

DIRK TOLKMITT, Leipzig; DETLEF BECKER, Halberstadt; THOMAS S. REICHLIN & MICHAEL SCHAUB, Bern

Variation der Gelegegrößen des Wendehalses *Jynx torquilla* in Untersuchungsgebieten Deutschlands und der Schweiz

1. Einleitung

Zur Brutbiologie des Wendehalses *Jynx torquilla* existieren einige grundlegende Arbeiten (BUSSMANN 1941, STEINFATT 1941, CREUTZ 1964, KLAVER 1964, RUGE 1971). Doch abgesehen von zwei skandinavischen Studien (LINKOLA 1978 und RYTTMAN 2003) berücksichtigten sie jeweils nur eine geringe Anzahl von Bruten, so dass wesentliche Parameter wie saisonale und jährliche Veränderungen der Gelegegrößen, ihre geografischen Verschiebungen sowie Anteil und Größe von Zweitbruten bislang nur unzureichend bekannt sind.

Der Wendehals nimmt seit Jahrzehnten in ganz West- und Mitteleuropa ab (BAUER et al. 2005, BURFIELD & VAN BOMMEL 2004), im Zeitraum 1980 bis 2005 gehörte er gar zu den zehn Arten mit dem größten Bestandsrückgang in Europa (PECBMS 2007). Schutzbemühungen erscheinen daher unumgänglich, setzen aber vertiefte Kenntnisse über die Populationsbiologie voraus. Die Gelegegröße ist eine wichtige demographische Komponente über die man wenig weiß und die möglicherweise mit dem Bestandsrückgang zusammenhängen könnte (BAUER et al. 2005).

Mit der vorliegenden Arbeit sollen Ergebnisse paralleler Untersuchungen in Deutschland und der Schweiz vorgestellt werden. In beiden Gebieten wurde die Gelegegröße mehrerer hundert Bruten erfasst. Damit können erstmals anhand

größerer Datenreihen die skizzierten Fragen untersucht werden. Der Vergleich beider Gebiete belegt dabei erhebliche Unterschiede innerhalb des mitteleuropäischen Raumes.

2. Untersuchungsgebiete

Die beiden Untersuchungsgebiete in Deutschland und der Schweiz haben eine Distanz von annähernd 700 km zueinander und unterscheiden sich erheblich in ihrer naturräumlichen Ausstattung.

a) Das Untersuchungsgebiet in Deutschland mit einer Gesamtgröße von 450 ha liegt im Harzkreis bei Halberstadt (Sachsen-Anhalt; 51,54 °N, 11,03 °E). Es besteht aus drei Teilgebieten: Flächen im NSG Harslebener Berge und Steinholz (100 ha, Abb. 1), in den Klusbergen (100 ha, Abb. 2) sowie im Bereich des Osthuys (250 ha). Der Abstand zwischen den beiden erstgenannten Teilgebieten beträgt 2 km, der Osthuy ist von ihnen 10 bis 12 km entfernt.

Abb. 1:
Ausschnitt des NSG Harslebener Berge und Steinholz im Untersuchungsgebiet Halberstadt (Foto: D. Tolkmitt)



Abb. 2:
Blick auf Teile der Untersuchungsfläche Klusberge im Untersuchungsgebiet Halberstadt (Foto: D. Tolkmitt)



Klimatisch wird der Halberstädter Raum durch den Regenschatten des Harzes geprägt. Die Jahresniederschläge liegen unter 600 mm, die mittlere Jahrestemperatur beträgt auf den Höhenzügen um Halberstadt 8,0 °C, die mittlere Julitemperatur 18,0 °C.

Die weitgehend offenen Bereiche des Untersuchungsgebietes werden von verschiedenen Trocken- und Magerrasengesellschaften geprägt (LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT 1997, 2000). Größtenteils handelt es sich um bis zu Beginn der 1990er Jahre genutztes militärisches Übungsgelände,

das nunmehr einer – in größeren Bereichen intensiven – Beweidung mit Schafen und Ziegen unterliegt, gelegentlich auch mechanisch entbuscht wird. Das Teilgebiet Osthuy zeigt insgesamt eine größere Vielfalt an Landschaftselementen mit nicht mehr genutzten Streuobstwiesen von bis zu 5 ha Größe, Flächen mit Niederwaldcharakter sowie stark eingeschnittenen Trockentälern. Die Flächen liegen auf Höhen zwischen 125 und 230 m ü. NN (Abb. 3 und 4).

Nistkästen werden seit 1999 in den offensten Bereichen mit wenigen einzelnen Bäumen, kleinen Baumgruppen

oder Hecken angeboten. Naturhöhlen fehlen fast vollständig. An einigen Stellen grenzen die Teilflächen an geschlossene Waldbestände, in denen auch mit Naturhöhlen zu rechnen ist. Es handelt sich bei den Nistkästen überwiegend um selbst gebaute Holznistkästen mit den Maßen 120 x 120 x 250 mm, teilweise um Holzbetonhöhlen. Das Flugloch ist bei allen Typen 36 mm weit. Nach einem Anstieg der Nistkastenzahlen in den ersten Jahren schwankt deren Zahl seit 2004 um den Wert von 90. Sie werden auf den Flächen – soweit die Strukturen dies zulassen – möglichst regelmäßig in Abständen zwischen 50 und 200 m verteilt. In für den Wendehals besonders günstigen Bereichen ist die Dichte allerdings deutlich höher; hier kommt ein Nistkasten auf einen Hektar Fläche (Näheres bei BECKER & TOLKMITT 2007).

b) Das Untersuchungsgebiet in der Schweiz mit einer Gesamtgröße von 62 km² liegt in der Rhôneebene zwischen Martigny und Sierre (Kanton Wallis; 46,2 °N, 7,4 °E; 482 m.ü.M). Das Wallis ist ein inneralpines Trockental mit einer mittleren Julitemperatur von 19,1°C und einer Jahresniederschlagsmenge von 598 mm. Die Ebene wird intensiv landwirtschaftlich genutzt, wobei Niederstamm-Obstanlagen (Apfel, Birne, Aprikosen) der dominante Landschaftstyp sind (Abb. 5). Daneben kommen noch Reben vor, Wiesen und Weiden nehmen nur kleine Flächen ein.

In diesem Gebiet sind etwa 700 Nistkästen meist in landwirtschaftlich genutzten, kleinen Hütten installiert worden. Diese Nistkästen sind zur Förderung des Wiedehopfs *Upupa epops* angebracht worden. Sie sind eigentlich zu groß für den Wendehals (250 x 250 x 300 mm, Fluglochdurchmesser 50 bis 60 mm), werden aber aus Mangel an Alternativen trotzdem von diesem genutzt.



Abb. 3: Blick auf offene Bereiche des Teilgebietes Osthuy im Untersuchungsgebiet Halberstadt (Foto: D. Tolkmitt)



Abb. 4: Typische Streuobstwiese am Osthuy im Untersuchungsgebiet Halberstadt (Foto: D. Tolkmitt)



Abb. 5: Niederstamm-Obstanlagen prägen die Landschaft im Walliser Untersuchungsgebiet (Foto: S. Ehrenbold)

3. Methode

In beiden Gebieten wurden die Daten ausschließlich an Bruten in Kunsthöhlen gewonnen. Natürliche Bruthöhlen stellen wegen der Offenheit der Landschaften (Harz) und wegen der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung (Wallis) einen limitierenden Faktor für das Vorkommen des Wendehalses dar. Die Ausbringung von Nistkästen hat deshalb zu einer erheblichen Steigerung der Abundanz der Art geführt, in Teilflächen überhaupt zu einer erstmaligen Besiedlung.

Das Untersuchungsgebiet im Harzvorland wurde ab 1999 jährlich bearbeitet, dasjenige im Wallis ab dem Jahr 2002. In beiden Gebieten wurden alle Brutversuche in den Nistkästen erfasst. Der Kontrollrhythmus lag über die gesamte Brutzeit bis Anfang August bei wöchentlichen oder zumindest vierzehntägigen Besuchen. Die Altvögel wurden dabei ab Mitte Mai in den Nistkästen gefangen, kontrolliert und beringt. Soweit möglich wurde zwischen Erst-, Ersatz- und Zweitbruten unterschieden. Ersatzbruten, also Brutversuche von Vögeln, die in derselben Saison bereits an einem erfolglosen Brutversuch beteiligt waren, ließen sich einmal durch die Kontrolle beringter Vögel nachweisen. Daneben wurde von einer Ersatzbrut aber auch dann ausgegangen, wenn innerhalb einer Woche nach Verlust der Brut im selben Nistkasten ein neues Gelege begonnen wurde.

Zweitbruten, also Brutversuche an denen mindestens ein Altvogel beteiligt ist, der zuvor in derselben Saison bereits sozialer Elternteil einer erfolgreichen Brut war, konnten methodisch ebenfalls anhand zweier alternativer Merkmale bestimmt werden. Die Kontrolle der beringten Altvögel vermag das Vorliegen einer Zweitbrut zweifelsfrei zu bestätigen. Daneben galten aber auch alle nach dem 15. Juni begonnenen Gelege als Zweitbruten, es sei denn, die Kontrolle der beringten Altvögel belegte eine Ersatzbrut (näher hierzu TOLKMITT & BECKER 2006, BE-

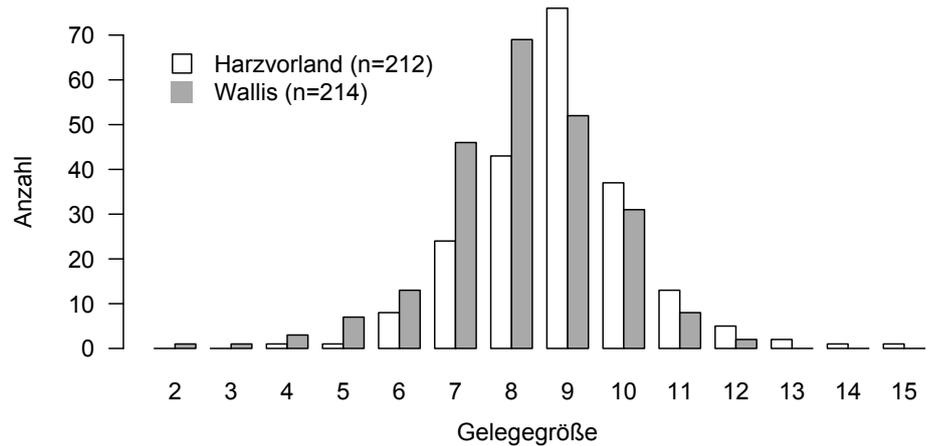


Abb. 6. Häufigkeitsverteilung der Erstgelege von Wendehälsen aus dem Harzvorland und dem Wallis.

CKER & TOLKMITT 2007).

Bei der Auswertung fanden nur Vollgelege Berücksichtigung. Im Harzvorland galt als Vollgelege dabei ein von den Altvögeln kontinuierlich bebrütetes Gelege. Zwar beginnt die Bebrütung gelegentlich schon mehrere Tage vor Ablage des letzten Eies (CREUTZ 1964, RUGE 1971). Solche

Fälle traten aber nach unseren Beobachtungen sehr selten auf, so dass bebrütete Gelege grundsätzlich mit Vollgelegen gleichgesetzt werden können. Wegen der Größe der Stichproben dürfte der hieraus resultierende Fehler jedenfalls zu vernachlässigen sein. Im Wallis wurden nur Gelege in die Auswertung eingeschlossen, aus denen mindestens ein Jungvogel

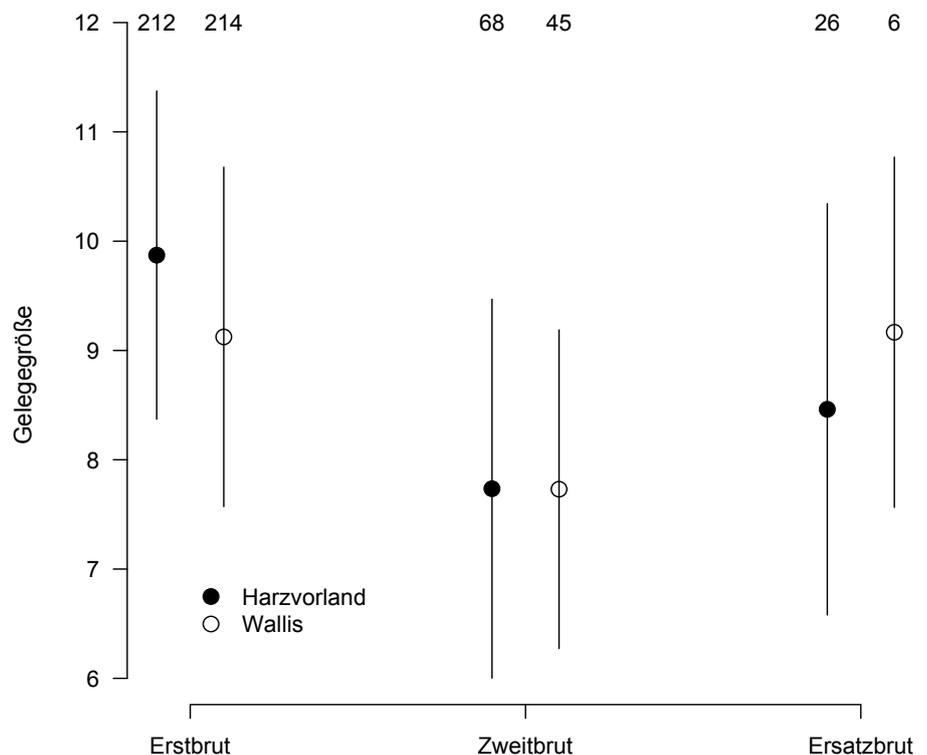


Abb. 7: Mittlere Größe mit 95 % Vertrauensintervall für Erst-, Zweit- und Ersatzgelege von Wendehälsen im Harzvorland und im Wallis. Die obere Zahlenreihe gibt die jeweilige Stichprobengröße an.

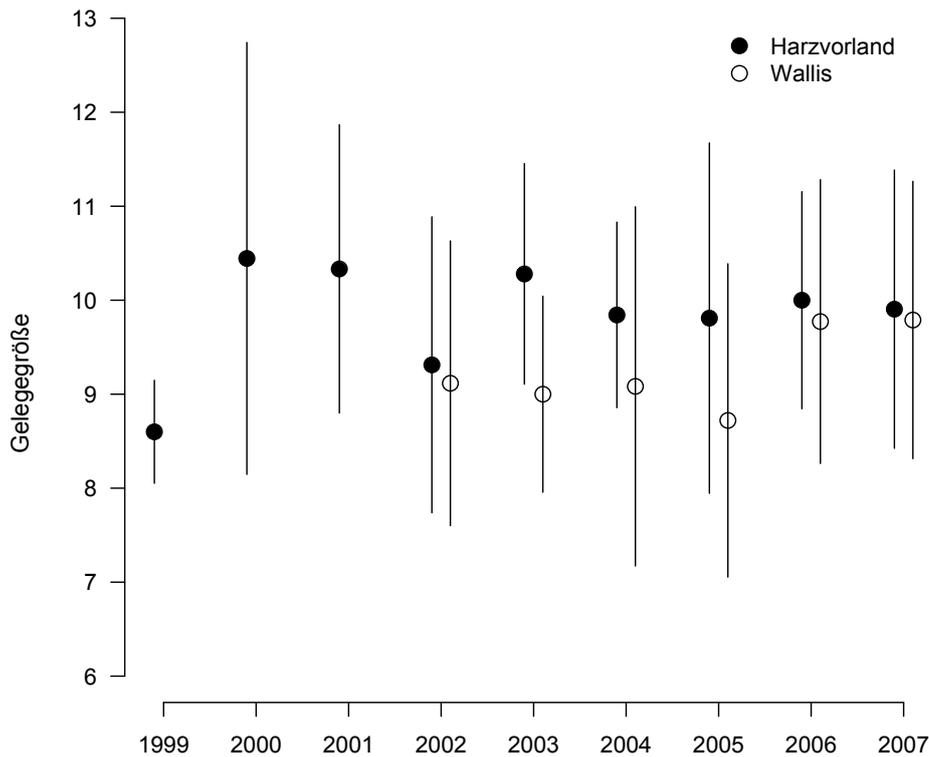


Abb. 8: Durchschnittliche Größe aller Erstgelege mit 95 % Vertrauensintervall für die Jahre 1999 bis 2007 in beiden Untersuchungsgebieten

schlüpfte. Somit kann hier mit Sicherheit von Vollgelegen ausgegangen werden.

Die Auswertung der Daten erfolgte mittels des frei erhältlichen Statistikprogramms R (www.r-project.org).

4. Ergebnisse

Insgesamt stehen zur Auswertung Daten von 571 Vollgelegen zur Verfügung (306 aus dem Harzvorland; 265 aus dem Wallis). Dabei handelt es sich um 426 Erst-, 32 Ersatz- sowie 113 Zweitbruten.

Die Größen der Erstgelege wiesen eine beachtliche Spanne auf (2 bis 15 Eier, Abb. 6).

Im Mittel waren die Gelege im Harzvorland signifikant größer als im Wallis ($t=4,42$; $df=423,99$; $P < 0,001$; Tab. 1). Zweitgelege waren in beiden Gebieten jeweils signifikant kleiner als die Erstgelege (Harzvorland: $t=9,13$; $df=101,27$; $P < 0,001$; Wallis: $t=5,68$; $df=63,73$; $P < 0,001$; Abb. 7), sie unterschieden sich aber zwischen den Gebieten nicht signifikant ($t=-0,28$; $df=103,76$; $P=0,78$).

	Harz			Wallis		
	Mittelwert	Std. Abw	N	Mittelwert	Std. Abw	N
Erstgelege	9,87	1,50	212	9,23	1,51	214
Zweitgelege	7,74	1,73	68	7,82	1,51	45
Ersatzgelege	8,46	1,88	26	9,17	1,60	6
Total	9,28	1,83	306	8,99	1,59	265

Tab. 1: Beschreibende Statistik der Gelegegrößen von Wendehälsen im Harzvorland und im Wallis

Die Größe der Ersatzgelege war in beiden Gebieten ebenfalls nicht unterschiedlich ($t=-0,94$; $df=8,52$; $P=0,37$). Ersatzgelege waren nicht signifikant größer als Zweitgelege (Harzvorland: $t=-1,71$, $df=42,20$, $P=0,095$; Wallis: $t=-2,01$, $df=7,04$, $P=0,084$), im Harzvorland aber signifikant kleiner als Erstgelege ($t=3,68$, $df=29,04$, $P < 0,001$), jedoch nicht im Wallis ($t=-0,06$, $df=5,25$, $P=0,951$).

Die durchschnittliche Größe aller Erstgelege einer Saison wies zwischen den Jahren eher geringe Schwankungen auf (Abb. 8), die im Wallis allerdings Signifikanzniveau erreichten ($F=2,90$; $df=5$, 208 ; $P=0,014$), im Harzvorland hingegen nicht signifikant waren ($F=1,69$; $df=8$, 203 ; $P=0,10$). Einen zeitlichen Gleichlauf der Schwankungen in den Gebieten gab es offensichtlich nicht.

Ein Kalendereffekt der Gelegegröße war in beiden Untersuchungsgebieten deutlich sichtbar; die Größe der Erstgelege nahm im Laufe der Saison um durchschnittlich 0,44 (StdAbw.: 0,08) Eier pro 10 Tage ab (Abb. 9). Die saisonale Abnahme der Gelegegröße war in beiden Untersuchungsgebieten gleich ($F=0,09$, $df=1$, 421 , $P=0,77$).

Der mittlere Anteil an Zweitbruten war im Harzvorland signifikant größer (32,1 %, Std.Abw: 3,2 %) als im Wallis (11,1 %, Std.Abw: 2,1 %; $\chi^2=17,99$, $P < 0,001$). Zweitbruten traten in jedem Jahr auf, wenn auch mit erheblich schwankendem Anteil (Abb. 10). Die jährlichen Schwankungen des Anteils der Zweitbruten verliefen in den beiden Gebieten unterschiedlich.

5. Diskussion

Gelegegrößen

Vergleiche der Gelegegrößen des Wendehalses anhand des bislang publizierten Datenmaterials müssen erheblichen Vorbehalten begegnen. Denn bis auf eine Ausnahme (BALLESTRAZZI et al. 1998)

wird nicht zwischen Erst- und Zweitbruten differenziert. Die durchschnittliche Größe aller Vollgelege gibt aber nur ein unzureichendes Bild der Brutbiologie wieder, wie die vorliegenden Ergebnisse recht eindrucksvoll zeigen. So reiht sich zwar die durchschnittliche Größe aller Gelege von 9,3 Eiern im Halberstädter Raum bzw. 9,0 im Wallis recht gut zwischen den Werten von 7,0 für die Toskana (BALLESTRAZZI et al. 1998), 8,6 bzw. 8,7 für die Oberlausitz (CREUTZ 1964, 1976; MENZEL 1962), 8,9 für Niedersachsen und die Schweiz (WINKEL 1992, SUTTER 1962) und 10,2 für Finnland (LINKOLA 1978) ein. Eine getrennte Auswertung nach Erst- und Zweitgelegen zeigt allerdings ein etwas anderes Bild. Die durchschnittliche Größe der Erstgelege von 9,87 Eiern im Halberstädter Raum bzw. 9,23 Eiern im Wallis liegt deutlich oberhalb der für diese geografischen Räume bislang bekannten Werte.

Verschiedene Ansätze sind möglich, um diese Unterschiede zu erklären. Zunächst einmal liegt es nahe, dass sich in den publizierten Ergebnissen ein erheblicher, nicht entdeckter Zweitbrutenanteil versteckt, der den errechneten Durchschnittswert verringert. Wir vermuten, dass dies der Hauptgrund für die beobachteten Unterschiede ist. Zudem könnten auch geografische Unterschiede der Anteile von Ersatzbruten eine Rolle spielen. Im Halberstädter Gebiet liegen die Gelegegrößen von Erst- und Ersatzbruten über alle Jahre immerhin um 0,8 Eier auseinander. Außerdem lassen sich methodische Unterschiede bei der Ermittlung der Gelegegröße nicht ganz ausschließen. Leider fehlen in den publizierten Arbeiten hierzu meist konkrete Angaben. Werden auch (noch) nicht bebrütete Gelege als Vollgelege gewertet, könnten in der Legephase verlassene in die Auswertung eingeflossen sein, was zu einer Unterschätzung der durchschnittlichen Gelegegröße führt.

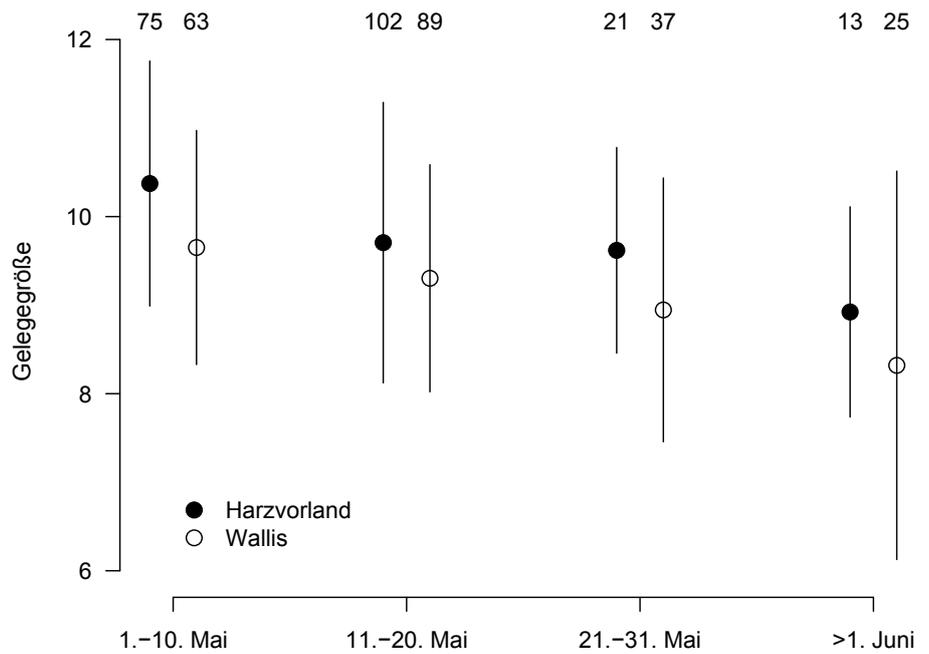


Abb. 9: Entwicklung der Größe der Erstgelege innerhalb der Saison. Die obere Zahlenreihe gibt die jeweilige Stichprobengröße an.

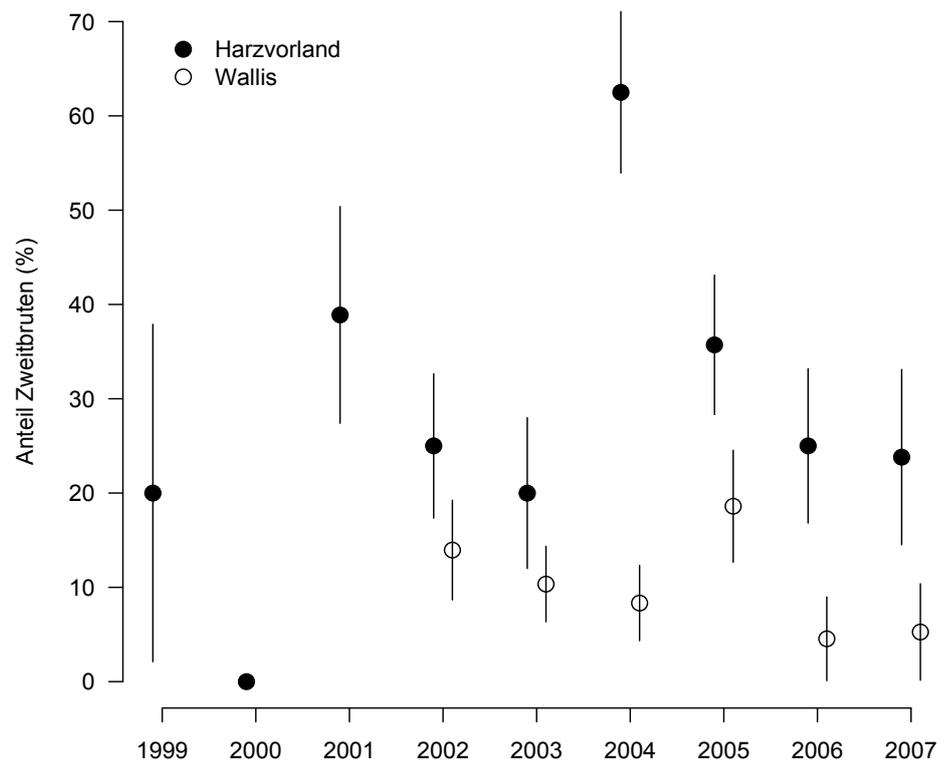


Abb. 10: Jährlicher Anteil von Zweitbruten mit 95 % Vertrauensintervall für die Jahre 1999 bis 2007 in beiden Untersuchungsgebieten

Der signifikante Unterschied in der Größe der Erstgelege zwischen beiden Untersuchungsgebieten deutet auf eine Zunahme der Gelegegröße mit der nördlichen Breite hin, wie sie für den Wendehals vermutet wird (SCHERNER 1994), für eine Reihe weiterer Vogelarten belegt ist (MICHALEK & MIETTINEN 2003, SCHÖN 1994, DWENGER 1991, LÖHRL 1991, Übersicht bei KLOMP 1970). Die Gelegegröße im Halberstädter Raum kommt dabei dem Wert der finnischen Untersuchung (LINKOLA 1978) schon recht nahe, wo es Zweitbruten aufgrund der Kürze der Brutperiode nicht geben kann. Dass sich in Skandinavien kein weiterer – gemessen am Vergleich der beiden Untersuchungsgebiete – annähernd linearer Anstieg der Gelegegröße zeigt, mag seine Ursache in sonstigen Begrenzungen der Gelegegröße haben.

Beide Untersuchungsgebiete weisen besonders hohe Siedlungsdichten des Wendehalses auf (Übersichten bei SCHERNER 1994 und POEPLAU 2005), denn es handelt sich offenbar um optimale Lebensräume, in denen Nahrungsdichte und -erreichbarkeit kaum limitierend wirken. Hieraus mag auch der Umstand resultieren, dass sich die durchschnittliche Größe der Erstgelege zwischen den Jahren kaum unterscheidet, allein im Walliser Gebiet erreichen die Schwankungen Signifikanzniveau. Die Bedingungen im Brutgebiet scheinen mithin relativ konstant zu sein. Da die Vögel nach ihrer Ankunft im Frühjahr noch etwa vier Wochen bis zum Legebeginn zuwarten, sind sie zudem wahrscheinlich in der Lage, zug- und überwinterungsortsbedingte Konditionsdefizite vor Legebeginn weitgehend auszugleichen. Die Gelegegröße mag deshalb maßgeblich durch die Bedingungen am Brutplatz gesteuert sein, die eben sehr gut und konstant sind. In der Legephase dürfte auch die aktuelle Witterung – im Unterschied zur Nestlingszeit (GEISER et al. 2008) – eine eher unbedeutende Rolle spielen, so dass im Wesentlichen die Erreichbarkeit der Ameisen die Gelegegröße

beeinflusst (FREITAG 1996, 1998).

Den hoch signifikanten Unterschied in der durchschnittlichen Größe zwischen Erst- und Zweitgelegen, der sich im Halberstädter Raum wie auch im Wallis zeigt, wird man im Wesentlichen als endogen gesteuerten Kalendereffekt betrachten müssen, wie er auch schon innerhalb der Erstbruten zu beobachten ist. Auf die Brutvögel wirken erhebliche zeitliche Zwänge, weil Zweitbruten nicht selten erst Ende Juli oder Anfang August ausfliegen. Ein kleineres Gelege schafft dann zumindest gewisse zeitliche Einsparungen in der Legephase. Ganz ähnliche Ergebnisse hinsichtlich des Größenverhältnisses zwischen Erst- und Zweitgelegen zeigen sich im Übrigen in der Toskana, wo die Erstgelege im Durchschnitt aus 7,38 Eier bestehen und Neunergelege dominieren, die Zweitgelege hingegen nur aus 5,85 Eier, wobei Sechsergelege am häufigsten sind (BALLESTRAZZI 1998).

Anteil Zweitbrüter

In beiden Untersuchungsgebieten machte ein recht großer Anteil der Wendehälse eine Zweitbrut. Zweitbruten traten in allen Jahren auf, wenn auch mit stark schwankender Frequenz. Zur Häufigkeit von Zweitbruten im mitteleuropäischen Raum lagen bisher keine verlässlichen Daten vor. MENZEL (1968) erwähnt in seiner Monografie einzelne Fälle, was den Eindruck großer Seltenheit erwecken musste. Zweifel hieran äußerten allerdings schon BUSSMANN (1941) und RUGE (1971). Erst CREUTZ (1976) befasste sich eingehend mit dem Auftreten von Zweitbruten. Anhand einer kleinen Stichprobe (n=39 Bruten) schätzte er ihren Anteil auf 20 %, schloss aber ein jährliches Auftreten aus. Diese einzig verfügbare quantitative Angabe fand schließlich im Handbuch Aufnahme (SCHERNER 1994), das als Voraussetzung für das Auftreten von Zweitbruten ein zeitiges Einsetzen der Erstbruten und

günstige Witterung postuliert.

Etwas klarer erscheinen die Verhältnisse außerhalb Mitteleuropas. Mit den Ergebnissen LINKOLAS (1978) etwa kann kein Zweifel daran bestehen, dass in Finnland Zweitbruten nicht auftreten. Die Schlupfzeitpunkte der Jungvögel liegen über alle Jahre zwischen den Extremwerten 7. Juni und 8. Juli, also eine Spanne von gerade einmal einem Monat, die für aufeinander folgende Bruten zu kurz ist. Für Schweden schließt RYTTMAN (2003) in seiner Untersuchung Zweitbruten ebenfalls aus, was im Übrigen für ganz Skandinavien gelten dürfte. Anders stellen sich die Verhältnisse hingegen im südlichen Europa dar. In einem Untersuchungsgebiet der Toskana ließen sich neben 40 Erst- immerhin 15 Zweitbruten beobachten, was einer Quote von 37,5 % entspricht (BALLESTRAZZI et al. 1998). Auch in Spanien scheinen Zweitbruten nicht allzu selten zu sein. Jedenfalls werten GONZÁLEZ et al. (2002) in ihrer Arbeit neben acht Erst- auch vier Zweitbruten aus, ohne auf das Phänomen der Zweitbruten näher einzugehen.

Diese Ergebnisse deuten zunächst auf ein bekanntes Muster hin: Es scheint sich ein von Süden nach Norden verlaufender Gradient der Zweitbrutanteile abzuzeichnen. Ein vergleichbares Bild bietet sich bei einer Reihe von Vogelarten, insbesondere bei Wärme liebenden (für Wiedehopf GLUTZ VON BLOTZHEIM 1994) und solchen, die auf die Insektenjagd in der Luft angewiesen sind (für Rauchschwalbe TURNER 2006).

Die hier vorgestellten Daten passen allerdings nicht ohne weiteres in diesen Kontext. So liegt der Zweitbrutanteil im Wallis signifikant niedriger als im Halberstädter Raum, und Literaturangaben machen ein wesentlich komplexeres Bild des Auftretens von Zweitbruten wahrscheinlich. So gibt es in Russland anscheinend so gut wie gar keine Zweitbruten, jedenfalls wird im Werk von IL'ICEV &

FLINT (2005) nur ein einziger Fall aus dem Jahr 1976 erwähnt. Behält man die enorme Ausdehnung des russischen Verbreitungsgebietes der Art zwischen 45. und 69. Grad nördlicher Breite im Auge, ist das Fehlen von Zweitbruten kaum mit geografischen Gegebenheiten zu erklären. Bei einer Gesamtschau der publizierten Untersuchungen wird man deshalb weniger einen Gradienten vermuten dürfen, als vielmehr einen Gürtel mit höchsten Zweitbrutanteilen, der sich durch die gemäßigten Zonen der Westpaläarktis zieht. Für diesen Befund könnte vor allem das Nahrungsangebot verantwortlich sein, das in bestimmten Gebieten im Laufe der Brutsaison unter einen kritischen Mindestwert sinkt. Ein ganz ähnliches Muster des Auftretens von Zweitbruten beim Wiedehopf wird ebenfalls mit dem Nahrungsangebot in Zusammenhang gebracht (GRÜLL et al. 2008). Die Phänologie von Wiesenameisen, der Hauptbeute des Wendehalses in Mitteleuropa (SCHERNER 1994) ist allerdings zu wenig bekannt, um derzeit abschließende Aussagen zu treffen.

Die Annahmen zum jährlichen Auftreten der Zweitbruten bedürfen mit den vorliegenden Ergebnissen ebenfalls einer Revision. Wurde bislang von einem unregelmäßigen Auftreten in einzelnen Jahren ausgegangen (CREUTZ 1976), scheint nunmehr doch Einiges für ein im mitteleuropäischen Maßstab allgemein gültiges Auftreten jährlicher Zweitbruten zu sprechen. Die starken jährlichen Schwankungen des Anteils an Zweitbruten lassen vermuten, dass er stark von wechselnden Umweltbedingungen (Nahrungsangebote, Wetter) abhängt. Da wir aber in jedem der Untersuchungsjahre Zweitbruten gefunden haben, müssen die Umweltbedingungen wohl extrem schlecht sein, bis in einem Jahr gar keine Zweitbruten mehr gemacht werden.

Bislang unbekannt war der hohe Anteil an Brutpaaren mit Zweitbruten, wie er sich im Halberstädter Gebiet zeigt. Er

erreicht in etwa den Bereich kleinerer, höhlenbrütender Passeres wie Grauschnäpper oder Kohlmeise (GLUTZ VON BLOTZHEIM 1993, SCHMIDT & ZUB 1993). In einzelnen Jahren schreiten mehr als 50 % der Brutpaare zu Zweitbruten. Die Zweitbrut kann damit für das nördliche Mitteleuropa nicht mehr als Ausnahmeerscheinung angesehen werden. Im Wallis treten zwar Zweitbruten ebenfalls in jedem Jahr auf, allerdings mit einem deutlich geringeren Anteil. Hier ist die Ameisenfauna extrem monoton mit einer Dominanz der Schwarzen Wegameise (*Lasius niger*) (MERMOD et al. in prep.). Dies kann möglicherweise dazu führen, dass das Nahrungsangebot später in der Saison ungenügend wird.

Die Bestandsveränderungen von Wendehalspopulationen von einem Jahr zum nächsten sind wahrscheinlich zu einem nicht unbedeutenden Teil vom Bruterfolg im Vorjahr verursacht. Die entscheidende Größe ist die Zahl der pro Weibchen in einem Jahr produzierten Jungvögel. Diese wiederum hängt stark vom Anteil der Zweitbruten ab. Dies hat zwei Konsequenzen. Erstens könnte die Populationsdynamik stark vom Anteil der Zweitbruten beeinflusst sein, und zweitens muss der Anteil der Zweitbruten bekannt sein, um die Populationsdynamik des Wendehalses zu verstehen. Nur durch intensive Studien, in denen ein hoher Anteil der Altvögel gefangen wird, kann mit Sicherheit bestimmt werden, wie groß der Anteil der Zweitbruten ist. Wir haben als zusätzliches Kriterium einen Stichtag verwendet (15. Juni), um zu entscheiden, ob eine Brut eine Erst- oder eine Zweitbrut ist. Dieser Ansatz ist sicher offen für Diskussionen, hat sich aber in unserer Erfahrung als nützlich erwiesen.

Beeindrucken muss schließlich das Investment jener Weibchen, die innerhalb einer Saison zwei Gelege zeitigen. Addiert man die durchschnittliche Größe der Erst- und Zweitgelege, ergeben sich 17 bis 18 Eier, einzelne Weibchen legen mehr als

20 Eier. Für Standvögel mag dies kein ungewöhnlicher Wert sein. Der Wendehals als Transsahara-Zieher übertrifft damit aber die Arten einer vergleichbaren Zugstrategie erheblich. Am ehesten reicht noch der Wiedehopf an diese Leistung heran, der bei Gelegegrößen von bis zu zehn Eiern ebenfalls in größeren Anteilen Zweitbruten versucht (GLUTZ VON BLOTZHEIM 1994). Welche Auswirkungen das Zeitigen zweier Gelege auf die Fitness der Weibchen hat, insbesondere deren Überlebenswahrscheinlichkeit verringert, bleibt derzeit offen. Da wegen der geringen Lebenserwartung des Wendehalses die Masse der Vögel aber ohnehin höchstens eine Brutsaison erlebt, dürfte die Strategie der Zweitbruten selbst bei einer hieraus resultierenden erhöhten Sterblichkeit der Altvögel erfolgreich sein. Interessant erscheint aber doch der Umstand, dass im Halberstädter Gebiet neben dem sehr hohen Zweitbrutanteil auch die Größe der Erstgelege fast den europäischen Spitzenwert erreicht. Weshalb die Brutvögel gerade hier einen derart hohen Aufwand betreiben und welche demografischen Auswirkungen er hat, bedarf ebenfalls weiterer Untersuchungen.

6. Zusammenfassung

Wir betrachten die Gelegegrößen und den Anteil an Zweitbruten von Wendehälsen in zwei Untersuchungsgebieten in Deutschland und der Schweiz. An beinahe 600 Brutpaaren (306 im Halberstädter Raum und 265 im Wallis) konnten Daten zur Gelegegröße gewonnen werden, wobei nur Vollgelege in die Auswertung eingingen. Es handelt sich um 426 Erst-, 32 Ersatz- und 113 Zweitbruten. Die durchschnittliche Größe aller Gelege betrug im Halberstädter Raum 9,3 Eier ($n=306$), im Wallis 9,0 ($n=265$). Die durchschnittlichen Größen der Erstgelege von 9,87 Eiern (Halberstadt, $n=212$) bzw. 9,23 (Wallis, $n=214$) sind untereinander signifikant verschieden, was ebenso innerhalb der Gebiete für den Vergleich

zwischen Erst- und Zweitbruten gilt. In beiden Gebieten zeigt sich bei den Erstgelegen ein ausgeprägter Kalender-effekt. Die Größe der Zweitbruten weist hingegen zwischen beiden Gebieten keine Unterschiede auf. Bei einem jährlichen Vergleich der Größe der Erstgelege zeichnen sich lediglich geringe Schwankungen ab, die allein im Wallis Signifikanzniveau erreichen. In beiden Untersuchungsgebieten treten in jedem Jahr Zweitbruten auf. Ihr Anteil – gemessen an den Brutpaaren – schwankt zwischen den Jahren erheblich und erreicht durchschnittlich 32,1 % in Halberstadt und 11,1 % im Wallis. In einzelnen Jahren schreiten im Halberstädter Raum mehr als 50 % der Brutpaare zu Zweitbruten.

Im Vergleich mit anderen Untersuchungen in Mitteleuropa erscheinen die Erstgelege in beiden Gebieten ungewöhnlich groß. Die Ursache hierfür könnte allerdings methodischer Natur sein, weil in den meisten Untersuchungen bei der Gelegegröße nicht zwischen Erst- und Zweitbruten differenziert wurde. Der gefundene Anteil an Zweitbruten und ihr alljährliches Auftreten stehen zumindest für den Halberstädter Raum mit seiner nördlichen Lage im Widerspruch zu den bisher in der Literatur zu findenden Angaben.

7. Literatur

- BALLESTRAZZI, M.; BENASSI, R.; CERE, G. & MINELLI, F. (1998): Densità e biologia riproduttiva di una popolazione di Torcicollo *Jynx torquilla* della pianura modenese. *Picus* 24: 35-39.
- BAUER, H.-G.; BEZZEL, E. & FIEDLER, W. (2005): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas – Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. 2. Aufl., Aula-Verlag Wiebelsheim.
- BECKER, D. & TOLKMITT, D. (2007): Zur Brutbiologie des Wendehalses im nord-östlichen Harzvorland – Die Gelegegröße. *Ornithol. Jber. Mus. Heineanum* 25: 29-47.
- BURFIELD, I. & VAN BOMMEL, F. (2004): Birds in Europe – Population estimates, trends and conservation status. *BirdLife International Oxford*.
- BUSSMANN, J. (1941): Beitrag zur Kenntnis der Brutbiologie des Wendehalses (*Jynx torquilla torquilla* L.). *Schweizerisches Archiv für Ornithologie* 1: 467-480.
- CREUTZ, G. (1964): Der Wendehals in der Lausitzer Kiefernheide. *Vogelwelt* 85: 1-11.
- CREUTZ, G. (1976): Die Spechte (Picidae) in der Oberlausitz. *Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz* 49: 1-20.
- DWENGER, R. (1991): Das Rebhuhn. *NBB Nr. 447*, 2. Aufl., Ziemsen Verlag Wittenberg Lutherstadt.
- FREITAG, A. (1996): Le régime alimentaire du Torcol fourmilier (*Jynx torquilla*) en Valais (Suisse). *Nos Oiseaux* 43: 497-512.
- FREITAG, A. (1998): Analyse de la disponibilité spatio-temporelle des fourmis et de stratégies de fourragement du torcol fourmilier (*Jynx torquilla* L.). *Diss. Université de Lausanne*.
- GEISER, S.; ARLETTAZ, R. & SCHAUB, M. (2008): Impact of weather variation on feeding behaviour, nestling growth and brood survival in wrynecks *Jynx torquilla*. *Journal of Ornithology* 149.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. (1993): *Muscicapa striata* Pallas 1764 – Grauschnäpper. Pp. 35-83 in: GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. & BAUER, K., *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Bd. 13/1. Aula-Verlag Wiesbaden.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. (1994): *Upupa epops* Linnaeus 1758 – Wiedehopf. Pp. 852-876 in: GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. & BAUER, K., *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Bd. 9. 2. Aufl., Aula-Verlag Wiesbaden.
- GONZÁLEZ, J., GÓMEZ, J. & MUNOZ, B. (2002): El Torcecuello – Determinación de la edad y el sexo, reproducción y fenología en el Noroeste peninsular ibérico. *Gráficas Ápel Gijón*.
- GRÜLL, A.; GROSS, J. & STEINER, J. (2008): Verbreitung, Bestand und Bruterfolg des Wiedehopfes, *Upupa epops* Linnaeus 1758, im Nationalpark Neusiedler See-Seewinkel. *Egretta* 49: 6-18.
- IL'ICEV, W. & FLINT, W. (2005): Die Vögel Russlands und angrenzender Gebiete - Eulen bis Spechtvögel. (russ.). *KMK Moskau*.
- KLAVER, A. (1964): Waarnemingen over de biologie van de Draaihals (*Jynx torquilla* L.). *Limosa* 37: 221-231.
- KLOMP, H. (1970): The determination of clutch-size in birds – A review. *Ardea* 58: 1-124.
- LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (1997): Die Naturschutzgebiete Sachsen-Anhalts. *Gustav Fischer Jena*.

LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ
SACHSEN-ANHALT (2000): Die Land-
schaftsschutzgebiete Sachsen-Anhalts.
Gustav Fischer Jena.

LINKOLA, P. (1978): Häckningsbiologis-
ka undersökningar av göktyta i Finland
1952-1977. Anser suppl. 3: 155-162.

LÖHRL, H. (1991): Die Haubenmeise.
NBB Nr. 609. Ziemsen Verlag Witten-
berg Lutherstadt.

MENZEL, H. (1962): Zur Brutbiologie
des Wendehalses (*Jynx torquilla*). Regulus
7: 270-275.

MENZEL, H. (1968): Der Wendehals.
NBB Nr. 392. A. Ziemsen Verlag Wit-
tenberg Lutherstadt.

MERMOD, M.; REICHLIN, T.S.; ARLET-
TAZ, R. & SCHAUB, M. (in review): Key
ecological features for the persistence of
an endangered migratory woodpecker of
farmland, the wryneck *Jynx torquilla*.

MICHALEK, K.G. & MIETTINEN, J.
(2003): *Dendrocopos major* Great Spotted
Woodpecker. BWP Update 5: 101-184.

POEPLAU, N. (2005): Untersuchungen
zur Raum-Zeit-Nutzung und Habitat-
qualität des Wendehalses *Jynx torquilla*
L. in Südhessen. Examensarbeit TU
Darmstadt.

PECBMS (PAN-EUROPEAN COMMON
BIRD MONITORING SCHEME) (2007):
State of Europe's Common Birds. CSO/
RSPB, Prague, Czech Republic.

RUGE, K. (1971): Beobachtungen am
Wendehals *Jynx torquilla*. Orn. Beob. 68:
9-33.

RYTTMAN, H. (2003): Breeding success
of Wryneck *Jynx torquilla* during the last
40 years in Sweden. Ornis Svecica 13:
25-28.

SCHERNER, E. (1994): *Jynx torquilla* Lin-
naeus 1758 – Wendehals. Pp. 881-916 in:
GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. & BAUER,
K.: Handbuch der Vögel Mitteleuropas.
Bd. 9. 2. Aufl., Aula-Verlag Wiesbaden.

SCHMIDT, K.H. & ZUB, P. (1993): *Parus*
major Linnaeus 1758 – Kohlmeise. Pp.
678-808 in: GLUTZ VON BLOTZHEIM,
U.N. & BAUER, K.: Handbuch der Vögel
Mitteleuropas. Bd. 13/1., Aula-Verlag
Wiesbaden.

SCHÖN, M. (1994): Zur Brutbiologie
des Raubwürgers (*Lanius e. excubitor*):
Gelege-, Brutgröße und Bruterfolg im Ge-
biet der Südwestlichen Schwäbischen Alb
im Vergleich mit anderen Populationen.
Ökol. Vögel 16: 173-218.

STEINFATT, O. (1941): Beobachtungen
über das Leben des Wendehalses *Jynx t.*
torquilla. Beiträge zur Fortpflanzungs-
biologie der Vögel 17: 186-200.

SUTTER, E. (1962): *Jynx torquilla* Lin-
naeus – Wendehals. Pp. 349-351 in:
GLUTZ VON BLOTZHEIM, Die Brutvögel
der Schweiz. 2. Aufl., Verlag Aargauer
Tagblatt Aarau.

TOLKMITT, D. & BECKER, D. (2006): Zur
Brutbiologie des Wendehalses im Nord-
harzvorland – Die Gelegegröße. APUS
13: 70-73.

TURNER, A. (2006): The Barn Swallow. T
& AD Poyser London.

WINKEL, W. (1992): Der Wende-
hals (*Jynx torquilla*) als Brutvogel in
Nisthöhlen-Untersuchungsgebieten bei
Braunschweig. Beif. Veröff. Naturschutz
Landschaftspflege Bad.-Württ. 66: 31-41.

Anschriften der Autoren:

Dr. Dirk Tolkmitt
Menckestraße 34
04155 Leipzig

Detlef Becker
Museum Heineanum
Domplatz 36
38820 Halberstadt

Dr. Thomas S. Reichlin
PD Dr. Michael Schaub
Institut für Ökologie und Evolution
Universität Bern
Abteilung Conservation Biology
Baltzerstrasse 6
CH-3012 Bern
Schweiz