Ornithol. Jber. Mus. Heineanum 30 (2012): 5-16

Der Brutfleck beim Sumpfrohrsänger *Acrocephalus palustris* – Indikator für individuellen Reproduktionsstatus und Brutphänologie

Incubation patch of Marsh Warbler *Acrocephalus palustris* – indicator for an individual reproduction state and breeding phenology

Ringfundmitteilung der Beringungszentrale Hiddensee Nr. 13/2012

Helmut Stein & Ute Bartels

Summary

The different forming of the incubation patches of the female Marsh Warbler during the breeding season are described and stages are assigned to phases (1) 2 to 10 (11). In the last 40 years more than 1,000 breeding females were examined. Accordingly we are able to assign the individual forming to a definite phase in most of the cases. When the results are arranged according to the phases, we can also represent the breeding process phenologically.

Thus the estimation of parameters of breeding biology (e.g. start of egg-laying, breeding and nestling time) is possible without nest findings and their several control being necessary (avoiding risks for breeding birds in herbs).

A comparison between phenological data of the examination and other studies shows an agreement, so that the evaluation method of the incubation patch basically seems to be possible and useful. A good adjustment and a lot of experience is necessary however.

The body mass (KM) of breeding females is subject to a considerable drive in the reproduction process. It can only be interpreted correctly when knowing the breeding state (phase). The body mass of the breeding females increases about nearly a quarter during reproduction time (according to body mass at the arrival time at breeding area). It is highest in the laying phase and lowest while leading the offspring.

1. Einleitung

Bei zur Brut schreitenden Weibchen vieler Vogelarten beginnt sich kurz vor oder während der Eiablage ein Brutfleck (BF) auszubilden. Bei den Passeriformes ist das eine federfreie Region an der Unterseite, die sich über Brustmuskel und Bauch bis zur Kloake erstreckt. Verbunden mit dem Ausfall der Dunenfedern kommt es an dem nun unbedeckten Bereich zu einer beträchtlichen Hautverdickung, zu einer Zunahme und Vergrößerung der Blutgefäße sowie partiell zu Ödembildungen, wodurch die Wärmeübertragung vom brütenden Vogel auf die Eier und beim Hudern optimiert wird. Ausführlich dazu Thiede in Bub (1985) mit Literaturverzeichnis. Die hormonal gesteuerte Ausprägung des BF verändert das Aussehen der Bauchregion beständig und erlaubt grundsätzlich Rückschlüsse auf den gegenwärtigen Brutstatus. Einhergehend mit der Eierreifung kommt es bei den Weibchen zu einem drastischen Anstieg der Körpermasse (KM).

In der Gruppe der Acrocephalidae bilden die Männchen keine BF aus, obwohl sie bei einigen Arten (tagsüber) anteilig brüten, wie beim Sumpfrohrsänger *Acrocephalus palustris* (Dowsett-Lemaire 1981, Schulze-Hagen 1991). Dadurch ist bei dieser hier untersuchten Art zur Brutzeit neben dem in der Regel auffällig gestalteten Kloakenzapfen der Männchen (Kuschert 1980, Bub 1985) der fehlende Brutfleck ein weiteres Unterscheidungsmerkmal der Geschlechter.

Allerdings verlangt die Methode der Bewertung qualitativer Merkmale des BF eine gründliche, über mehrere Jahre währende Einarbeitung, in der Befunde an Indviduen zu erheben sind, die gefundenen Nestern sicher zugeordnet werden können. Sie ist sicher nicht jedermanns Sache und wird wohl keine verbreitete Anwendung finden. Vergleichbar im Schwierigkeitsgrad ist sie in etwa mit der Feststellung des Grades der Schädelverknöcherung (Stork & Warncke in Bub (1985) oder der differenzierten Beurteilung der Depotfetteinlagerungen (Kaiser 1993).

Bei Beherrschung der Methode ist es möglich, wichtige Parameter zur Phänologie der Reproduktion ohne Nestkontrollen, ja ohne die Neststandorte zu kennen, zu sammeln. Allein die Ermittlung des taggenauen Legebeginns macht erfahrungsgemäß bei fast allen gefundenen Nestern ihr nochmaliges Aufsuchen erforderlich. Es sind weitere 1 bis 2 Kontrollen notwendig, wenn noch andere Parameter, wie Gelegegröße, Jungenzahl, Nesterfolg u.a. festgestellt und/oder die Nestlinge beringt werden sollen, so dass solche Nester mindestens 2mal, häufig 3mal, gelegentlich 4mal (einschließlich des Fundes) oder noch öfter aufgesucht werden müssen. Nester von Boden- und Krautbrütern erfahren dadurch eine nicht zu unterschätzende zusätzliche Gefährdung bezüglich des Bruterfolges.

Eine Methode zur Beschreibung der Brutphänologie des Sumpfrohrsängers im nördlichen Sachsen-Anhalt nach der Methode der Brutfleckbewertung wird hier vorgestellt.

2. Material und Methode

Als junger Beringer wandte H. Stein sein besonderes Interesse alsbald dem Sumpfrohrsängern zu. Ab den 1970er Jahren gelangten bei Brutzeitfängen in der Unteren Havelniederung (Landkreis Stendal) viele in der Nähe ihrer Nester gefangene Weibchen in seine Hand, deren Brutflecke er mit den Nestbefunden verglich und bewertete, leider ohne sie zu dokumentieren. Dieses Vorgehen wurde später an Fangplätzen in der Elbeniederung in Magdeburg sowie bei Lostau und Gerwisch (Jerichower Land) fortgesetzt. Bis einschließlich 2012 wurden von etwa 6.500 gefangenen Sumpfrohrsängern (Erst- und Kontrollfänge) etwa 1.300 als Brutweibchen identifiziert und von etwa 1.000 dieser Vögel die Brutkennzeichen notiert. Seit ab 1999 die KM mit einer 0,1-Gramm genau messenden Digitalwaage festgestellt werden konnte, erfolgte eine detaillierte Dokumentation der Befunde zum Brutfleck. Die Reproduktionszeit wurde dazu in 9, mit prä- und postnuptialer Zeit in 11 in der Regel visuell unterscheidbaren Phasen unterteilt (Tab. 1).

Tab. 1. Visuelle Kennzeichen der Sumpfrohrsängerweibchen während des in 11 (9) Phasen gegliederten Reproduktionsprozesses.

Phase	Kennzeichnung	Visuelle Brutkennzeichen
1	bei Vor- oder Nachfängen sicher identifizierte Brut-Weibchen	keine
2	Partnersuche, Verpaarung, Nestbau, auch noch Durchzügler	Abdomenvorwölbung gering bis deutlich
3	etwa 3 bis 5 Tage vor Legebeginn	Abdomenvorwölbung stark, Durchblutung über Brust und Abdomen verstärkt
4	etwa 1 bis 2 Tage vor Legebeginn	Befiederung an Brust und Abdomen fällt aus, Haut prall und stark durchblutet, Blutgefäße deutlich sichtbar, Abdomenvorwölbung kulminiert
5	Eiablage	vollständiger oder nahezu vollständiger Brutfleck, Haut über Brust und Abdomen prall und stark durchblutet, Abdomenvorwölbung beträchtlich
6	frühe Bebrütungsphase	Brutfleck, Haut über Brust und Abdomen stark durchblutet, prall oder mit zarten Fältchen, sich leicht zurückbildend
7	fortgeschrittene Bebrütungsphase, etliche bereits kleine pulli	Brutfleck, Haut über Brust und Abdomen weniger stark durchblutet, meist leicht gefaltet, sich deutlich zurückbildend
8	Nestlingsphase, etliche noch brütend oder schon juv führend	Brutfleck, Haut über Brust und Abdomen deutlich abnehmend durchblutet, faltig
9	partiell noch flügge juv führend	Brutfleck abklingend, Haut über Brust und Abdomen ausgeprägt faltig, wirkt geschrumpft
10	Verselbstständigung der Jungen, teilweise Beginn von Fettdepotbildung und Kleingefiedermauser	Brutfleck zuwachsend, sprießende Federfluren an Brust, Bauchseiten und Abdomen
11	bei Vor- oder Nachfängen sicher identifizierte Brut-Weibchen	keine

Einheit der Zeitachse ist die (Jahres-Pentade). Als Kriterium für die Einordnung in eine Brutphase galt ausnahmslos die Beurteilung des Brutflecks. Nicht von allen Brutweibchen waren die Befunde hinreichend genau, um sie in die erstellte Klassifikation aufzunehmen; solche wurden ausgeschieden. Die Treffsicherheit, mit der die erhobenen Befunde in die richtige Phase eingeordnet werden konnten, wird mit etwa 90% eingeschätzt. Die Fehleinstufungen gehören mit großer Sicherheit tatsächlich einer der benachbarten Phasen an. Letztendlich wurden von 423 Weibchen Brutfleckbefunde detailliert protokolliert und Gewichte erhoben (Tab. 2 a/b). Sie umfassen die Jahre 1999 bis 2012 – eine Zeitpanne, die nötig ist, um genügend Material zu sammeln, aber nicht zu lang, um mit gravierenden phänologischen Verschiebungen der Brutzeit rechnen zu müssen.

Tab. 2. Anzahl der untersuchten Sumpfrohrsänger-Weibchen mit quantifizierbaren Kennzeichen während des Reproduktionsprozesses, (a) in den Brutphasen und (b) in den Untersuchungsjahren.

a →

Phase	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
n	11	34	30	94	28	45	35	27	58	50	11

b ↓

Jahre	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
n	38	34	27	50	40	45	34	39	38	25	25	10	6	12

Einige Phasen der BF-Entwicklung sind in typischer Ausbildung durch Aquarelle dokumentiert (Abb. 1 a-c), weitere durch Fotos (Abb. 2 a-c). Die Offenlegung der bei den Brutflecken dunenfederfreien Hautpartien wurde durch craniales Anpusten der Unterseite erreicht. Eine kurze Beschreibung der Fangplätze findet sich in STEIN (2000). Statistiken und Grafiken wurden mit Excel und dem Programm R erstellt.

Dank: Für die Unterstützung bei der statistischen Bearbeitung danke ich P. GOTTSCHALK, für die Anfertigung der englischen Zusammenfassung Frau L. NICOLAI und für die Durchsicht des Manuskriptes Dr. U. KÖPPEN und Dr. B. NICOLAI ganz herzlich.

3. Ergebnisse

3.1. Brutfleck

Bei der Analyse und graphischen Darstellung der Ergebnisse zu den Brutphasen war zu beachten, dass es sich um nicht normalverteilte Stichproben handelt. In Hinblick auf die Phänologie schien die Darstellung der Mediane und Quantile in Boxplots visuell am aussagefähigsten (Abb. 3). Erläuterung: innerhalb der Rechtecke (Boxen) liegen die mittleren 50 % aller Werte (Interquartilbereich), der fette Querstrich in den Boxen bezeichnet den Median. Die Länge der unteren Striche (Antennen) gibt nach der für Abb. 1 und 3 gewählten Definition die Lage der frühen 25 %, die der oberen die der späten 25 % der Daten an.

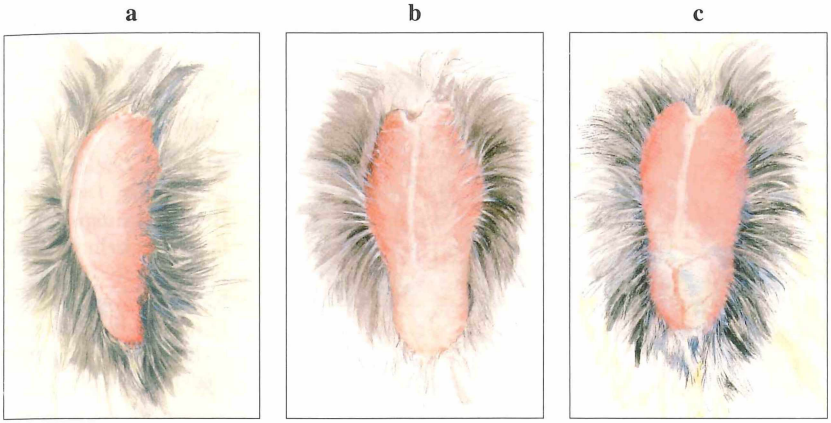

Abb. 1. Brutfleckausbildung: (a und b) am Legebeginn sowie (c) während der Legephase nach Freiblasen der Dunen des Bauchgefieders. Aquarelle: U. BARTELS.

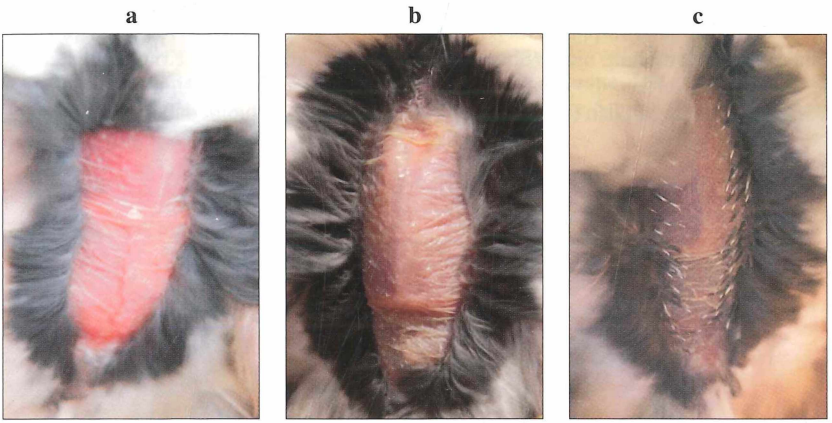

Abb. 2. Brutfleckausbildung: (a) während der frühen Bebrütung, Phase 6 (ZD 99434 am 16.06.2010), (b) während der fortgeschrittenen Bebrütung, Phase 7 (ZD 99834 am 15.06.2011) sowie (c) am Beginn des Zuwachsens, Phase 10 (ZD 99480 am 16.07.2010) nach Freiblasen des Bauchgefieders. Fotos: U. BARTELS.

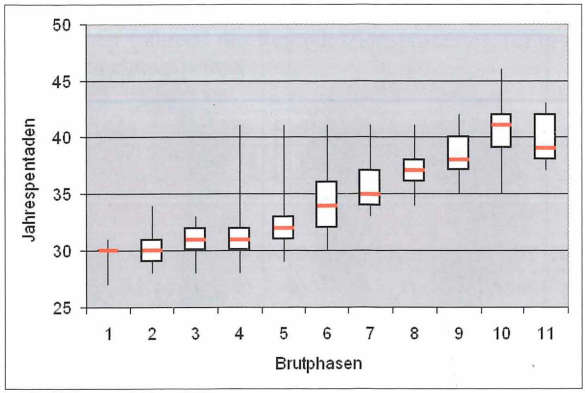

Abb. 3. Zeitliche Verteilung der Daten zur Brutfleckausprägung in den einzelnen Brutphasen (rote Striche = Mediane, Kästen = Interquartilbereiche, senkrechte Linien = Spannweiten), n = 423.

3.2. Körpermasse (KM)

Die KM der Weibchen erhöht sich mit der Eireifung und kulminiert an den Tagen der Eiablage (Phase 5). Der Anstieg beträgt im Mittel etwa 3,5 g, das entspricht 27 % ihrer KM, bezogen auf die mittlere KM in der kurzen Zeit der Anwesenheit der Vögel an den Brutplätzen vor und nach der Reproduktion, also angenähert der Ankunfts- und Wegzugs-KM. Die auf Brutphasen bezogenen Stichproben der Messwerte widersprechen einer Normalverteilung nicht (Shapiro-Wilk-Test), es können also Konfidenzintervalle angegeben werden, die die Dynamik im Kulminationsbereich signifikant auf dem 95-%- Niveau begründen (Abb. 4). Der Tagesgang der KM bleibt dabei unberücksich-

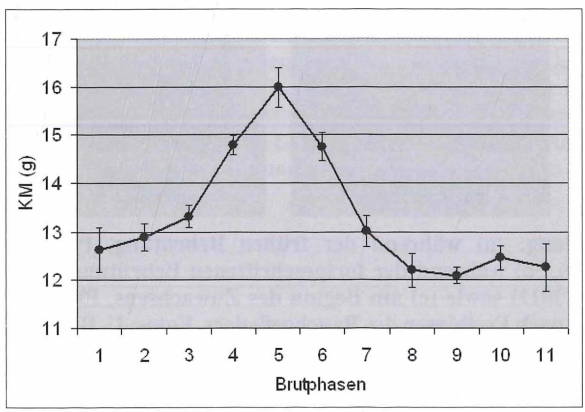

Abb. 4. Mittlere Körpermassen (KM) und ihre 95 %-Konfidenzintervalle in den einzelnen Brutphasen, n = 423.

tigt. Er ist ohnehin an Weibchen in der Brutzeit kaum numerisch zu erfassen (DORSCH 2010, STEIN in Vorb.). Er wird wegen der außerordentlichen Dynamik der Veränderungen größer ausfallen als bei den (außerhalb der Brutzeit) etwa gleich schweren Männchen, dürfte aber den Verlauf des Linienzuges in Abb. 4 der in der Mehrzahl in den Vormittagsstunden gefangenen Sumpfrohrsänger-Weibchen nicht wesentlich beeinflussen.

4. Diskussion

Sowohl die Mediane als auch die Interquartilbereiche (Boxen) in Abb. 3 veranschaulichen gut den zeitlichen Fortschritt des Reproduktionsprozesses. Die Striche oberhalb der Boxen, die die Verteilung der zeitlich späten 25 % der Daten in den einzelnen Brutphasen repräsentieren, reichen in den Phasen 4 bis 8 alle bis zur 41. Pentade. Erklärt werden kann das mit in den ‚Eiphasen' 5 bis 7 auftretenden Brutverlusten, in deren Folge Ersatzbruten begonnen werden. A priori sind Totalverluste während der Eiablage und Bebrütung am höchsten. Dazu kommt, dass in dieser Untersuchung die Fangtätigkeit mit etwa gleicher Intensität während der gesamten Zeit der Anwesenheit der Sumpfrohrsänger an den Brutplätzen erfolgte. Die Summenhäufigkeitsverteilungen der Phasen 4 und 5 (Abb. 5) bestätigen, dass die 95-%-Marke bereits in der 36. bzw. 37. Pentade erreicht wird und danach (bis zur 41. Pentade) nur noch wenige Ereignisse hinzukommen, die wohl Ersatzbruten zuzuordnen sind.

Der gesamte **Reproduktionsprozess** (Phase 2 bis 9, Abb. 3) lokaler Populationen im nördlichen Sachsen-Anhalt, währt von der 28. bis zur 42. Pentade (16.05. – 29.07.), **gerundet vom 15.05. – 30.07.**, nimmt also nahezu die gesamte Zeit der Anwesenheit an den Brutplätzen in Anspruch. Die **Kernbrutzeit** (Phase 5 bis 8/9) von der Eiab-

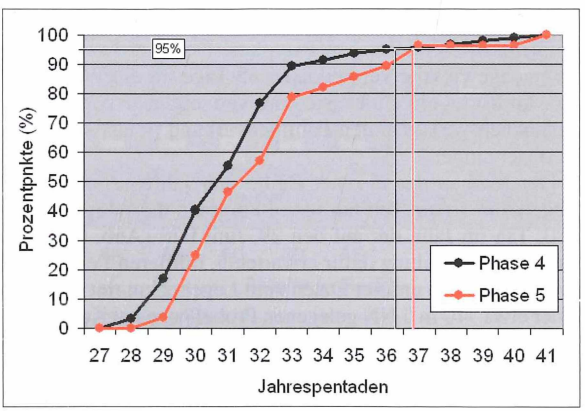

Abb. 5. Summenhäufigkeitsverteilungen der Daten in den Brutphasen 4 und 5, n = 94/28.

lage bis zum Ausfliegen der Jungen liegt in der Zeit von der 29. bis zur 41. Pentade (21.05. – 24.07.), **gerundet vom 20.05. – 25.07.** Die meisten Bruten werden in einem engeren Zeitrahmen abgewickelt, ZC 03548 gab dafür 2004 ein Beispiel:

24.05.2004	Phase 4	15,9
04.06.2004	Phase 6/7	14,0 g
21.06.2004	Phase 9	11,8 g führt juv.
11.07.2004	Phase 11	12,9 g keine Brutkennzeichen

ZB 43020 hat in drei aufeinander folgenden Jahren um die Monatswende Mai/Juni in der Hauptlegezeit mit der Eiablage begonnen:

10.06.2002	Phase 6	14,1 g
29.05.2003	Phase 3	13,9 g
28.05.2004	Phase 3	13,9 g

Auf einen gestörten Brutverlauf weisen die Befunde von ZC 51083 hin:

17.06.2005	Phase 6/7	14,2 g relativ spät
23.06.2005	Phase ?	12,7 g vermutlich Verlust
14.07.2005	Phase 5/6	15,7 g Ersatzbrut
28.07.2005	Phase ?	12,7 g vermutlich Verlust
03.08.2005	Phase 11	12,8 g keine Brutkennzeichen

Ausnahmen gibt es auch noch über den schon weit gespannten Zeitrahmen hinaus. So wurde an der Alten Elbe in Magdeburg am 16.08.1993 – zu einer Zeit, wo auch Brutweibchen die Brutplätze längst verlassen haben und auch kein Durchzug adulter Individuen mehr registriert wird – ein Nest mit 4 etwa 6tägigen Jungen entdeckt. Ein Altvogel (nicht gefangen) warnte unablässig in Nestnähe. Am 18.08. lag ein Pullus tot unter dem Nest; die Brut war nicht mehr erfolgreich. Ebenfalls ungewöhnlich spät, am 16.08.2006, betreute das Weibchen ZE 51138 flügge Jungvögel in guter Kondition mit noch wachsenden Handschwingen. Da es beim Erstfang am 04.06.2006 schon einen Brutfleck aufwies, war es sicher nicht nur 74 Tage, sondern tatsächlich mindestens 80 Tage am Brutplatz. Das Weibchen VC 03551 verbrachte mit 64 Tagen die zweitlängste nachgewiesene Zeit am Brutplatz. Dowsett-Lemaire (1981) nennt als längste von ihr nachgewiesene Verweildauer 85 Tage für ein Weibchen mit drei begonnenen Bruten. Im Mittel errechnete sie eine Verweildauer von 52,5 Tagen (51-63 Tage, n = 18). Männchen verlassen den Familienverband meist schon bevor er sich auflöst (eigene Beobachtungen).

Der Median der in einer Reihe von Jahren erstmals außerhalb des Nestes in der Vegetation – zum Teil nur unvollkommen flugfähig – angetroffenen Jungvögel ist der 180. Tag im Jahr, der auf den 29. Juni fällt (Abb. 6); er passt sich gut in die mit der Brutfleckbeurteilung dafür erwarteten, mittleren Pentaden (36/37) der Phase 8 ein.

Ein Vergleich unserer Daten zum Legebeginn mit jenen einer langjährigen Studie auf einer etwa 710 m ü.NN gelegenen Probefläche bei Kempten (Allgäu) in Bayern (Walter 2010) und mit Daten aus der Nestkartensammlung des BFA Halle (Schönbrodt 2011), das südliche Sachsen-Anhalt betreffend, zur Phase 5 (Legephase) ergibt den gleichen Median (Abb. 7). Da sich die Vergleichsstudien konkret auf den Tag des Legebeginns

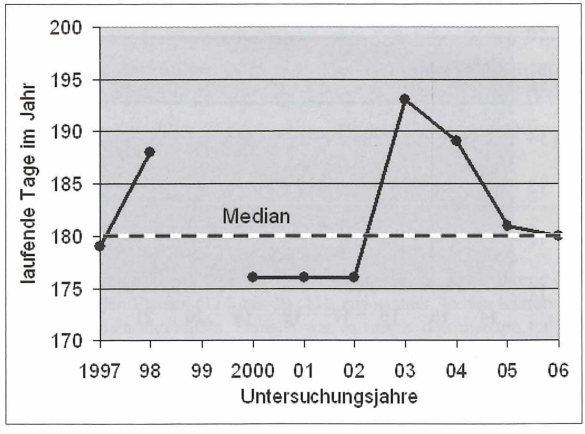

Abb. 6. Früheste Feststellungen eben flügger Sumpfrohrsänger in einer Jahresreihe.

beziehen, sei auf die Unschärfe zu dieser Studie noch einmal hingewiesen. Der jährliche Legebeginn in jeweils dreijährigen Untersuchungen auf Probeflächen bei Bonn/NRW (SCHULZE-HAGEN 1991) und bei Lüttich/Belgien (DOWSETT-LEMAIRE 1981) variiert erwartungsgemäß jährlich um einige Tage. Um Vergleichbarkeit zu den obigen Boxplots herzustellen, wurden die den dortigen Diagrammen exakt entnehmbaren Daten für jeweils 3 Jahre zusammengefasst und ungewichtet neben diesen gestellt (Abb. 7).

In der Zusammenschau zeigt sich, dass sich Zeitspanne und Median der mit der Methode der Brutfleckbeurteilung ermittelten Brutphase der Eiablage (Phase 5) gut in

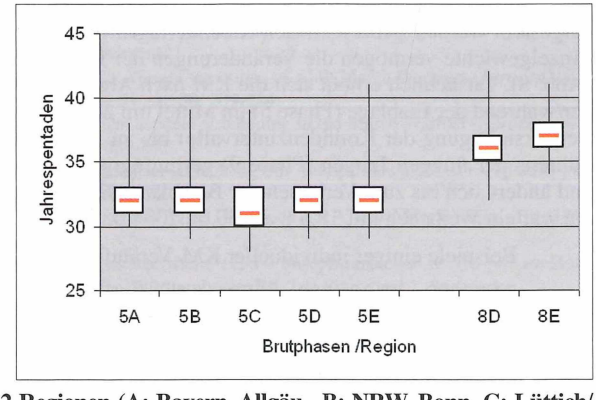

Abb. 7. Gegenüberstellung der zeitlichen Verteilung der Daten zur Eiablage (Phase 5) und der Nestlingszeit (Phase 8) in 5 bzw. 2 Regionen (A: Bayern, Allgäu, B: NRW, Bonn, C: Lüttich/Belgien, D: südliches S-A, E: nördliches S-A). Bedeutung der Symbole s. Abb. 3, n = 131/283/149/52/28 bzw. 87/27.

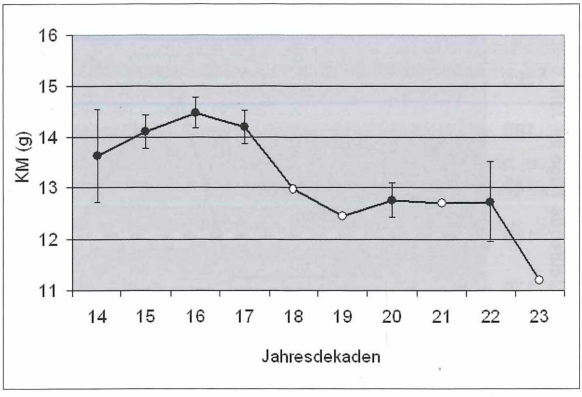

Abb. 8. Mittere Körpermassen (KM) in den Pentaden der Reproduktion (gefüllte Kreise = normalverteilte Stichproben und ihre 95 %-Konfidenzintervalle, leere Kreise = nicht normalverteilte Stichproben), n = 423.

die diesbezüglichen Ergebnisse anderer, auf Nestkontrollen basierender Untersuchungen einpassen. Es zeichnet sich ab, das der Legebeginn von der zwar geografisch am südlichsten, aber hoch über NN gelegenen Kontrollfläche in Bayern hin zu den weiter nordwestlichen, mehr vom atlantischen Klima beeinflussten Untersuchungsflächen (Bonn, Lüttich), im Mittel geringfügig – etwa um eine Pentade – früher einsetzt. Der in Oberfranken/Bayern von FRANZ (1981) und in Baden-Württemberg von HÖLZINGER (1999) für den Legebeginn ermittelte Median fällt ebenfalls in die 32. Pentade.

Die sich zeitlich länger hinziehende Datenlage im 4. Quartil aller eingehender dargestellten Untersuchungen (Abb. 7) hat den schon oben diskutierten Grund.

Die Dynamik der KM der Brutweibchen während der Anwesenheit an den Brutplätzen ist nur erfassbar, wenn die Stichproben der einzelnen Brutphasen aneinandergereiht dargestellt werden (Abb. 4). Nach Kalendertagen (Klassengröße Dekaden) geordnete Einzelgewichte vermögen die Veränderungen der KM nur unzureichend darzustellen (Abb. 8). Tatsächlich erhöht sich die KM nach Abb. 4 von der Ankunft (Phase 1) bis zur/während der Eiablage (Phase 5) im Mittel um 26,6 %; die Zunahme kann aber (bei Berücksichtigung der Konfidenzintervalle) bis zu 35 % betragen, sinkt während des Führens der flüggen Jungen (Phase 9) geringfügig (3 %) unter das Ankunftsgewicht und ändert sich bis zum Verlassen der Brutplätze signifikant nicht mehr. Am schwersten war ein Weibchen mit 18,3 g am 30.06.2004 um 21.00 Uhr (MEZ) in Phase 5.

Beispiele einiger individueller KM-Verläufe:

ZA 42062	03.06.1999	Phase 4	15,6 g
	08.06.1999	Phase 5	17,6 g
ZB 32995	03.06.2002	Phase 6	17,4 g
	15.07.2002	Phase 11	12,3 g
ZC 03678	30.06.2004	Phase 5	18,3 g
	14.07.2004	Phase 7	14,6 g

Die von DOWSETT-LEMAIRE & COLLETTE (1980) zur Gewichtsvariation der Brutweibchen entworfene Grafik mit noch mehr Stationen im Brutverlauf gleicht der hier mitgeteilten (Abb. 4) sowohl im Verlauf des Linienzuges als auch bezüglich der mittleren Gewichte und ihrer Spannweiten gut. Lediglich am Tag der Ablage des 1. Eies (konkret wohl, nachdem es gelegt war) übertrifft eine der drei erhobenen Wägungen das hier für die Phase 5 ermittelte Maximalgewicht um 0,5 g.

Zusammenfassung

Die unterschiedlichen Ausprägungen des Brutfleckes der Weibchen des Sumpfrohrsängers während der Brutzeit werden beschrieben und Stadien, den Phasen (1) 2 bis 10 (11), zugeordnet. In den letzten 40 Jahren wurden mehr als 1.000 Brut-Weibchen untersucht. Danach war es uns in den meisten Fällen möglich, die individuelle Ausprägung einer bestimmten Phase zuzuordnen. Werden die Befunde nach Phasen geordnet, so lässt sich auch der Brutverlauf phänologisch darstellen.
Dadurch wird die Abschätzung brutbiologischer Parameter (z.B. Legebeginn, Brut- und Nestlingszeit) möglich, ohne dass Nestfunde und deren mehrfache Kontrolle (und damit besonders für Krautbrüter verbundene Risiken!) erforderlich sind.
Ein Vergleich phänologischer Daten dieser Untersuchung mit anderen Studien zeigt eine gute Übereinstimmung, so dass uns die Methode der Beurteilung des Brutflecks als grundsätzlich möglich und brauchbar erscheint. Sie erfordert allerdings eine gute Einarbeitung und viel Erfahrung.
Die Körpermasse (KM) der Brutweibchen unterliegt im Reproduktionsprozess einer beträchtlichen Dynamik. Sie kann nur bei Kenntnis des Brutstatus (Phase) richtig interpretiert werden. Die KM erhöht sich bei den Brutweibchen während der Reproduktionszeit um ein reichliches Viertel (bezogen auf die KM bei Ankunft an den Brutplätzen). Sie ist am höchsten in der Legephase und am geringsten beim Führen des Nachwuchses.

Literatur

BUB, H. (Hrsg., 1985): Kennzeichen und Mauser europäischer Singvögel : Allgemeiner Teil. (Neue Brehm-Bücherei ; 570). Wittenberg Lutherstadt.

DOWSETT-LEMAIRE, F., & P. COLLETTE (1980): Weight variations of adult Marsh Warblers (*Acrocephalus palustris*) during the breeding cycle. Vogelwarte **30**: 209-214.

DOWSETT-LEMAIRE, F. (1981): Eco-ethological aspects of breeding in the Marsh Warbler (*Acrocephalus palustris*). Rev. Ecol. (Terre et Vie) **35**: 437-491.

FRANZ, D. (1981): Ergebnisse einer Populationsuntersuchung am Sumpfrohrsänger *Acrocephalus palustris*. Anz. ornithol. Ges. Bayern **20**: 105-126.

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., & K.M. BAUER (1991): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 12/I. Passeriformes (Teil 3). Wiesbaden.

HÖLZINGER, J. (1999): Acrocephalus palustris Bechstein, 1798 – Sumpfrohrsänger. S. 573-587 in: HÖLZINGER, J. (Hrsg.; 1999): Die Vögel Baden-Württembergs. Bd. 3.1: Singvögel 1. Stuttgart.

KAISER (1993): A new multi-category classification of subcutaneous fat deposits of songbirds. J. Field Ornithol. **64**: 246-255.

KUSCHERT, H. (1980): Die Geschlechtsbestimmung des Teichrohrsängers (*Acrocephalus scirpaceus*) anhand der Kloakenform und des Brutflecks. Vogelwarte **30**: 297-301.

SCHÖNBRODT, R. (2011): 20 Jahre Ornithologischer Verein Halle und ein Blick zurück. Apus **16**: 5-56.

SCHULZE-HAGEN, K. (1991): *Acrocephalus palustris* – Sumpfrohrsänger. S. 377-433 in: GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1991).

STEIN, H. (2000): Populationsökologie und Phänologie von Sumpfrohrsänger *Acrocephalus palustris* und Dorngrasmücke *Sylvia communis* im nördlichen Sachsen-Anhalt nach Beringungsergebnissen. Ornithol. Jber. Mus. Heineanum **18**: 93-128.

STORK, H.-J., & G. WARNCKE (1985): Altersbestimmung der Vögel nach dem Grad der Schädelpneumatisation – Möglichkeiten und Grenzen. In: BUB, H. (1985).

THIEDE, W. (1985): Der Brutfleck. In: BUB, H. (1985).

WALTER, D. (2010): Brutbiologie, Phänologie und Bestandsentwicklung einer voralpinen Population des Sumpfrohrsängers *Acrocephalus palustris* im Allgäu (Bayern/Deutschland). Ornithol. Anz. **49:** 103-148.

Helmut Stein
Raguhner Str. 5
D-39114 Magdeburg
helmut-stein@t-online.de

Ute Bartels
An der Lake 58
D-39114 Magdeburg
info@UteBartels.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Ornithologische Jahresberichte des Museum Heineanum

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: 30

Autor(en)/Author(s): Stein Helmut, Bartels Ute

Artikel/Article: Der Brutfleck beim Sumpfrohrsänger Acrocephalus palustris - Indikator für individuellen Reproduktionsstatus und Brutphänologie 5-16