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

DIE VOGELWARTE

BERICHTE AUS DEM ARBEITSGEBIET DER VOGELWARTEN

Fortsetzung von: DER VOGELZUG, Berichte über Vogelzugforschung und Vogelberingung

BAND **27** HEFT **4** DEZEMBER **1974**

Die Vogelwarte 27, 1974: 233–243

Aus dem Zoologischen Institut der Universität zu Köln, I. Lehrstuhl,
und dem Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, Vogelwarte Radolfzell

Der Gesang von Winter- und Sommergoldhähnchen *(Regulus regulus, R. ignicapillus)* am westlichen Bodensee *

Von Peter H. Becker

1. Einleitung

Winter- und Sommergoldhähnchen (abgekürzt: Wg und Sg) sind nach der Definition von MAYR (1966) Zwillingsarten, die in Mitteleuropa sympatrisch vorkommen. Hybriden sind bisher nicht bekannt geworden. Bei Zwillingsarten spielen Lautäußerungen als Isolationsmechanismen eine wichtige Rolle, wie Arbeiten der letzten Jahre zeigen, z. B. bei nahverwandten Drosselarten (*Catharus, Hylocichla*: DILGER 1956; *Catharus*: RAITT & HARDY 1970), Garten- und Waldbaumläufer (*Certhia*: THIELCKE 1962), Zilpzalp und Fitis (*Phylloscopus*: THIELCKE & LINSENMAIR 1963), Tyrannen (*Myiarchus*: LANYON 1963; *Empidonax*: JOHNSON 1963, STEIN 1963), Lerchenstärlinge (*Sturnella*: SZIJJ 1966, ROHWER 1973), Sumpf- und Weidenmeise (*Parus*: LUDESCHER 1973).

Der Gesang der Goldhähnchen ist bekanntlich leise und in der Tonhöhe sehr hoch, doch nach Art recht verschieden. Für Versuche zur Ermittlung der Isolationsmechanismen und der zum Erkennen wichtigen Gesangsparameter ist die Kenntnis der intra- und interindividuellen sowie der geographischen Variation Voraussetzung. Diese Arbeit befaßt sich mit der Variation des Gesanges der Individuen und innerhalb einer Population von Wg und Sg.

Herrn Professor Dr. Dr. H. ENGLÄNDER und Herrn Dr. G. THIELCKE danke ich für die Durchsicht des Manuskripts. Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. G. THIELCKE für die Überlassung der Tonbandaufnahmen der Jahre 1963–1967 und für viele Anregungen. Für die freundliche Aufnahme und Unterstützung am Max-Planck-Institut danke ich Herrn Dr. H. LÖHRL sowie allen Mitarbeitern, für die Anfertigung der Photographien Herrn K. WÜSTENBERG. – Die Max-Planck-Gesellschaft unterstützte die Arbeit durch ein Stipendium.

2. Begriffe

Der Gesang der Goldhähnchen setzt sich aus Strophen zusammen, zwischen denen sich mehr oder weniger lange Pausen befinden. Die Strophen bestehen aus Elementen, die durch Elementabstände getrennt sind. Die Elementabstände sind wesentlich kürzer als die Pausen zwischen zwei Strophen. Ein Element ist gewöhnlich zeitlich nicht unterbrochen. Eine Phrase besteht aus nacheinanderfolgenden, gleichartigen Elementen.

* Teil einer Diplomarbeit an der Universität zu Köln.

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

3. Methode und Material

Die Gesänge wurden mit den Tonbandgeräten Nagra III und IV L der Firma Kudelski, mit einem Grampian-Parabolreflektor (Φ 60 cm, Brennpunkt 17,8 cm) und dem dazugehörigen dynamischen Mikrophon Typ DP 4/X bei einer Bandgeschwindigkeit von 19,05 cm/sec. im Landschaftsschutzgebiet Bodanrück am westlichen Bodensee in den Jahren 1963 (nur Wg) – 64, 1966–67 und 1972–73 aufgenommen.

Von den Strophen der 22 aufgenommenen Wg fertigte ich 446, von denen der 45 aufgenommenen Sg 319 Sonagramme mit dem Kay-Electric-Sonagraphen 6061 A an (Einstellung wide), der einen Frequenzbereich von 85–8000 Hertz aufzeichnet. Ein Teil der Wg-Schlußteil-Elemente und der Sg-Elemente reicht über 8 kHz hinaus. Außerdem finden sich bei Goldhähnchen Obertöne in doppelter Frequenzlage, ca. 12–18 kHz, gleich ausgebildet wie die Elemente. Für die Auswertung genügt jedoch die Aufzeichnung bis 8 kHz.

Alle exakt aufgenommenen Strophen wurden spektrographiert bis auf folgende Ausnahmen: beim Sg-Gesang wird der gleiche Strophentyp oft wiederholt; deshalb brauchte nicht von jeder Strophe ein Sonagramm angefertigt zu werden. Weil auf einem Sonagramm nur Lautäußerungen bis zu 2,4 sec. aufgezeichnet werden, der Wg-Gesang jedoch normalerweise länger ist, wurde meist nur das variable Strophenende, bei jedem ♂ aber mindestens eine ganze Strophe spektrographiert.

Die Vögel wurden teilweise mit arteigenem Gesang, der durch den Lautsprecher eines zweiten Tonbandgerätes wiedergegeben wurde, zum Singen angeregt. Um den Sg weitere Strophentypen zu entlocken, wurden ihnen zum Teil verschiedene Strophentypen vorgespielt.

Die Sonagramme wurden mit einer Schablone vermessen. Für die Abbildungen zeichnete ich sie auf Transparentfolie möglichst exakt durch.

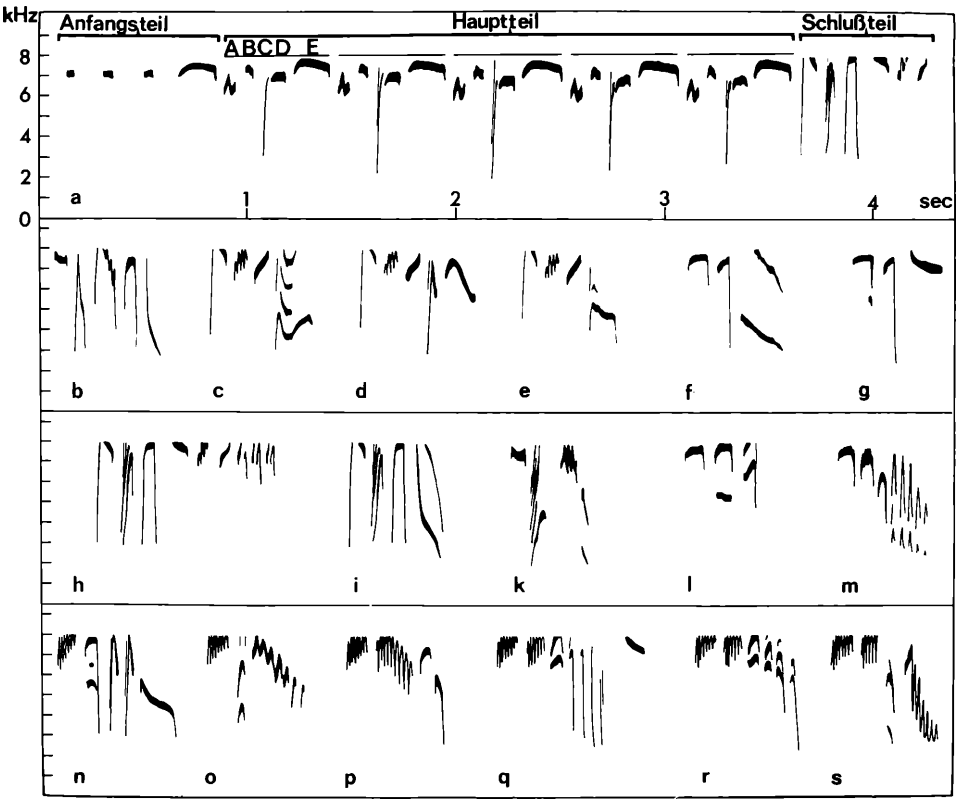


Abb. 1: Das Gesangsrepertoire eines *R. regulus*-♂ (n = 49 Strophen)
a: Gesamtstrophe
b–s: Schlußteile.

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

4. Der Gesang des Wintergoldhähnchens

Die Wg-Strophe, die nur vom ♂ vorgetragen wird, besteht aus drei Teilen Anfangs-, Haupt- und Schlußteil (Abb. 1 a). Anfangs- und Hauptteil eines Individuums sind stereotyp, während der Schlußteil variabel ist: bei 68 spektrographierten Strophen eines ♂ fand ich 18 verschiedene Schlußteile, das Repertoire des Wg von Abb. 1 umfaßt 17 verschiedene Schlußteile (49 spektrographierte Strophen), 8 Wg haben 12—14 verschiedene Schlußteile (17—41 spektrographierte Strophen); das Aufnahmematerial der restlichen Wg ist kleiner, und dementsprechend die Zahl der Schlußteile geringer.

Die Strophenlänge beträgt normalerweise 2,5—4 sec.

Der Anfangsteil der Wg-Strophe besteht aus 1—5 Elementen und leitet den Hauptteil ein. Der Vogel scheint sich „einzusingen": in Abb. 1 a ist das Hauptteil-Element E schon zu erkennen, wenn es auch noch nicht die normale Länge und Tonhöhe zeigt. Die Elementabstände sind ebenfalls noch länger als im Hauptteil. Der Anfangsteil kann bei manchen ♂ zurückgebildet sein oder ganz fortfallen. Die Lautstärke schwillt an und bleibt dann im Hauptteil konstant. Der Schlußteil wird manchmal in der Lautstärke betont.

Im Hauptteil wird eine Elementgruppe mehrfach wiederholt, die aus den 5 Elementen A B C D E besteht (Abb. 1 a). Element C setzt sich aus mehreren Anteilen zusammen; da sie aber übereinander liegen und zeitlich kaum zu trennen sind, sollen sie als ein Element aufgefaßt werden.

Die Elementgruppe dauert 0,5—0,6 sec. und wird in der Regel 4- bis 6mal wiederholt, ein ♂ kann aber auch mehr oder weniger Elementgruppen im Hauptteil bringen: ein Wg wiederholte nach Vorspiel von arteigenem Gesang die Elementgruppe 42mal, die Länge des Hauptteils erreichte 24 sec. (A. Voigt 1933 erwähnt eine 18malige Wiederholung der Elementgruppe).

Die Elemente A B D E liegen in einem Frequenzbereich von 4,8—8 kHz, Element C durchläuft in 0,01—0,02 sec. einen Frequenzbereich von 1,5 bis über 8 kHz und besitzt deshalb einen „knallenden" Klangcharakter. Die Elemente sind in ihren Hauptfrequenzanteilen verschieden; durch die andauernden Frequenzwechsel wirkt der Gesang in der Tonhöhe „auf- und abgehend"

Die Elementabstände sind 0,02—0,06 sec. lang (ausgenommen der Abstand zwischen den Elementen C—D von weniger als 0,01—0,02 sec.). Am Strophenanfang sind die Elementabstände meist länger als in den letzten Elementgruppen.

Vergleicht man die Anfangs- und Hauptteile von verschiedenen ♂ und verschiedenen Jahren (Abb. 2), fällt die große Übereinstimmung auf. Man findet nur kleine Unterschiede in Elementform, Elementlänge und der gesamten Elementgruppenlänge.

Die Schlußteile, bis zu 1 sec. lang, weisen Elemente verschiedenster Form auf: manche nehmen einen weiten Frequenzbereich ein (z. B. Abb. 1 b, i, n, q), manche haben mehrere Frequenzbänder übereinander (z. B. Abb. 1 c, m), einige Elemente besitzen viele Zacken (Abb. 1 n—s). Auch Imitationen von Lautäußerungen anderer Arten sind zu finden, z. B. das Buchfinken-*pink* (Abb. 1 k, 2. Element). Die Elemente liegen im Frequenzbereich von 1 bis über 8 kHz. Einige Elemente treten in verschiedenen Schlußteilen auf. Manche Schlußteile haben die gleichen Anfangs-Elemente, nur die zweite Hälfte ist unterschiedlich (Abb. 1 c—e, f—g, h—i, q—r). Es kommt vor, daß an einen Schlußteil ein weiterer angehängt wird.

Für das menschliche Ohr sind die Schlußteile bis auf einige nur schwer zu identifizieren, da sie sich auf Grund des begrenzten Auflösungsvermögens unseres Gehörs zu sehr ähneln. Den Goldhähnchen dürfte es keine Schwierigkeiten bereiten, die Schlußteile sowie Feinheiten der Elementform zu erkennen, da Vögel im akustischen

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

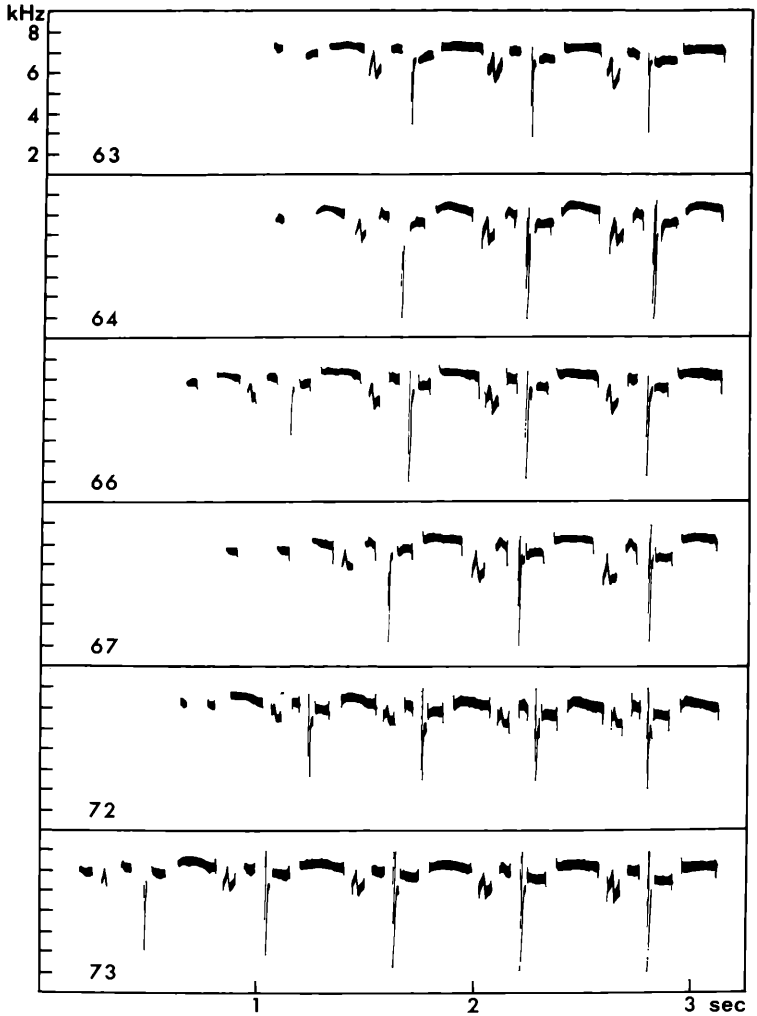


Abb. 2: Anfangs- und Hauptteile von *R. regulus*-Strophen der Jahre 1963–1973.

Bereich ein besseres zeitliches Auflösungsvermögen besitzen als der Mensch (THIELCKE 1970).

Im Bodanrück-Gebiet fand ich 41 verschiedene Schlußteile, von denen 26 bei mehreren ♂ auftreten. 8 Schlußteile kommen bei mehr als der Hälfte der untersuchten ♂ vor; 5 davon sind in Abb. 3 vergleichend dargestellt.

Die gleichen Schlußteile eines ♂ zeigen kaum Variation, die verschiedener ♂ sind wie die Hauptteile konstant, auch über mehrere Jahre hinweg (Abb. 3). Nur kleine Veränderungen der Elementform und Elementlänge treten auf. Manchmal wird ein Element weggelassen oder hinzugefügt (Abb. 3 a, b, d).

Nur selten wird derselbe Schlußteil in der nächstfolgenden Strophe wiederholt; erst nach einigen Strophen tritt er wieder auf. Es können auch Kombinationen von Strophen mit bestimmten Schlußteilen vorkommen: z. B. singt das ♂ von Abb. 1 gerne nach einer Strophe mit Schlußteil s eine Strophe mit Schlußteil k, oder nach

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

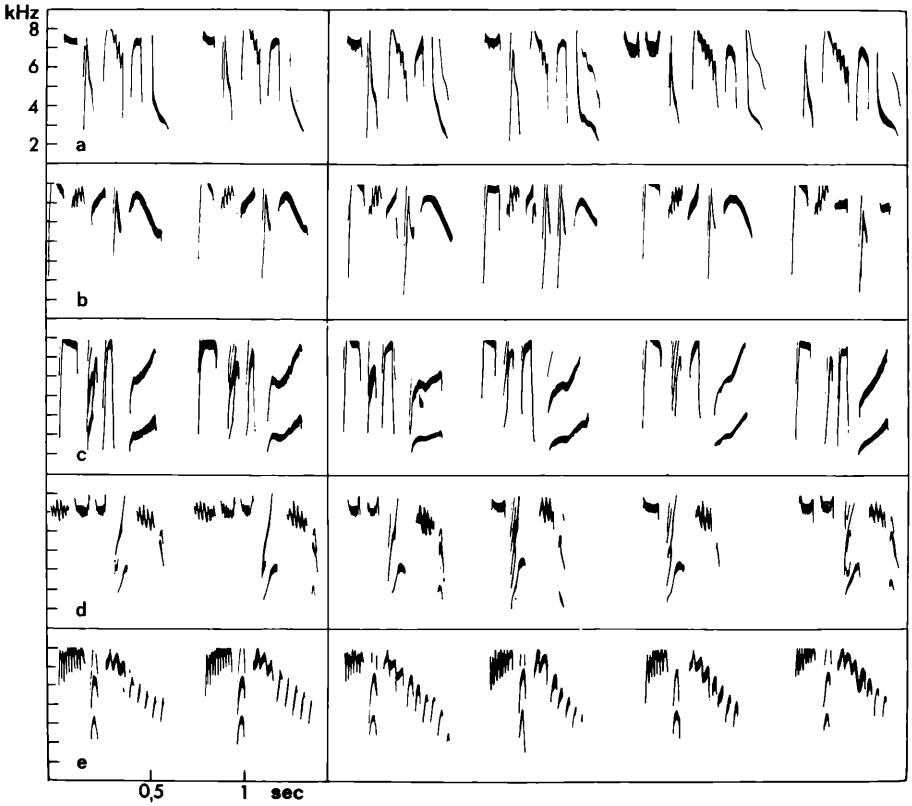


Abb. 3: Häufige Schlußteile von *R. regulus*-Strophen der Jahre 1963–1967 Links je zwei Schlußteile eines ♂, rechts die Schlußteile von vier weiteren ♂.

Schlußteil d und e eine Strophe mit Schlußteil k; zweimal singt es fast die gleiche Kombination von 5 Strophen (im Abstand von 29 Strophen): p – c – n – q (r) – h.

Nach meinen gelegentlichen Beobachtungen beginnen die Wg ungefähr 30 min. vor Sonnenaufgang mit 8–11 Strophen/min. zu singen. Tagsüber beträgt die normale Gesangsrate 5–8 Strophen/min. (WITHERBY et al. 1965 geben für das englische Wg 5–7 Strophen/min. an). Etwa 15 min. vor Sonnenuntergang hört die Gesangsaktivität auf.

Wie bei vielen Vogelarten kann bei großer Erregung eines Wg die Gesangsrate ansteigen, bis auf 16–18 Strophen/min. Das ist z. B. der Fall, wenn ein fremdes ♂ in das Revier eindringt, eine Situation, die man auch durch Vorspiel von Tonbandgesang vortäuschen kann. Bei einer derart hohen Gesangsrate sind die Pausen zwischen den Strophen zuweilen kürzer als 1 sec.

Anfangs- und Hauptteil können bei hoher Erregung, wie bei Kämpfen, weggelassen und nur Schlußteile gesungen werden. Es sind auch nur Anfangs- und Hauptteile zu hören, wahrscheinlich in Konfliktsituationen, wenn ein ♂ zwischen Angriff und Flucht schwankt. Der Hauptteil wird dann oft ganz leise gesungen. Verkürzte und leise Strophen werden auch von anderen Arten beschrieben: *Certhia brachydactyla*: THIELCKE 1961, *Zonotrichia albicollis*: FALLS 1969, *Phylloscopus collybita*: G. SCHUBERT 1971, und *Ph. trochilus*: M. SCHUBERT 1971. Der Hauptteil kann auch extrem verlängert werden, wie oben bereits geschildert.

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

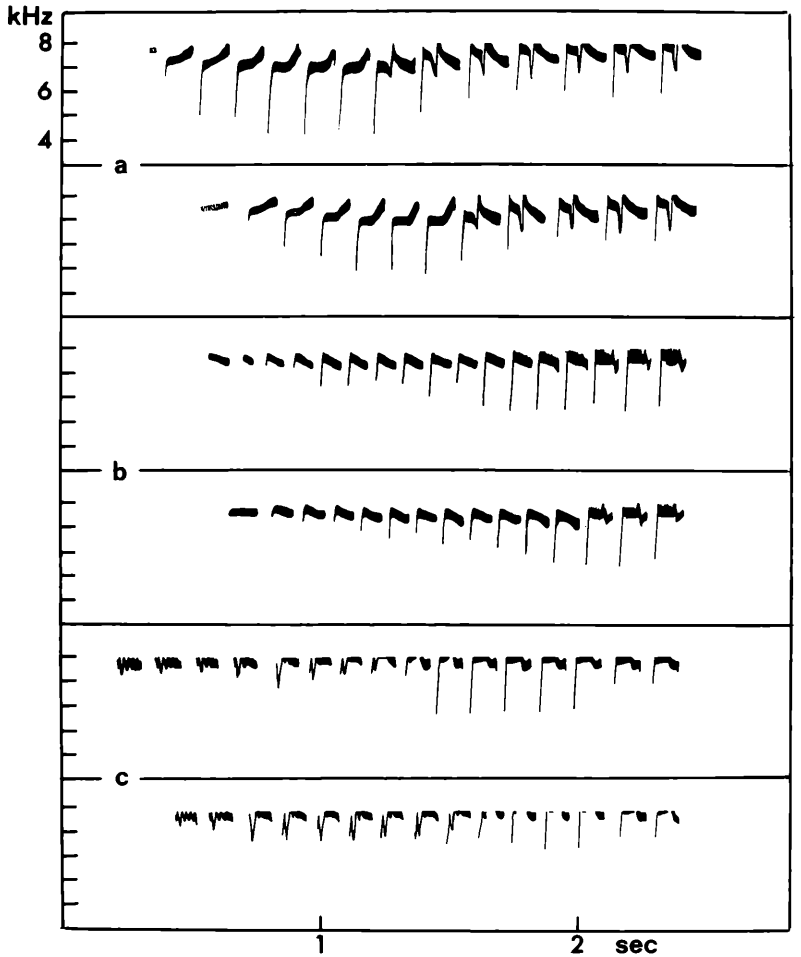


Abb. 4: Je zwei Strophen der drei Strophentypen eines *R. ignicapillus*-♂ (a: EF, b: GH, c: IK; n = 31 Strophen).

5. Der Gesang des Sommergoldhähnchens

Beim Sg singen ebenfalls nur die ♂ Das Repertoire eines ♂ zeigt Abb. 4. Die Gesangsstrophe hat einen ganz anderen Aufbau als die des Wg. Sie kann in Phrasen eingeteilt werden, die aus einer ein- bis mehrfachen Wiederholung eines Elementes bestehen. Hier die Strophe von Abb. 5 a:

Elemente:	AAAA BBBBB CC DD
Phrasen:	A B C D

Die Phrasen aus den 10 verschiedenen Elementen A–K werden zu Strophentypen kombiniert, die nach den vorkommenden Elementen bezeichnet werden: die oben angeführte Strophe heißt ABCD. Je Strophe können 1–5 Phrasen vorhanden sein. Das vorliegende Material enthält etwa 20 Strophentypen.

In Abb. 5 sind die wichtigsten Strophentypen dargestellt. Der Strophentyp E sowie die Strophen mit den Elementen F (z. B. Abb. 5 e, f) und B (z. B. Abb. 5 a) treten jeweils bei mehr als der Hälfte der ♂ auf. Die Strophen mit den Elementen G und

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

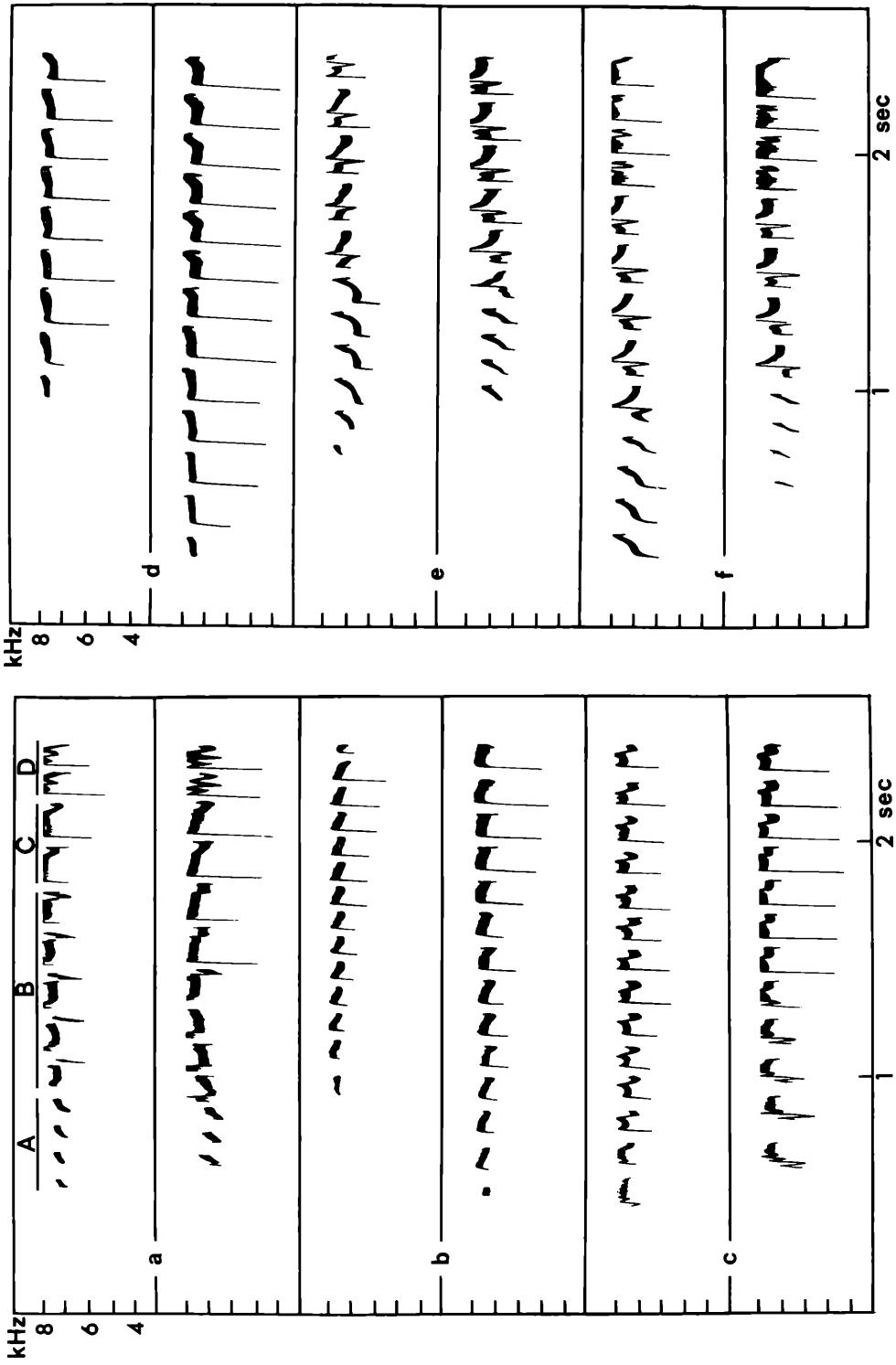


Abb. 5: Je zwei Strophen häufiger *R. ignicapillus*-Strophentypen aus verschiedenen Jahren: a) ABCD: 1964, 1973: b) G: 66, 73; c) IK: 72, 73; d) E: 66, 73; e) EF: 67, 73; f) EFHC: 72, 73.

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

K (Abb. 5 b, c) sind seltener; sie finden sich bei je einem Drittel der ♂. In mehrphrasigen Strophen ist Element A nur schwer von Element E zu unterscheiden. Der zweite Teil von Element B kann fehlen.

Die Elementabstände betragen 0,02–0,06 sec. Die Lautstärke nimmt im Strophenverlauf zu. Die Strophenlänge beträgt meist 1,5–3 sec.

In den einzelnen Gesangselementen finden wir große Frequenzunterschiede und rhythmische Untergliederungen, die die Klangfarbe der Elemente prägen. Die Elemente liegen in einem Frequenzbereich von 3,5–10 kHz. Der Elementanfang erstreckt sich oft über 4 kHz (Abb. 5 a, c, d).

Die Elementform ist nicht starr, sondern kann sich im Strophenverlauf erheblich ändern. Die letzten Elemente einer Phrase zeigen oft eine Übergangsform zum Element der nächsten Phrase (Abb. 5c, 72: zweites Element I, 73: fünftes Element I).

Variabel ist auch die Frequenz des einzelnen Elementes und der gesamten Strophe; die Tonhöhe steigt im Strophenverlauf meist leicht an.

Die Zahl der Elemente pro Phrase ändert sich bei einem ♂ nur selten um mehr als ein Element, ausgenommen am Strophenende.

Trotz dieser allgemeinen Variabilität der Sg-Strophe stimmen die Strophen eines ♂ gut überein, wie Abb. 4 zeigt.

Bei einem Vergeich der Strophen von verschiedenen Sg, auch aus verschiedenen Jahren, sieht man, daß die Elemente nur geringe Unterschiede aufweisen (Abb. 5). Meist kann man die ♂ an diesen Varianten, an der Zahl der Elemente pro Phrase und manchmal an seltenen Strophentypen mit Hilfe der Sonagramme unterscheiden.

Über den Untersuchungszeitraum zeigen sich zwei geringe Veränderungen im Sg-Gesang: der zweite Teil von Element B kann bei Aufnahmen von 1964–67 an mehreren Elementen der Phrase B vorhanden sein, in den Jahren 1972–73 findet er sich nur am letzten Element B (Abb. 5 a). Der Strophentyp EFH (CD) kommt erst ab 1967 vor; 1964 und 1966 tritt nur EF auf (Abb. 5 e, f).

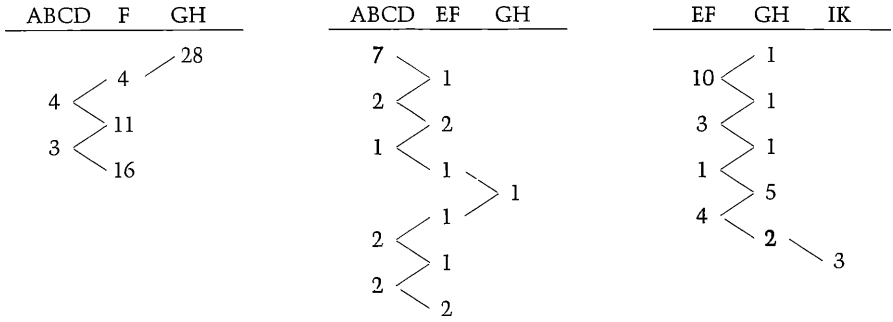
Das menschliche Ohr vermag die mehrphrasigen Strophentypen nur schwer, die einphrasigen leichter zu identifizieren.

Ein ♂ beherrscht bis zu 5 Strophentypen. Am häufigsten findet man ein Repertoire von 3 Strophentypen. Bei geringem Aufnahmematerial kann es vorkommen, daß von einem ♂ nur ein Strophentyp erfaßt wurde, obwohl es tatsächlich mehr beherrscht. Das ist aber nicht immer der Fall, denn auch beim Reizen mit verschiedenen Strophentypen sangen 3 ♂ nur einen Typ.

Umfaßt das Repertoire eines ♂ mehrere Strophentypen, werden diese im Wechsel gebracht, wobei ein Strophentyp zu einer Serie gereiht werden kann, ehe der Vogel zu einem anderen Strophentyp übergeht. Dieses Gesangsmuster findet man bei mehreren Vogelarten, z. B. *Fringilla coelebs*: Marler 1956, *Parus major*: Gompertz 1961, *C. cardinalis*: Lemon 1968 a, *Parus atricristatus*: Lemon 1968 b und *Emberiza citrinella*: Thielcke 1969. Die Pause zwischen zwei Serien ist nicht länger als die zwischen den Strophen einer Serie, wie es z. B. beim Kardinal der Fall ist. Die Strophenfolge von nacheinander aufgenommenen Strophen dreier ungereizter Sg ist S. 241 oben wiedergegeben.

Die Sg beginnen bei meinen gelegentlichen Beobachtungen ungefähr bei Sonnenaufgang, später als die Wg, mit einer Gesangsrate von 5–7 Strophen/min. zu singen. Über Tag beträgt die normale Gesangsrate meist 4–6 Strophen/min. Adams (1966) gibt für Sg in England eine maximale Strophenzahl von 8 Strophen/min. an. Sind die Tiere sehr erregt, wie bei Reizung mit arteigenem Gesang, so kann die Gesangsrate auf 9–15 Strophen/min. ansteigen. Wie beim Wg kommen verkürzte, leisere und verlängerte Strophen vor.

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



6. Geographische Variation

Die Untersuchungen über die geographische Variation sind noch nicht abgeschlossen. Vorläufig läßt sich zusammenfassen:

Tonbandaufnahmen von Wg-Gesang aus Köln, Süd- und Nordholland sowie England zeigen, daß der Gesang sowohl im Hauptteil als auch im Schlußteil unabhängig voneinander geographisch variiert und regionale „Dialekte" aufweist. Die Charakteristika des Wg-Gesanges findet man jedoch an allen Aufnahmeorten.

Sg-Gesang von Köln und Südholland hingegen unterscheidet sich nicht oder nur wenig von den süddeutschen Gesangsstrophen.

7 Schlußbetrachtung

THIELCKE (1968) teilt die Gesangsstrophen von Singvögeln in drei Klassen ein. Danach ist die Wg-Strophe mit dem stereotypen Anfangs- und Hauptteil, in dem eine Elementgruppe mehrmals wiederholt wird — ähnlich wie Meisengesänge — der ersten Klasse („stereotype Strophen von kompliziertem Aufbau, die wiederholt werden"), mit den verschiedenen komplizierten Schlußteilen aber der dritten Klasse („feste, kompliziert aufgebaute Strophen, die im bunten Wechsel aneinandergereiht werden") zuzurechnen. Der Sg-Gesang ist zur ersten Klasse zu zählen, wie auch Blaumeisen- oder Buchfink-Gesang, bei denen ein ♂ ebenfalls mehrere Strophentypen singen kann.

In der Literatur (NIETHAMMER 1937, PETERSON et al. 1965, NICOLAI & WOLTERS 1971) ist im Zusammenhang mit dem Sg-Gesang von einem „betonten Schlußschlag" oder „energischen Schlußton" die Rede. Die kurzen Elemente D oder H, die am Schluß mancher Strophen stehen, könnten vielleicht den Eindruck eines „Schlußtones" hervorrufen, doch führt die Bezeichnung nur zu Verwechslungen mit der Wg-Gesangsstrophe, die wirklich in einem hörbar von der übrigen Strophe abgesetzten Schlußteil endet.

Der Gesang der Goldhähnchen spielt eine bedeutende Rolle beim Revierverhalten. Wird Tonbandgesang im Revier eines ♂ abgespielt, fliegt dieses aggressiv gestimmt herbei, um den vermeintlichen Rivalen zu vertreiben. THIELCKE (unveröffentlicht) stellte fest, daß die Goldhähnchen auf den Gesang der Zwillingsart gar nicht oder sehr selten, auf den eigenen jedoch heftig reagieren. Demnach sind die Goldhähnchen in der Lage, ihren Gesang von dem der Zwillingsart zu unterscheiden, was auf Grund der Verschiedenheit der Gesänge zu vermuten war. Wie bei anderen sympatrischen Zwillingsarten mit unterschiedlichen Gesangsstrophen (nahverwandte Drosselarten: DILGER 1956, RAITT & HARDY 1970; Tyrannen: LANYON 1963; Garten- und Waldbaumläufer: THIELCKE 1962; Sumpf- und Weidenmeise: LUDESCHER 1973) überlagern sich die Reviere von Wg und Sg (unveröffentlicht).

Von Interesse ist die Frage nach den artisolierenden Gesangsparametern. Nach

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

ersten Klangattrappen-Versuchen scheinen die im Wg-Strophen-Hauptteil vorhandenen, im Sg-Gesang aber fehlenden Frequenzwechsel als Isolationsfaktor von Bedeutung zu sein.

8. Zusammenfassung

Der Gesang von Winter- und Sommergoldhähnchen wurde im Landschaftsschutzgebiet Bodanrück am westlichen Bodensee (Süddeutschland) aufgenommen, spektrographiert und analysiert. Die Gesangsstrophen von Wg und Sg unterscheiden sich in ihrem Aufbau. Die Wg-Strophe besteht aus Anfangs-, Haupt- und Schlußteil. Im Hauptteil wird eine stereotype Elementgruppe mehrfach wiederholt. Ein ♂ singt bis zu 18 verschiedene Schlußteile. Die Sg-Strophe setzt sich aus 1–5 Phrasen der insgesamt 10 verschiedenen Elemente zusammen. Ein ♂ hat 1–5 verschiedene Strophentypen. Der Wg-Gesang in demselben Gebiet bleibt über Jahre gleich; der Sg-Gesang ändert sich nur wenig. Wenn ein Rivale (oder arteigener Tonbandgesang) zu hören ist, steigt die Gesangsrate bei beiden Arten an.

Summary

The songs of Goldcrest (*Regulus regulus* = Wg) and Firecrest (*R. ignicapillus* = Sg) in Bodanrück, western Lake of Constance, Southern Germany, were recorded on tape and analysed with a sound spectrograph. The songs of Wg and Sg are different in structure. The Wg-song is composed of a distinct beginning, main part and ending. In the main part a stereotype group of 5 notes is repeated. One ♂ sings up to 18 different endings. The Sg-song consists of 1–5 phrases from the 10 different notes. One ♂ has 1–5 song-types. The Wg-songs in the same area are constant over the years, while the Sg-songs vary only a little. With both species the rate of singing increases, when a rival ♂ (or playback of species-specific songs) is heard.

Literatur

Adams, M. C. (1966): Firecrests breeding in Hampshire. Brit. Birds 59: 240–246. • Conrads, K. & W. (1971): Regionaldialekte des Ortolans (*Emberiza hortulana*) in Deutschland. Vogelwelt 92: 81–100. • Dilger, W. C. (1956): Hostile behaviour and reproductive isolating mechanisms in the avian genera *Catharus* und *Hylocichla*. Auk 73: 313–353. • Falls, J. B. (1969): Functions of territorial song in the White-throated Sparrow. In: R. A. Hinde: Bird vocalizations, 207–232. Cambridge. • Gompertz, T. (1961): The vocabulary of the Great Tit. Brit. Birds 54: 369–418. • Helb, H. W. (1973): Analyse der artisolierenden Parameter im Gesang des Fitis (*Phylloscopus t. trochilus*) mit Untersuchungen zur Objektivierung der analytischen Methode. J. Orn. 114: 145–206. • Hinde, R. A. (1958): Alternative motor patterns in Chaffinch song. Anim. Behav. 6: 211–218. • Johnson, N. K. (1963): Biosystematics of sibling species of flycatchers in the *Empidonax hammondii-oberholseri-wrightii* complex. Univ. Calif. Publ. Zool. 66: 79–238. • Lanyon, W. E. (1963): Experiments on species discrimination in Myiarchus flycatchers. Am. Mus. Novit. 2126: 1–16. • (Ders. 1969): Vocal characters and avian systematics. In: R. A. Hinde: Bird vocalizations, 291–310. Cambridge. • Lemon, R. E. (1968 a): The relation between organization and function of song in Cardinals. Behav. 32: 158–178. • (Ders. 1968 b): Coordinated singing by Black-crested Titmice. Can. J. Zool. 46: 1163–1167 • Ludescher, F. B. (1973): Sumpfmeise (*Parus p. palustris* L.) und Weidenmeise (*Parus montanus salicarius* Br.) als sympatrische Zwillingsarten. J. Orn. 114: 3–56. • Marler, P. (1956): Behaviour of *Fringilla coelebs*. Behav. Suppl. 5. • (Ders. 1960): Bird songs and mate selection. In: W. E. Lanyon & W. N. Tavolga: Animal sounds and communication, 348–367 Amer. Inst. of Biol. Sci., Washington, D. C. • Mayr, E. (1966): Animal species and evolution. Cambridge, Mass. • Nicolai, J., & E. Wolters (1971): Europäische Singvögel, 2. Band. In: K. Immelmann et al.: Vögel in Käfig und Voliere. Aachen. • Niethammer, G. (1937): Handbuch der deutschen Vogelkunde, I. Akad. Verl. Ges. Leipzig. • Peterson, R., G. Mountfort & P. A. D. Hollom (1965): Die Vögel Europas. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin. • Raitt, R. J., & J. H. Hardy (1970): Relationships of two partly sympatric species of trushes (*Catharus*) in Mexico. Auk 87: 20–57. • Rohwer, S. A. (1973): Significance of sympatry to behaviour and evolution of Great Plains Meadowlarks. Evolution 27: 44–57 • Schubert, G. (1971): Experimentelle Untersuchungen über die artkennzeichnenden Parameter im Gesang des Zilpzalps. Behav. 38: 289–314. • Schubert, M. (1971): Untersuchungen über die reaktionsauslösenden Signalstrukturen des Fitis-Gesanges, *Phylloscopus trochilus* L., und das Verhalten gegenüber arteigenen Rufen. Behav. 38: 250–288. • Stein, R. C. (1963): Isolating mechanisms between populations of Traill's Flycatchers. Proc. Am. Philos. Soc. 107: 21–50. • Szijj, L. J. (1966): Hybridization and the nature of the isolating mechanisms in sym-

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

patric populations of Meadowlarks (*Sturnella*) in Ontario. Z. Tierpsychol. 23: 677–690. • Thielcke, G. (1961): Stammesgeschichte und geographische Variation des Gesanges unserer Baumläufer (*Certhia familiaris* und *C. brachydactyla* Brehm). Z. Tierpsychol. 18: 188–204. • (Ders. 1962): Versuche mit Klangattrappen zur Klärung der Verwandtschaft der Baumläufer *Certhia familiaris* und *C. brachydactyla* Brehm und *C. americana* Bonaparte. J. Orn. 103: 266–271. • (Ders. 1965): Gesangsgeographische Variation des Gartenbaumläufers (*Certhia brachydactyla*) im Hinblick auf das Artbildungsproblem. Z. Tierpsychol. 22: 542–566. • (Ders. 1966): Die Auswertung von Vogelstimmen nach Tonbandaufnahmen. Vogelwelt 87: 1–14. • (Ders. 1968): Gemeinsames der Gattung *Parus*. Ein bioakustischer Beitrag zur Systematik. Vogelwelt, Beiheft 1: 147–164. • (Ders. 1969): Geographic variation in bird vocalizations. In: R. A. Hinde: Bird vocalizations, 311–339. Cambridge. • (Ders. 1970): Vogelstimmen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New-York. • Thielcke, G., & K. E. Linsenmair (1963): Zur geographischen Variation des Gesanges des Zilpzalps, *Phylloscopus collybita*, in Mittel- und Südwesteuropa mit einem Vergleich der Gesänge des Fitis, *Phylloscopus trochilus*. J. Orn. 104: 372–402. • Voigt, A. (1933): Exkursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen. Quelle und Meyer, Leipzig. • Witherby, H. F., et al. (1965): The handbook of British birds, Vol. I. London.

Anschrift des Verfassers: Peter H. Becker, 7761 Möggingen, Vogelwarte, Am Schloßberg.

Die Vogelwarte 27, 1974: 243–247

Spring Migration of Raptors over East Turkey and Northwest Iran

By Roger Gyllin

Introduction

Although the main features of the migration of raptors over Gibraltar and the Bosphorus are now well known, little information seems to be available on the passage of these birds over the Caucasus. It always seemed obvious that raptors may pass this high mountain range in considerable numbers, but actual observations are apparently almost non-existent. I have been able to trace only three published records. Schüz (1959) quotes Radde (1884 and later works), who says that *Milvus migrans* in spring follows the lower Kura valley from W to E and that *Falco tinnunculus* in autumn follows the Kura and Rion valleys from E to W. Olejnikov (1966) presents indirect evidence of strong migration of *Circus aeruginosus* over W Caucasus (or the easternmost part of the Black Sea). In April and May 1958 in a small region near Krasnodar in W Pred-Caucasus, no less than 176 *C. aeruginosus* were killed, 153 of them being shot with the aid of a *Bubo bubo* put up in a reed-bed for attracting raptors and corvids. In mid-September 1961, Jähme (1965) noted heavy migration of raptors, particularly *Hieraaetus pennatus*, *Buteo buteo*, and *M. migrans*, towards Turkey at Gudauta on the Georgian Black Sea coast (appr. 34 N 40.30 E).

However scanty the information is from the Caucasus, still less seems to be known about the migration further to the south, i. e. in E Turkey and NW Iran. It is a fact seldom pointed out that the Caucasus does not constitute the only barrier to the raptors passing between the Black and Caspian Seas. The mountains in E Turkey and NW Iran are, on the whole, as high as and sometimes considerably wider than the Caucasus, whose widest part is no more than about 100 km. This should compare with, e. g., the mountain range between lakes Van Gölü in Turkey and Rezayieh in Iran, which extends some 300 km in N-S direction, being almost exclusively above 2,000 m with many parts well above 3,000 and some peaks reaching more than 4,000. Also the rest of NE Turkey and NW Iran is very mountainous. To judge from Moreau (1972), who despite his thorough coverage of the relevant literature could not quote

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Vogelwarte - Zeitschrift für Vogelkunde

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: 27_1974

Autor(en)/Author(s): Becker Peter Hermann

Artikel/Article: Der Gesang von Winter- und Sommergoldhähnchen (Regulus regulus, R. ignicapillus) am westlichen Bodensee 233-243