

## Beobachtungen über brutzeitliches Verhalten beim Teich- und beim Schilfrohrsänger.

KALEVI RAITASUO

### Einleitung und Methodisches.

In einer früheren Untersuchung (RAITASUO 1958) habe ich Beobachtungen aus der Gegend von Helsinki über die Fortpflanzung des Teich- und des Schilfrohrsängers veröffentlicht. In erster Linie wurden Nestbeobachtungen, die Zeitfolge des Fortpflanzungszyklus und das Brutergebnis besprochen. Im folgenden werden nun gewisse mit der Brutpflege verknüpfte Verhaltensweisen behandelt.

Bei den Vögeln fusst das Eltern-Junge-Verhältnis bekanntlich in der Hauptsache auf angeborenen »Signalhandlungen« die als Reaktionskette einander auslösen. Die ethologische Forschung hat sich bevorzugt mit der Analyse eben der Signalhandlungen befasst, wobei sie sich aber fast ausschliesslich auf die Balzzeremonien der verschiedenen Tierarten beschränkte. Das Verhalten der Vögel bei der Jungenaufzucht ist bis auf weiteres überraschend wenig berücksichtigt worden. Bis jetzt hat man nur die mit der Jungenfütterung verbundenen Erscheinungen eingehend geklärt. Doch bieten neben der Fütterung auch andere Handlungen der Brutpflege, wie z.B. der Schutz der Nestlinge vor Witterungseinflüssen und die Reinhaltung des Nestes, mannigfaltige Untersuchungsobjekte. Insbesondere die letztgenannte ist in dieser Hinsicht besonders verlockend, weil man bei diebezüglichen Analysen nahezu adäquate Versuchsattrappen anwenden kann.

In den Sommern 1953 und 1956 verfolgte ich Verhaltenszüge sowohl der erwachsenen Vögel als auch der Jungen in den verschiedenen Phasen des Fortpflanzungszyklus an drei Nestern des Teichrohrsängers und zwei Nestern des Schilfrohrsängers. Die Beobachtungen wurden von einem 1—3 m vom Nest entfernten Zelt aus angestellt. Die Dauer der Observationsperioden wechselte von 4—12 Stunden, und ihre Gesamtsumme beläuft sich auf 115 Beobachtungsstunden. Als Ergänzung zu den so gesammelten Beobachtungen ordnete ich noch eine Serie von Attrappenversuchen an, die weiter unten genauer beschrieben werden. Das Verhalten der Vögel verfolgte ich auch mit Hilfe einer Spiegelreflexkamera und von Teleobjektiven mit einem Fokusabstand von 25—40 cm.

Die Beobachtungen wurden weitgehend dadurch erleichtert, dass die beiden *Acrocephalus*-Arten sich ziemlich furchtlos zu dem Observationszelt und den Teleobjektiven verhielten. Die Vögel kehrten regelmässig schon 5—10 Minuten nach der Störung zum Nest zurück und setzten ihre Tätigkeit ganz ruhig fort. Das Vogelpaar vom *A. scirpaceus*-Nest 1/53 (vgl. RAITASUO 1958) — insbesondere das Weibchen — erwies sich sogar als so furchtlos, dass das Schutzzelt überhaupt nicht notwendig war; ich konnte die Fütterung der Jungen und die Reinhaltung des Nestes im Abstand von 1 1/2 m ganz offen vor dem Zelt sitzend verfolgen! Es zeigte sich jedoch, dass dieses an den Mornellregenpfeifer und andere Wildnisvögel erinnernde Verhalten eine Ausnahme war, denn die anderen von mir beobachteten Teichrohrsängerpaare kamen nicht zum Nest, wenn ein Mensch offen daneben stand, obwohl sie sich oftmals warnend oder flau singend nur 1—2 m von dem Störenfried entfernt im Röhrlicht aufhielten. Die Schilfrohrsänger waren in der entsprechenden Situation viel furchtsamer.

#### **Schutz der Jungen vor Witterungseinflüssen.**

*Das Wärmen der Nestlinge.* — Die Bebrütungsreaktion wird bekanntlich durch die Nestmulde an sich ausgelöst. Die Nestlinge von *Acrocephalus scirpaceus* und *A. schoenobaenus* scheinen auch kein besonderes, durch Frieren verursachtes Signal zu haben, das die Bebrütungstätigkeit der Altvögel auslöst. Das Wärmen der Brut dürfte daher als ein eigentliches Bebrüten anzusehen sein, das dadurch hervorgerufen wird, dass die dem Ausschlüpfen vorausgehende Stimmung noch weiterhin bestehen bleibt.

Die Jungen sind beim Ausschlüpfen nackt. Das Gefieder beginnt beim Teichrohrsänger im Alter von 6—7 Tagen zu spriessen, zuerst auf dem Rücken und 2—3 Tage später an den Seiten und am Bauch. Die Jungen des Schilfrohrsängers erreichen die entsprechenden Entwicklungsstadien etwa einen Tag später. Beide Altvögel brüten auch noch nach dem Ausschlüpfen fast ebenso intensiv wie während der eigentlichen Bebrütungsperiode. Nach den Berechnungen von BROWN & DAVIES (1949) bebrütet das ♂ des Teichrohrsängers das Gelege durchschnittlich etwa 12 % und das ♀ etwa 60 % von der hellen Tageszeit. Die entsprechenden Zahlen von der Bebrütung der Nestlinge sind ganz ähnlich, nämlich ca. 9 % und ca. 50 %. Eine Woche nach dem Ausschlüpfen tritt jedoch gleichzeitig mit der Entwicklung

des Gefieders bei den Jungen eine schroffe Veränderung im Verhalten namentlich des Weibchens ein. Die Brutstimmung wird im Laufe von 24 Stunden so abgeschwächt, dass die Zeit des Bebrütens auf 6—7 % zurückgeht. Vom 8. Tage an werden die Jungen bei Tage nur noch bei Regenwetter gewärmt.

Es ist vorläufig noch ungeklärt, wodurch diese abrupte Beendigung des Brütens bedingt ist. Sie könnte von Faktoren der inneren Regulation abhängig sein, aber andererseits weist das genau gleichzeitige Hervorspriessen des Rückengefieders bei den Jungen auf die Möglichkeit hin, dass die Federn den Brutfleck der Mutter reizen oder sonst den Bruttrieb dämpfen.

Sowohl das Teich- als auch das Schilfrohrsängerweibchen schläft nachts im Nest bei den Jungen.

Die Haltung der die Jungen wärmenden *A. scirpaceus*-Altvögel weicht von der gewöhnlichen Brütstellung umso mehr ab, je grösser die Jungen sind. Solange die Nestlinge noch ganz klein sind, sieht man von dem brütenden Vogel nur den Schnabel und den vorderen Kopfabschnitt, aber später nimmt der Altvogel eine immer mehr hochgereckte Stellung ein, so dass Schnabel und Körper in einem Winkel von etwa 60° zur Waagrechten stehen. Der Schilfrohrsänger hingegen wärmt auch die ziemlich grossen, gefiederten Jungen noch auf die gleiche Weise wie im Anfangsstadium, wenschon etwas mehr hochgereckt.

*Das Beschatten der Brut.* — Die unter sechs Tage alten Nestlinge werden auch bei der grössten Sonnenhitze und sogar noch zur heissesten Mittagszeit gewärmt. Die einzelnen Bebrütungsperioden sind dann allerdings kürzer und die Pausen länger als bei kühlem oder regnerischem Wetter. Wenn ein am Rand des Röhrichts befindliches Nest direkter Sonnenbestrahlung ausgesetzt ist, wendet das *A. scirpaceus*-Weibchen den Rücken der Sonne zu und beschattet mit halb ausgebreiteten Flügeln die in der Hitze keuchenden Jungen. Es ist mir gelungen, diesen Vorgang am Nest 1/53 zu photographieren.

An den Nestern von *A. schoenobaenus* hingegen habe ich keine ganz entsprechende Beschattungsstellung gesehen, obwohl ich auch an heissen Tagen Beobachtungen machte, als die Sonne direkt in die blossgelegten Nester schien, wo sowohl die Altvögel wie auch die Jungen vor Hitze keuchten. Meistens ist das Nest des Schilfrohrsängers jedoch so niedrig und im Schutze von dichtem Röhricht angebracht, dass die Sonne normalerweise nicht hineinscheint. Es ist

daher möglich, dass beim Schilfrohrsänger diese Instinkthandlung fehlt. Das brütende ♀ sträubte nur die Federn, spreizte die Flügel ein wenig und keuchte mit offenem Schnabel, kehrte aber nicht den Rücken der Sonne zu und nahm keine eigentliche Beschattungsstellung ein.

Wenn die Jungen des Teich- und des Schilfrohrsängers der Sonnenglut ausgesetzt sind, keuchen sie still mit offenem Schnabel und führen in Gegenwart des Altvogels nicht die üblichen Bettelbewegungen aus, oder sie betteln höchstens einen kurzen Augenblick lang flau. Es ist unklar, ob die Beschattungshandlung des Altvogels durch das abweichende Verhalten der Jungen oder durch die heisse Sonne an sich ausgelöst wird.

### Die Hitzereaktion des Altvogels.

Die oben beschriebene Beschattungsstellung des Teichrohrsängers dauert im allgemeinen nur einige Minuten, wonach der Vogel auf die Futtersuche geht oder zu brüten beginnt. Wenn die Sonne weiterhin ungewöhnlich heiss scheint, keucht der im Nest liegende Vogel zuerst mit offenem Schnabel und etwas hängenden Flügeln, wendet sich aber dann senkrecht zu der Sonne und legt sich auf die Seite, indem er gleichzeitig das ganze Gefieder sträubt. Einen Augenblick später hebt der Teichrohrsänger langsam den freien Flügel senkrecht empor und spreizt denselben, wie auch den Schwanz, bis zum äussersten (vgl. Abb. 1—2). Der Schnabel und die Augen gehen allmählich zu, der Kopf fällt auf den Nestrand, als ob der Vogel vor Hitze ohnmächtig geworden wäre, und der Flügel beugt sich langsam aus seiner steifen Stellung abwärts. Dann plötzlich legt der Teichrohrsänger die Flügel zusammen, nimmt seine normale Stellung wieder ein und hüpfte auf den Nestrand, als ob garnichts Ungewöhnliches geschehen wäre.

BROWN & DAVIES haben die beschriebene Hitzereaktion mehrmals im Laufe des ungewöhnlich heissen Sommers 1947 beobachtet. Sie bezeichnen die Erscheinung als Kollaps und vermuten, dass das Aufheben des Flügels effektiv zur Abkühlung des Körpers beitragen könnte: »Quite clearly the stretching up of the wing has a beneficial effect upon the distressed bird and it may be that this serves to expose the sub-clavian vein to the air, thus resulting in direct cooling of the blood.»

Nach BROWN & DAVIES dürfte H. A. THOMPSON als Erster die



Abb. 1.



Abb. 2.

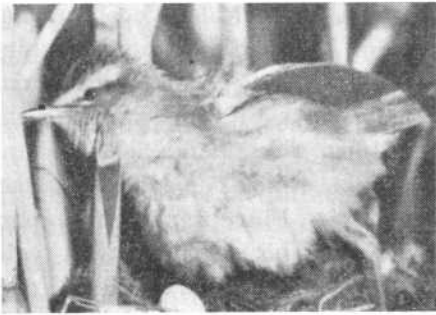


Abb. 3.



Abb. 4.

Abb. 1. *Acrocephalus scirpaceus*. Gipfel der Hitzereaktion; Keuchen setzt noch fort. — Abb. 2. *A. scirpaceus*. Endphase der Hitzereaktion; Schnabel geschlossen. Kopf an das Rand des Nestes gesunken. — Abb. 3. *A. schoenobaenus*. Endphase der Hitzereaktion; erinnert an den Gipfel der entsprechenden Reaktion beim Teichrohrsänger. — Abb. 4. *A. schoenobaenus*. Die Hitzereaktion ist in Gefiederpflege übergegangen. Alle Aufnahmen vom Verf.

fragliche Verhaltensweise des Teichrohrsängers beobachtet haben. Er schreibt in seinem Bericht an die genannten Forscher u.a.: »It was an alarming sight at first and gave the impression that the bird had suddenly become very ill and was about to die«. — Als ich dieses

Verhalten wiederholt verfolgte, bekam ich keineswegs den Eindruck, dass der Vogel vor Hitze am Sterben sei. Eher möchte ich annehmen, dass die oben beschriebene, eigenartige Stellung als eine Sonnenbadstellung des Teichrohrsängers anzusehen wäre.

Der Schilfrohrsänger hat in der gleichen Situation eine entsprechende Verhaltensweise. Allerdings habe ich nicht gesehen, dass der Schilfrohrsänger den Flügel ausgestreckt hätte, so dass seine Haltung dem Anfangsstadium der Hitzereaktion beim Teichrohrsänger ähnlich ist (vgl. Abb. 3—4). — Oft wird die »Sonnenbadstellung« des Schilfrohrsängers nach einigen Minuten von Gefiederpflege abgelöst, wobei der Vogel sich mit der Sonne zugewandtem Bauch aufrecht auf den Nestrand setzt und munter sein struppiges Gefieder zu putzen anfängt. Dieses Verhalten zeigt, dass auch die Sonnenhitze beim Schilfrohrsänger keine Ohnmacht oder damit vergleichbaren Schwächezustand herbeiführt, sondern die normalen Gefiederpflegehandlungen auslöst.

Ich habe auch sonnenbadende *Turdus merula*, *T. musicus* und *Parus major* fotografiert, von welchen insbesondere die Stellung des letzteren — der Vogel lag im Gras auf der Seite, der eine Flügel hochgereckt — weitgehend an das Betragen von *Acrocephalus scirpaceus* erinnerte.

#### Die Reinhaltung des Nestes.

*Einsetzen der Handlungsbereitschaft und Ausdrucksformen.* — Im folgenden wird der Kürze halber die Bezeichnung »Reaktion der Nestreinhaltung« benutzt, womit die Kette von Instinkthandlungen gemeint ist, als deren Folge die Exkreme u.a. Unrat aus dem Nest entfernt werden. Es wäre natürlich objektiver, immer von einer »aus-dem-Nest-Forttragereaktion« zu reden, weil ja die Vögel, indem sie ihren angeborenen Verhaltensnormen gemäss handeln, keineswegs die Sauberkeit des Nestes anstreben.

Die Reinhaltung des Nestes setzt in der Natur zumeist im Ausschlüpfstadium ein, wobei die Eierschalen fortgeschafft werden. Aber schon vorher kann z.B. ein zerbrochenes Ei das Forttragen auslösen.

Um zu ermitteln, in wie frühem Stadium diese Instinkthandlungen aktiviert werden, machte ich bei beiden Arten einige Versuche, als das Nest erst im Bau war. Ich legte kleine, weisse Papierstückchen und -bällchen, die an Eierschalen und Kotbällchen erinnerten, am dritten und vierten Bautag, als die Nestmulde soeben Gestalt anzunehmen be-

gann, in zwei *A. scirpaceus*-Nester und ein *A. schoenobaenus*-Nest. Am nächsten Tag waren alle Attrappen verschwunden. Als der Nestbau beendet war, das Legen aber noch nicht angefangen hatte, wiederholte ich den Versuch noch einmal, und das Resultat war das gleiche. v. HAARTMAN (1952) hat entsprechende Versuche mit Eierschalen und Papier beim Trauerfliegenschnäpper gemacht. Es stellte sich dabei u.a. heraus, dass das junge Weibchen, das noch nie gelegt hatte, und das ungepaarte Männchen alles aus dem Nistkasten herausschafften. — Eine brütende Kohlmeise hingegen, bei der ich im Frühjahr 1957 den gleichen Versuch machte, trug die Papierattrappen vor dem Ausschlüpfen der Jungen nicht aus dem Nistkasten fort, sondern schob sie nur aus der Nestmulde auf den Rand.

Nachdem die Jungen ausgeschlüpft sind, richtet die Reinhaltungsreaktion sich auf deren Exkreme. Anfangs werden alle Kotballen verschluckt. Das Weibchen, das die Nestlinge viel häufiger und länger bebrütet als das Männchen, entfernt die meisten Exkreme, solange das Brüten andauert, d.h. in den ersten 6—7 Tagen. Wahrscheinlich ist das Verschlucken der Kotballen in den ersten Tagen gerade dadurch bedingt, dass die starke Brutstimmung dann noch das Verhalten des Vogel reguliert und die Auslösung der normalen Wegtragereaktion verhindert. Wenn es sich so verhält, ist das Verschlucken der Kotballen als eine Art Übersprunghandlung anzusehen.

Auch das Männchen beteiligt sich von Anfang an an der Entfernung des Kotes und verschluckt in den ersten Tagen das meiste.

Mit dem Wegtragen der Exkreme aus dem Nest wird angefangen, wenn die Jungen zwei Tage alt sind, und dieses Verhalten wird dann immer häufiger, während das Verschlucken allmählich ganz wegbleibt. Nach den Beobachtungen von BROWN & DAVIES verschluckt das *A. scirpaceus*-♂ nach dem fünften Tage keine Kotballen mehr, aber das *A. scirpaceus*-♀ manchmal noch sogar am siebten Tage. Ich selbst konnte an den *A. scirpaceus*-Nestern kein Verschlucken mehr beobachten, als die Jungen 6 Tage alt waren, und an den *A. schoenobaenus*-Nestern nicht mehr nach dem siebenten Tage. Weggetragen wird der Kot hingegen so lange, wie die Jungen im Nest sitzen.

*Intensität und Starrheit der Reaktion.* — Nachdem der Teich- oder der Schilfrohrsänger die Jungen gefüttert hat, untersucht der Vogel — insbesondere das Weibchen — immer sorgfältig, ob in der Nestmulde Kotballen sind. Wenn es keine gibt, wartet er oft einen

Augenblick ab, ob eines von den Jungen Zeichen einer Entleerung von sich gibt. Schon die ganz kleinen, noch blinden Jungen schieben sich, wenn sie sich entleeren wollen, rückwärts zum Nestrand hin und heben ganz charakteristisch das Hinterteil schräg nach oben, wonach der abwartende Altvogel blitzschnell den herausgedrückten Ballen in den Schnabel nimmt.

Die Jungen entleeren sich nicht so oft, wie sie gefüttert werden, sondern meinen Beobachtungen gemäss einmal auf 3—6 Fütterungen, so dass also die Reinhaltungsreaktion 2—6 mal in der Stunde zur Auslösung kommt.

Als eine typische Instinkthandlung ist die Wegtragereaktion des Kotes sehr stark. So habe ich u.a. wiederholt beobachtet, dass die Jungen nicht gefüttert wurden, wenn die mit dem Futter herbeifliegende Mutter auf dem Nestrand einen grossen Kotballen antraf. Der Altvogel verschluckte dann schnell die Insekten, die er im Schnabel trug und schnappte den Kot auf, um dann sofort ins Röhricht zurückzufliegen. Ebenso verhielten sich die Altvögel regelmässig dann, wenn eines von den Jungen in dem Augenblick, wo sie zum Nest kamen, Anstalten zum Entleeren machte. Der Vogel liess sich keine Zeit, die bettelnden Jungen zu füttern, sondern eilte geradewegs »zu Hilfe«.

Wie schematisch das Wegtragen des Kotes ist, ging aus den wiederholten Fällen hervor, in denen ein Teich- oder Schilfrohrsänger eine übergrosse Kotatruppe fallen liess. Der Vogel schoss dann mit erstaunlicher Flinkheit dem fallenden Ballen nach und versuchte sogar minutenlang vergeblich, ihn aus dem Wasser herauszufischen, um ihn dann »lege artis« forttragen zu können.

Als ein charakteristischer Zug ist noch zu erwähnen, dass beide Arten jeweils nur einen Kotballen auf einmal forttragen, auch wenn mehrere vorhanden wären. Da der zum Nest kommende Rohrsänger oft ein ganzes Büschel Insekten im Schnabel hat, sollte man erwarten, dass er auch mehrere kleine Kotballen zugleich wegtragen könnte. Im Handlungsschema der Reinhaltungsreaktion scheint jedoch ein psychologisches Hemmnis enthalten zu sein, dass ein solches Verhalten nicht zulässt.

#### **Das Auslöserwert verschiedener Kotatruppen.**

*Anordnung der Attrappenversuche.* — Um die Faktoren zu analysieren, die auf die Auslösung der Reinhaltungsreaktion einwirken, führte ich im Sommer 1953 eine Reihe von Vorversuchen am *A. scir-*



*paceus*-Nest 1/53 aus. Auf Grund der dabei erhaltenen Hinweise plante ich dann eine auf das gleichzeitige Anbieten verschiedenartiger Attrappen basierende Versuchsreihe, die ich im Sommer 1956 ausführen konnte. Zum Vergleich wiederholte ich die gleiche Versuchsreihe am *A. scirpaceus*-Nest 4/56 und am *A. schoenobaenus*-Nest 9/56 (vgl. RAITASUO 1958).

Als Kotattrappen gleichzeitig auf dem Nestboden und auf dem Nestrand angebracht wurden, ergab sich, dass beide *Acrocephalus*-Arten in den ersten Tagen nach dem Ausschlüpfen nur auf in der Nestmulde befindliches Material reagierten. Später untersuchen sie meistens zuerst den Nestboden, und erst dann, wenn dort nichts zu finden ist, tragen sie den Kot vom Nestrand fort. Beim Schilfrohrsänger scheint das für das Anfangsstadium charakteristische Verhalten länger anzudauern als beim Teichrohrsänger: Die *A. schoenobaenus*-Altvögel rührten die auf den Nestrand gelegten Kotattrappen auch am fünften Tage noch nicht an, während hingegen das *A. scirpaceus*-♀ nach zahlreichen Fütterungen schon am dritten Tage ein schwaches Interesse zeigte und ein ganz aktives Verhalten vom fünften Tage an.

Diese schrittweise Veränderung der Verhaltensweise entspricht der Entwicklung im Verhalten der Jungen: In den ersten Tagen bleiben die Kotballen der kleinen Nestlinge auf dem Boden oder an den Wänden der Nestmulde, aber später, wenn sie schon grösser geworden sind, heben sie ihr Hinterteil bald so hoch, dass der Kot auf den Nestrand kommt.

Obwohl die Teich- und Schilfrohrsänger leichter auf die in der Nestmulde befindlichen Attrappen reagieren, war es m.E. doch besser, dieselben auf dem Nestrand anzubringen, weil diese Anordnung viele mit der ersteren Alternative verknüpfte Fehlermöglichkeiten ausschliesst. Die offen auf den Nestrand gelegten, etwa 2 cm voneinander entfernten Attrappen sind im Vergleich zueinander gleichgut sichtbar, weil die Jungen sie nicht verdecken können, und ausserdem lässt sich das Verhalten der Vögel dann sehr viel leichter verfolgen. Da sowohl das ♂ wie auch das ♀ sich im allgemeinen immer auf dem gleichen eigenen Weg zum Nest begeben und auch beim Jungenfüttern regelmässig auf dem gleichen Halm sitzen, wäre es wenigstens theoretisch denkbar, dass der Vogel von mehreren sich gleichzeitig anbietenden Attrappen immer z.B. die nächstliegende wählen würde. Um diesen möglicherweise durch den Reaktionsabstand verursachten Fehler zu eliminieren, wurden die Attrappenserien auf dem Nestrand

systematisch so angeordnet, dass jede Attrappe der Reihe nach am »nächsten« und am »weitesten« lag.

Jede Phase des Versuchs wurde so lange fortgesetzt — in einigen Fällen sogar mehrere Stunden lang — bis die ganze dargebotene Attrappenserie fortgeschafft war. Danach legte ich auf den Nestrand eine neue Attrappenserie in anderer Reihenfolge als die vorhergehende. Jeder Teilversuch wurde so oft wiederholt, wie in der Serie verschiedene Attrappen enthalten waren.

Die nachfolgend wiedergegebenen Ergebnisse sind als preliminär anzusehen. Fortgesetzte Untersuchungen sind erforderlich, ehe man von den Schlüsselreizen der Nestreinigungsreaktion eine eindeutige Auffassung gewinnen kann.

*Einfluss der Grösse.* — Zu vier weissen, glatten Kotattrappen, deren Form der normalen länglichrunden ähnelte, und die 20, 10, 5 und 3 mm lang waren, verhielten die Vögel sich in acht Versuchen so, wie aus Tab. 1 ersichtlich ist. Die Jungen des Teichrohrsängers waren zur Zeit des Versuchs sechs und die des Schilfrohrsängers neun Tage alt.

Tabelle 1.

Grösse der Attrappe	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>				<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>					
	Reihenfolge, in der die Attrappen fortgeschafft wurden:									
	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
20 x 9 x 9 mm	4	—	—	—	Mal	—	—	1	3	Mal
10 x 4 x 4 mm	—	2	1	1	»	—	1	3	—	»
5 x 2 x 2 mm	—	2	—	2	»	2	2	—	—	»
3 x 1,5 x 1,5 mm	—	—	3	1	»	2	1	—	1	»

Das Ergebnis weist in die überraschende Richtung hin, dass der Teichrohrsänger ungewöhnlich grosse, der Schilfrohrsänger aber umgekehrt kleine »Kotballen« bevorzugt. Dass die grössten Kotballen zuerst fortgeschafft werden, ist für das Wohlergehen der Brut zweifellos von Vorteil, so dass das Verhalten der Teichrohrsänger in diesem Falle verständlich erscheint. Das Verhalten des Teichrohrsängers zu grossen Objekten dürfte als Bevorzugung einer »supernormalen« Eigenschaft zu deuten sein. Ein supernormaler Schlüsselreiz kann ja bekanntlich ebensogut an die Verhältnisse von Grösse und Form wie auch an Farben geknüpft sein (KOEHLER & ZAGARUS 1937, TINBERGEN, BOEREMA, MEEUSE & VAROSSIEAU 1942, TINBERGEN & PERDECK 1950). Das nahezu entgegengesetzte Benehmen der Schilfrohr-

sänger hingegen ist schwer zu deuten und erfordert weitere Versuche.

*Einfluss der Form.* — Um den Einfluss der Form der Attrappe auf die Forttragereaktion zu ermitteln, bot ich den Vögeln gleichzeitig vier weisse, glatte Attrappen dar, von denen eine ein  $10 \times 10 \times 10$  mm grosser Ball war, die andere ein  $10 \times 5 \times 5$  mm grosses, ovales, einem normalen Kotballen ähnliches Stück, die dritte war  $10 \times 2,5 \times 2,5$  mm gross, also dünner als normalerweise und die vierte war wurmartig,  $20 \times 2 \times 2$  mm gross. Reduziert stellten die Attrappen also folgende Grössenverhältnisse dar:  $1 \times 1 \times 1$ ,  $2 \times 1 \times 1$ ,  $4 \times 1 \times 1$  und  $10 \times 1 \times 1$ . Die Ergebnisse sind aus Tab. 2 ersichtlich.

Tabelle 2.

Grössenverhältnis der Attrappe	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>				in der die Attrappen fortgeschafft wurden:	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>				
	I	II	III	IV		I	II	III	IV	
$1 \times 1 \times 1$	2	2	—	—	Mal	2	2	—	—	Mal
$2 \times 1 \times 1$	—	—	4	—	»	2	2	—	—	»
$4 \times 1 \times 1$	1	1	—	2	»	—	—	3	1	»
$10 \times 1 \times 1$	1	1	—	2	»	—	—	1	3	»

Aus den Zahlen zu schliessen scheint die Form des Objekts beim Teichrohrsänger keine klare Wirkung auf die Forttragereaktion zu besitzen. Die Schilfrohrsänger dagegen mieden deutlicher die von den normalen Dimensionen abweichenden, wurmförmigen Attrappen.

Sofern in den Schlüsselreizen der fraglichen Reaktion Formmerkmale enthalten sind, so müssen diese sehr weite Grenzen haben, weil die fortzuschaffenden Gegenstände recht unterschiedliche Form haben können, wie z.B. zerbrochene Eier, Stücke von Eierschalen, Kotballen und sogar noch die zugrunde gegangenen Jungen. Auch weisse Papierfetzen verschiedenster Form werden vom Baustadium an aus dem Nest fortgetragen. Desgleichen lösten auch weisse, lockere Wattebäuschen — gleichgültig von welcher Form — zumindest beim Teichrohrsänger die Reaktion aus.

*Der Einfluss des Anteils von Schwarz und Weiss.* — Da die Kotballen schwarz-weiss sind, wäre anzunehmen, dass diese »Farben« oder ihre Kontrastwirkung bei der Wahl der Attrappen eine Rolle spielen könnten. Aus diesem Grunde probierte ich den Einfluss der Schwarz-Weiss-Verteilung mit einer Serie von vier Attrappen normaler Grösse und Form aus, die viermal »zur Auswahl« an den Nestern

beider Arten angeboten wurden. Eine von den Attrappen war ganz weiss, die andere weiss-schwarz, die dritte hatte aufweissem Grunde zwei schwarze Ringe, und die vierte war glänzend schwarz. Die Vögel verhielten sich zu diesen Attrappen wie aus Tab. 3 hervorgeht.

Tabelle 3.

Schwarz-weiss-Verteilung	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>					<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>				
	Reihenfolge, in der die Attrappen fortgeschafft wurden:					Reihenfolge, in der die Attrappen fortgeschafft wurden:				
	I	II	III	IV		I	II	III	IV	
Weiss	—	—	3	1	Mal	2	—	1	1	Mal
Schwarze Ringe	1	1	1	1	»	2	2	—	—	»
Weiss-schwarz	1	2	—	1	»	—	1	1	2	»
Glänzend schwarz	2	1	—	1	»	—	1	2	1	»

Man hätte erwarten sollen, dass die am meisten an natürlichen Kot erinnernde weiss-schwarze Attrappe deutlich am wirksamsten gewesen wäre. Dies war jedoch nicht der Fall, sondern die Wahl zerstreute sich überraschend weitgehend. Keine einzige Alternative wurde eindeutig bevorzugt.

*Wahlversuche mit gefärbten Kotattrappen.* — SMITH (1945) hat bei der Schafstelze und beim Wiesenpieper Versuche über das Verhalten zu verschiedenfarbigen Kotattrappen durchgeführt. Es stellte sich dabei heraus, dass von der Schafstelze bevorzugt gelbe und weisse und erst zuletzt rote oder grüne Objekte gewählt wurden. Der Wiesenpieper hingegen wählte zuerst die grünen (oder weissen) und zuletzt die purpurroten oder roten Attrappen.

Die Serien der von mir ausgeführten Versuchen, bei denen auf den Nestrand gleichzeitig fünf verschiedenfarbige, sonst aber ganz gleiche, an natürliche Kotballen erinnernde Attrappen gelegt wurden, ergaben folgende Resultate (Tab. 4). Alle Versuche wurden im grellem Sonnenschein ausgeführt.

Tabelle 4.

Farbe der Attrappen	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>					<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>						
	Reihenfolge, in der die Attrappen fortgeschafft wurden:					Reihenfolge, in der die Attrappen fortgeschafft wurden:						
	I	II	III	IV	V		I	II	III	IV	V	
Weiss	3	—	1	1	—	Mal	1	1	1	2	—	Mal
Gelb	—	1	2	2	—	»	3	2	—	—	—	»
Rot	1	3	1	—	—	»	1	2	1	1	—	»
Grün	1	—	—	—	4	»	—	—	3	—	2	»
Blau	—	1	1	2	1	»	—	—	—	2	3	»

Beide Arten, insbesondere der Schilfrohrsänger, reagierten empfindlicher auf die hellen (weiss, gelb) als auf die dunklen (grün, blau) Attrappen, was natürlich erscheint, da in den natürlichen Kotballen Weiss die dominierende Komponente darstellt. Die Reaktion erinnerte also im grossen und ganzen an diejenige der Schafstelze.

*Einfluss der Oberflächenbeschaffenheit.* — Die Rohrsänger nehmen den weichen Kotballen und die dünnen Attrappen quer in den Schnabel. Wenn der Gegenstand dicker ist als etwa 10 mm, kann er nicht mehr auf diese Weise gefasst werden, weshalb der Rohrsänger dann mit dem Schnabel zwickelt, sofern die Beschaffenheit der Oberfläche es zulässt. (Dieses Benehmen konnte durch eine Serie von Photoaufnahmen beleuchtet werden.) Der Gegenstand muss entweder weich oder seine Oberfläche genügend uneben sein, um ein solches Zufassen zu gestatten.

v. HAARTMAN (1952) hat Beobachtungen darüber angestellt, wie die Oberflächenbeschaffenheit der im Nest befindlichen Gegenstände auf die Verhaltensweise des Trauerfliegenschnäppers einwirkt. Er hat u.a. mit verschiedengrossen Eiern, in welche Löcher von unterschiedlicher Grösse gemacht wurden, experimentiert. Aus den Resultaten ging hervor, dass Löcher in der Oberfläche die Wegtragereaktion auslösten, wenn das Loch genügend gross war ( $> 48 \text{ mm}^2$ ). Die relative Grösse des Lochs im Vergleich zum Ei war nicht ausschlaggebend, sondern seine absolute Grösse. Die Reaktion war durchschnittlich umso intensiver, je grösser das sichtbare Loch war (vgl. Tab. 1).

Eine ungleichmässig kantige oder gerunzelte Oberfläche ist vom Standpunkt der fraglichen Reaktion aus ebenso beschaffen wie eine zerbrochene glatte Oberfläche; deswegen lösen auch derartige Flächen die Reaktion ebenso effektiv aus wie die zerbrochenen. Dies zeigte sich deutlich im Verhalten der Rohrsänger zu aus Papier zusammengeknüllten Bällchen.

**Litteratur:** BROWN, P. E. & DAVIES, M. G., 1949, Reed-Warblers. An introduction to their breeding-biology and behaviour. East Molesey. — v. HAARTMAN, L., 1952, Svartvita flugsnapparens (*Muscicapa hypoleuca*) reaktion på sina ägg. Sv. Faun, Revy 3:84—92. — KOEHLER, O. & ZAGARUS, A., 1937, Beiträge zum Brutverhalten des Halsbandregenpfeifers (*Charadrius hiaticula* L.). Beitr Fortpfl.-biol. Vög. 13: 1—9. — RAITASUO, K., 1958, Havaintoja rytikertusen, *Acrocephalus scirpaceus*, ja ruokokertusen, *Acrocephalus schoenobaenus*, pesimisivaiheesta. Ornis Fenn. 35:1. — SMITH, S., 1945, How to study birds. London. — TINBERGEN, N., BOEREMA, L. K., MEEUSE, B. J. D. & VAROSSIEAU, W. W., 1942,

Die Balz des Samtfalters, *Eumenis (Satyrus) semele* (L.) Z. Tierpsychol. 5:182—226. — TINBERGEN, N. & PERDECK, A. C., 1950, On the stimulus situation releasing the begging response in the newly hatched Herring Gull chick (*Larus a. argentatus* Pontopp.). Behaviour 3: 1—38. — TINBERGEN, N., 1951, The study of instinct. Oxford.

**Selostus: Havaintoja ryti- ja ruokokerttusen eräistä poikueen hoitoon liittyvistä käyttäytymispiirteistä.**

Tutkielma liittyy Ornithologiaan edellisessä numerossa julkaistuun ryti- ja ruokokerttusen pesimisvaiheen selvittelyyn. Havainnot on tehty Helsingin liepeillä kesinä 1953 ja 1956 kolmella rytikerttusen ja kahdella ruokokerttusen pesällä. Lintujen menettelyä seurattiin pesimiskierron eri vaiheissa 1—3:n metrin päässä pesistä suojateltasta käsin teleobjektiivin varustettua peiliheijastinkameraa apuvälineenä käyttäen. Pesän puhtaanapitoreaktion laukeamiseen ja suuntautumiseen vaikuttavien seikkojen analysoimiseksi järjestettiin joukko yksittäisiä ja sarjakokeita, jotka perustuivat yhden ominaisuuden suhteen muuntelevan atrappivalikoiman samanaikaiseen tarjoamiseen.

Poikueen lämmittäminen, jota on pidettävä varsinaisena hautomisenä, jatkuu melkein yhtä intensiivisenä kuin munapesueen haudontavaiheessa 7—8:teen päivään, jolloin se loppuu jyrkästi ja samaan aikaan kuin poikasten selkäpuolen höyhenpeite puhkeaa esiin.

Viikkoa nuorempia poikasia lämmitetään myös poutaisina hellepäivinä. Pesän joutuessa välittömälle auringon pahteelle alttiiksi voi rytikerttunen asettua erityiseen varjostusasentoon, jossa selkä on käännettynä aurinkoon päin ja siivet levitetty poikueen suojaksi. Ruokokerttusella ei ole havaittu vastaavissa tilanteissa täysin samanlaista menettelyä.

Erityisen kuumina hellepäivinä reagoi hautova rytikerttunen pörröttämällä koko höyhenistönsä, kääntymällä kyljelleen ja nostamalla siiven kohtisuoraan pystyyn. Tällainen asento voi säilyä useita minuutteja, jonka jälkeen lintu jatkaa pirteänä muita tavanomaisia puuhiaan. Ruokokerttusen vastaava asento ei ole yhtä intensiivinen, vaan muistuttaa rytikerttusen reaktion alkuvaihetta. Se vaihtuu ruokokerttusella usein höyhenistön hoitotoiminnaksi,

Pesän puhtaanapitoreaktion toimintavalmius alkaa molemmilla lajeilla jo pesän rakentamisvaiheessa ja jatkuu erittäin voimakkaana — estäen jopa ruokinnan — niin kauan kuin poikaset viiptyvät pesässä. Poikasten haudonnan vielä jatkuessa nielevät emot aluksi useimmat ulosteet. Nielemistä on todennäköisesti pidettävä hautomis- ja poiskuljettamistarpeiden ristiriidasta johtuvana oikosulkutoimintana. Puhtaanapitoreaktio kohdistuu aluksi yksinomaan ja myöhemminkin vielä voimakkaammin pesämaljassa oleviin kohteisiin. Reaktion vaistotoiminnalle ominaista kaavamaisuutta luonnehtii se, että pesästä viedään pois kerrallaan aina vain yksi kohde ja että kerttusen nokasta vahingossa esim. veteen putoava uloste tai atrappi yritetään kiihkeästi saada uudelleen nokkaan käyttäytymisnormin mukaisesti poiskuljetettavaksi.

Suoritetut atrappikokeet osoittivat, että pesästä poistettavan kohteen koolla, muodolla, värillä ja pinnan laadulla on vaikutusta kantamisreaktion laukeamiseen ja suuntautumiseen. Normaalikohteesta selvästi poikkeavat atrapit

osoittautuivat useissa yhteyksissä tehokkaammiksi kuin sitä enemmän muistuttavat koe-esineet. Supernormaalien ominaisuuden suosiminen ilmeni selvimmin rytikerttusen positiivisessa suhtautumisessa ylisuuriin kohteisiin. Rytjän ruokokerttusen suhtautuminen eri suuruksiin atrappeihin esitetään asetelmassa 1, erimuotoisiin asetelmassa 2, mustan ja valkoisen suhteen vaihteluun asetelmassa 3 ja poikkeavan värisiin atrappeihin asetelmassa 4.

Koetulosten mukaan suhtautuvat molemmat lajit samansuuntaisesti muoto-, pinta- ja väriominaisuuksiin, mutta toisistaan poikkeavasti suuruussuhteisiin.

Tuloksia on kuitenkin pidettävä alustavina, sillä valinnan suuri hajoituminen edellyttää erittäin laaja ja monipuolista koetoimintaa ennen kuin voidaan tehdä lopullisia päätelmiä.

## **Eräiden lintulajien myöhäistä kevätmuuttoa koskevia havaintoja Lounais-Suomen saaristossa.**

RAUNO TENOVUO

Myöhäisimpien kevätmuuttajien muuton viime vaiheista on kirjallisuudessamme suhteellisen vähän tietoja. Eri alueiden pesimälinnustoa tarkkailtaessa on kuitenkin voitu havaita, että eräiden lintulajien myöhäisimmät yksilöt saapuvat reviireilleen maamme eteläisimmissäkin osissa vasta kesäkuun puolella. Etenkin mantee-reella tuottaa maahamme myöhään saapuvien yksilöiden toteaminen ymmärrettävästi vaikeuksia. Tilanne on melko lailla toisenlainen karussa ulkosaaristossa, missä myöhäisen läpimuuton toteamista helpottaa lintujen esiintyminen mm. puuttomilla luodoilla, usein niille vieraassa elinympäristössä. Lisäksi saattaa linnun käyttäytyminen sekä tyyppillisestä reviirilaulusta poikkeava laulutapa olla apuna myöhäisen muuttajan erottamisessa mahdollisista paikallisista pesijöistä. Toisaalta on myönnettävä, että tällaisissakin tapauksissa saattaa olla kysymys harhautuneista, pesimättömistä, yksinäisistä linnuista, jotka ovat jo päättäneet varsinaisen muuton.

Seuraavassa esitän joukon toukokuun lopulla ja kesäkuun alkupuolella vuosina 1948—1957 Lounais-Suomen saaristossa tehtyjä havaintoja, jotka koskevat ilmeisesti tai todennäköisesti vielä muuttomatkallaan olevia lintuja. Osittain havaintoni koskevat sellaisia lajeja, joiden muuton voi normaalistikin katsoa jatkuvan kesäkuun puolelle saakka. Osittain taas on kysymys selvästikin poikkeuksellisen myöhäisistä yksilöistä.