interspezifische Aggressionen sind selten, Hybridisierung wird durch wirksame ethologische Barrieren verhindert (THALER 1979). Die gegenwärtig sich vollziehende Arealexansion des SG hat die noch bei LACK (1971: 114, 305) angegebenen Isolationsmechanismen (Unterschiede in Verbreitungsgebiet und Habitat) als nur teilweise wirksam erwiesen. Die Vermutung liegt nahe, daß die reibungslose Koexistenz auch durch eine nahrungsökologische Differenzierung ermöglicht würde. Die wenigen einschlägigen Untersuchungen geben keinen Hinweis (PALMGREN 1932, GIBB 1954, 1960; SCHMIDT 1968, LAURSEN 1976, ULFSTRAND 1976, NORBERG 1978). Nachfolgend wird nach Freiland- und Volierenbefunden versucht, Übereinstimmungen und Unterschiede in den Beutespektren und Nahrungsansprüchen von WG und SG aufzuzeigen. WG stellten sich als Kleinstbeute-Spezialisten, SG als weniger eingeeengte Jäger größerer Beute heraus.

2. Methodik, Dank

Die Beobachtungen erfolgten im Rahmen einer Studie des Aktionssystems von WG und SG und sind teilweise in dieser Arbeit (1979, eigene Arbeiten sind durch die Jahreszahl zitiert) schon enthalten; sie werden in der Folge unter Verweis auf die monographische Studie neu geordnet und in verschiedener Weise ergänzt. Freilandbefunde stammen aus sechs Beobachtungsgebieten in der Umgebung von Innsbruck (Nordtirol, Österreich), durchwegs Fichtenmischwälder mittlerer Höhenlage 800-1100 m NN (1973 a, 1979: 12), und aus dem Zirbelwald bei Obergurgl 2100 m NN (Ötztaler Alpen, Nordtirol). Sobald man die Wechsel der Goldhähnchen kennt und sich langsam bewegt, sind Beobachtungen aus nächster Nähe möglich.

Volierenbefunde: Goldhähnchen gelten als schwer haltbar, erreichen aber bei entsprechender Pflege (1973 b, 1979: 9) bei bester Gesundheit ein Alter von 6-9 Jahren (1981; HAHN 1867). Der Fragestellung kam zugute, daß die Verhaltensweisen der Nahrungssuche ständig gezeigt werden. Andererseits bereiten Goldhähnchen als Versuchstiere insofern Schwierigkeiten, als sie schon nach wenigen Minuten ohne Nahrung in Hungerstreß verfallen und zu »rasen« beginnen; Futter muß also stets ad libitum zugänglich sein. – Versuchstiere (11 WG, 13 SG) waren sowohl langjährige Pfleglinge und Handaufgezogene wie eingewöhnte Frischfänge. Sie erhielten täglich Klopfbeute von Fichtenästen (etwa dem Nahrungsangebot eines Fichtenmischwaldes entsprechend) und Ersatzfutter; die Wahlversuche fanden also mit nicht hungrigen Ex. statt.

Beschaffung der Klopfbeute mit entomologischem Klopfschirm; Gewichtsbestimmung bei legenden ♀ ohne Fang siehe (1979: 77). Für die Wahlversuche fand ein Anrichtestreifen (Länge 30 cm) Verwendung, der es erlaubte, gleichzeitig und durch Leerfelder getrennt 10 Beutetiere genormter Größenklassen (20-200 mg) einer Beutetiergruppe in linearer, jedoch regelloser Anordnung anzubieten, Abb. 5-6. Geprüft wurde das Verhalten gegenüber fünf Beutetiergruppen (Wachsmotten-, Spannerraupe, Falter, Spinnen, Heimchen); gewertet wurde der erste Zugriff.

Dank: Für Diskussion und Unterstützungen danken wir den Herren Dr. P.H. BECKER (Wilhelms-haven), Prof. W. GSTADER (Innsbruck), Dr. B. LEISLER (Möggingen), Dr. H. LÖHRL (Möggingen/Pfalz-grafenweiler).

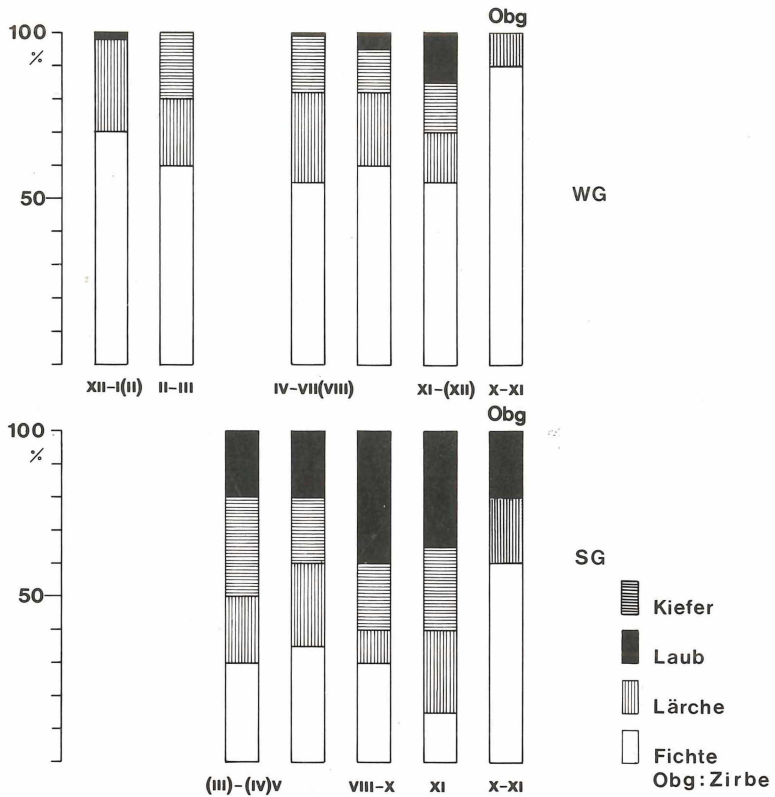


Abb. 1: Relative Verweilzeiten von WG und SG an Fichte, Zirbelkiefer, Kiefer, Lärche und Laubhölzern im Beobachtungsraum Innsbruck und im Beobachtungsgebiet Obergurgl (Obg) im Jahresablauf. – The mean percentages of time spent by Goldcrest (WG) and Firecrest (SG) on spruce, cembra pine, fir, larch and deciduous trees resp. in observation areas around Innsbruck and Obergurgl (Obg) in the course of the year.

3. Ergebnisse

3.1 Nahrungsraum

WG und SG sind in Nordtirol stark an Nadelhölzer gebunden und brüten in ähnlich strukturierten Wäldern. Abb. 1 zeigt ihre relativen Verweilzeiten an den Gehölzen der Beobachtungsgebiete um Innsbruck (Struktur: 50-80% Fichte, 20-30% Kiefer, 10-20% Lärche, 10% Laubhölzer) und bei Obergurgl (90% Zirbelkiefer, 10% Lärche, Fichte, Grünerle, Wacholder). WG bevorzugen zu jeder Jahreszeit Nadelbäume, insbesondere Fichte, Lärche, SG zeigen größere Verweilzeiten an Laubhölzern. Besonders deutlich wird dies, wenn sich die Brutreviere überschneiden, oder wenn beide Arten beim Zug zusammentreffen. Das steht in Einklang mit

den Angaben des Schrifttums (PALMGREN 1932, LEUZINGER in GLUTZ von BLOTZHEIM 1962, LACK 1971). – WG scheinen zudem häufiger bodennahe Äste aufzusuchen, SG tun dies fast nur zur Brutzeit, bei der Suche nach Collembolen für frischgeschlüpfte Junge.

3.2 Bewegungsweisen bei der Nahrungssuche (1979: 33, Abb. 5-6)

Dem bei geringem Körpergewicht hohen Stoffumsatz entsprechend verbringen Goldhähnchen den Großteil des Tages (nach GIBB 1960 etwa 95%) mit Nahrungssuche. Längere Freßpausen (bis 23 min.) machen sie nur an heißen Tagen, die längsten Sitzzeiten zur Bebrütung betrugen 33 (Freiland) bzw. 44 min. (Voliere) (1979: 79).

WG bevorzugen dichtes Gezweig, bewegen sich auf waagrechten Ästen ständig flügelzuckend, hüpfend voran, wobei sie alle 3-4 sec. kurze (< 1 sec.) Schwirrflüge einschieben, längere (5 sec.) erfolgen alle 5 min. Hängende Ästchen werden im Schwirrflug untersucht oder spitzwärts beklettert, wobei sich das WG sowohl kopfunter wie auch seitlich fortbewegt. Die Flügel dienen zum Abspreizen, Anstemmen, zum Halten des Gleichgewichts. Die Ast-Unterseite wird selten meisenartig mit nach oben gerichtetem Bauch abgesucht, WG erreichen schwer zugängliche Stellen, indem sie sich, an den Basen der Seitenästchen kletternd, nach oben strecken. Den kräftigen Krallen von Mittel- und Hinterzehe geben Nadeln, Rindenschuppen Halt. Fluginsekten werden auch aus dem Schwirrflug erfaßt, rasch abfliegende aber nicht verfolgt. In Fallrichtung flüchtender Beute (sich abseilende Spinnen, auch Insekten) stürzen Goldhähnchen nach (LÖHRL 1978). Eine schnäpperartige Ansitzjagd konnten wir (E.Th.) nicht beobachten. – SG verhalten sich ähnlich, bewegen sich jedoch, ebenfalls flügelzuckend, rascher fort. Der gleiche Ast wird viel »großzügiger« abgesucht, fast überflogen, die Hängeästchen werden nur selten beklettert. Die Schwirrflüge erfolgen in größeren, weitbogigen Schwüngen, bis zu 150 cm.

Dazu drei Parallelbeobachtungen aus den Monaten Mai, Juni, September: im Vergleichszeitraum (12 min.) flog ein WG (SG) 12 (26), 12 (42), 13 (37) Äste an. SG-Herbstschwärmchen bewegen sich mindestens doppelt so rasch wie WG (ca. 300 m/h) weiter. Während ein WG-Schwärmchen einmal sein Nahrungsrevier durchstreifte, hatten einzelne SG dieselbe Strecke zwei- bis viermal zurückgelegt. Ein einzelnes SG, kurz einem WG-Schwärmchen beigelegt, vermag dieses spürbar zu beschleunigen (1973 a). Diese Freilandbefunde wurden auch in Laborversuchen bestätigt (LEISLER & THALER 1982).

Das großflächigere Absuchen der SG steht wohl in Zusammenhang zur Nahrungswahl, große Beutetiere sind in geringer Dichte vorhanden. Bezeichnenderweise gleichen sich die Bewegungsweisen beider Arten, sobald frischgeschlüpfte Junge zu versorgen sind: dann halten sich WG und SG in Bodennähe auf und bewegen sich auf der Suche nach Collembolen nur langsam fort.

Tab. 1: Nahrungsspektrum von Goldhähnchen: +/++ gelegentliche/gerne genommene Beutetiere. – Foods of European Kinglets: +/++ prey taken occasionally/regularly.

	III-XI	XII-II (Über- winte- rung)	Jungen- nahrung	legende ♀
Pollen (Fichte, Lärche)	++	–	–	+
Gehäuseschnecken (snails)	–	–	++	++
Hundertfüßer (centipedes)	–	–	+	–
Springschwänze (Collembola)	++	++	++	++
Felsenspringer (Thysanura)	++	++	++	++
Eintagsfliegen (may flies)	++	++	++	++
Steinfliegen (stoneflies)	++	++	++	++
Schaben (<i>Ectobius</i>)	–	–	+	+
Heuschrecken (Saltatoria)	++	–	++	++
Ohrwürmer (earwigs)	–	–	+	–
Staubläuse (booklice)	++	++	++	++
Fransenflügler (thrips)	?	–	–	?
Wanzen (land bugs) grün < 10 mm	+	–	++	+
braun < 5 mm	–	+	+	–
braun < 10 mm	–	–	+	–
Pflanzenläuse (plantlice)	++	++	++	++
Zikaden (planthoppers)	++	++	++	++
Käfer (beetles) < 3 mm	–	+	+	–
Larven, Puppen	+	+	+	+
Netzflügler (Planipennia) (Imagines, Larven)	++	++	++	++
Hautflügler (Hymenoptera) < 3 mm/> 3 mm	++/–	++/+	++/+	++/–
Blattwespen (Symphyta) Larven/Puppen	++/+	–/++	++/++	++/++
Schnabelhafte (<i>Panorpa</i>)	–	–	+	–
Zweiflügler (true flies) < 5 mm/> 5 mm	++/–	++/+	++/+	++/–
Larven, Puppen, bes. Schwebfliegen (Syrphidae)	++	++	++	++
Köcherfliegen (caddisflies)	–	+	+	–
Schmetterlinge (moths)	++	++	++	++
Raupen glatt/behaart	++/–	++/+	++/+	++/–
Pseudoskorpione (false scorpions)	++	++	++	++
Weberknechte (harvestmen)	–	?	+	–
Spinnen (true spiders)	++	++	++	++
Kokons, Gelege	++	++	++	++

Erläuterungen: Gehäuseschnecken: Essentielle Kalkquelle für das legende ♀ und für Jungvögel (1979:76). Collembola: Nahrungsgrundlage überwinterner WG, bei beiden Arten wichtig für frischgeschlüpfte Junge. In den Magenanalysen unterrepräsentiert. – Heuschrecken: bes. Laubheuschrecken. SG nehmen adulte *Meconema* (Eichenschrecke, bis 200 mg), WG winzige Lärchen. – Planipennia: Florfliegen (Chrysopidae) werden weitgehend verschmäht, nur Winter- und Jungennahrung. – Blattwespen: Es bestehen Unterschiede auf Artniveau. Manche Larven werden gern genommen (Fichtenblattwespe *Pristiphora abietina*), andere verschmäht (Kiefernbuschhornblattwespe *Diprion pini*; *Eriocampa ovata*). – Zweiflügler: schwarze Zuckmücken (Chironomidae) werden gemieden; irrtümlich verschluckte sofort ausgewürgt. – Schmetterlinge: Gern genommen werden kleine Eulen (Noctuidae), Kleinschmetterlinge; abgelehnt werden Weißlinge (Pieridae), Bläulinge (Lycenidae). Widderrchen (Zygaenidae) bleiben unbeachtet. – Spinnen: Zwergspinnen (Erigonidae) scheinen schlecht zu schmecken. »versehentlich« verschluckte werden sogleich ausgewürgt. Bei Radnetzspinnen (Araneidae) wird nach Geschlechtern differenziert: ♀ werden gern gefressen, verschiedene ♂ aber von den Altvögeln verschmäht und höchstens als Jungennahrung verwendet. – Trivialnamen nach BROHMER, Fauna von Deutschland, Heidelberg; STRESEMANN, Exkursionsfauna, Berlin.

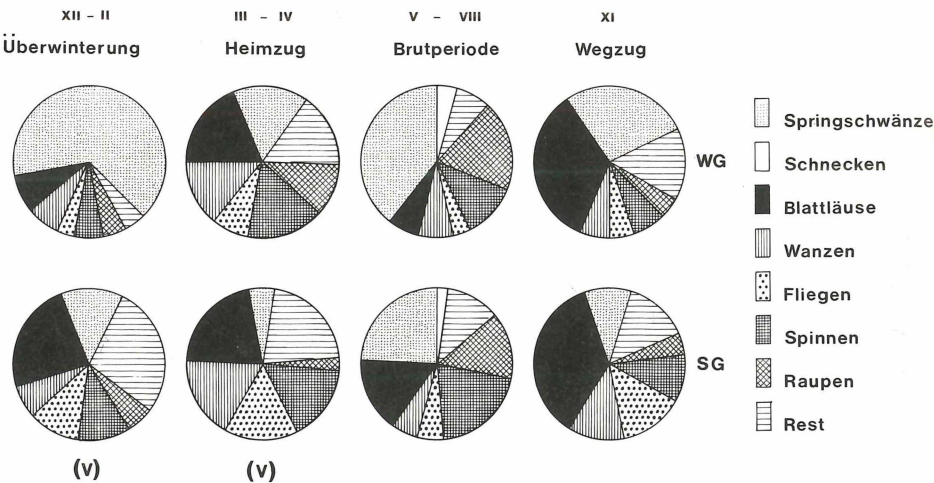


Abb. 2: Nahrungsspektrum von WG und SG im Jahresablauf; die Nahrungskategorie Blattläuse beinhaltet auch Staubläuse (bes. Zeitraum XII-II). Angaben für Überwinterung und Heimzug von SG nur nach Volierenbefunden (V); den Diagrammen liegen 703 Freiland-Beobachtungen und 618 Klopffbeutegaben zugrunde. – Percentage preferences for food types by Goldcrest (WG) and Firecrest (SG) in the course of the year (overwintering, spring migration, breeding, autumn migration periods): Collembola, snails, plant bugs (and booklice), land bugs, true flies, spiders, caterpillars, remaining groups. – Data for overwintering and spring migration of SG from laboratory observations (V) only.

3.3 Art und Bearbeitung der Nahrung

Über das Nahrungsspektrum informiert Tab. 1. Wie die Anmerkungen zeigen, müßte gerade bei den großen Insektenordnungen und bei Spinnen weiter differenziert werden; Goldhähnchen treffen Unterschiede noch auf dem Familien- und Artniveau. Sie nehmen auch Spinnen- und Insektenkokons, selbst Eikokons, die nur mehr Exuvien enthalten. Solche Gespinste stellen für beide Arten das wichtigste Nestbau-Material (1976) dar. Zu Beginn des Nestbaus werden die Gespinste noch ebensooft verschluckt wie verbaut, später, in voller Baustimmung, nur mehr zum Bau verwendet. – Einige Gliedertiere werden gemieden: Diplopoden, Asseln, größere Wanzen, Käfer (> 3 mm) und Hautflügler (> 5 mm), Marienkäfer (Coccinellidae, Larven und Imagines), Ameisen (PALMGREN 1932: 74) und andere ungeflügelte Hautflügler, alle Stadien der Gespinnstmotten (Yponomeutidae), haarige Raupen (> 5 mm), an Spinnentieren Zwergspinnen (Erigonidae) und verschiedene Milben (Hornmilben/Oribatei, rote Samtmilben/Trombidiidae). Vermieden werden also stark sklerotisierte Formen, sowie solche mit Wehrsekreten und Übelgeschmack.

Über den jahreszeitlichen Wechsel des Nahrungsspektrums beider Arten unterrichtet Abb. 2. Goldhähnchen zeigen sich zu Beginn des Wegzuges und während der Überwinterung weniger wählerisch, auch zur Jungennahrung werden von den Altvögeln sonst gemiedene Kerbtiere (Hundertfüßer/Chilopoda, Weberknechte/Opiliones, Wanzen) herangezogen. Wie auch PALMGREN (1932) hervorhebt, ist ihre Nahrungliste qualitativ reich. – In Volieren verbrachten WG während des Hochwinters (Dezember-Jänner/Feber) 60-80% des Tages mit der Suche nach Collembolen. »Geschick« beachten sie jeden in der Bodenstreu verborgenen oder sich flink im Astwerk bewegenden Springschwanz. Sie picken 5-12 mal pro sec. zu, die Zustöße sind für den Beobachter kaum mehr zu verfolgen. Gleich »hastig« wird auch für frischgeschlüpfte Junge gesammelt. Nach 5-7, bei großem Angebot wird erst nach 30 Zustößen wird abgeschluckt. Unserer Schätzung nach frißt ein WG bis 200 Collembolen pro min. (20-25 mg). Auch im Freiland läßt sich beobachten, daß WG-Schwärmchen in Bodennähe oder an Aperflecken nach winziger, auch mit stark vergrößerndem Glas nicht erkennbarer Beute jagen. – Zweimal sahen wir (E.Th.) (Voliere), daß WG dabei kleine, sehr schnelle Hochsprünge auf der Stelle durchführten (gleich Altvögeln am Nestrand, die Junge zum Sperren reizen) und derart Collembolen aufstöberten. Uns (E.Th.) gelang nur eine analoge Freilandbeobachtung, 1 WG auf schmelzwasserfeuchter Nadelstreu im Feber. Dementsprechend scheint die Überwinterung von WG weitgehend vom Angebot an Collembolen abhängig.

Bei einem Vergleich mit den Mageninhalts-Analysen von PALMGREN (1932), LAURSEN (1976) ist zu bedenken, daß diese besonders über stark sklerotisierte Beute informieren, deren Reste zwei bis drei Tage gestort und dann als Speiballen abgegeben werden. Kleinarthropoden wurden dort nicht berücksichtigt (»müßten zum Gegenstand einer besonderen Untersuchung gemacht werden«, PALMGREN 1932: 34), unseres Wissens hat erstmals SCHMIDT (1968) auf Collembolen als Nahrungsquelle für das WG hingewiesen.

SG nehmen Collembolen an, besonders bei massenhaftem Auftreten, suchen aber nur wenig intensiv, ca. 10% des Wintertages. Sie »übersahen« sie, sobald größere Beute verfügbar war. Ihre Überwinterungsgebiete dürften auch bei widrigen Umweltverhältnissen größere Arthropoden in genügender Zahl bieten.

WG und SG nehmen nur frei zugängliche Objekte und versuchen nicht, Knospen und Gallen zu öffnen (1979: 17). Festhaftende Puppen, Gespinste, Gelege werden nach Meisenart mit kräftigen Schnabelhieben losgelöst. Sie sind weder imstande, größere/harte Objekte durch Quetschen mit den Schnabelrändern ähnlich Körnerfressern schluckgerecht zuzubereiten, noch, diese wie Meisen mit dem Fuß festzuklemmen, um davon abzubeißen oder »aus der Faust« zu fressen. Falter, langbeinige Arthropoden und große Raupen werden solange totgeschlagen, bis Extremitäten, Flügel entfernt sind bzw. die Beute weichgeklopft ist. Im Winter fällt das

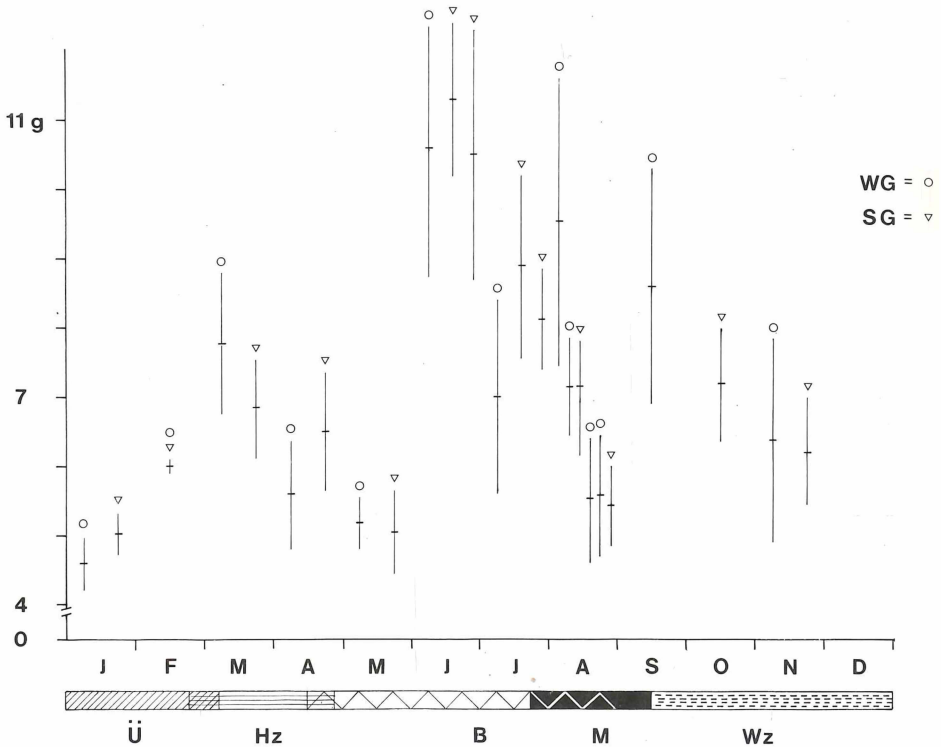


Abb. 3: Nahrungskonsum/Tag von WG und SG im Jahresablauf, angegeben sind $\bar{x} \pm 1$ s. Ü Überwinterung, Hz Heimzug, B Brutperiode, M Mauser, Wz Wegzug. – Den Werten liegt eine jeweils wechselnde Zahl von Konsumbestimmungen (7-38) im Monat an insgesamt 4 WG, 3 SG zugrunde. – Daily food intake ($\bar{x} \pm 1$ SD) of Goldcrest (WG) and Firecrest (SG) in the course of the year (Ü overwintering, Hz spring migration, B breeding, M moulting, Wz autumn migration periods). Data represent different numbers of observations per month (7-38) from a total of 7 kinglets.

Totschlagen auch bei großer Beute oft aus. – Goldhähnchen plündern nicht selten Netze von Kreuzspinnen (wie z.B. auch Waldsänger, DOUGLAS 1977). WG beschränken sich auf darin gefangene Kleinbeute, SG ergreifen auch die Spinne. Beide tun dies im Schwirrflug, sie vermeiden peinlichst, mit den Klebefäden in Kontakt zu kommen, weichen auch den langen Rahmenfäden wendig aus. Ein außergewöhnlicher Bericht von TUTT (1972) zeigt, daß auch die Gespinste mitteleuropäischer Spinnen ein durch Mißgeschick »verwickeltes« Goldhähnchen in seiner Beweglichkeit ernsthaft zu behindern vermögen.

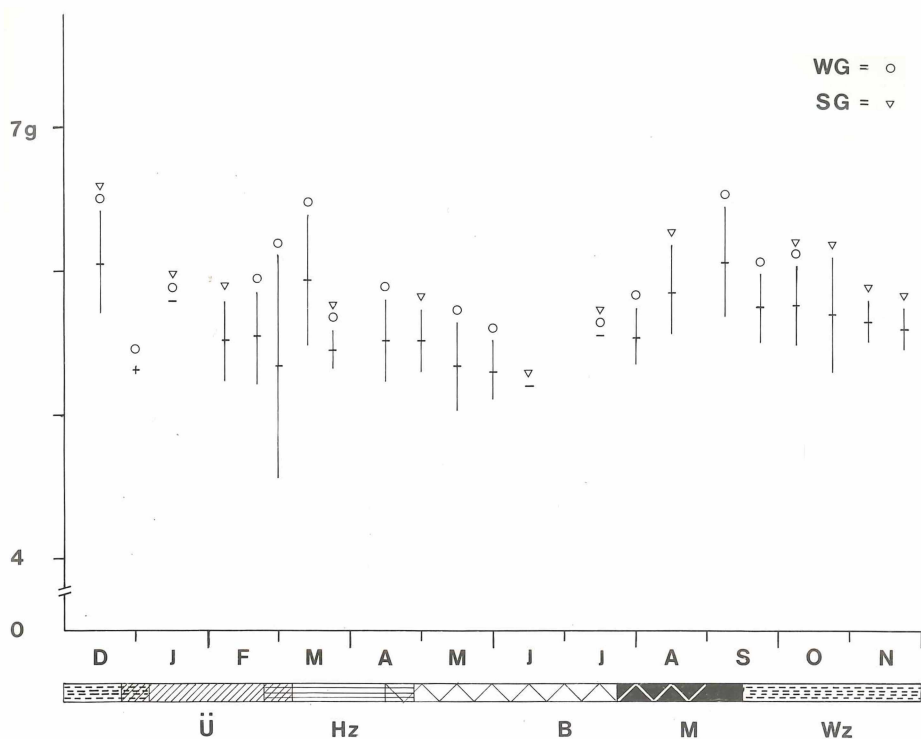


Abb. 4: Gewichtsschwankung von WG und SG im Jahresablauf; angegeben sind $\bar{x} \pm 1$ s. Abkürzungen siehe Abb. 3. Den Werten liegt eine jeweils wechselnde Zahl von Gewichtsbestimmungen an Volierenvögeln (18 WG, 11 SG) und an Frischfängen (57 WG, 24 SG) zugrunde. Gewicht legendärer ♀ siehe Test. – Annual changes in body weight of Goldcrest (WG) and Firecrest (SG), $\bar{x} \pm 1$ SD. Data represent different numbers of observations both from captive birds (18 WG, 11 SG) as from freshly trapped birds. For weight changes of ♀ in the breeding period see text, for abbreviations see Abb. 3.

3.4 Menge der Nahrung und Körpergewicht

Wohl auf die Fütterungsexperimente von RÖRIG zurückgehende Angaben über den Nahrungsbedarf des WG sind in Handbücher eingegangen (GROEBBELS 1932: 718, HESSE & DOFLEIN 1943: 326, SCHWERTFEGER 1963: 286); WG benötigen demnach täglich 24–30% ihres Körpergewichts an Mehlwürmer-Trockenmasse. Beträgt diese wie bei Schnellkäfer-Larven (Elateridae) ca. 40% des Frischgewichts (MEYER 1981), so ergibt sich als tägliche Futtermenge ca. 4,5 g. In Anbetracht der für WG wenig geeigneten Versuchsnahrung stimmt dieser Wert erstaunlich zu den eigenen Befunden, nach denen Goldhähnchen durchschnittlich im Tag ihr eigenes Körpergewicht konsumieren, Abb. 3. Der Konsum steigt in Perioden zusätzlichen Energieverbrauches (Eiablage, Zug) bis zum Doppelten des Normalverbrauchs.

Der Nahrungsverbrauch eines SG während der Legeperiode ist in (1979: 76, Abb. 24) dargestellt. – Auch das Körpergewicht unterliegt jahreszeitlichen Schwankungen, Abb. 4; Höchstgewicht legender ♀ 8,6 g (nicht eingetragen). Über Goldhähnchen-Gewichte und Gewichtsentwicklung siehe noch (1979: 16, 77), HAENSEL (1975), HAFTORN (1978). – Tageszeitliche Gewichtsschwankungen sind besonders im Winter deutlich, Goldhähnchen wiegen dann abends um ca. 1 g mehr, können also 1/5 ihres Gewichts während der langen Winternacht verbrauchen. Sie fallen dabei nicht in einen Zustand nächtlicher Lethargie wie Kolibris (SCHUCHMANN. DOG-Vortrag 1981, J.Orn. 123: 349; 1982), auch bei -20°C aufgeschreckte Goldhähnchen flüchten sofort.

3.5 Lernvorgänge bei der Nahrungswahl (1979: 133)

Alle in Volieren erbrüteten Jungvögel (26 WG, 15 SG) pickten, lange bevor sie selbständig fressen konnten, am 21.-27. Tag nach winzigen, dunklen »Punkten« und nach stillhaltenden bzw. sich langsam bewegenden Kleinarthropoden, später (27. Tag) nach raschen Collembolen, dann erst nach größerer Beute. Ein äußerst rascher

Tab. 2: Nahrungswahl von WG und SG; Beobachtungen im Freiland und in Volieren. – Food selection by Goldcrest (WG) and Firecrest (SG) from field (A) and laboratory (B) observations.

A Freiland. Innsbruck-Rosengarten, Fichten-Mischwald zwischen Igls und Patsch 900-1045 m NN

40 min.	9. IX. 1968.	WG: 2 Steinfliegen/Plecoptera (10 mm), 1 Spannerraupe (10 mm); zahlreiche Zustöße nach nicht erkennbarer Beute.
110 min.	9. IX. 1968.	WG: 9 große (10 mm) Beutetiere (Steinfliegen, Netzflügler/Planipennia, Spannerraupen, Spinne); zahlreiche Zustöße ohne erkennbare Beute.
22 min.	21. IX. 1968.	WG: zahlreiche Zustöße, 1 Jagdspinne (<i>Pisaura</i>). SG: 29 große Neuroptera, Spannerraupen, Motten.
8 min.	24. IX. 1970.	WG: nur Zustöße nach Winzigem. SG: 9 große Beutetiere (Spannerraupen, Motten, Spinnen: Baldachinspinne <i>Linyphia</i> , Huschspinne <i>Micrommata</i>).

B Volierenbefunde. Angegeben sind Frischgewichte (mg).

	WG Vorzugs- größe	Max.	♀-Lege- periode	SG Vorzugs- größe	Max.	♀-Lege- periode
Spanner-Raupen (Geometridae)	80 (5-8 mm)	130 (15 mm)	200	150	250	270
Wachsmotten-Raupen (<i>Galleria</i>)	80	140	200	180	310	500
Falter (Geometridae, Noctuidae)	10	20	100	180	200	220
Heimchen (<i>Acheta</i>)	10	50	80	80	270	310
--, frisch gehäutet	10	50	100	150	310	510
Wolfsspinnen (Lycosidae)	20	60	160	120- 160	210	220

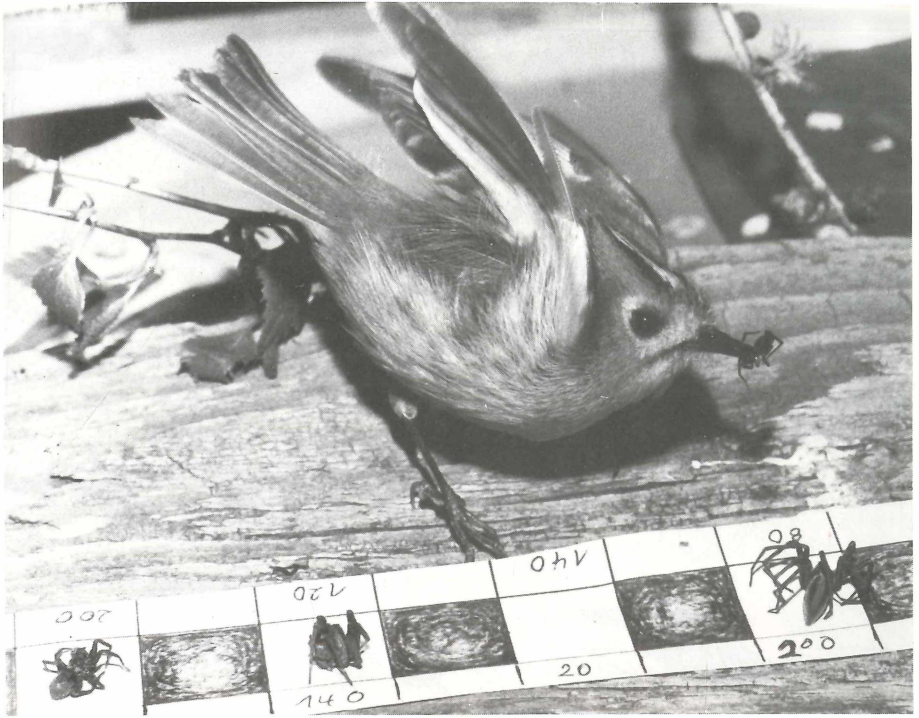


Abb. 5: Wählendes WG ergreift 20 mg-Spinne und läßt größere unbeachtet. – Goldcrest selecting a minute spider.

Lernvorgang ist das Erkennen von Ameisen. Zwischen Blattläusen sitzende Rasenameisen werden nur beim ersten Versuch »gekostet« und weggeschleudert, dann nie wieder beachtet. Gleiches geschieht mit Zwergspinnen (Erigonidae). Doch mieden die Jungvögel anschließend auch gleichgroße Kräuselspinnen (Dictynidae), die sie erst ab dem 41. ($n=1$) bzw. 58. ($n=19$) Tag wieder als »eßbar« betrachteten. Junge Zaunkönige (*Troglodytes troglodytes*) erlernten Ameisen in ähnlicher Weise, doch in einem Zeitraum von 5-7 min., in dem sie immer wieder »kosteten«. Im Alter von 32-46 Tagen fressen Goldhähnchen unter Abscheubewegungen (Schnabelreiben) auch von Adulten gemiedene, langsame Beute (Wanzen, Weberknechte), bis sie wendiger sind und rasche und (SG) größere Kerfe bewältigen können. – Die nahrungsökologische Unterscheidung der beiden Goldhähnchen nach der Größe ihrer Beute läßt sich schon an Jungvögeln erkennen. Die Versuche von HARRISON (1969) mit jungen WG sollten auch unter diesem Gesichtspunkt betrachtet werden, vielleicht »wollten« seine WG so große Beute wie Maden von Schmeißfliegen (*Calliphora*) gar nicht annehmen. In unseren (E.Th.) Volieren lernten junge Goldhähnchen sowohl »neue« Beute wie auch »neue« und nicht naturgemäße Boden-Futterplätze sehr schnell.



Abb. 6: Wählendes SG ergreift die größte Spinne (*Pisaura*, 200 mg). – Firecrest selecting largest spider.

3.6 Interspezifische Unterschiede in der Nahrungswahl

WG und SG sind nur scheinbar nach ihrem Beutespektrum nicht verschieden, sie »wählen zwar gleichartige, aber verschieden große Beutetiere. WG bevorzugen winzige (bis ca. 40 mg), SG möglichst große Kerbtiere (gern bis 200 mg)« (1979: 17). Das läßt sich schon im Freiland beobachten, Tab. 2 A. Die Vorliebe der WG für winzige Beute wird durch eine kuriose Volieren-Beobachtung unterstrichen: WG picken nach den Ciliaten in den Kahmhäuten der Wassergefäße der Volieren-Begrünung! – An gut eingewöhnten Goldhähnchen lassen sich Wahlversuche durchführen, die diesen Unterschied besonders deutlich zeigen, Abb. 5-7, Tab. 2 B. Die Vorzugsgröße der SG-Nahrung liegt deutlich über der maximalen Beute der WG, Wintergoldhähnchen sind Kleinstbeute-Spezialisten. Die beiden Goldhähnchen besetzen also verschiedene Nahrungs-Nischen. – Zu den Versuchen können Frischfänge in Eingewöhnungsphase nicht herangezogen werden: sie wählen unter Streß atypisch. Auch legende ♀ verhalten sich anders. Weibchen beider Arten fressen am Vormittag besonders große Beute, nachmittags/abends nur noch winzige Kerfe, wohl bedingt durch die Größe des Eies (1979: 77).

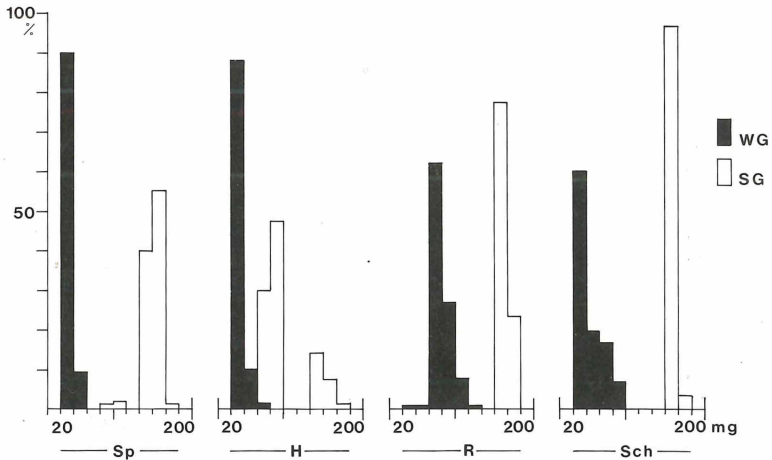


Abb. 7: Vorzugsgröße der Nahrung für WG und SG nach Wahlversuchen, WG (n=262), SG (n=283). Sp Spinnen, H Heimchen, R Raupen, Sch Falter. – Size preferences of food for Goldcrest (WG) and Firecrest (SG) from choice experiments (WG n=262, SG n=283). Sp spiders, H crickets *Acheta domestica*, R caterpillars (Geometridae spp. *Galleria mellonella*), Sch moths.

4. Diskussion

Nach LACK (1971: 113) ist für die ökologische Isolierung der europäischen Sperlingsvögel nur in 15% der Fälle eine Nahrungs-Spezialisierung maßgeblich, dies besonders bei Samenfressern und verbunden mit auffälligen morphologischen Unterschieden (Größe, Schnabelform). Das Beispiel der Goldhähnchen zeigt, daß auch anscheinend geringfügige Unterschiede der Körperform eine solche Spezialisierung erlauben (LEISLER & THALER 1982). In seiner Kleinstbeute-Vorliebe erinnert das WG an die Tannenmeise (*Parus ater*). Beide Arten sind oft vergesellschaftet. Vielleicht gilt auch für das WG, daß diese Spezialisierung und die damit verbundenen morphologischen und Verhaltens-Eigentümlichkeiten letztlich mit dem Nahrungsangebot, der durchschnittlichen Größe und Dichte Nadelhölzer besiedelnder Arthropoden, in Einklang stehen (PARTRIDGE 1976). – Als Ursache der größeren ökologischen Potenz des SG in Südeuropa vermutet BECKER (1977: 244), daß diese Art aufgrund breiteren Nahrungsspektrums und anderer Nahrungserwerbstechniken auch Gebüschzonen besiedeln kann.

Literatur

- BECKER, P.H. (1977): Verhalten auf Lautäußerungen der Zwillingsart, interspezifische Territorialität und Habitatansprüche von Winter- und Sommergoldhähnchen (*Regulus regulus*, R., *ignicapillus*). J. Orn. 118: 233-260. – DOUGLAS, J.F. (1977): Prairie warbler feeds from spider web. Wilson Bull. 89: 158-159 (nur als Referat zugänglich). – FOUARGE, J.G. (1974): Etude de la densité de Roitelets huppés (*Regulus regulus*) et triple-bandeau (*Regulus ignicapillus*) dans une pessière agée: premiers résultats. Aves 11: 151-156. – GIBB, J. (1954): Feeding ecology of tits, with notes on Treecreeper and Goldcrest. Ibis 96: 513-543. – (1960): Populations of tits and Goldcrests and their food supply in pine plantation. Ibis 102: 163-208. – GLUTZ von BLOTZHEIM, U.N. (1962): Die Brutvögel der Schweiz. Aarau. – GROEBBELS, F. (1932): Der Vogel, Bd. 1: Atmungswelt und Nahrungswelt. Berlin. – HAENSEL, J. (1975): Über Maße und Gewichte des Wintergoldhähnchens (*Regulus r. regulus* (L.)). Beitr. Vogelkde. Leipzig 21: 31-38. – HAFTORN, S. (1978): Weight increase and feather development in the Goldcrest *Regulus regulus*. Orn. Scand. 9: 117-123. – HAHN, -. (1867): Das Goldhähnchen (*Regulus flavi-* und *ignicapillus*) als Zimmervogel. J. Orn. 15: 211-214. – HARRISON, C.J.O. (1969): The fixed feeding pattern of young Goldcrests. Bird Study 16: 62-63. – HESSE, R. & F. DOFLEIN (1943): Tierbau und Tierleben, Bd. 2: Das Tier als Glied des Naturganzen. Jena. – LACK, D. (1971): Ecological isolation in birds. Oxford & Edinburgh. – LAURSEN, K. (1976): Feeding ecology of the Goldcrest (*Regulus regulus*) during spring migration in Denmark. Vogelwarte 28: 180-190. – LEISLER, B., & E. THALER (1982): Differences in morphology and foraging behaviour in the Goldcrest and Firecrest. Ann. Zool. Fenn., in Druck. – LÖHRL, H. (1978): Das »Nachstürzen« – eine reflexartige Reaktion, entfallende Beute wieder zu erlangen. J. Orn. 119: 325-329. – MEYER, E. (1981): Abundanz und Biomasse von Invertebraten in zentralalpinen Böden (Hohe Tauern, Österreich). Veröff. Österr. MaB-Hochgebirgsprogramm 4: 153-178. – NORBERG, R.A. (1978): Energy content of some spiders and insects on branches of spruce (*Picea abies*) in winter; prey of certain passerine birds. Oikos 31: 222-229. – PALMGREN, P. (1932): Zur Biologie von *Regulus r. regulus* (L.) und *Parus atricapillus borealis* SELYS. Eine vergleichende ökologische Untersuchung. Acta zool. fenn. 14: 1-113, Taf. 1-8. – PARTRIDGE, L. (1976): Field and laboratory observations on the foraging and feeding techniques of Blue tits (*Parus caeruleus*) and Coal tits (*P. ater*) in relation to their habitats. Anim. Behav. 24: 534-544. – SCHMIDT, G. (1968): Springschwänze (*Collembola*) als Nahrung der Goldhähnchen (*Regulus*). Vogelwelt 89: 47-48. – SCHWERTDFEGER, F. (1963): Ökologie der Tiere, Bd. 1: Autökologie. Hamburg & Berlin. – THALER, E. (1973a): Zum Verhalten überwinternder Goldhähnchen (*Regulus r. regulus* (L.) in der Umgebung Innsbrucks (Nordtirol: Österreich). Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 60: 167-182. – (1973b): Über Haltung und Verhalten unserer Goldhähnchen (Eingewöhnung, Nestbau, Eiablage und Zucht). Gef. Welt 97: 81-84, 103-107. – (1976): Nest und Nestbau von Winter- und Sommergoldhähnchen (*Regulus regulus* und *R. ignicapillus*). J. Orn. 117: 121-144. – -- (1979): Das Aktionssystem von Winter- und Sommergoldhähnchen (*Regulus regulus*, *R. ignicapillus*) und deren ethologische Differenzierung. Bonner zool. Monogr. 12: 1-151. – -- (1981): Nachruf auf zwei Goldhähnchen. Gef. Welt 105: 187-189. – TUTT, H.R. (1972): Goldcrest trapped by threads of spider's web. Brit. Birds 65 (Brit. arachnol. Soc. Secr. News lett. 6: 4, 1973). – ULFSTRAND, S. (1976): Feeding niches of some passerine birds in a south Swedish coniferous plantation in winter and summer. Orn. Scand. 7: 21-27.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Ökologie der Vögel. Verhalten Konstitution Umwelt](#)

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Thaler Ellen, Thaler Konrad

Artikel/Article: [Nahrung und ernährungsbiologische Unterschiede von Winter- und Sommergoldhähnchen \(Regulus regulus, R. ignicapittus\) 191-204](#)