

Wer früher geht, kommt auch wieder: Phänologie und Ortstreue norddeutscher Teichrohrsänger *Acrocephalus scirpaceus*

Stefan Bräger

Bräger, S. 2022. Wer früher geht, kommt auch wieder: Phänologie und Ortstreue norddeutscher Teichrohrsänger *Acrocephalus scirpaceus*. Corax 25: 1–16.

Teichrohrsänger überwintern im äquatorialen Afrika und kehren von dort oftmals ins vorjährige Brutgebiet zurück. Diese Ortstreue und der Ablauf des Fortpflanzungsgeschehens haben maßgeblichen Einfluss auf die biologische Fitness der Art. Eine norddeutsche Population wurde über 25 Jahre an zwei Seen für eine synoptische Studie der Phänologie im Brutgebiet und der Rückkehraten untersucht, welche auch Rückschlüsse auf Dispersal und Umsiedlung, Brut- und Schlupfortstreue, Populationsdynamik und Zuggeschehen erlauben. Dazu wurden in den Monaten Mai bis September der Jahre 1989 bis 2014 in drei Untersuchungsteilgebieten insgesamt 2796 Teichrohrsänger (2114 diesjährige Jungvögel und 682 adulte Brutvögel) gefangen und beringt.

In der ersten Maihälfte (3.–14. Mai) konnten fast nur Durchzügler beringt werden, wohingegen heimische Reviervögel erst ab dem 15. Mai im Untersuchungsgebiet wiederholt gefangen wurden. Altvögel wurden letztmalig in der zweiten Augusthälfte (ausnahmsweise noch Anfang September) gefangen, wohingegen Diesjährige letztmalig in der zweiten Septemberhälfte (ausnahmsweise Anfang Oktober) gefangen wurden. Gerade flugfähige Jungvögel wurden zwischen dem 22. Juni und dem 9. September festgestellt, gehäuft jedoch Mitte Juli, Anfang August und Mitte/Ende August.

Ergebnisse zum Dispersal und zur Umsiedlung zeigten, dass vier Teichrohrsänger unterschiedlichen Alters kleinräumige Ortsveränderungen im Laufe derselben Brutsaison (über 0,7–4,0 km im Juni und Juli) und fünf weitere Individuen jeweils zwischen zwei Jahren (über 2,5–85 km) vornahmen. Die mutmaßlichen Ursachen dieser neun Ortsveränderungen scheinen einsetzende Zugunruhe (pre migratory dispersal), Fernansiedlungen und lokale Umsiedlungen einzuschließen.

Insgesamt 10,3 % der adult beringten Individuen konnten in den Folgejahren im Beringungsgebiet wiedergefangen werden (waren also brutortstreu), aber nur 1,4 % der als diesjährig beringten Individuen wurden in Folgejahren wiedergefangen, was eine geringe Schlupfortstreue nahelegt. Im ersten Folgejahr betragen diese beiden Raten 6,9 % bzw. 0,8 % und halbieren sich ungefähr jeweils in den darauffolgenden Jahren.

Spät im Sommer erbrütete Vögel wurden mit hoch signifikant geringerer Wahrscheinlichkeit wiedergefangen: 3,8 % der im Juli beringten Vögel, 3,0 % der im August beringten und nur 1,0 % der im September beringten, was entweder als abnehmende Überlebenswahrscheinlichkeit spät Geschlüpfter oder als höherer Anteil skandinavischer Durchzügler interpretiert werden kann. Neun der zehn Individuen, welche mindestens fünf bis neun Jahre alt wurden, waren Männchen, was unter anderem in der geschlechtsspezifischen Ortstreue begründet sein dürfte.

Alle 33 Wiederfunde im Ausland oder von im Ausland beringten Teichrohrsängern stammen aus Südwesteuropa (Benelux, Frankreich und Spanien), was auf einen Zugweg westlich des Mittelmeeres (nahe der Straße von Gibraltar) deutet und zeigt, dass der schleswig-holsteinische Brutbestand westlich der Zugscheide angesiedelt ist. Zwanzig der ausländischen Wiederfunde wurden nur drei bis 34 Tage nach der Beringung getätigt, woraus sich Spitzengeschwindigkeiten von bis zu 161 km pro Nacht errechnen lassen. Rückkehraten und Zuggeschwindigkeiten schleswig-holsteinischer Teichrohrsänger sind im internationalen Vergleich relativ niedrig.

Auf Basis der umfangreichen Ergebnisse wird diskutiert, wie sich die biologische Fitness der Teichrohrsängerpopulation im Rahmen des Klimawandels zukünftig ändern könnte.

Stefan Bräger, Dorfstraße 10, 24211 Schellhorn, stefan.braeger@gmx.net, ORCID: 0000-0001-9640-0479

1 Einleitung

In ihrem öko-ornithologischen Glossarium definieren Berndt & Winkel (1983) *Phänologie* als Wissenschaftszweig der Ökologie, der „sich mit der Registrierung von jahreszeitlichen Lebensäußerungen bei Organismen

(z. B. Daten über die Zugvogel-Heimkehr, Brutbeginn usw.) im Zusammenhang mit möglichen zugrundeliegenden Faktoren (z. B. Sonnenscheindauer, Temperatur usw.)“ befasst. Dieses ‚Timing‘ ist einerseits mitentscheidend über Fortpflanzungserfolg und Überlebenswahrscheinlichkeit von Zugvögeln (Powell et al.

1999, Wood & Kellermann 2017) und andererseits ein Parameter, der sehr sensibel auf mögliche Klimaänderungen reagiert (z. B. Both et al. 2009, Covino et al. 2020). Änderungen in der Phänologie sind u. a. die am häufigsten festgestellten Folgen des Klimawandels (Parmesan & Yohe 2003, Lany et al. 2016). Im Folgenden wird die Phänologie eines paläarktischen Langstreckenziehers daraufhin betrachtet.

Unter den fernziehenden Singvogelarten Europas ist der Teichrohrsänger *Acrocephalus scirpaceus* eine der besser untersuchten (z. B. Kennerley & Pearson 2010, Leisler & Schulze-Hagen 2011), u. a. weil sich sein Vorkommen zur Brutzeit und auf dem Zug in der Verdunstungszone von Süßgewässern (*Phragmites*) konzentriert und so die Untersuchung z. B. mit Hilfe von Fang und Beringung erleichtert. Der europäische Brutbestand dieser Art wird auf 2,1–3,9 Mio. Paare (Keller et al. 2020), der deutsche auf 115.000–190.000 Paare (entsprechend ca. 5 % des europäischen Bestandes; Gerlach et al. 2019) und der schleswig-holsteinische auf 14.500 Paare geschätzt (entsprechend ca. 0,5 % des europäischen Bestandes; Koop & Berndt 2014).

Der Index für die Bestandsentwicklung des Teichrohrsängers in Deutschland zwischen 1998 und 2013 verläuft signifikant negativ, insbesondere weil die Rückkehrtrate und damit der Index für die Überlebensrate der Altvögel in den 15 Jahren standardisierter Bestandserfassungen stark abnahm (Meister et al. 2016). Thaxter et al. (2006) nutzten die Rückkehrraten ihrer lokalen Brutvögel, um die jährlichen Überlebensraten in zwei englischen Teichrohrsänger-Populationen über zehn bzw. 17 Jahre abzuschätzen. Sie betrugen 60,3 % bzw. 32,9 % für Männchen und 54,9 % bzw. 52,0 % für Weibchen, wobei beide Bestände einen (schwach) positiven Bestandstrend zeigten. Frühere Mark-Recapture-Analysen für englische Teichrohrsänger aus mehreren Untersuchungsgebieten ergaben kombinierte jährliche Überlebensraten von 55,8 % für Altvögel und 42,6 % für Vögel im ersten Lebensjahr (Baillie & McCulloch 1993, Peach 1993).

Zwischen Mai und September zeitigen die Altvögel ein bis zwei Jahresbruten, wobei der Nestbau knapp eine Woche und die Bebrütung der 3–4 Eier knapp zwei Wochen dauert. Die Jungvögel bleiben 10–13 Tage im Nest und werden danach noch 10–16 Tage gefüttert, um dann im Alter von spätestens 30 Tagen unabhängig zu sein (Boyd 1932, Springer 1960, Dorsch & Dorsch 1985, Schulze-Hagen 1991, Kennerley & Pearson 2010). Die Jungvögel verlassen das elterliche Revier spätestens im

Alter von 45–60 Tagen, wenn die Eltern sie nicht wegen des Beginns einer zweiten Brut schon vorher vertreiben (Dorsch & Dorsch 1985, Schulze-Hagen 1991). Im Alter von 29–55 Tagen unternehmen viele Jungvögel auch mehr oder weniger ungerichtete Dispersal-Wanderungen über bis zu 44 km und möglicherweise noch weiter (Grüll & Zwicker 1982, Nielsen & Bensch 1995, Bulyuk et al. 2000, Mukhin 2004, Mukhin et al. 2005).

Die Altvögel ziehen in der Regel im Juli/August und somit mehrere Wochen vor den Jungvögeln (im September) ab. Nord- und westeuropäische Teichrohrsänger ziehen über die iberische Halbinsel und Marokko in ihre westafrikanischen Überwinterungsgebiete (Fransson & Stolt 2005, Fransson & Hall-Karlsson 2008, Procházka et al. 2008, Kennerley & Pearson 2010, Bairlein et al. 2014). Trotz ihrer langen Zugwege erreichen Teichrohrsänger regelmäßig ein für kleine Singvögel hohes Alter von bis zu 7–14 Jahren (Long 1964, 1971, 1975, Schulze-Hagen 1991, Fransson & Hall-Karlsson 2008, Leisler & Schulze-Hagen 2011).

Die bevorzugte Überwinterung von geschätzten 4–6 Mio. Teichrohrsängern (vielleicht der Hälfte des europäischen Brutbestands; Zwarts et al. 2009) in westafrikanischen Mangrovenwäldern hat vermutlich dafür gesorgt, dass die westeuropäischen Brutbestände weniger durch die afrikanischen Dürreperioden der letzten Jahrzehnte dezimiert wurden als die anderer Trans-Sahara-Zieher (Altenburg & van Spanje 1989, Zwarts et al. 2009, 2014). So zeigten die Überlebensraten britischer Teichrohrsänger keine Korrelation mit der Regenmenge im Sahel/Westafrika (Thaxter et al. 2006), wohingegen eine solche Verknüpfung bei britischen Schilfrohrsängern *Acrocephalus schoenobaenus* sehr deutlich war (Peach et al. 1991). Südostwärts abziehende Teichrohrsänger-Populationen Südosteuropas hingegen überwintern regelmäßig fernab der Küsten im afrikanischen Binnenland (Procházka et al. 2008, Salewski et al. 2013).

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden Teichrohrsänger über 25 Jahre an zwei Seen im östlichen Schleswig-Holstein gefangen und beringt. Ziel dieser kleinräumigen Langzeitstudie ist eine synoptische Betrachtung der Phänologie im Brutgebiet und der Rückkehrraten in dasselbe, welche auch Rückschlüsse auf Dispersal und Umsiedlung, Brut- und Schlupfortstreue, Populationsdynamik und Zuggeschehen erlauben. Auf Basis der umfangreichen Ergebnisse wird diskutiert, wie sich die Fitness der Teichrohrsängerpopulation im Rahmen des Klimawandels zukünftig ändern könnte.

2 Material und Methode

2.1 Die Untersuchungsteilgebiete

Von 1989 bis 2014 wurden an drei nahegelegenen Orten im Schilfsaum zweier eutropher Seen (im Kreis Plön, Schleswig-Holstein) mit jährlich variierendem Aufwand zwischen Mai und September (in Ausnahmefällen auch noch im Oktober) insgesamt 2796 Teichrohrsänger mit Japannetzen gefangen und beringt:

1. Am Südostufer des Lanker Sees (54,2047°N/10,3058°E, 323,6 ha) wurde in den Jahren 1989 bis 2010 (mit Ausnahme von 1996) am Einlauf der Wieleener Au vornehmlich von Juli bis September in mehreren Netzschneisen gefangen (n = insgesamt 2186 Teichrohrsänger).
2. Am Nordufer des Lanker Sees (54,2207°N/10,2995°E) wurde in den Jahren 2000 bis 2010 (mit Ausnahme von 2007 und 2008) am Einlauf der Schellhorner Au ebenfalls von Juli bis September in einer Netzschneise gefangen (n = 213).
3. Am Westufer des Scharsees (54,2257°N/10,3064°E, 36,3 ha) wurde 2007 bis 2014 von Mai bis September in zwei Netzschneisen gefangen (n = 397).

Der Lanker See wurde anschaulich von Kölmel et al. (1990) und Beller (2020) und die beiden dortigen Fanggebiete kurz von Bräger (2001, 2004) beschrieben. Das Westufer des Scharsees wird dominiert von einer etwa 50 Meter breiten Verlandungszone, die jeweils zur Hälfte aus einem landseitigen Erlen-Weiden-Bruchwald und seeseitig aus einem artenreichen Schilfröhricht mit Hochstaudenried besteht. Die drei Fanggebiete sind ungefähr in Nord-Süd-Richtung angeordnet mit Lanker-See-Südostufer 2,5 km südlich von Lanker-See-Nordufer, welches wiederum 0,7 km südlich vom Westufer des Scharsees liegt.

Für die Jahre 1997 bis 1999 schätzten Berndt et al. (2002) den Teichrohrsänger-Brutzeitbestand des Lanker Sees auf 230–350 Reviere. Der Brutzeitbestand des Scharsees dürfte aufgrund seiner kürzeren Uferlinie nur etwa ein Viertel dieser Revieranzahl beherbergen, mit den bekannten Einschränkungen wegen der Schwierigkeit genauer Rohrsänger-Bestandserfassungen (z. B. Bell et al. 1968).

2.2 Die Untersuchungsmethode

Der Fang und die Markierung der Teichrohrsänger erfolgte ausschließlich in sogenannten Japannetzen

und mit Leichtmetallringen der Vogelwarte Helgoland, wobei Tages- und Jahreszeit des Fangs variierten, aber Netzschneisen und Netzlängen über die Jahre möglichst konstant gehalten wurden (Lanker-See-Südost bis zu 144 m, Lanker-See-Nord 12 m und Scharsee bis zu 151 m Gesamtnetzlänge). Nach dem Fang wurden die Rohrsänger umgehend markiert, vermessen, gewogen und wieder freigelassen. Alter (,diesjährig‘ [Euring-Kategorie 3] sowie ,nicht diesjährig‘ [Euring-Kategorie 4]) und Geschlecht (nur bei Altvögeln) wurden anhand publizierter Kriterien bestimmt (s. a. Drost 1951, Königstedt 1980, Kuschert 1980, Dorsch 1983, Svensson 1984, Brensing 1985, Kelly et al. 2001, Demongin 2016).

Aus einer Vielzahl von Gründen ist das Datenmaterial dieser Langzeitstudie in sich heterogen, was nicht nur dazu führte, dass die Stichprobenumfänge von Jahr zu Jahr schwankten, sondern auch dazu, dass in manchen Jahren z. B. nur früh im Jahr (Mai/Juni) gefangen werden konnte und in anderen Jahren nur spät (August/September) und dementsprechend fast nur Altvögel (z. B. 1997) bzw. fast nur Jungvögel (z. B. 1991 oder 1995) beringt wurden. Wegen dieser Heterogenität blieb die Anwendung eines Mark-Recapture-Modells auf Grundlage individueller Lebensläufe (s. a. Schaub & Salewski 2006) erfolglos. Dennoch lassen sich einige grundlegende Erkenntnisse zur Populationsdynamik aus der Menge der Daten entnehmen und werden im Folgenden dargestellt. In Abwesenheit entsprechender Modellierungsmöglichkeiten können die jährlichen Wiederfangraten einen Anhalt liefern. In Einzelfällen (z. B. in Tab. 2 und Tab. 4) wurden auch jüngere Daten aus den Jahren 2019 bis 2021 ergänzend aufgenommen.

Da auf eine Nestersuche bewusst verzichtet wurde, lässt sich das Brutgeschehen am besten am Fang gerade flügger Jungvögel nachvollziehen. Zum Fangzeitpunkt sind diese Jungvögel etwa 2–3 Wochen alt und somit etwa 1–2 Wochen aus dem Nest. Der Brutbeginn liegt folglich etwa 4–5 Wochen zurück.

Zwischen dem Flüggewerden und dem Abzug in Richtung Überwinterungsgebiet kann es bei Jungvögeln zu ungerichtetem Umherstreifen bzw. zu kleinräumigen Ortsveränderungen kommen, welche auch als Dispersal bezeichnet werden und deutlich vom Zuggeschehen abzugrenzen sind (Clobert et al. 2001). Derartige ungerichtete Ortsveränderungen sind bei Altvögeln nicht zu erwarten. Ein erweiterter Aktionsradius könnte bei ihnen vielmehr auf einsetzende Zugunruhe schließen lassen.

Danksagung

Für tatkräftige Unterstützung im Fanggebiet Lanker See-Südost danke ich insbesondere Ingo Ludwigowski. Suzanna und Stella Bräger danke ich für ihre Geduld und die Zeit, die sie mir seit Jahren für Beringung und Auswertung geben. Das Manuskript profitierte von einer kritischen Durchsicht und konstruktiven Anmerkungen durch Sven Baumung, Volker Salewski und Fridtjof Ziesemer, denen ich ebenfalls herzlich für ihre Mühe danke. Thorsten Runge stellte dankenswerterweise hervorragende Teichrohrsänger-Fotos zur Verfügung.

3 Ergebnisse

In den Monaten Mai bis September (ausnahmsweise bis Anfang Oktober) der 25 Jahre von 1989 bis 2014 (ohne

1996) wurden in den drei Untersuchungsteilgebieten (Lanker-See-Südostufer, Lanker-See-Nordufer und Scharsee-Westufer) insgesamt 2796 Teichrohrsänger mit Ringen der Vogelwarte Helgoland markiert. Darunter waren 2114 Jungvögel (etwa 1–3 Monate alt) und 682 adulte Brutvögel plus 12 fremdberingte Individuen aus der Umgebung (<100 km; n=4) oder dem südwestlichen Ausland (Belgien und Niederlande; n=8). Außerdem konnten 116 Individuen als Altvögel, die in den Vorjahren in den Untersuchungsteilgebieten beringt worden waren, wiedergefangen werden (Tab. 1).

3.1 Phänologie

Im schleswig-holsteinischen Untersuchungsgebiet erscheint der Teichrohrsänger frühestens zur Monatswende April/Mai, wie Gesangsfeststellungen belegen

Tab. 1: Teichrohrsänger-Fänge zwischen 1989 und 2014 in den drei Untersuchungsgebieten unterteilt nach Altvögeln und diesjährigen Jungvögeln sowie Wiederfängen von in Vorjahren Beringten (Wiederfänge im Beringungsjahr wurden hier ►

		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Lanker See Südost	als adult beringt // <i>banded as adult</i>	32	58	3	17	8	35	1	
	als diesj. beringt // <i>banded as hatching-year bird</i>	65	148	23	126	73	162	238	
	Wiederfänge aus Vorjahren bzw. aus dem Ausland <i>recaptures from previous years or from abroad</i>	0	7	1	4	3	9	0	
Lanker See Nord	als adult beringt // <i>banded as adult</i>								
	als diesj. beringt // <i>banded as hatching-year bird</i>								
	Wiederfänge aus Vorjahren bzw. aus dem Ausland <i>recaptures from previous years or from abroad</i>								
Scharsee West	als adult beringt // <i>banded as adult</i>								
	als diesj. beringt // <i>banded as hatching-year bird</i>								
	Wiederfänge aus Vorjahren bzw. aus dem Ausland <i>recaptures from previous years or from abroad</i>								
TOTAL	Summe als adult Beringter // <i>banded as adult</i>	32	58	3	17	8	35	1	0
	Summe als diesj. Beringter // <i>banded as hatching-year bird</i>	65	148	23	126	73	162	238	0
	Summe Wiederfänge aus den Vorjahren <i>recaptures from previous years or from abroad</i>	0	7	1	4	3	9	0	0
	Summe aller Fänge // <i>all</i>	97	213	27	147	84	206	239	0

(eig. Beob.). Die ortsansässigen Reviervögel werden jedoch erst in der zweiten Maihälfte (ab 15. Mai) erstmals gefangen. Nur diese (späteren) Fänglinge konnten in derselben oder anderen Brutsaisons im Untersuchungsgebiet wiedergefangen und somit zum lokalen Brutbestand zugeordnet werden. Ein im Untersuchungsgebiet beringtes Männchen (Ringnr. U016391) wurde zum Beispiel auf dem nächsten Heimzug am 19. Mai noch in Spanien (südlich des Ebrodeltas) wiedergefangen, so dass mit einer Reviergründung in Schleswig-Holstein vermutlich frühestens Ende Mai/Anfang Juni zu rechnen war.

Gerade erst flugfähige Jungvögel wurden im Laufe des Untersuchungszeitraumes an 33 Tagen gefangen, welche sich in drei Perioden häuften, nämlich vom 10. bis 19. Juli (n = 8), vom 3. bis 7. August (n = 5) und vom 15. bis 27. August (n = 10), d. h. in Abständen von zwei

bis drei Wochen. Die erste Periode liegt nur etwa acht Wochen nach der vermuteten Ankunft, was für Reviergründung, Partnerfindung, Nestbau und Eiablage nur etwa drei Wochen Zeit ließe.

In seltenen Fällen gab es auch frühere und spätere Fänge von gerade fliegenden Jungvögeln aus den Monaten Juni (am 22. Juni 2014 und am 23. Juni 2020) und September (am 3. Sept. 2002, 6. Sept. 1999 und am 9. Sept. 2009), welche allerdings als Ausnahmen gelten dürfen. Die beiden frühen Feststellungen entsprechen einem Bebrütungsbeginn schon Mitte Mai.

Im September sind die meisten Altvögel bereits abgezogen; die letzten Fänge von Altvögeln finden in der Regel in der zweiten Augushälfte (16.–27. August) statt. Nur in sechs der 25 Jahre wurden einzelne Altvögel noch vom 2. bis 9. September gefangen. Jungvögel hingegen ziehen etwa einen ganzen Monat später ab und wurden

► vernachlässigt). // *Adult and hatching-year Reed Warblers banded at the three study sites between 1989 and 2014 as well as recaptures from previous years (recaptures within the year of banding were ignored).*

1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	SUMME
13	24	34	36	16	17	16	22	16	23	5	0	15	16					407
0	111	269	194	25	68	34	21	26	41	44	15	64	32					1779
2	3	3	14	9	4	3	4	3	9	2	0	0	2					82
			7	17	7	20	6	13	7			8	8					93
			5	15	22	22	8	23	6			14	5					120
			0	0	2	4	3	3	2			0	1					15
									12	24	25	24	23	28	12	19	15	182
									23	24	20	39	55	0	11	25	18	215
									0	3	1	6	2	4	3	0	0	19
13	24	34	43	33	24	36	28	29	42	29	25	47	47	28	12	19	15	682
0	111	269	199	40	90	56	29	49	70	68	35	117	92	0	11	25	18	2114
2	3	3	14	9	6	7	7	6	11	5	1	6	5	4	3	0	0	116
15	138	306	256	82	120	99	64	84	123	102	61	170	144	32	26	44	33	2912

letztmalig zwischen dem 18. September und dem 3. Oktober im Untersuchungsgebiet gefangen, wobei unbekannt blieb, ob es sich um lokal erbrütete Jungvögel oder vielleicht um skandinavische Durchzügler handelte.

3.1 Dispersal und Umsiedelung

Ortsveränderungen über wenige bis zu 85 km zwischen zwei Jahren deuten auf Umsiedlungen (bzw. Fernansiedlungen bei Erstbrütern) hin, insbesondere wenn alle Fangdaten innerhalb der eigentlichen Brutzeit (Mitte Juni bis Ende Juli) liegen bzw. bei Jungvögeln vor dem ersten Abzug Ende August. Charakteristische Beispiele für diese Ortsveränderungen sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

3.2 Brutortstreue und Schlupfortstreue

Von den 682 als ‚nicht diesjährig‘ beringten mutmaßlichen Brutvögeln wurden 70 Individuen (10,3 %) in den Folgejahren wiedergefangen und zwar immer in demselben der drei Teilgebiete, in dem sie beringt worden waren. Diese Individuen können als brutortstreu gelten.

Von den 2114 als ‚diesjährig‘ beringten Jungvögeln, die vermutlich größtenteils in den drei Untersuchungsteilgebieten (oder in direkter Nähe) geschlüpft waren, wurden in den Folgejahren nur 29 Individuen (1,4 %) in jeweils demselben Teilgebiet wiedergefangen. Die Schlupfortstreue ist somit deutlich niedriger als die Brutortstreue.

Tab. 2: Lokale und regionale Ortsveränderungen zwischen Teichrohrsänger-Fängen innerhalb eine Brutsaison (über 0,7–4,0 km) oder zwischen zwei Jahren (über 2,5–85 km) mit möglicher Ursache. // Short- and medium-distance movements of Reed ▶

Ringnummer <i>Band number</i>	Beringungsalter <i>Age of banding</i>	Beringungsdatum <i>Date of banding</i>	Beringungsort <i>Banding site</i>	Wiedergefangdatum <i>Date of recapture</i>
90014453	gerade flügge	10-Jul-10	Lanker See-Südost	1-Aug-10
90014444	nicht diesj.	8-Jul-10	Lanker See-Nordufer	13-Jul-10
U015272	nicht diesj.	29-Jun-12	Scharsee-Westufer	21-Jul-12
90217539	nicht diesj.	26-Jun-14	Scharsee-Westufer	18-Aug-14
SE-75261	diesj.	6-Jul + 13-Jul-99	Die Reit, Hamburg	24-Jul-00
B944079	diesj.	26-Aug-99	Lanker See-Südost	30-Jun + 31-Jul-00
90537947	diesj.	31-Jul-19	Sieversdorf (Postsee)	15-Jun-20
90669863	nicht diesj.	16-Jun-19	Wahlstorf (Lanker See)	31-Jul-20
90876237	nicht diesj.	17-Jul-19	Lanker See-Nordufer	27-Jun-20

Tab. 3: Rückkehrraten der im Untersuchungsgebiet beringten Alt- und Jungvögel im Beringungsjahr und den folgenden sieben Brutperioden als prozentualer Anteil insgesamt beringter Teichrohrsänger der jeweiligen Altersklasse (inkl. Mehrfachfänge einzelner Individuen in verschiedenen Jahren). // Return rates of adult and hatching-year Reed Wablers banded in ▶

	Gesamtzahl Beringter 1989– 2014 // <i>Total number of banded, 1989–2014</i>	Anteil im selben Jahr (t) wiederge- fangen // <i>Portion recaptured in the same year (t)</i>	Anteil im Folge- jahr (t+1) wieder- gefangen <i>Portion recaptu- red next year (t+1)</i>	Anteil im Jahr t+2 wiedergefangen <i>Portion recaptu- red in year t+2</i>	Anteil im Jahr t+3 wiedergefangen <i>Portion recaptu- red in year t+3</i>
Adulte <i>banded as adults</i>	682	19,6 % (n = 133)	6,9 % (n = 47)	2,4 % (n = 16)	1,5 % (n = 10)
Diesjährige <i>banded as hatching-year birds</i>	2114	15,8 % (n = 334)	0,8 % (n = 16)	0,4 % (n = 9)	0,1 % (n = 3)

3.3 Populationsdynamik

In den Tagen und Wochen nach der Beringung wurden jahrweise 12–33 % (\bar{x} = 19,6 %) der Altvögel und 3–27 % (\bar{x} = 15,8 %) der Jungvögel vor dem Abzug aus dem Untersuchungsgebiet nochmals wiedergefangen. Im Jahr nach der Beringung wurden 6,9 % der als adult beringten und nur 0,8 % der als diesjährig beringten Individuen wieder festgestellt. In den Folgejahren nahmen die Rückkehrraten bei Altvögeln und Diesjährigen stetig ab und halbierten sich dabei in etwa von Jahr zu Jahr (Tab. 3).

Aufsummiert über die Untersuchungsjahre nahm die spätere Wiederfangwahrscheinlichkeit der Jungvögel (im Ausland oder in Folgejahren im Untersuchungsgebiet)

im Laufe der Brutsaison kontinuierlich ab: von 3,76 % im Juli (10 von 266) beringten Jungvögeln, über 2,95 % im August (35 von 1188) beringten Jungvögeln auf nur 0,95 % im September (5 von 527) beringten Jungvögeln. Der Unterschied des Anteils in Folgejahren und im Ausland wiedergefangener Jungvögel war hoch signifikant zwischen im August Beringten und im September Beringten ($\chi^2_{(p=0,01, 1 \text{ df})}$ mit Yates-Korr. = 6,746), d. h. bei späten Jungvögeln sank die Wiederfangwahrscheinlichkeit auf etwa ein Drittel. Die Wiederfangwahrscheinlichkeit von im Juli beringten und im August beringten Jungvögeln unterschied sich nicht signifikant voneinander (χ^2 = n. s.). Die Beringungszahlen in den Monaten Juni und Oktober waren jeweils so niedrig, dass von ihnen keine Jungvögel wiedergefangen wurden.

► Warblers between captures within the same breeding season (over 0.7 to 4.0 km) and between successive breeding seasons (over 2.5 to 85 km) with potential cause.

Wiederafangort <i>Location of recapture</i>	Distanz <i>Distance</i>	Zeitraum <i>Interjacent period</i>	möglicher Grund <i>Potential reason for movement</i>
Scharsee-Westufer	2,3 km	22 Tage	Schlupfdispersal
Scharsee-Westufer	0,7 km	5 Tage	Zugunruhe?
Pohnsdorf (Postsee)	4,0 km	22 Tage	Zugunruhe?
Pohnsdorf (Postsee)	4,0 km	53 Tage	Zugunruhe?
Lanker See-Nordufer	85 km	377–384 Tage	Fernansiedlung
Die Reit, Hamburg	85 km	309–340 Tage	Fernansiedlung
Scharsee-Westufer	5,4 km	320 Tage	Fernansiedlung
Lanker See-Nordufer	2,5 km	411 Tage	Umsiedlung am selben See (oder Zugunruhe?)
Wahlstorf (Lanker See)	2,5 km	346 Tage	Umsiedlung am selben See

► the study sites during the year of banding the seven following breeding periods as proportion of banded Reed Warblers available in the respective age cohort (including repeat captures of single individuals in different years).

Anteil im Jahr t+4 wiedergefangen <i>Portion recaptured in year t+4</i>	Anteil im Jahr t+5 wiedergefangen <i>Portion recaptured in year t+5</i>	Anteil im Jahr t+6 wiedergefangen <i>Portion recaptured in year t+6</i>	Anteil im Jahr t+7 wiedergefangen <i>Portion recaptured in year t+7</i>	Anteil im Jahr t+8 wiedergefangen <i>Portion recaptured in year t+8</i>
0,6 % (n = 4)	0,3 % (n = 2)	0,3 % (n = 2)	0,1 % (n = 1)	0,1 % (n = 1)
0,2 % (n = 4)	0,0 % (n = 0)	0,0 % (n = 1)	0,0 % (n = 1)	0,0 % (n = 0)

Tab. 4: Mindestalter der zehn ältesten Teichrohrsänger (Zeitdifferenz zwischen Beringung und letztem Wiederfang zuzüglich eines Lebensjahres bis zur Geschlechtsreife bei Altvögeln). // Minimum age of the ten oldest Reed warblers between banding and last recapture (adding one year of life for birds banded as adults). [Männchen = male; Weibchen = female]

Ringnummer Band number	Beringungs- alter // Age at banding	Geschlecht Sex	Beringungs- datum // Date of banding	letzte Kon- trolle // Date of last recapture	Zeitdifferenz Interjacent period		Mindestalter Minimum age
					in Tagen days	in Jahren years	
U015493	adult	Männchen	21-Jun-13	17-Jul-21	2948	8,08	9
9C16215	adult	Männchen	2-Jun-97	7-Aug-04	2623	7,19	8
9C16453	diesjährig	Männchen	8-Aug-99	6-Aug-06	2555	7,00	7
6806688	diesjährig	Männchen	20-Sep-98	10-Jul-05	2485	6,81	7
U015486	adult	Männchen	15-Jun-13	13-Jul-19	2219	6,08	7
9V65032	diesjährig	Weibchen	6-Aug-92	9-Aug-98	2194	6,01	6
U052271	adult	Männchen	19-Jun-05	10-Jul-10	1847	5,06	6
9N61637	adult	Männchen	3-Aug-90	31-Jul-94	1458	3,99	5
9N61714	adult	Männchen	11-Aug-90	4-Aug-94	1454	3,98	5
9N61730	adult	Männchen	12-Aug-90	31-Jul-94	1449	3,97	5

Desweiteren konnten Daten zum Mindestlebensalter einiger Individuen gesammelt werden: Zehn Individuen wurden nachweislich über vier Jahre alt (Tab. 4), wobei für adult Beringte ein Jahr bis zur Geschlechtsreife hinzuaddiert wurde.

3.5 Zuggeschehen

Schleswig-holsteinische Teichrohrsänger scheinen sämtlich westlich der Zugscheide zu brüten, da sie gen Südwesten abziehen, vermutlich um die Straße von Gibraltar nach Afrika zu überqueren. Dementsprechend erfolgten alle Fernfunde zur Zugzeit bisher aus dem südwestlichen Ausland: Niederlande (n = 1), Luxemburg (n = 1), Belgien (n = 28), Frankreich (n = 2) und Spanien (n = 1). Die Konzentration der Rückmeldungen aus Belgien könnte dabei den dortigen Fangaufwand (u. a. mit Klangattrappen) widerspiegeln.

Zwanzig der Auslandsfunde fanden innerhalb von 34 Tagen nach der Beringung während der Wegzugperiode statt (Tab. 5). Diese Rückmeldungen erlauben die Berechnung der mittleren Mindestgeschwindigkeit des jeweiligen Vogels (in Kilometern pro Nacht). In den meisten Fällen wird es sich dabei um einen theoretischen Wert handeln, da witterungsabhängig vermutlich nicht in allen zur Verfügung gestandenen Nächten gezogen wurde. Die mittlere Zuggeschwindigkeit über alle 20 Individuen beträgt 36,7 km/Nacht, wohingegen

der Medianwert höher liegt bei 47,9 km/Nacht und das rechnerische Maximum bei 161,3 km/Nacht.

4 Diskussion

4.1 Phänologie

Schleswig-holsteinische Teichrohrsänger sind pro Jahr meist nur für vier bis fünf Monate in ihrem Brutgebiet, wobei frühe Fänge im Untersuchungsgebiet, z. B. am 3. Mai 2008 und am 4. Mai 1992, vermutlich Durchzügler betreffen, die meist nur kurz im Untersuchungsgebiet rasten (vgl. allerdings auch das relativ frühe Auftreten von gerade fliegenden Jungvögeln in manchen Jahren). Schon Mitte des letzten Jahrhunderts fand Beckmann (1964) Teichrohrsänger in Schleswig-Holstein von „Mitte Mai bis Ende September“. Doch scheinen sich ihre Ankunftsdaten (und vielleicht auch Abzugdaten) seit einigen Jahren zu ändern, weshalb der Phänologie dieser Art – ebenso wie der anderer Langstreckenzieher – relativ viel Aufmerksamkeit zuteilwird. Die Beobachtung des ersten und des zwanzigsten Teichrohrsängers im Frühjahr hat sich im nahen Hamburg z. B. im Laufe von 53 Jahren hochsignifikant um 14,2 bzw. 17,7 Tage verfrüht, was einer mittleren Vorverlagerung um etwa einen ganzen Tag alle drei Jahre entspricht (Mulsow 2018). Auf der Insel Helgoland haben sich im Frühjahr durchziehende Teichrohrsänger innerhalb von 42

Tab. 5: Mindestzugleistungen wegziehender Teichrohrsänger in Kilometern pro Nacht. Für die 20 schnellsten Individuen werden die kürzeste Distanz und die Zeit zwischen dem letzten Fang im Untersuchungsgebiet und dem ausländischem Wiederfang in Beziehung gesetzt. // Minimum distances of migrating Reed Warblers during autumn in kilometers per night. The shortest distance divided by the time between last registration at the banding site and the recapture abroad for the 20 fastest individuals.

Ringnummer Band number	Beringungs- alter Age at banding	letzter Fang im Untersuchungs- gebiet Last capture in study area	Durchzugsgebiet Stop-over site abroad	Fang im Durchzugs- gebiet Date of recapture abroad	Distanz [km] Shortest distance	Zeitdiffe- renz [Tage] Interjacent period [days]	Durch- schnitts- geschwin- digkeit [km/ Nacht] Mean speed [km/night]
U016303	diesjährig	20-Aug-00	Merksplas, Antwerpen, Belgien	23-Aug-00	484	3	161
U016463	adult	19-Aug-01	Awirs, Liege, Belgien	24-Aug-01	522	5	104
B944045	adult	22-Aug-99	Cerexhe Heuseux, Liege, Belgien	27-Aug-99	497	5	99
9P73350	adult	13-Aug-89	Manembourg, Namur, Belgien	20-Aug-89	604	7	86
U016523	adult	18-Aug-03	Beaufays, Liege, Belgien	24-Aug-03	515	6	86
B944046	diesjährig	18-Aug-99	Spixhe, Liege, Belgien	24-Aug-99	511	6	85
U016226	diesjährig	9-Aug-00	Beerse, Antwerpen, Belgien	15-Aug-00	488	6	81
90217590	adult	24-Aug-14	Awirs, Liege, Belgien	2-Sep-14	522	9	58
U239742	diesjährig	22-Jul-07	Mars-Ouest, Loire-Atlantique, Frankreich	13-Aug-07	1159	22	53
U016277	diesjährig	13-Aug-00	Genk, Limburg, Belgien	23-Aug-00	488	10	49
9C16422	diesjährig	3-Aug-99	Wijchmaal, Limburg, Belgien	13-Aug-99	469	10	47
9C16230	diesjährig	20-Jul-98	Saint-Seurin-d'Uzet, Charente-Maritime, Frankreich	18-Aug-98	1254	29	43
9V65047	diesjährig	6-Aug-92	Beclers, Hainaut, Belgien	22-Aug-92	611	16	38
U052324	diesjährig	22-Aug-05	Bierwart, Namur, Belgien	6-Sep-05	543	15	36
U052457	diesjährig	22-Jul-06	Bocholt, Limburg, Belgien	13-Aug-06	464	22	21
U016509	diesjährig	29-Jul-02	Berlare, Oost-Vlanderen, Belgien	26-Aug-02	553	28	20
90014216	diesjährig	11-Aug-09	Kinrooi, Limburg, Belgien	6-Sep-09	459	26	18
9V65206	diesjährig	18-Jul-93	Beerse, Antwerpen, Belgien	15-Aug-93	488	28	17
9V65312	diesjährig	6-Aug-94	Willebroek, Antwerpen, Belgien	6-Sep-94	527	31	17
90014472	diesjährig	11-Jul-10	Chevron, Liege, Belgien	14-Aug-10	528	34	16
Mittelwert							36,7



Abb. 1: Singendes Teichrohrsänger-Männchen im Altschilf, Ende Mai // *Singing male Reed Warbler in last year's reed, late May*. Foto: T. Runge.

Jahren um 8,6 Tage verfrüht (Hüppop & Hüppop 2005). Ganz allgemein rechnen Leisler & Schulze-Hagen (2011) sogar mit einer Verfrühtung von 14 bis 21 Tagen während der vergangenen 40 Jahre.

Ähnliche Veränderungen des Zeitpunktes wurden in den letzten Jahrzehnten auch in anderen Populationen bei der Zugankunft (Bergmann 1999, Kovacs et al. 2012) oder beim Eiablagebeginn (Halupka et al. 2008) festgestellt. Diese phänologischen Veränderungen werden mit dem Klimawandel im Allgemeinen und graduellen Temperaturanstiegen in den relevanten Monaten erklärt. So korreliert der frühere Eiablagebeginn zum Beispiel mit höheren Temperaturen in den Monaten Mai bis Juli (18–21 Tage Verfrühtung des Eiablagebeginns zwischen 1970 und 2006; Halupka et al. 2008). Der Wegzugzeitpunkt hatte sich in ihrer Studie nicht verschoben. Für Ostdeutschland diskutieren Todte et al. (2001) hingegen eine mögliche Verschiebung der Wegzugsperiode aufgrund einer Häufung von November-Nachweisen von 1964 bis 1998 ($n = 20$).

Zunächst haben die Auswirkungen der Klimaänderungen bisher wahrscheinlich noch keinen großen Einfluss auf die hiesige Brutpopulation, da die ersten Teichrohrsänger Anfang Mai (oder gar schon in den letzten Apriltagen) Durchzügler sind und sich nicht im hiesigen Brutgebiet ansiedeln. Deutsche Brutvögel kommen

in der Masse erst in der zweiten Maihälfte oder Anfang Juni in ihren Brutgebieten an (Springer 1960, Bezzel 1961, Dorsch & Dorsch 1985, Dinse 1991, Schulze-Hagen 1991). So ist die Legeperiode des Teichrohrsängers auch deshalb relativ ausgedehnt (etwa 120 Tage), weil das Nahrungsangebot mit dem Invertebratenschlupf bis mindestens Mitte Juli kontinuierlich ansteigt (Beier 1981, Schulze-Hagen 1991).

Eine frühere Ankunft dürfte einhergehen mit der Entwicklung phyto-phänologischer Daten, einschließlich einem früheren Aufwuchs des Jungschilfes, welches teilweise als Nesthabitat bevorzugt wird (Henriksen 1992), sowie einer früheren Entwicklung der Beuteinsekten (Leisler & Schulze-Hagen 2011). Da Schilfwachstum und Invertebratenschlupf letztendlich ebenfalls temperaturbeeinflusst sind, könnte sich nach deren Anpassung auch die Fortpflanzungsperiode der hiesigen Teichrohrsänger verlängern, insbesondere wenn eine frühe Reviergründung einen Selektionsvorteil darstellt (Spottiswoode et al. 2006). Dadurch könnte nicht nur ein größerer Anteil der Population zweimal im Jahr brüten, sondern es könnten – wenn nötig – bis zu vier bis fünf Nachgelege gezeitigt werden (Dorsch & Dorsch 1985, Halupka et al. 2008). Darüberhinaus wird der Klimawandel in Mitteleuropa zunächst für wärmere Sommerwitterung sorgen (Brasseur et al. 2017), welche zu einem höheren Invertebratenvorkommen und einer breiteren Nahrungsgrundlage führen wird. Stürme und witterungsbedingte Gelege- und Jungenverluste stellen im Vergleich zu Prädation und Nestparasitismus nur eine geringe Ursache für Reproduktionsmisserfolge dar (z. B. Henriksen 1992). So könnte der Teichrohrsänger in Nordeuropa mittelfristig vom Klimawandel profitieren, z. B. auch durch Ausdehnung des Verbreitungsgebietes nach Norden (Huntley et al. 2007, Salewski et al. 2013). Später könnten langanhaltende Dürren die Existenz des Schilfhabitats gefährden und die Nahrungsgrundlage drastisch reduzieren. Da Teichrohrsänger über einen Zeitraum von mehreren Monaten brüten können, ist eine zeitliche Entkoppelung von Schlupfzeitpunkt und Nahrungsmaximum ('mismatch') wie bei anderen Singvögeln eher unwahrscheinlich.

4.2 Zweitbruten-Anteil und Dispersal

Vom Beginn des Nestbaus bis zum Selbständigwerden der Jungvögel vergehen etwa sieben Wochen (s. a. Kapitel 3.1), so dass die Altvögel zwischen Mitte Mai und Ende August zwei Jahresbruten zeitigen können, wobei

erfolgreiche Altvögel auch bis in den September hinein im Brutgebiet bleiben können. Dennoch scheint nur ein kleiner Teil der Brutpopulation dazu in der Lage zu sein. Die Häufung der Fänge von gerade flüggen Jungvögeln lässt auf vermehrte Brutbeginne Anfang bis Mitte Juni sowie Anfang Juli und nochmals Mitte Juli schließen. Julibruten dürften Nachgelege und zu einem kleinen Teil Zweitgelege sein; gleiches gilt wohl für die Septemberfänge gerade flügger Jungvögel. Eine Erfassung des Zahlenverhältnisses von Nach- und Zweitgelegen wurde im Rahmen dieser Studie allerdings nicht versucht.

Die erfolgreiche Reproduktion von Zugvögeln – als wesentliche Voraussetzung ihrer biologischen Fitness – wird im Wesentlichen beeinflusst durch vier Faktoren, welche die jährliche Varianz der Fekundität erklären: Nahrungsverfügbarkeit, Prädation (inkl. Brutparasitismus), Zweitbruten und Nachbruten (Leisler & Schulze-Hagen 2011), wobei hier insbesondere die letzten beiden interessieren.

In der Literatur sind genaue Angaben zum Anteil der Altvögel, die eine Zweitbrut beginnen, selten und variabel. Dorsch & Dorsch (1985) geben für acht Studien Anteile von (8 %) 10 % bis 26 % (68 %) aller Brutpaare an (Extremwerte in Klammern), die ein Zweitgelege beginnen. In Ost-Jütland fand Henriksen (1992) über drei Jahre, dass 13 bis 17 % der Paare eine zweite Brut zeitigen – im Mittel waren es 15 %. Allgemein scheint die Verlustrate aller Nester relativ hoch zu sein: In Bayern betrug der Gesamtbruterfolg 55,2 % (Beier 1981), doch bei Leipzig waren von 246 bebrüteten Nestern nur 17,5 % erfolgreich (Dorsch & Dorsch 1985). Prädation der Nester führt wahrscheinlich auch zu einer kurzzeitig erhöhten Sterblichkeit der adulten Weibchen (Wierucka et al. 2016). Wenn die Elternvögel kein zweites

Gelege beginnen, dann werden die flüggen Jungvögel bis zum Abzug im elterlichen Revier geduldet.

4.3 Rückkehraten (Ortstreue und Populationsdynamik)

Die Rückkehraten adulter und diesjähriger Teichrohrsänger unterscheiden sich im internationalen Vergleich um den Faktor zwei bis acht zugunsten der Altvögel (Tab. 6). Lack (1954) erklärt diese weit verbreitete Diskrepanz folgendermaßen: Bei offen brütenden Singvögeln schlüpfen etwa aus 45 % der gelegten Eier Jungvögel, die flugfähig werden. Diese haben vor dem Selbständigwerden und auch noch danach eine höhere Sterblichkeit als erfahrenere Individuen, so dass nur 8 bis 18 % der gelegten Eier Altvögel hervorbringen. Auch beim Teichrohrsänger mag das verschiedene Ursachen haben, wie z. B. das Dispersal und die folgende Fremdansiedlung junger Vögel oder die geringere Überlebenswahrscheinlichkeit im ersten Lebensjahr im Vergleich zu darauffolgenden (24–27 % bzw. 50–56 %; Long 1975, Fransson & Hall-Karlsson 2008). Bei Altvögeln scheinen andere Faktoren die Rückkehrate zu beeinflussen: Neun der zehn Individuen, welche mindestens fünf bis neun Jahre alt wurden, waren Männchen, was einer höheren Brutortstreue geschuldet sein könnte oder auch einer unterschiedlichen Lebenserwartung der beiden Geschlechter.

Für das Dispersal der wenige Wochen alten Jungvögel in Großbritannien geben Paradis et al. (1998) eine mittlere Distanz von 47,0 km/Nacht an. Finnische Jungvögel zum Beispiel dispergierten über bis zu 139 km weit (95 %-Radius = 92 km), wobei allerdings 78 % innerhalb eines Kilometers vom Beringungsort wiedergefangen wurden. Altvögel dispergierten zwar auch bis zu 84 bis

Tab. 6: Rückkehraten als adult bzw. als diesjährig beringter Teichrohrsänger im Folgejahr im Vergleich verschiedener Studien. // Comparison of published return rates of Reed Warblers banded as adults or hatching-year birds in subsequent years.

Brutgebiet <i>Breeding area</i>	Stichprobenumfänge <i>Sample sizes</i>	Altvögel aus dem Vorjahr // Adults banded previous year	Jungvögel aus dem Vorjahr // Young birds from previous year	Literaturquelle <i>Source</i>
Brabrand Sø, Dänemark	807 ad. + 898 dj.	5,2 %	1,8 %	Ettrup & Hansen (2020)
Lanker See & Scharsee, Schleswig-Holstein	682 ad. + 2114 dj.	6,9 %	0,8 %	diese Untersuchung <i>this study</i>
Ismaninger Speichersee, Bayern	159 ad. + 186 dj.	10,7 %	2,2 %	Bezzel (1961)
Jersey, brit. Kanalinsel	1688 ad. + 2170 dj.	13,4 %	5,7 %	Long (1975)
Leipzig, Sachsen	446 ad. + 319 dj.	16,1 %	4,7 %	Dorsch & Dorsch (1985)

Tab. 7: Mittlere und maximale Zuggeschwindigkeiten beringter Teichrohrsänger im Vergleich verschiedener Studien. // Comparison of published mean and maximum migration speeds of Reed Warblers.

Beringungsgebiet Banding area	mittlere Geschwindigkeit [km/Nacht] Mean speed [km per night]	maximale Geschwindigkeit [km/Nacht] Maximum speed [km per night]	Literaturquelle Source
Östliche Adriaküste	63,3		Kralj et al. (2007)
Schweden	54,8	246–260	Fransson & Hall-Karlsson (2008)
Finnland	54–56	86	Hildén & Saurola (1982)
Finnland	46–72	164	Valkama et al. (2014)
Schweden	46	142	Ellegren (1993)
Kvismare Vogelstation, Schweden	38,8		Bensch & Nielsen (1999)
Lanker See & Scharsee, Schleswig-Holstein	36,7	161	diese Untersuchung // this study

117 km weit, doch wurden 89 % in Folgejahren innerhalb eines Kilometers wiedergefangen und nur 2 % in mehr als 10 km Entfernung (Valkama et al. 2014). Insgesamt ist die Brutortstreue beim Teichrohrsänger – wie bei vielen anderen Singvögeln auch – deutlich stärker ausgeprägt als die Schlupfortstreue (Paradis et al. 1998).

Ettrup & Hansen (2020) stellten im Rahmen ihrer zwölfjährigen Beringungsstudie fest, dass die Rückkehrwahrscheinlichkeit junger jütländischer Teichrohrsänger in Abhängigkeit vom Beringungszeitpunkt von Juli (4,2–5,9 %) auf August (1,5–2,3 %) ebenfalls deutlich abnahm. Die Autoren machten für die mit fortschreitender Zugzeit geringere Rückkehrrate einen höheren Anteil fremder Durchzügler verantwortlich und nicht etwa eine reduzierte Überlebenswahrscheinlichkeit später geschlüpfter Jungvögel. Ohne eindeutige Anzeichen für zahlreiche skandinavische Durchzügler im September muss die Frage nach der Ursache für die niedrige Rückkehrrate in der schleswig-holsteinischen Population unbeantwortet bleiben. Doch sprechen auch die folgenden Beobachtungen gegen ein vermehrtes Auftreten skandinavischer Durchzügler im September.

Der gesamte skandinavische Teichrohrsängerbestand dürfte im Spätsommer und Herbst Schleswig-Holstein in Richtung Südwesten überqueren, auch wenn im Rahmen dieser Studie bisher kein in Skandinavien beringter Vogel gefangen wurde. Allein der schwedische Teichrohrsänger-Brutbestand wurde – nach nur etwa 100 Jahren der Besiedlung Schwedens – für 1996 auf 3,3 Millionen Vögel (einschließlich 1,8 Millionen Jungvögel) geschätzt (Stolt 1999), was ihn zum zweitgrößten Brutbestand Europas macht nach dem

rumänischen (Leisler & Schulze-Hagen 2011). Trotz über 358.000 beringter Teichrohrsänger in Schweden gibt der schwedische Ringfundatlas für Schleswig-Holstein erstaunlich wenige Wiederfunde an (Fransson & Hall-Karlsson 2008). Die Besiedlung Finnlands durch den Teichrohrsänger begann ebenfalls vor etwa einhundert Jahren, doch wird der derzeitige Brutbestand nur auf 20.000 bis 30.000 Brutpaare geschätzt (Valkama et al. 2014). In der langjährigen Fangstation in der Reit bei Hamburg (etwa 85 km südlich des Untersuchungsgebietes gelegen) wurden im Laufe von etwa 40 Jahren nur 25 Durchzügler aus Dänemark und Schweden wiedergefangen, und sieben in der Reit beringte Teichrohrsänger wurden später in diesen beiden Ländern festgestellt (S. Baumung pers. Mitt.). Von den skandinavischen Ringvögeln hielten sich elf im August und acht im September in der Reit auf, was ebenfalls nicht auf eine Häufung im Monat September hindeutet.

4.4 Zuggeschwindigkeit

Die geringe Stichprobe von 20 in derselben Zugzeit im Ausland wiedergefangener Teichrohrsänger aus dem Untersuchungsgebiet spiegelt vermutlich nur bedingt den Zugablauf wider. Der rechnerische Maximalwert von 161,3 km pro Nacht dürfte die mittlere Netto-Zugleistung realistischer wiedergeben als der Mittelwert von 36,7 km/Nacht. Dieser Wert entspricht in etwa den 39 bis 56 km/Nacht, welche Teichrohrsänger gewöhnlich einschließlich Rastzeiten zurücklegen (Leisler & Schulze-Hagen 2011). Nach schwedischen Beringungsergebnissen ziehen adulte Teichrohrsänger dabei nicht

nur einen Monat früher ab, sondern im Mittel auch hoch signifikant schneller als diesjährige (63 km/Nacht vs. 45 km/Nacht; Ellegren 1993).

Im internationalen Vergleich fliegen andere Populationen im Mittel oft schneller bzw. weiter pro Nacht als schleswig-holsteinische Teichrohrsänger (Tab. 7), was allerdings auch ein Artefakt der relativ kleinen Stichprobe sein könnte. Die Massierung von Wiederfängen in Belgien in 459 bis 611 km Entfernung (Tab. 5) dürfte auf die dortige Intensität des Vogelfangs u. a. mit Einsatz akustischer Lockmittel zurückzuführen sein und jedenfalls nicht der Zugleistung einer Nacht entsprechen.

4.5 Mögliche Folgen des Klimawandels für den Teichrohrsänger

Aus der Zusammenschau der Phänologie im Brutgebiet und der Rückkehraten (Ortstreue) in dasselbe, lassen sich einige mögliche Konsequenzen für die Fitness der Teichrohrsänger-Populationen ableiten:

Die Zahl der aufgezogenen Jahresbruten hängt hauptsächlich von der Länge des Zeitfensters mit guten Nahrungsbedingungen für die Frischgeschlüpften ab. Die meisten Vogelarten haben eine zeitlich begrenzte Brutsaison, die so abgestimmt ist, dass die Jungen aufgezogen werden, wenn die Nahrungsverfügbarkeit am größten ist (Lack 1954). Ungeachtet der möglicherweise negativen Auswirkungen in den afrikanischen Überwinterungsgebieten könnte der Teichrohrsänger zukünftig von einer Verlängerung der Brutzeit profitieren, zumindest sobald die Invertebratenfauna und die Nistvegetation ebenfalls früher zur Verfügung stehen. Sollte es außerdem zu einer Reduktion der Gelegeverluste durch Prädation (und der damit verbundenen Weibchenmortalität) kommen, so wäre auch mit einem höheren Anteil von (erfolgreichen) Zweitelegen zu rechnen. Das wäre z. B. möglich, wenn die Prädatoren-Populationen selbst unter dem Klimawandel litten oder eine schneller aufwachsende Vegetation die Prädation erschweren würde. Auch der Einfluss von Schlechtwetterlagen während der Brutzeit oder Nestparasitismus durch den Kuckuck *Cuculus canorus* könnte sich durch den Klimawandel mit der Zeit reduzieren, wobei sie allerdings gegenüber der Prädation vermutlich eine nachgeordnete Rolle spielen dürften. Die gegenwärtigen negativen Trends in der Bestandsentwicklung, beim Bruterfolg und bei der Überlebensrate in Deutschland brütender Teichrohrsänger (Meister et al. 2016) werden sich jedoch nur dann zum Positiven wenden können,

wenn es nicht gleichzeitig zu massiven (z. T. klimabedingten) Habitatverlusten in den Durchzugs- und Überwinterungsgebieten kommt, was z. Z. eher fraglich erscheint. Langfristig könnte auch eine Nordwärtsverlagerung des Brutgebietes wie bei Trans-Sahara-Ziehern unter den Grasmücken zu einer erheblichen Verlängerung des Zugweges mit vermutlich reduzierten Überlebensraten und anderen negativen Konsequenzen führen (vgl. Doswald et al. 2009).

5 Summary: Phenology and site fidelity of Reed Warblers *Acrocephalus scirpaceus* in northern Germany

Reed warblers spend the winter in equatorial Africa to return from there frequently to the breeding site of the previous year. This site fidelity and the timing of their reproductive efforts are likely to have a decisive impact on the biological fitness of the species. A population in Schleswig-Holstein (northern Germany) was studied at two lakes over a period of 25 years for a synoptic view of the phenology in the breeding area and the return rates, which also allows insights into natal and breeding dispersal, breeding and hatching site fidelity as well as population dynamics and migration patterns. For this purpose, a total of 2796 reed warblers (2114 hatching-year birds and 682 adult birds) were captured and banded at three study sites between May and September of the years 1989 to 2014.

During the first half of May (3–14 May), predominantly passing migrants were banded, whereas territorial birds were caught in the study area from 15 May onwards. Adult birds were captured for the last time in the second half of August (exceptionally at the beginning of September), whereas hatching-year birds were caught throughout September (and rarely even at the beginning of October). Recently fledged birds were caught between 22 June and 9 September, but most often in mid-July, early August and mid/late August.

A change of location within or between breeding seasons took place when four Reed Warblers of different ages showed small-scale dispersal within the same breeding season (over 0.7–4.0 km in June and July) and when five other individuals relocated over short to medium distances (2.5–85 km) between successive years. These nine movements are interpreted as caused by migratory restlessness, long-distance dispersal, or local changes of nest sites.

A total of 10.3 % of the adult-banded individuals were recaptured in the banding area in subsequent years (i. e., breeding site fidelity), whereas only 1.4 % of hatchling-year individuals were recaptured at the banding site in subsequent years suggesting a low natal site fidelity. In the first year after banding, these two rates were only 6.9 % and 0.8 % for adult and young birds, respectively, and roughly halved in each of the following years.

Over the course of a breeding season, the subsequent recapture probability of banded fledglings (abroad or in subsequent years) decreased with banding date from 4 per 100 young birds banded in July to 3 per 100 banded in August to only 1 per 100 banded in September. This reduction is interpreted as a decreasing probability of survival of late hatchlings or an increasing proportion of northern transients among the banded birds. Nine of the ten individuals that lived to be at least five to nine years old were males, likely due to sex-specific site fidelity and survival.

All 33 recoveries abroad or from Reed Warblers previously banded abroad took place in south-western Europe (Benelux, France, and Spain), indicating a migration route west of the Mediterranean Sea (i. e., across the Straits of Gibraltar) and showing that the Schleswig-Holstein population is breeding west of the migrational divide. Twenty of the recaptures abroad took place only 3 to 34 days after banding corresponding to peak migrational speeds of up to 161 km per night. Return rates and migrational speeds of Reed Warblers in Schleswig-Holstein appear to be relatively low by international comparison.

Based on the extensive results, it is discussed how the biological fitness of the Reed Warbler population might adapt to future climate change.

6 Literatur

- Altenburg, W. & T. M. van Spanje 1989. Utilization of mangroves by birds in Guinea-Bissau. *Ardea* 77:57-70.
- Baillie, S. R. & N. McCulloch 1993. Modelling the survival rates of passerines ringed during the breeding season from national ringing and recovery data. In: Lebreton, J.-D. & Ph. M. North (Hrsg.) *Marked Individuals in the Study of Bird Populations*: 123-139. Birkhäuser-Verlag, Basel.
- Bairlein, F., J. Dierschke, V. Dierschke, V. Salewski, O. Geiter, K. Hüppop, U. Köppen & W. Fiedler 2014. *Atlas des Vogelzugs – Ringfunde deutscher Brut- und Gastvögel*. Aula-Verlag, Wiebelsheim.
- Beckmann, K.O. 1964. *Die Vogelwelt Schleswig-Holsteins*. Karl Wachholtz Verlag, Neumünster.
- Beier, J. 1981. Untersuchungen an Drossel- und Teichrohrsänger: Bestandsentwicklung, Brutbiologie, Ökologie. *Journal für Ornithologie* 122: 209-230.
- Bell, B.D., C.K. Catchpole & K.J. Corbett 1968. Problems of censusing Reed Buntings, Sedge Warblers and Reed Warblers. *Bird Study* 15: 16-21.
- Beller, J. 2020. Hundert Hot Spots des Naturschutzes in Schleswig-Holstein. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.
- Bensch, S. & B. Nielsen 1999. Autumn migration speed of juvenile Reed and Sedge Warblers in relation to date and fat loads. *Condor* 101: 153-156.
- Bergmann, F. 1999. Langfristige Zunahme früher Bruten beim Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*) in einem südwestdeutschen Untersuchungsgebiet. *Journal für Ornithologie* 140: 81-86.
- Berndt, R. & W. Winkel 1983. *Öko-ornithologisches Glossarium – Eco-ornithological Glossary*. Duncker & Humblot, Berlin.
- Berndt, R.K., B. Koop & B. Struwe-Juhl 2002. *Brutvogelatlas. Vogelwelt Schleswig-Holsteins, Band 5*. Wachholtz Verlag, Neumünster.
- Bezzel, E. 1961. Beobachtungen an farbig beringten Teichrohrsängern (*Acrocephalus scirpaceus*). *Vogelwarte* 21: 24-28.
- Both, C., M. van Asch, R. G. Bijlsma, A. B. van den Burg & M. E. Visser 2009. Climate change and unequal phenological changes across four trophic levels: constraints or adaptations? *Journal of Animal Ecology* 78: 73-83.
- Boyd, A.W. 1932. Notes on the nesting of the Reed Warbler. *British Birds* 26: 222-223.
- Bräger, S. 2001. Zur Körpermassenentwicklung ziegender Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*) an einem holsteinischen Brutgewässer. *Vogelwarte* 41: 109-118.
- Bräger, S. 2004. Beringungshinweise zur Ortstreue und Polygynie holsteinischer Drosselrohrsänger (*Acrocephalus arundinaceus*). *Corax* 19: 331-334.
- Brasseur, G., D. Jacob & S. Schuck-Zöller (Hrsg.) 2017. *Klimawandel in Deutschland*. Springer-Spektrum, Berlin & Heidelberg.
- Brensing, D. 1985. Alterskennzeichen bei Sumpf- und Teichrohrsänger (*Acrocephalus palustris*, *A. scirpaceus*): Quantitative Untersuchung. *Journal für Ornithologie* 126: 125-153.
- Bulyuk, V.N., A. Mukhin, V.A. Fedorov, A. Tsvy & D. Kishkinev 2000. Juvenile dispersal in Reed Warblers *Acrocephalus scirpaceus* at night. *Avian Ecology and Behavior* 5: 45-61.

- Clobert, J., E. Danchin, A.A. Dhondt & J.D. Nichols (eds) 2001. Dispersal. Oxford University Press, Oxford.
- Covino, K.M., K.G. Horton & S.R. Morris 2020. Seasonally specific changes in migration phenology across 50 years in the Black-throated Blue Warbler. *Auk* 137: 1–11.
- Demongin, L. 2016. Identification Guide to Birds in the Hand. Eigenverlag, Beauregard-Vendon.
- Dinse, V. 1991. Über den Heimzug von Kleinvögeln in Hamburg – Eine Auswertung von Fangdaten im Rahmen des Mettnau-Reit-Illmitz-Programms. *Hamburger avifaunistische Beiträge* 23: 1–125.
- Dorsch, H. 1983. Bewertung verschiedener Merkmale zur sicheren Unterscheidung von Teich- und Sumpfrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*, *A. palustris*) mit einer praktischen Bestimmungshilfe. *Berichte der Vogelwarte Hiddensee* 4: 111–120.
- Dorsch, H. & I. Dorsch 1985. Dynamik und Ökologie der Sommervogelgemeinschaft einer Verlandungszone bei Leipzig. *Beiträge zur Vogelkunde* 31: 237–358.
- Doswald, N., S.G. Willis, Y.C. Collingham, D.J. Pain, R.E. Green & B. Huntley 2009. Potential impacts of climatic change on the breeding and non-breeding ranges and migration distance of European *Sylvia warblers*. *Journal of Biogeography* 36: 1194–1208.
- Drost, R. 1951. Kennzeichen für Alter und Geschlecht bei Sperlingsvögeln. Ornithologische Merkblätter Nr. 1. Ornithologische Versandbuchhandlung, Hans Limberg, Aachen.
- Ellegren, H. 1993. Speed of migration and migratory flight lengths of passerine birds ringed during autumn migration in Sweden. *Ornis Scandinavica* 24: 220–228.
- Ettrup, H. & M.J. Hansen 2020. Reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus* at Brabrand Sø – Results from 12 years of Constant Effort mistnetting and ringing. *Dansk Ornitologisk Forening Tidsskrift* 114: 9–17.
- Fransson, T. & S. Hall-Karlsson 2008. Svenskt ringmärkningatlas. Vol. 3. Naturhistoriska riksmuseet & Sveriges Ornithologiska Förening, Stockholm.
- Fransson, T. & B.-O. Stolt 2005. Migration routes of North European Reed Warblers *Acrocephalus scirpaceus*. *Ornis Svecica* 15: 153–160.
- Gerlach, B., R. Dröschmeister, T. Langgemach, K. Borkenhagen, M. Busch, M. Hauswirth, T. Heinicke, J. Kamp, J. Karthäuser, C. König, N. Markones, N. Prior, S. Trautmann, J. Wahl & C. Sudfeldt 2019. Vögel in Deutschland – Übersichten zur Bestandssituation. DDA, BfN & LAG-VSW, Münster.
- Grüll, A. & E. Zwicker 1982. Nachbrutzeitliche Ortsveränderungen von Schilfrohrsänger (*Acrocephalus schoenobaenus*) und Teichrohrsänger (*A. scirpaceus*). *Egretta* 25: 23–26.
- Halupka, L., A. Dyrce & M. Borowiec 2008. Climate change affects breeding of Reed Warblers *Acrocephalus scirpaceus*. *Journal Avian Biology* 39: 95–100.
- Henriksen, K. 1992. Breeding of Reed Warblers *Acrocephalus scirpaceus* in small reed beds. *Dansk Ornitologisk Forening Tidsskrift* 86: 263–266.
- Hildén, O. & P. Saurola 1982. Speed of autumn migration of birds ringed in Finland. *Ornis Fennica* 59: 140–143.
- Hüppop, K., & O. Hüppop 2005. An atlas of bird ringing on the island of Helgoland. Part 3: Changes of spring and autumn migration times from 1960 to 2001. *Vogelwarte* 43: 217–248.
- Huntley, B., R.E. Green, Y.C. Collingham & S.G. Willis 2007. A Climatic Atlas of European Breeding Birds. Lynx Edicions, Barcelona.
- Keller, V., S. Herrando, P. Vorisek, M. Franch, M. Kipson, P. Milanese, D. Marti, M. Anton, A. Klvanova, M.V. Kalyakin, H.-G. Bauer & R.P.B. Foppen 2020. European Breeding Bird Atlas 2. Lynx Edicions, Barcelona.
- Kelly, D., N. Cleere & C.W.T. Pilcher 2001. Notch factor – a technique for separating Marsh Warblers *Acrocephalus palustris* from Reed Warblers *A. scirpaceus* on spring migration. *Ringling & Migration* 20: 289–291.
- Kennerley, P. & D. Pearson 2010. Reed and Bush Warblers. Christopher Helm, London.
- Kölmel, R., R.K. Berndt & H. Thiessen 1990. Seeufer Schleswig-holsteinischer Seen – Zustand, Nutzung, Gefährdung, Schutz – Lanker See/Kirchsee. Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein, Kiel.
- Königstedt, D. 1980. Über den Wert der Zungenpunkte für die Altersbestimmung bei Teich- und Schilfrohrsängern (*Acrocephalus scirpaceus* und *A. schoenobaenus*). *Beiträge zur Vogelkunde* 26: 62–63.
- Koop, B. & R. K. Berndt 2014. Zweiter Brutvogelatlas. Vogelwelt Schleswig-Holsteins, Band 7. Wachholtz Verlag, Neumünster.
- Kovacs, S., P. Fehervari, K. Nagy, A. Harnos & T. Csörgő 2012. Changes in migration phenology and biometrical traits of Reed, Marsh and Sedge Warblers. *Central European Journal of Biology* 7: 115–125.
- Kralj, J., D. Radovic, V. Tutis & D. Cikovic 2007. Migration of Central and East European *Acrocephalus* warblers at the eastern Adriatic coast – an analysis of recoveries. *Ring* 29: 121–131.
- Kuschert, H. 1980. Zungenfleckung und Irisfarbe als Alterskennzeichen beim Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*). *Vogelwarte* 30: 214–218.
- Lack, D. 1954. The Natural Regulation of Animal Numbers. Clarendon Press, Oxford.
- Lany, N.K., M.P. Ayres, E.E. Stange, T.S. Sillett, N.L. Rodenhouse & R.T. Holmes 2016. Breeding timed to maximize

- reproductive success for a migratory songbird: the importance of phonological asynchrony. *Oikos* 125: 656–666.
- Leisler, B. & K. Schulze-Hagen 2011. The Reed Warblers – Diversity in a uniform bird family. KNNV Publishing, Zeist.
- Long, R. 1964. Exceptional longevity in Reed Warblers. *British Birds* 57: 128–129.
- Long, R. 1971. Longevity in Reed Warblers. *British Birds* 64: 462–463.
- Long, R. 1975. Mortality of Reed Warblers in Jersey. *Ringling & Migration* 1: 28–32.
- Meister, B., U. Köppen, O. Geiter, W. Fiedler & F. Bairlein 2016. Brutbestand, Bruterfolg und jährliche Überlebensrate von Kleinvogelarten – Ergebnisse des Integrierten Monitorings von Singvogelpopulationen in Deutschland (IMS) 1998 bis 2013. *Vogelwarte* 54: 90–108.
- Mukhin, A. 2004. Night movements of young Reed Warblers (*Acrocephalus scirpaceus*) in summer: Is it postfledging dispersal? *Auk* 121: 203–209.
- Mukhin, A., V. Kosarev & P. Kitorov 2005. Nocturnal life of the young songbirds well before migration. *Proceedings of the Royal Society B* 272: 1535–1539.
- Mulsow, R. 2018. Zur Phänologie der Zugvögel in Zeiten des Klimawandels – Veränderungen des Beobachtungszeitraumes im Berichtsgebiet: 9. Teichrohrsänger. Mitteilungen des Arbeitskreises und der Staatlichen Vogelschutzwarte Hamburg, November 2018: 13–15. www.ornithologie-hamburg.de/images/mitteilungen/pdf/ak_vsw_hh-mit18_11.pdf. Abgerufen am 25. 7. 2021.
- Nielsen, B. & S. Bensch 1995. Post-fledging movements of juvenile Reed Warblers *Acrocephalus scirpaceus* and Sedge Warblers *Acrocephalus schoenobaenus*. *Ornis Svecica* 5: 125–131.
- Paradis, E., S. R. Baillie, W. J. Sutherland & R. D. Gregory 1998. Patterns of natal and breeding dispersal in birds. *Journal of Animal Ecology* 67: 518–536.
- Parmesan, C. & G. Yohe 2003. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature* 421: 37–42.
- Peach, W. J. 1993. Combining mark-recapture data sets for small passerines. In: J.-D. Lebreton & Ph. M. North (Hrsg.). *Marked Individuals in the Study of Bird Populations*: 107–122. Birkhäuser-Verlag, Basel.
- Peach, W. J., S. Baillie & L. Underhill 1991. Survival of Sedge Warblers *Acrocephalus schoenobaenus* in relation to West African rainfall. *Ibis* 133: 300–305.
- Powell, L. A., M. J. Conroy, D. G. Krentz & J. D. Lang 1999. A model to predict breeding-season productivity for multi-brooded songbirds. *Auk* 116: 1001–1008.
- Procházka, P., K. A. Hobson, Z. Karcza & J. Kralj 2008. Birds of a feather winter together: migratory connectivity in the Reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus*. *Journal für Ornithologie* 149: 141–150.
- Salewski, V., W. M. Hochachka & W. Fiedler 2013. Multiple weather factors affect apparent survival of European passerine birds. *PLoS One* 8 (4): e59110.
- Schaub, M. & V. Salewski 2006. Fang-Wiederfang-Statistik zur Schätzung von Überlebensraten und anderer Parameter – Theorie und Beispiele. *Berichte der Vogelwarte Hiddensee* 17: 23–31.
- Schulze-Hagen, K. 1991. *Acrocephalus scirpaceus* – Teichrohrsänger. In: U. N. Glutz von Blotzheim & K. M. Bauer (Hrsg.) *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 12/I, 3. Teil: 433–486. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- Spottiswoode, C. N., A. P. Tottrup & T. Coppack 2006. Sexual selection predicts advancement of avian spring migration in response to climate change. *Proceedings of the Royal Society B* 273: 3023–3029.
- Springer, H. 1960. Studien an Rohrsängern. *Anzeiger der Ornithologischen Gesellschaft Bayern* 17: 99–123.
- Stolt, B.-O. 1999. The Swedish Reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus* population estimated by a capture-recapture technique. *Ornis Svecica* 9: 35–46.
- Svensson, L. 1984. *Identification Guide to European Passerines*. 3rd ed. Eigenverlag, Stockholm.
- Thaxter, C. B., C. P. F. Redfern & R. M. Bevan 2006. Survival rates of adult Reed Warblers *Acrocephalus scirpaceus* at a northern and southern site in England. *Ringling & Migration* 23: 65–79.
- Todte, I., M. Harz & H. Graff 2001. Verschiebt sich die Wegzugperiode des Teichrohrsängers *Acrocephalus scirpaceus* in Deutschland? *Berichte der Vogelwarte Hiddensee* 16: 71–75.
- Valkama, J., P. Saurola, A. Lehtikoinen, E. Lehtikoinen, M. Piha, P. Sola & W. Velmala 2014. *The Finnish Bird Ringing Atlas*. Vol. II. Finnish Museum of Natural History & Ministry of Environment, Helsinki.
- Wierucka, K., L. Halupka, E. Klimczuk & H. Sztwiertnia 2016. Survival during the breeding season: Nest stage, parental sex, and season advancement affect Reed Warbler survival. *PLoS One* 11 (3): e0148063.
- Wood, E. M. & J. L. Kellermann (Hrsg.) 2017. *Phenological Synchrony and Bird Migration: Changing Climate and Seasonal Resources in North America*. CRC Press, Boca Raton.
- Zwarts, L., R. G. Bijlsma, J. van der Kamp & E. Wymenga 2009. *Living on the edge – Wetlands and birds in a changing Sahel*. KNNV Publishing, Zeist.
- Zwarts, L., J. van der Kamp, E. Klop, M. Sikkema & E. Wymenga 2014. West African mangroves harbour millions of wintering European warblers. *Ardea* 102: 121–130.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Corax](#)

Jahr/Year: 2022

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Bräger Stefan

Artikel/Article: [Wer früher geht, kommt auch wieder: Phänologie und Ortstreue norddeutscher Teichrohrsänger *Acrocephalus scirpaceus* 1-16](#)