

Brut- und Gesangsphänologie des Drosselrohrsängers (*Acrocephalus arundinaceus*): Hinweise zur besseren Erfassung der Art

Herrn Prof. em. Dr. Dr. mult. GÜNTER TEMBROCK zur Vollendung des 75. Lebensjahres gewidmet

Von STEFAN FISCHER

Zusammenfassung

Untersuchungen zur Gesangs- und Brutphänologie am Berliner Müggelsee 1992 ergaben, daß Drosselrohrsänger eine äußerst kurze Gesangszeit haben und zu keinem Zeitpunkt der gesamte Männchenbestand sang. Der Anteil singender Männchen sank besonders stark nach dem Maximum der Eiablage und während des Schlupfes der Jungen. Das Muster der Gesangsaktivität des Drosselrohrsängers wird mit dem anderer Arten verglichen. Da nur noch wenige Drosselrohrsänger während der Zeit der Jungenaufzucht singen, stellt sich die Frage nach der Lage der sensiblen Phase(n) für das Gesangslernen und möglicher Tutoren. Aus der kurzen Gesangszeit ergeben sich Probleme bei der Erfassung der Art, die unter Nutzung möglichst vieler revieranzeigender Verhaltensweisen minimiert werden können.

1. Einleitung

Untersuchungen zur tages- und jahreszeitlichen Variation der Gesangsaktivität von Singvogelarten sind nach wie vor rar. Einige ausführliche Studien zur Gesangsphänologie wurden am Buchfinken, *Fringilla coelebs*, (BEZZEL 1988) und verschiedenen Meisenarten, *Parus*, (GOLLER 1987, ROST 1990, 1992) durchgeführt. Weitere Beispiele bringen BEZZEL & PRINZINGER (1990), BÖHNER et al. (in diesem Heft), CATCHPOLE (1973), DIERSCHKE (1990), ERNST (1987) und MØLLER (1983).

Da die Kenntnis des tages- und jahreszeitlichen Verlaufs der Gesangsaktivität von Vögeln sowohl von theoretischem als auch von praktischem Interesse ist (s. Kap. 4) und bisher außer der Studie von CELMINS & BAUMANIS (1987) und den Untersuchungen von EZAKI (1987) an der Subspezies *orientalis* keine Daten zur Gesangsphänologie des Drosselrohrsängers vorliegen, wurden 1992 diesbezügliche Untersuchungen am Berliner Müggelsee durchgeführt.

2. Material und Methode

Die Untersuchungen wurden während der Brutperiode 1992 am Berliner Müggelsee (52.26 N, 13.35 E) durchgeführt, wo der Autor seit 1989 die Brutbiologie des Drosselrohrsängers untersucht (FISCHER 1991, 1993a). Ein Großteil der Vögel ist zusätzlich zu Metallringen der Vogelwarten Hiddensee (bis 1991) bzw. Radolfzell (ab 1992) mit Farbringen individuell markiert.

Während der Brutsaison 1992 wurden an 8 Tagen in den frühen Morgenstunden, der Zeit mit höchster Gesangsaktivität (CELMINS & BAUMANIS 1987, eig. Beob.), die spontan singenden Männchen am Südufer des

Müggelsees gezählt. Dabei wurden Tage mit günstigen Witterungsbedingungen (Windstille, keine Niederschläge) gewählt.

Es wurden nur die Vögel gezählt, die den der Anlockung von Weibchen dienenden komplexen Langgesang sangen, nicht die von denen Kurzgesang vernommen wurde [CATCHPOLE 1983 (mit Sonagrammen), CATCHPOLE et al. 1986, HASSELQUIST & BENSCH 1991].

Da parallel zu den Zählungen singender Männchen Bestandsaufbau und Brutbiologie untersucht wurden, ist der Vergleich von Gesangs- und Brutphänologie möglich. Da nur bei einigen Gelegen Lege- und Schlupfdaten genau datiert werden konnten, mußten die übrigen Daten unter folgenden Voraussetzungen errechnet werden: tägliche Eiablage, Bebrütung ab letztem Ei, vierzehntägige Bebrütungsdauer (LEISLER in GLUTZ & BAUER 1991). Das Alter der Nestlinge wurde anhand der Abbildungen in HEINROTH & HEINROTH (1924-31) und anhand von Vergleichen mit Nestlingen bekannten Alters geschätzt. Positive und negative Abweichungen der Schätzwerte dürften sich ausgleichen, so daß Legebeginn und Schlupfdatum auf den Tag genau berechnet wurden.

Herrn Dr. K.-H. FROMMOLT danke ich für die Durchsicht des Manuskriptes.

3. Ergebnisse

Die ersten Vögel wurden 1992 am 1.5. am Müggelsee festgestellt, was etwa dem langjährigen Median der Erstankunftsdaten des Drosselrohrsängers im Berliner Raum (= 30.4.) entspricht (OAG BERLIN (WEST) 1990). Bis Mitte Mai war bereits mehr als 50 % des (Männchen)-Bestandes im Brutgebiet (Abb. 1a). Während bis zum 10. Mai alle anwesenden Männchen sangen, um die etwa eine Woche später im Brutgebiet eintreffenden Weibchen anzulocken, nahm der Anteil singender Männchen in den besetzten Revieren danach deutlich ab, da gleich nach der Verpaarung vom Langgesang zu dem der Territorialverteidigung dienenden Kurzgesang "umgeschaltet" wird (CATCHPOLE 1983). Da besonders vorjährige Vögel noch bis Anfang Juni die Brutgebiete beziehen können, etliche Männchen unverpaart bleiben (1990 18 %, 1991 14 %, 1992 18 % aller Männchen) und z.T. weiterhin singen sowie polygyne Männchen nach der Erstverpaarung zur Anlockung von Zweitweibchen erneut mit dem Gesang einsetzen (EZAKI 1987), bricht der Gesang in der Population nicht abrupt ab. Besonders groß ist die Abnahme der Zahl singender Männchen während des Maximums des Legebeginns ab letztem Maidrittel und während des Schlupfbeginns (Ende Mai/Anfang Juni) (Abb. 1a und b).

Die Daten zur Brutphänologie im Jahre 1992 (Abb. 1b) stimmen mit dem Verlauf der Brutperiode 1991 gut überein (FISCHER 1993a).

Für Abb. 2 wurden die absoluten Zahlen singender Männchen in Relativwerte (= Anteil singender Männchen am aktuellen Gesamtbestand) umgerechnet. Geht man von dieser Darstellungsweise aus, ist sogar ein linearer Abfall der Gesangsaktivität festzustellen.

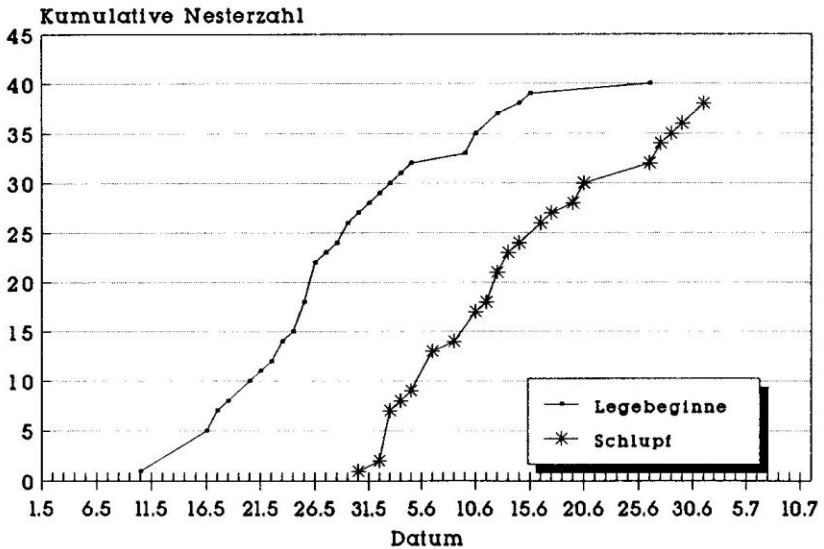
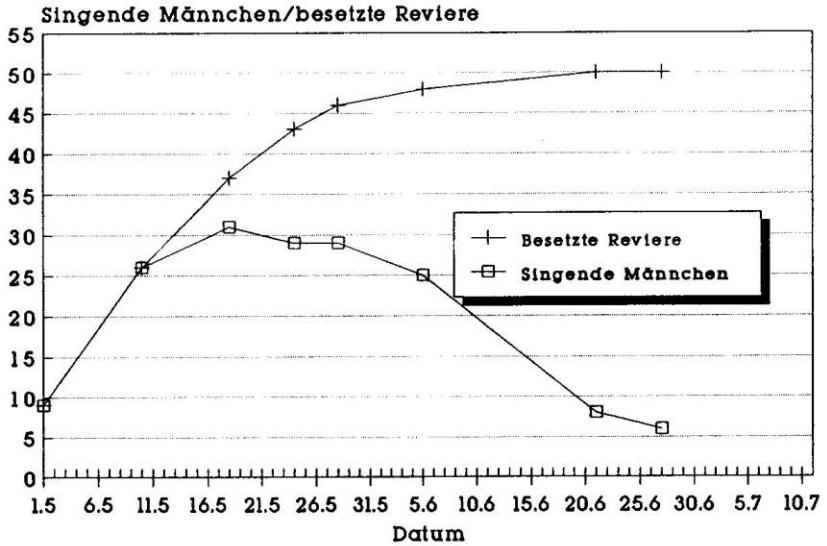


Abb. 1: Bestandsaufbau, Gesangs- und Brutphänologie des Drosselrohrsängers 1992 am Müggelsee.
 a) Bestandsaufbau und Anzahl singender Männchen bei 8 Kontrollen.
 b) Legebeginn und Schlupf der Jungen.

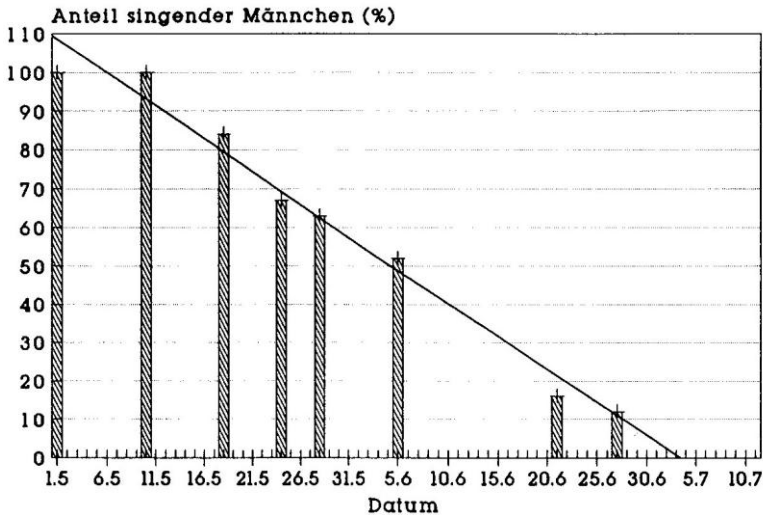


Abb. 2: Anteil singender Männchen am aktuell anwesenden Gesamtbestand im Verlauf der Brutsaison.

4. Diskussion

4.1. Vergleich mit anderen Arten

Anhand von Abb. 3 soll versucht werden, einen Vergleich der Gesangsmuster verschiedener Arten vorzunehmen. Wie aus den Abbildungsunterschriften hervorgeht, war das methodische Vorgehen der Autoren bei der Ermittlung der Gesangsaktivität sehr unterschiedlich. Ein ausführlicher interspezifischer Vergleich der Gesangsphänologie und der sie beeinflussenden Faktoren steht allerdings noch aus.

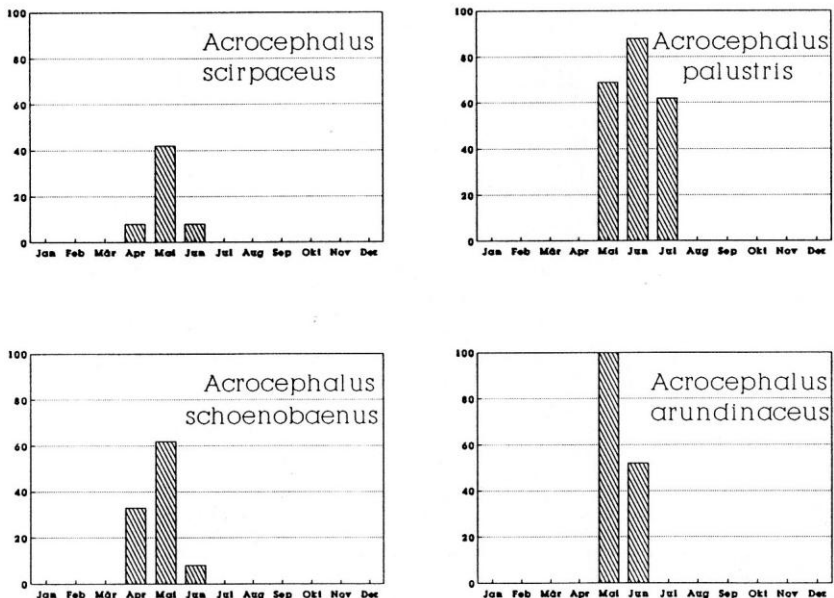
Das jahreszeitliche Gesangsmuster des Drosselrohrsängers stimmt gut mit dem anderer europäischer Rohrsänger [ausschließlich *A. paludicola* (DYRCZ & ZDUNEK 1993)] überein (Abb. 3a). Mit einer extrem kurzen Gesangszeit, die hauptsächlich auf die präkopulatorische Phase beschränkt ist, stehen sie den Meisen, *Parus*, und der Grauammer, *Miliaria calandra*, gegenüber, von denen nahezu in allen Monaten Gesang zu hören ist (Abb. 3b). Beim Buchfinken ist über 6 Monate Gesang zu hören (Abb. 3c), der aber in der präkopulatorischen Phase am intensivsten vorgetragen wird und danach deutlich seltener zu vernehmen ist (HANSKI & LAURILA 1993).

Die Ursachen der unterschiedlich langen Gesangsperioden können in verschiedenen Funktionen des Gesanges (Partneranlockung, Revierverteidigung, Verhinderung von extra-pair copulations [BIRKHEAD & MØLLER 1992]) oder unterschiedliche Lebensweisen begründet sein. So weisen die beiden promiscuen Arten (Seggenrohrsänger und Grauammer) vergleichs-

weise lange Gesangsperioden auf (BEZZEL 1993, DYRCZ & ZDUNEK 1993, MØLLER 1983).

Bei einigen Arten (z. B. Weidenmeise, *Parus montanus*; Baumläufer, *Certhia*, Hausrotschwanz, *Phoenicurus ochruros*) ist ein zweiter Gipfel der Gesangsaktivität im Spätsommer zu verzeichnen, der z. T. bereits durch "trainierende" Jungvögel ("subsong"), zumindest beim Hausrotschwanz aber auch durch zunehmende Aktivität der adulten Revierinhaber verursacht wird (ERNST 1987, NICOLAI 1992, ROST 1992). Beim Fitislaubsänger, *Phylloscopus trochilus*, ist ein zweites Maximum der Gesangsaktivität im August festzustellen, in der Zeit, in der die Jungen die spezifische Strophenstruktur zu erlernen haben (GLUTZ & BAUER 1991, SCHUBERT 1976).

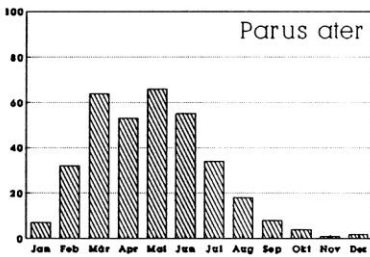
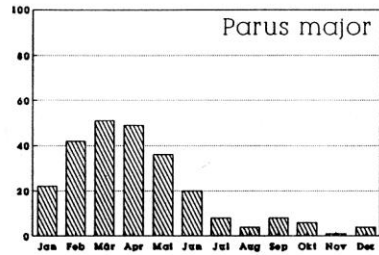
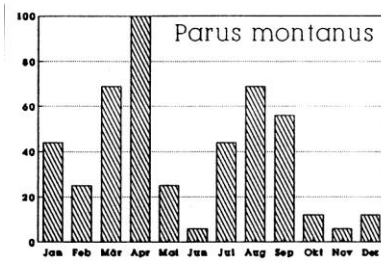
Abb. 3: Vergleich der Gesangsphänologie verschiedener Arten:



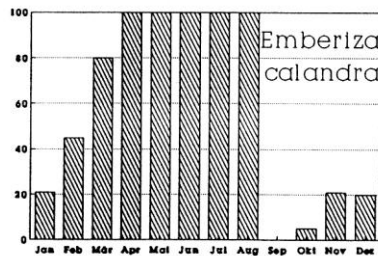
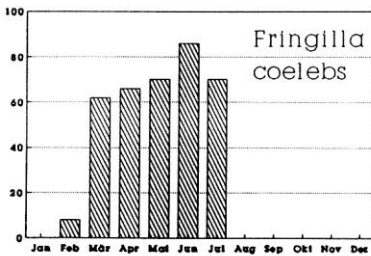
3a) *A. scirpaceus*, *A. schoenobaenus* (nach CATCHPOLE 1973): prozentualer Anteil singender Männchen am Gesamtbestand;

A. palustris (nach DIERSCHKE 1990): prozentualer Anteil singender Männchen am Gesamtbestand;

A. arundinaceus (diese Arbeit): prozentualer Anteil singender Männchen am aktuell anwesenden Bestand.



3b) *P. montanus*, *P. major* (nach ROST 1990, 1992): prozentualer Anteil an Jahren ($n=20$), in denen Gesang vernommen wurde;
P. ater (nach GOLLER 1987): prozentualer Anteil singender Männchen am aktuell anwesenden Bestand.



3c) *F. coelebs* (nach BEZZEL 1988): prozentualer Anteil an Tagen ($n=2848$), an denen Gesang vernommen wurde;
M. calandra (nach MÖLLER 1983): prozentualer Anteil an Tagen, an denen Gesang vernommen wurde.

4.2. Von welchen Vorsängern erlernen die Jungen ihren Gesang?

Singvögel müssen innerhalb (mindestens) einer sensiblen Phase ihren art-spezifischen Gesang, zumindest aber bestimmte Charakteristika des Gesangs (Rhythmus, Frequenzbereich etc.) erlernen. Einige Arten sind in der Lage,

lebenslang ihren Gesang durch Lernen zu verändern (KROODSMA 1982). Für mindestens 294 *Oscines*-Arten konnte Gesanglernen anhand verschiedener Indizien wahrscheinlich gemacht werden, bei 39 Arten konnte es mittels Kaspar-Hauser-Versuchen nachgewiesen werden (KROODSMA & BAYLIS 1982, ergänzt in FISCHER 1993b). Lernvorbilder sind vielfach die Väter oder andere konspezifische Individuen, im Extremfall [Mischsänger (HELB et al. 1985), Spottsänger (DOWSETT-LEMAIRE 1979), Brutparasitische Witwen (NICOLAI 1964)] sind es aber artfremde Vorsänger.

Da Drosselrohrsänger-Männchen bald nach der Verpaarung ihren sexuell motivierten Langgesang abbrechen und dann fast ausschließlich den aggressiv motivierten Kurzgesang singen (s.o.), ergibt sich die Frage, wann die jungen Drosselrohrsänger ihren Gesang erlernen und wer die Tutoren sein können. Unverpaarte Männchen singen zwar bis weit in den Juli hinein und könnten somit als Lernvorbilder dienen. Da unverpaarte Männchen aber nicht im Hörbereich aller Jungen singen und außerdem einen signifikant geringeren Repertoireumfang haben als verpaarte (CATCHPOLE et al. 1985), müßten die Jungen zumindest in (einer) weiteren Lernphase(n) das Gesangsrepertoire erweitern. Dies könnte im Winterquartier erfolgen, wo Vollgesang und Subsong zu hören sind (GLUTZ & BAUER 1991), oder aber nach Ankunft im Brutgebiet, in das die einjährigen Vögel vielfach später einwandern als ältere (eig. Beob.).

Da die Lage der sensiblen Phase(n) bisher auch von anderen *Acrocephalus*-Arten nicht experimentell ermittelt worden ist und diese bei verwandten Arten durchaus sehr verschieden sein können, ist ein Schluß auf die Phase des Gesanglernens nicht möglich. Lediglich DOWSETT-LEMAIRE (1979 und pers. Mitt.) konnte für den Sumpfrohrsänger anhand der nachgeahmten afrikanischen Vogelarten abschätzen, daß zumindest bis in den Januar des zweiten Kalenderjahres gelernt wird.

Zur Klärung der Frage nach den Tutoren und der/den sensiblen Phase(n) sind noch intensive bioakustische Freilandstudien an farbberingten Populationen nötig, die durch Beobachtungen an unter akustischem Lernentzug aufgezogenen Vögeln (akustische Kaspar Hauser) ergänzt werden sollten.

4.3. Folgerungen für Bestandserfassungen

GLUTZ & BAUER (1991) schreiben: "Am Brutplatz singt die Art von der Ankunft bis im Juni/Anfang (Mitte) Juli; einmal verpaart reagieren viele Männchen aber selbst auf vorgespielten Artgesang nur unwillig, kurz und leise, was bei der Revierkartierung zu beachten ist."

Aufgrund der sukzessiven Ankunft im Brutgebiet, dem oben geschilderten schnellen "Umschalten" vom auffälligen Langgesang zum leisen Kurzgesang und der vom Kartierer offenbar vielfach überschätzten Reviergröße des Drosselrohrsängers werden vielfach mehrere Reviere zu einem "Papierrevier" vereinigt. Abb. 4 zeigt als Beispiel die Verhältnisse in einem Schilfbestand am Müggelsee, an dem 1992 maximal 2 der drei anwesenden Männchen gleichzeitig sangen. Da zwischen der Ankunft von Männchen 1348 und der

von Männchen 1669 etwa 3 Wochen lagen, sang letzteres intensiv, während das Weibchen des ersteren bereits das Gelege bebrütete.

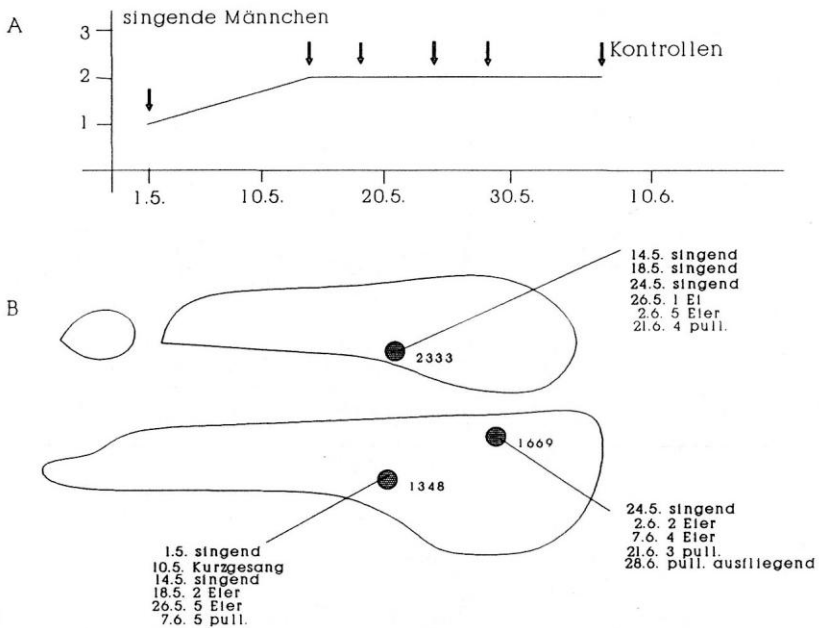


Abb. 4: Daten von 3 Paaren in einem Schilfbestand am Müggelsee 1992.
a) Anzahl festgestellter singender Männchen bei 6 Kontrollen;
b) Lage der Nester (Männchen 2333, 1669, 1348) und Angaben zu Beobachtungen im Revier.

1990 wurden im Untersuchungsgebiet von B. SCHONERT die singenden Männchen bei mehreren Exkursionen erfaßt; der Autor ermittelte den Bestand durch Farbmarkierung der Altvögel, regelmäßige Kontrolle der Reviere und Nestersuche. Die Zählungen ohne direkte Revierkartierung ergaben 18 Reviere gegenüber 34 Revieren bei der intensiven Studie (FISCHER 1993a). Von den 1992 insgesamt am Südufer des Müggelsees anwesenden 50 Männchen wurden max. 32 gleichzeitig singend gehört. Eine Untererfassung des Bestandes um bis zu 40 % ist damit bei alleiniger Kartierung der Sänger vorprogrammiert.

Aus den Ergebnissen vom Müggelsee und den Erfahrungen des Verfassers mit der Art ergeben sich für die exaktere Erfassung des Drosselrohrsängers folgende Hinweise, die allerdings in anderen Untersuchungsgebieten

überprüft werden sollten, da unbekannt ist, in welchem Umfang sie auf andere Gebiete mit anderer Habitatstruktur und anderer Siedlungsdichte übertragbar sind:

Die Erfassung der singenden Männchen sollte kontinuierlich von Mitte Mai bis Mitte Juni erfolgen, nicht erst ab Ende Mai, wie GNIELKA (1990) empfiehlt. Da im Untersuchungsgebiet bisher keine singenden Durchzügler festgestellt wurden, ist eine zeitliche Einschränkung zwecks Ausschluß von Durchzüglern (STEIOF 1986) - zumindest im Untersuchungsgebiet - nicht nötig. In Gebieten, die auch stärker von durchziehenden Exemplaren frequentiert werden, kann es nötig sein, erst ab einem Stichtag (ca. 25.5.) zu kartieren. Da zu diesem Termin nur noch weniger als 70 % der anwesenden Männchen singen (s. Abb. 2), ist besonders in diesen Gebieten die Beachtung aller weiteren revieranzeigenden Verhaltensweisen wichtig. Der Nestbau ist vielfach sehr auffällig, wenn die Weibchen Schilfrispen abzupfen. In Nestnähe geben etliche Altvögel (nicht alle!) laute Schnarrlaute von sich, die schon durch Entlangpaddeln am Schilfrand oder Rascheln im Schilf leicht ausgelöst werden können. Während der Jungenfütterung sind die Altvögel vielfach recht auffällig, da sie intensiv in der Ufervegetation Nahrung suchen und das Nest oft direkt anfliegen. Sind die Jungen flügge, bleiben sie noch etwa zwei Wochen im Revier und machen durch fiepende Standortrufe auf sich aufmerksam.

Wenn sich der Kartierer ausreichend Zeit nimmt, kann es somit durchaus gelingen, einen hohen Prozentsatz des Bestandes zu erfassen. Der Autor schlägt mindestens 8 Begehungen in der Zeit zwischen Anfang Mai und Mitte Juli vor. Längeres Verweilen an den einzelnen Schilfbeständen ermöglicht dann durchaus die Differenzierung der einzelnen Reviere, auch wenn die Männchen nicht mehr singen.

Bei Veröffentlichung von Kartierungsergebnissen oder der Zurverfügungstellung von Daten für regionale Auswertungen, Monitoringprojekte usw. sollte die genutzte Erfassungsmethode auf jeden Fall so exakt wie möglich angegeben werden, um Einschätzungen der Erfassungsgenauigkeit und ggf. spätere Korrekturen zu ermöglichen. Es sollten stets Karten mit punktgenauen Eintragungen der Beobachtungen geliefert werden, die dann von Artspezialisten analysiert werden können.

Seasonal patterns of breeding and song production of the Great Reed Warbler (*Acrocephalus arundinaceus*): With indications to the methods of mapping

Investigations about seasonal breeding and song patterns on lake Müggelsee in 1992 showed the Great Reed Warblers very short singing period. On one day only a small percentage of male was singing. The singing activity decreased especially in the time of egg laying and hatching of the juveniles. The Great Reed Warblers' song pattern has been compared with other bird species' song patterns. As only few birds sing in the time of parental care the question arose when the juvenile birds learn their song. Because of the short singing period there are some problems of counting exact great reed warbler numbers.

Literatur

- BEZZEL, E. (1988): Die Gesangszeiten des Buchfinken (*Fringilla coelebs*): Eine Regionalstudie. J. Ornithol. 129: 71-81.
- BEZZEL (1993): Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Passeres. Wiesbaden.
- BEZZEL, E. & R. PRINZINGER (1990): Ornithologie. 2. Aufl., Stuttgart.
- BIRKHEAD, T. R. & A. P. MØLLER (1992): Sperm Competition in Birds. Evolutionary Causes and Consequences. Academic Press, London.
- CATCHPOLE, C. K. (1973): Conditions of co-existence in sympatric breeding populations of *Acrocephalus* warblers. J. Anim. Ecol. 42: 623-635.
- CATCHPOLE, C. K. (1983): Variation in the song of the great reed warbler *Acrocephalus arundinaceus* in relation to mate attraction and territorial defence. Anim. Behav. 31: 1217-1225.
- CATCHPOLE, C. K., B. LEISLER & J. DITTAMI (1986): Sexual differences in the responses of captive great reed warblers (*Acrocephalus arundinaceus*) to variation in song structure and repertoire size. Ethology 73: 69-77.
- CATCHPOLE, C. K., B. LEISLER & H. WINKLER (1985): Polygyny in the great reed warbler, *Acrocephalus arundinaceus*: a possible case of deception. Behav. Ecol. Sociobiol. 16: 285-291.
- CELMINS, A. & J. BAUMANIS (1987): Seasonal and daily singing activity of the Warblers *Acrocephalus*, *Locustella* and the Nighthingale *Erithacus luscinia*: The recommendation for censusing. Putni daba 1: 21-48.
- DIERSCHKE, V. (1990): Zur Brutbestandserfassung des Sumpfrohrsängers *Acrocephalus palustris* nach der Revierkartierungsmethode. Vogelwelt 111: 156-160.
- DOWSETT-LEMAIRE, F. (1979): The imitative range of the song of the Marsh Warbler *Acrocephalus palustris*, with special reference to imitations of African birds. Ibis 121: 453-468.
- DYRCZ, A. & W. ZDUNEK (1993): Breeding ecology of the Aquatic Warbler *Acrocephalus paludicola* on the Biebrza marshes, northeast Poland. Ibis 135: 181-189.
- ERNST, ST. (1987): Zur Gesangsaktivität von Garten- und Waldbaumläufer. Actitis 25: 58-61.
- EZAKI, Y. (1987): Male time budgets and recovery of singing rate after pairing in polygamous Great Reed Warblers. Jap. J. Ornithol. 36: 1-11.
- FISCHER, ST. (1991): Gelegegröße des Drosselrohrsängers *Acrocephalus arundinaceus* an Berliner Seen. Vogelwelt 112: 236-242.
- FISCHER, ST. (1993a i. Dr.): Zur Brutbiologie des Drosselrohrsängers (*Acrocephalus arundinaceus*) in Berlin. Otis 1.

- FISCHER, ST. (1993b): Brut- und Gesangsphänologie des Drosselrohrsängers (*Acrocephalus arundinaceus*): Wann und von wem lernen die Jungen den Gesang? Unveröff. Studienjahresarb. Inst. f. Verhaltensbiol. & Zool. der HUB.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1991): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 12. Wiesbaden.
- GNIELKA, R. (1990): Anleitung zur Brutvogelkartierung. Apus 7: 145-238.
- GOLLER, F. (1987): Der Gesang der Tannenmeise (*Parus ater*): Beschreibung und kommunikative Funktion. J. Ornithol. 128: 291-310.
- HANSKI, I. K. & A. LAURILA (1993): Variation in song rate during the breeding cycle of the Chaffinch, *Fringilla coelebs*. Ethology 93: 161-169.
- HASSELQUIST, D. & ST. BENSCH (1991): Trade-off between mate-guarding and mate attraction in the polygynous great reed warbler. Behav. Ecol. Sociobiol. 28: 187-193.
- HEINROTH, O. & M. HEINROTH (1924-31): Die Vögel Mitteleuropas. Berlin.
- HELB, H.-W., F. DOWSETT-LEMAIRE, H.-H. BERGMANN & K. CONRADS (1985): Mixed singing in European Songbirds - a review. Z. Tierpsychol. 69: 27-41.
- KROODSMA, D. E. (1982): Learning and the ontogeny of sound signals in birds. In: KROODSMA, D. E. & E. H. MILLER: Acoustic communication in birds 2: 1-23.
- KROODSMA, D. E. & J. R. BAYLIS (1982): Appendix: A world survey of evidence for vocal learning in birds. In: KROODSMA, D. E. & E. H. MILLER: Acoustic communication in birds 2: 311-317.
- MØLLER, A. P. (1983): Song activity and territory quality in the Corn Bunting *Miliaria calandra*; with comments on mate selection. Ornis Scand. 14: 81-89.
- NICOLAI, B. (1992): Gesangsdialekt beim Hausrotschwanz (*Phoenicurus ochruros*): Tradierung und Gesangslernen. Rudolstädter naturhist. Schr. 4: 83-90.
- NICOLAI, J. (1964): Der Brutparasitismus der *Viduinæ* als ethologisches Problem. Z. Tierpsychol. 21: 129-204.
- OAG BERLIN (WEST) (1990): Die Vögel in Berlin (West). Eine Übersicht. Ergänzungsbericht 1976-1989. Ornithol. Ber. Berlin (West) 15, Sonderheft.
- ROST, R. (1990): Hormones and behaviour: A joint examination of studies on seasonal variation in song production and plasma levels of testosterone in the Great Tit *Parus major*. J. Ornithol. 131: 403-411.

- ROST, R. (1992): Hormones and behaviour: A comparison of studies on seasonal changes in song production and testosterone plasma levels of in the Willow Tit *Parus montanus*. *Ornis Fennica* 69: 1-6.
- SCHUBERT, M. (1976): Das akustische Repertoire des Fitislaubsängers, *Phylloscopus trochilus*, und seine erblichen und durch Lernen erworbenen Anteile. *Beitr. Vogelkd.* 22: 167-200.
- STEIOF, K. (1986): Brutvogel-Bestandserfassung und Durchzug von Kleinvögeln. *Vogelwelt* 107: 41-52.

Anschrift des Verfassers:

STEFAN FISCHER, Kastanienallee 80, 10435 Berlin.