

Zur Brutbiologie des Wendehalses *Jynx torquilla* im nordöstlichen Harzvorland – Die Gelegegröße

Breeding biology of the Wryneck *Jynx torquilla* at the northeastern border of the Harz mountains – the clutch size

Ringfundmitteilung der Beringungszentrale Hiddensee Nr. 24/2007

Detlef Becker & Dirk Tolkmitt

Summary

The study site of 4.5 square kilometers is situated around the village Halberstadt in the Land Sachsen-Anhalt. It is mainly a former military training area, now used as pasture for sheep and goats. The vegetation is characterized by several societies of poor and dry grasslands. Natural holes are almost fully missing. Every year approximately 90 nest boxes are installed, which the wryneck uses as the dominant species. The breeding density of the species reaches in the core areas one pair/ha, for the whole study site one pair/10 ha. From more than 300 breeding attempts data for the clutch size were collected, in all cases only full clutches were analysed. 212 first broods, 26 replacement broods and 68 second broods show a mean clutch size of 9.3 eggs ($n = 306$). The first broods with a mean of 9.9 eggs ($n = 212$) were significant greater than the second broods with a mean of 7.7 eggs ($P < 0,001$). Clutch size did not differ between years. Every year the breeding pairs at the study site undertake second broods. Their proportion varied over the years between 20.7 and 54.1 %.

In comparison with other study sites in Middle Europe the mean clutch size of first broods seems very high. It reaches nearly the size of the Scandinavian studies and is clearly greater than in other study sites in Middle Europe. The cause of this picture may be of methodical origin, because most other studies lack a proper differentiation between first, second and replacement clutches. The found proportion of second clutches and their yearly incidence stands in contrast to the known literature.

1. Einleitung

Die Brutbiologie des Wendehalses *Jynx torquilla* muss in vielen Details bis heute als unerforscht gelten. Zwar finden sich im Schrifttum verschiedene grundlegende Arbeiten zur Art (BUSSMANN 1941, STEINFATT 1941, CREUTZ 1964, KLAVER 1964, RUGE 1971). Sie stellen jedoch ganz überwiegend das Ergebnis einer Befassung mit einzelnen Bruten oder zumindest sehr kleinen Datenreihen dar. Eine Ausnahme bilden da lediglich die Arbeiten aus Skandinavien von LINKOLA (1978) und RYTTMAN (2003), in denen Daten von mehr als 400 bzw. annähernd 1.500 Bruten ausgewertet werden konnten. Unter den naturräumlichen Bedingungen Mitteleuropas beanspruchen freilich deren Ergebnisse nicht ohne weiteres Geltung.

Dieser unbefriedigende Kenntnisstand muss gleich aus zwei Gründen überraschen. Zum einen handelt es sich beim Wendehals um eine Art, die seit Jahrzehnten in ganz

West- und Mitteleuropa abnimmt (u.a. BAUER et al. 2005, BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004) und deshalb zunehmend in den Fokus von Schutzbemühungen gerät. Damit sollte eigentlich ein gewisses Maß an Grundlagenforschung einhergehen, zumal die Rückgangsursachen gerade auch im Brutgebiet verortet werden (BAUER et al. 2005). Zum anderen nimmt die Art als Höhlenbrüter ohne Probleme Nistkästen an und bietet damit beste Voraussetzungen für brutbiologische Studien. Dass dennoch entsprechende Untersuchungen weitgehend fehlen, dürfte mit der vielerorts nur noch geringen Siedlungsdichte der Art zusammenhängen, die eine Bearbeitung brutbiologischer Fragen erschwert.

Mit der vorliegenden Arbeit werden erste Ergebnisse einer fast zehn Jahre andauernden Beschäftigung mit dem Wendehals vorgestellt. Über diesen Zeitraum konnten mehr als 300 Bruten intensiv verfolgt werden. Die weitgehende Beringung der Altvögel sowie aller im Gebiet ausgeflogenen Jungvögel erlaubt vertiefte Einblicke in die Brutbiologie mit durchaus neuen Erkenntnissen, die in Teilen im Widerspruch zu Angaben in der vorhandenen Literatur stehen. Das gilt insbesondere für das zeitliche Muster und die Häufigkeit von Zweitbruten.

2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet mit einer Gesamtgröße von 450 ha liegt im Harzkreis bei Halberstadt. Es besteht aus drei Teilgebieten, die wiederum aus einzelnen kleineren, nicht vollständig zusammenhängenden Flächen bestehen. Bei den Teilgebieten handelt es sich zum einen um Flächen im NSG Harslebener Berge und Steinholz (100 ha) sowie in den Klusbergen (100 ha). Beide Teilgebiete liegen wenige Kilometer südlich von Halberstadt. Etwa 6 km nördlich von Halberstadt schließen sich zum anderen als drittes Teilgebiet Flächen am Osthuy mit einer Größe von 250 ha an. Der Abstand zwischen den beiden südlich Halberstadt gelegenen Teilgebieten beträgt 2 km, der Osthuy ist von ihnen 10 bis 12 km entfernt.

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 eher kontinentale Tönung wird nicht zuletzt durch den Umstand belegt, dass sich im Huy für das Mittelalter Weinbau nachweisen lässt (LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT 2000).

Das NSG Harslebener Berge und Steinholz, in dem das südlichste Teilgebiet liegt, gehört zu einer lang gestreckten Schichtstufe am Südrand der Halberstädter Kreidemulde. Es weist eine hohe Reliefenergie mit dem Thekenberg als höchster Erhebung und überwiegend steilen Südhängen auf. Während an den Nordhängen Lößauflagen dominieren, sind es im Übrigen meist flachgründige Bergsand-Braunerden. Die weitgehend offenen Bereiche werden von verschiedenen Trocken- und Magerrasengesellschaften geprägt (LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT 1997). Die nicht vollständig zusammenhängenden Untersuchungsflächen liegen auf Höhen zwischen 140 und 175 m ü.NN. Nistkästen werden hier in den



Abb.1. Ausschnitt des NSG Harslebener Berge und Steinholz. Foto: D. TOLKMITT.

offensten Bereichen mit wenigen einzelnen Bäumen, kleinen Baumgruppen oder Hecken angeboten. Naturhöhlen fehlen fast vollständig. An einigen Stellen grenzt das Teilgebiet allerdings an geschlossene Waldbestände, in denen auch mit Naturhöhlen zu rechnen ist. In den 1960er Jahren kam der Wendehals hier noch mit einer Abundanz von 0,5 bis 0,6 BP/10 ha vor (KÖNIG 1981). Unmittelbar vor Ausbringung der Nistkästen brüteten im Teilgebiet nur noch etwa 2 bis 3 BP des Wendehalses.

Die Untersuchungsfläche in den Klusbergen wurde bis in die 1990er Jahre als militärisches Übungsgelände genutzt. Sie weist noch einen entsprechend offenen Charakter auf, weshalb auch hier Trocken- und Magerrasengesellschaften dominieren. Als Nutzung herrscht heute eine zumeist intensive Beweidung mit Schafen vor. Die Reliefenergie ist hier nicht ganz so hoch, die Hänge fallen überwiegend leicht nach Süden ab, wobei die Nistkästen auf Höhen zwischen 125 und 170 m ü.NN angeboten werden. Nördlich grenzen fast durchgehend geschlossene Waldflächen an, die vor der Anbringung der Nistkästen bereits Brutmöglichkeiten für den Wendehals geboten haben. Dennoch gab es im Teilgebiet allenfalls noch 2 BP.

Das dritte Teilgebiet befindet sich nördlich Halberstadts im LSG Huy, einem Muschelkalkrücken mit einer Ost-West-Ausdehnung von 16 km (LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT 2000). Mehrere nicht zusammenhängende Untersuchungsflächen sind um die Paulskopfwarte am Ostrand des LSG auf Höhen



Abb.2. Blick auf Teile der Untersuchungsfläche Klusberge. Foto: D. TOLKMITT.

zwischen 165 und 250 m ü.NN gruppiert. Bis 1990 wurden sie überwiegend militärisch genutzt, woraus der noch immer sehr offene Charakter resultiert. Die Trocken- und Magerrasengesellschaften unterliegen allerdings zunehmend der Verbuschung, bei der zunächst Weißdorn dominiert. In den letzten Jahren wurden verschiedene Anstrengungen im Rahmen der Landschaftspflege unternommen, die Sukzession zu stoppen. Hierzu gehören Beweidung mit Schafen und Ziegen ebenso wie mechanische Entbuschungen. Da die Flächen kaum Baumbestände aufweisen oder diese sehr jung sind, fehlen Naturhöhlen fast vollständig. Der Bestand der Art dürfte deshalb seit Jahrzehnten bestenfalls bei wenigen Brutpaaren gelegen haben. Die einzelnen Untersuchungsflächen zeigen insgesamt eine größere Vielfalt als in den beiden anderen Teilgebieten. Es finden sich mehrere nicht mehr genutzte Streuobstwiesen mit bis zu 5 ha Größe, Flächen mit Niederwaldcharakter und stark eingeschnittene Trockentäler.

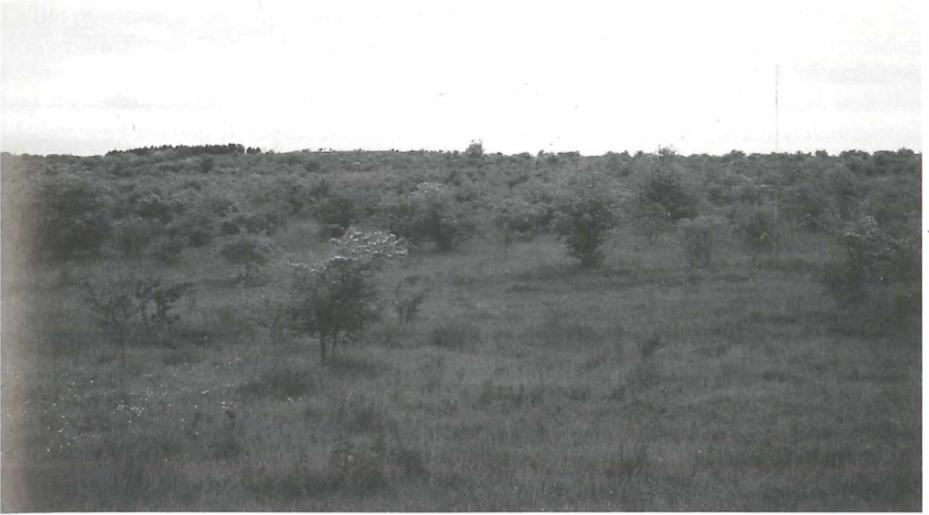


Abb.3. Blick auf offene Bereiche des Teilgebietes Osthuy. Foto: D. TOLKMITT



Abb.4. Typische Streuobstwiese am Osthuy. Foto: D. TOLKMITT.

3. Methode

Seit dem Jahr 1999 werden im Untersuchungsgebiet Nistkästen angeboten. Beginnend mit den Teilgebieten im NSG Harslebener Berge/Steinholz, in den Klusbergen und schließlich seit 2001 auch am Osthuy wurden jährlich mehr Nistkästen ausgebracht (vgl. auch Abb.5). Dabei kam es weniger zu einer Verdichtung der Nistkästen, als vielmehr zu einer Vergrößerung der Untersuchungsflächen. Seit 2004 schwankt nun die Zahl der verfügbaren Nistkästen um den Wert von 90 Stück. Sie werden auf den Flächen – soweit die Strukturen dies zulassen – möglichst gleichmäßig in Abständen zwischen 50 und 200 m verteilt. In für den Wendehals besonders günstigen Bereichen ist die Dichte allerdings deutlich höher; hier kommt etwa ein Nistkasten auf einen Hektar Fläche. Der Wendehals hat die Nistkästen von Anfang an als die dominante Art genutzt. In einzelnen Teilgebieten lag die Besetzungsquote durch die Art bereits im Jahr der Aufhängung der Nistkästen bei 100 %.

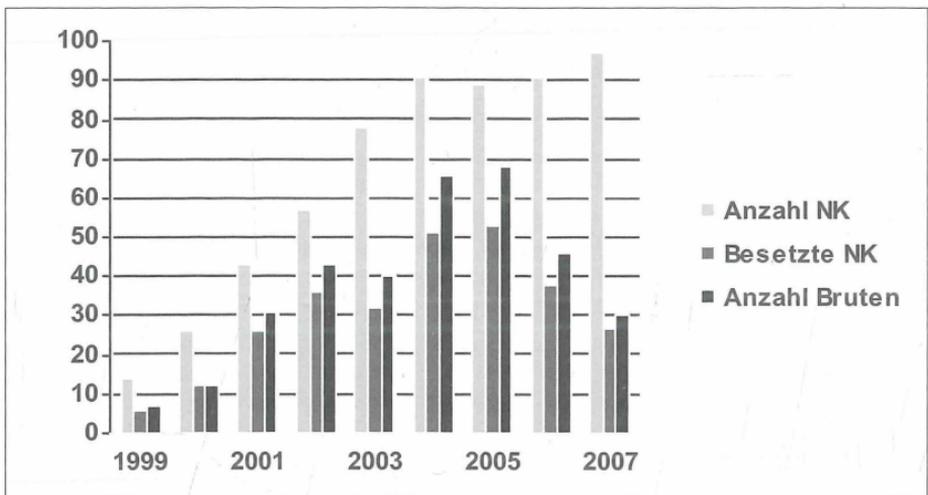


Abb.5. Übersicht zur Zahl der angebotenen Nistkästen, deren Besetzung durch den Wendehals und die Anzahl der Brutversuche der Art.

Die überwiegend selbst gefertigten Nistkästen aus Holz haben eine Innenraumgröße von 250 x 120 x 120 mm. Daneben kommen Holzbetonhöhlen des Unternehmens SCHWEGLER zum Einsatz, deren Innenraum einen Durchmesser von 140 mm besitzt. Die Einfluglöcher sind 36 bis 38 mm weit. Der Star als einziger echter Höhlenkonkurrent wird dadurch als Nutzer ausgeschlossen. Bei einem kleineren Einflugloch bestünde hingegen die Gefahr, dass der Wendehals nicht mehr hineingelangt. Die aktuell für die Art angebotenen Holzbetonhöhlen des Unternehmens SCHWEGLER mit einer Öffnung von 32 mm (Modell 1B unter www.schwegler.de) sind deshalb nur geeignet, wenn das Einflugloch nachträglich vergrößert wird.

Bei Kontrollen der Nistkästen ab Ende April werden alle Brutversuche erfasst. Der Kontrollrhythmus liegt über die gesamte Brutzeit bis Anfang August bei wöchentlichen oder zumindest vierzehntägigen Besuchen. Die Altvögel werden dabei ab Mitte Mai in den Nistkästen gefangen, kontrolliert und mit Ringen der Beringungszentrale Hiddensee gekennzeichnet. Soweit möglich wird zwischen Erst-, Ersatz- und Zweitbruten unterschieden. Ersatzbruten, also Brutversuche von Vögeln, die in derselben Saison bereits an einem erfolglosen Brutversuch beteiligt waren, ließen sich durch die Kontrolle beringter Vögel nachweisen. Daneben wird von einer Ersatzbrut aber auch dann ausgegangen, wenn innerhalb einer Woche nach Verlust der Brut im selben Nistkasten ein neues Gelege begonnen wurde.

Unter der Zweitbrut wird hier ein Brutversuch verstanden, an dem mindestens ein Altvogel beteiligt ist, der zuvor in derselben Saison bereits sozialer Elternteil einer erfolgreichen Brut war. Methodisch können auch hier zwei alternative Merkmale die Zuordnung einer Brut als Zweitbrut begründen. Die Kontrolle der beringten Altvögel vermag das Vorliegen einer Zweitbrut zweifelsfrei zu bestätigen. Daneben gelten aber auch alle nach dem 15. Juni begonnenen Gelege als Zweitbruten, es sei denn, die Kontrolle der beringten Altvögel belegt eine Ersatzbrut. Dies kam im Untersuchungsgebiet bislang ein einziges Mal vor, es handelte sich dabei um eine zweite Ersatzbrut. Das zweite Merkmal musste eingeführt werden, da jährlich nur der Fang von etwa 60 bis 80 % der brütenden Altvögel gelingt und diese zudem – soweit es sich um Immigranten handelt – unberingt sind. Werden Altvögel bei späten Bruten erstmals innerhalb der Saison gefangen, scheidet deshalb eine sichere Aussage zum bisherigen Reproduktionserfolg in dieser Saison aus. Der 15. Juni ist als Stichtag so gewählt, dass er in jedem von uns untersuchten Jahr mindestens sechs Wochen nach dem Legebeginn der ersten Brutpaare lag, weshalb zumindest ein Teil der Erstbruten bereits ausgeflogen war. Wegen der hohen Synchronizität des Legebeginns (LINKOLA 1978) dürften Erstbruten zu diesem Zeitpunkt praktisch auszuschließen sein. Auch Ersatzbruten sind kaum noch zu erwarten, da sie nach eigenen Beobachtungen und den verfügbaren Literaturangaben innerhalb weniger Tage (3 bis 7 Tage – SCHERNER 1994, LINKOLA 1978) nach dem Verlust der Erstbrut begonnen werden. Der Legebeginn kann sich deshalb nur ausnahmsweise bis nach dem 15. Juni hinausschieben. Tatsächlich ist bis heute kein Nachweis eines beringten Vogels gelungen, der nach dem 15. Juni eine erste Ersatzbrut begonnen hat.

Die Anwendung beider Merkmale führt bei insgesamt 72 Brutversuchen zur Einordnung als Zweitbrut. In immerhin 13 Fällen davon (= 18 %) konnte die Einordnung über die Kontrolle eines oder beider beringten Altvögel abgesichert werden. Der Legebeginn bei diesen 13 Bruten lag zwischen dem 15. Juni und dem 2. Juli. Nimmt man den 1. Juni als Tag 1, fällt der mittlere Legebeginn auf den 22,5 Tag, also den 23. Juni. Von den Zweitbruten fanden 25 (= 34,7 %) im Nistkasten der erfolgreichen Erstbrut statt, 47 (= 65,3 %) hingegen in Nachbarkästen oder sogar in größerer Entfernung.

Bei der Auswertung finden, soweit nichts anderes vermerkt ist, nur Vollgelege Berücksichtigung. Als Vollgelege gilt 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 treten 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.

In keiner Weise in die Auswertung eingeflossen sind schließlich einzelne Eier der Art, die sich relativ häufig in Nistkästen finden. Von einem Brutversuch wird man in diesem Zusammenhang nicht sprechen können. Eher scheint es sich um eine Art Parasitismus zu handeln, da die Eier zumindest gelegentlich von Höhlennutzern anderer Arten ausgebrütet werden (BECKER & TOLKMITT 2004, STEL 1962, für intraspezifischen Parasitismus FRATICELLI & WIRZ 1991).

4. Ergebnisse

Insgesamt liegen aus den neun Untersuchungsjahren Daten zu 306 Vollgelegen vor. Dabei handelt es sich um 212 Erst-, 26 Ersatz- sowie 68 Zweitbruten.

Die durchschnittliche Größe aller Vollgelege einer Saison schwankt zwischen den Jahren, sieht man einmal von den beiden ersten mit kleiner Stichprobe ab, eher gering um den Wert von 0,9 Eiern. Ein Trend wird dabei nicht erkennbar, die Unterschiede zwischen den Jahren sind nicht signifikant (ANOVA $F = 1,404$, $df = 8,297$, $p = 0,194$). Der Durchschnittswert über alle Jahre liegt bei 9,3 Eiern je Vollgelege ($n = 306$). Die Ersatzbruten wiesen eine durchschnittliche Größe von 8,5 Eiern ($n = 26$) auf. Sie bleiben im Weiteren bei der Auswertung aufgrund der schmalen Datenbasis unberücksichtigt.

Tab.1. Durchschnittliche Größe aller Vollgelege für die Jahre 1999 bis 2007.

1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
8,8	10,4	9,7	8,8	9,5	9,3	9,1	9,2	9,4
(n=6)	(n=9)	(n=27)	(n=41)	(n=35)	(n=58)	(n=62)	(n=41)	(n=27)

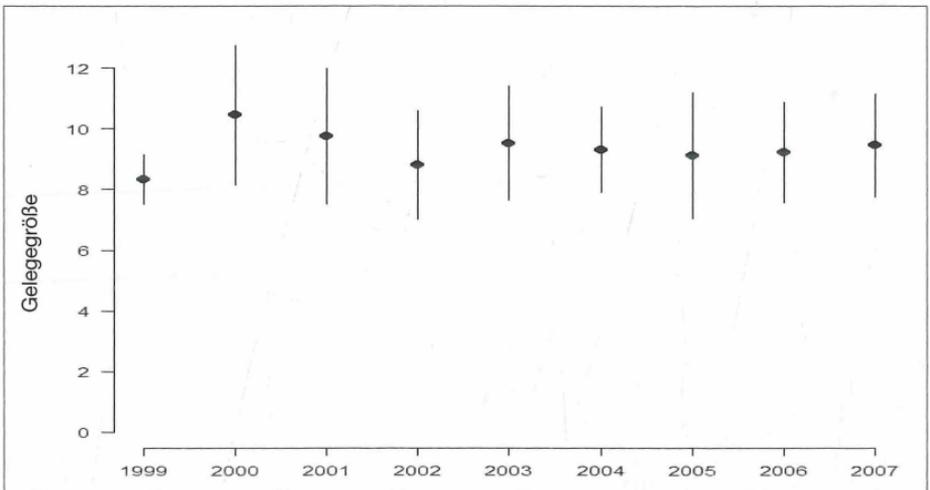


Abb.6. Durchschnittliche Größe aller Vollgelege und Standardabweichungen für die Jahre 1999 bis 2007.

Kein wesentliches anderes Bild hinsichtlich der Schwankungsbreite ergibt sich, differenziert man bei der Auswertung zwischen Erst- und Zweitbruten. Für die Erstbruten zeigen sich, auch hier die beiden ersten Jahre außer Betracht lassend, über die Jahre Schwankungen in einer Spanne von 1,0 Eiern. Bei den Zweitbruten liegt die etwas größere Schwankungsbreite bei 1,6 Eiern.

Tab.2. Durchschnittliche Größe der Vollgelege im Vergleich von Erst- und Zweitbruten (n = Anzahl Gelege).

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Erstbruten (n)	9,2 (5)	10,4 (9)	10,3 (18)	9,3 (32)	10,3 (25)	9,8 (32)	9,8 (42)	10,0 (28)	9,9 (21)
Zweitbruten (n)	7,0 (1)	-	8,3 (7)	6,8 (8)	7,6 (5)	8,4 (20)	7,5 (15)	7,4 (7)	7,6 (5)

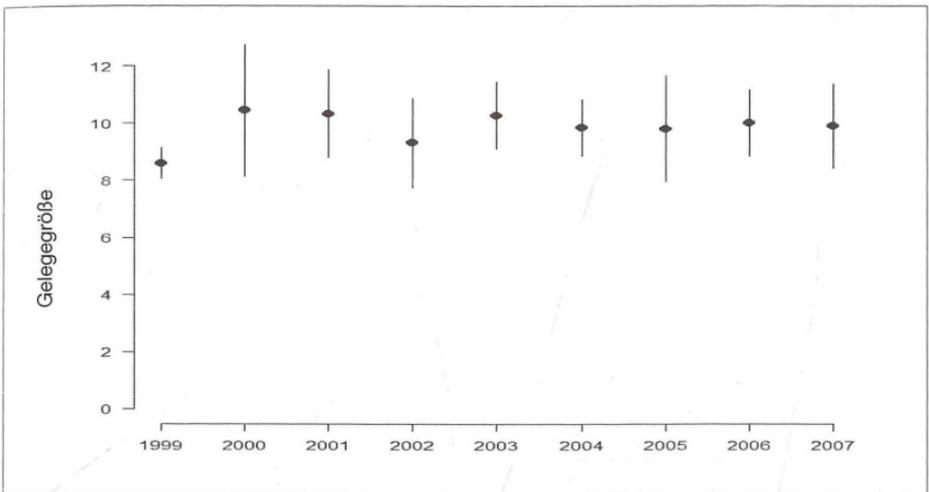


Abb.7. Durchschnittliche Größe und Standardabweichungen der Erstbruten für die Jahre 1999 bis 2007.

Deutlich wird bei dieser Differenzierung aber die wesentlich geringere Größe der Zweitbruten (Abb.8), die hoch signifikant von derjenigen der Erstbruten abweicht (t-Test $t = 9,13$, $df = 101,3$, $p < 0,001$). Während die Erstbruten durchschnittlich 9,9 Eier ($n = 212$) enthielten, waren es bei den Zweitbruten 7,7 Eier ($n = 68$).

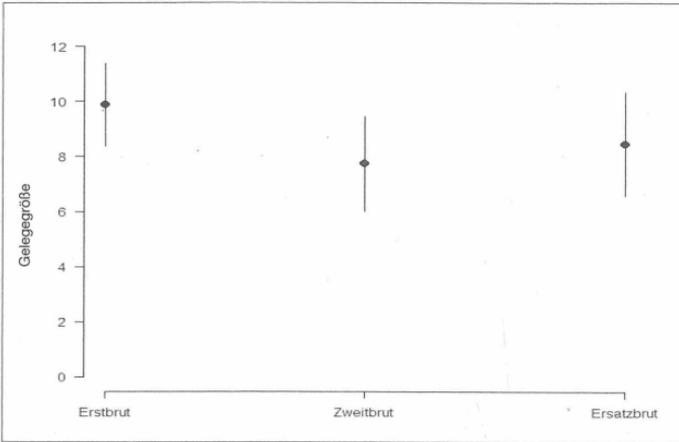


Abb.8. Durchschnittliche Größe und Standardabweichungen für alle Erst-, Zweit- und Ersatzbruten.

Eine nach Erst- und Zweitbruten differenzierende Darstellung der Gelegegrößen zeigt denn auch die erwartete zweigipflige Verteilung mit einem relativ kleinen Überschneidungsbereich. Bei den Erstbruten ist ein Vollgelege von zehn Eiern am häufigsten ($n = 79$), es trat bei 37,3 % der Gelege auf. Die Zweitbruten haben am häufigsten sieben Eier ($n = 23$), die 33,8 % der Gelege ausmachen.

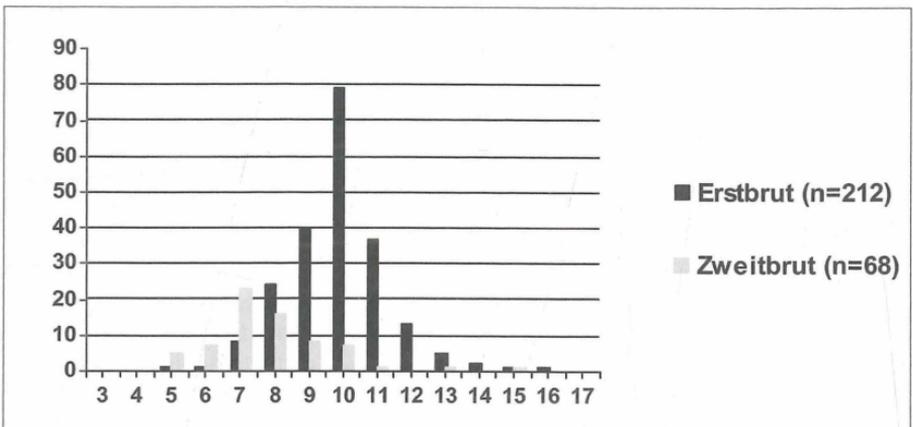


Abb.9. Verteilung der Gelegegrößen bei Erst- und Zweitbruten.

In den ersten beiden Untersuchungsjahren erfolgten die systematischen Nistkastenkontrollen nur bis Ende Juni, weshalb für sie eine verlässliche Aussage zum Auftreten von Zweitbruten nicht getroffen werden kann. Zumindest im Jahre 1999 gelang der zufällige Fund einer Zweitbrut. Betrachtet man die nachfolgenden Jahre kann aber davon ausgegangen werden, dass Zweitbruten in jedem Jahr auftreten, wenn auch mit erheblich schwankendem Anteil. In Abweichung zur Auswertung in TOLKMITT & BECKER (2006) werden hier alle bekannten Erst- und Zweitbruten herangezogen, unabhängig davon, ob die Größe des Vollgeleges bekannt ist oder das Zweitgelege komplettiert wurde. Es handelt sich dann um insgesamt 290 Bruten (219 Erst- und 71 Zweitbruten). Über alle Jahre haben damit 32,0 % der Brutpaare eine Zweitbrut begonnen (vgl. Tab.3).

Tab.3. Anteil der Brutpaare mit Zweitbruten für die Jahre 2001 bis 2007.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Anzahl Erstbruten	19	33	29	37	47	32	22
Anzahl Zweitbruten	8	8	6	20	16	7	6
Anteil Brutpaare mit Zweitbruten in %	42,1	24,2	20,7	54,1	34,0	21,9	27,3

5. Diskussion

Zum Auftreten von Zweitbruten beim Wendehals lagen bisher für Mitteleuropa keine systematischen Untersuchungen vor. MENZEL (1968) zählte noch einzelne Fälle aus der Literatur auf, was den Eindruck großer Seltenheit erwecken musste. Zweifel hieran äußerten schon BUSSMANN (1941) und RUGE (1971), ohne freilich über genauere Daten zu verfügen. CREUTZ (1976) kommt das Verdienst zu, sich als Erster eingehend mit dieser Frage beschäftigt zu haben. Anhand einer kleinen Stichprobe ($n = 39$ Bruten) schätzte er den Anteil der Zweitbruten auf 20 %. Ihr jährliches Auftreten schloss er aufgrund seiner Beobachtungen aus. Diese einzig verfügbare quantitative Angabe fand dann ins Handbuch Aufnahme (SCHERNER 1994), wo als Voraussetzungen für das Auftreten von Zweitbruten ein zeitiges Einsetzen der Erstbruten und günstige Witterung postuliert werden. Einen weiteren Informationszuwachs hat es seitdem offenbar – den fehlenden Publikationen nach zu urteilen – nicht gegeben.

Außerhalb Mitteleuropas scheinen die Verhältnisse hingegen etwas klarer. So kann nach den Ergebnissen von LINKOLA (1978) eigentlich kein Zweifel bestehen, dass in Finnland Zweitbruten nicht auftreten. Denn ein Blick auf die Schlupfzeitpunkte der Jungvögel zeigt – selbst wenn man alle Jahre zusammennimmt – als frühesten und spätesten Extremwert den 07.06. bzw. 08.07., 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. Anders stellen sich die Verhältnisse hingegen im südlichen Europa dar. In einem Untersuchungsgebiet der

Toskana ließen sich neben 40 Erst- immerhin 15 Zweitbruten ausmachen, was einer Quote von 37,5 % entspricht (BALLESTRAZZI et al. 1998). Auch in Spanien scheinen Zweitbruten nicht allzu selten zu sein. Jedenfalls werten GONZÁLES et al. (2002) in ihrer Arbeit neben acht Erst- auch vier Zweitbruten aus, ohne auf das Phänomen der Zweitbruten näher einzugehen.

Nimmt man die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung hinzu, deutet Einiges auf ein bekanntes Muster hin: Es scheint sich ein von Süden nach Norden verlaufender Gradient der Zweitbrutanteile abzuzeichnen. Die höchsten Zweitbrutanteile zeigen sich in Südeuropa, in Mitteleuropa nehmen sie langsam ab, bevor sie dann in Skandinavien völlig ausbleiben. 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 Rauchschnalbe TURNER 2006).

Überraschen müssen allerdings einige Literaturangaben, die auf ein wesentlich komplexeres Bild des Auftretens von Zweitbruten hindeuten. 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 in den südlichen Bereichen kaum zu erklären. Zudem ließen sich in der Toskana Zweitbruten nur in sechs der zehn Untersuchungsjahre feststellen (BALLESTRAZZI et al. 1998). Soweit diese Angaben zutreffen, wird man weniger einen Gradienten vermuten dürfen, als vielmehr einen Gürtel mit höchsten Zweitbrutanteilen, der sich durch die gemäßigten Zonen der Westpaläarktis zieht. Nördlich, östlich und südlich dieses Gürtels nehmen möglicherweise die Anteile an Zweitbruten fortschreitend ab. Für dieses Bild könnte neben unterschiedlichen Mortalitätsraten nicht zuletzt das Nahrungsangebot verantwortlich sein. Die Zeit einer ausreichenden Erreichbarkeit der Ameisen und vor allem der zur Jungenaufzucht notwendigen Entwicklungsstadien (SCHERNER 1994) mag im Süden durch die hohen Temperaturen und die Trockenheit in ähnlicher Weise beschränkt sein wie im Norden. Leider liegen zur Ökologie und Phänologie der Ameisen aber kaum vergleichende Untersuchungen für größere geografische Räume vor. Letztlich bleibt auch die Möglichkeit im Blick zu behalten, dass die Häufigkeit von Zweitbruten für einige Gebiete schlichtweg falsch eingeschätzt wird. Was das räumliche und zeitliche Verteilungsmuster der Zweitbruten in Europa angeht, besteht also weiterer Forschungsbedarf.

Für Mitteleuropa bringt die vorliegende Untersuchung dennoch eine Reihe neuer Erkenntnisse. So sind zunächst – entgegen der Annahme in der Literatur (SCHERNER 1994) – Zweitbruten als regelmäßiges Ereignis nicht auf den Süden beschränkt. Vielmehr treten sie bis ins norddeutsche Flachland jährlich auf und bleiben offenbar erst in Skandinavien vollständig aus. Das mag mit dem vergleichsweise späten Legebeginn dort zu tun haben. Die Jungenaufzucht könnte zwar bei Zweitbruten in Skandinavien in der zweiten Hälfte des August abgeschlossen sein. Der Abzug der Jungvögel geschieht aber erst im Alter von etwa 80 bis 85 Tagen, wenn die Schwingen ausgewachsen sind (SCHERNER 1994). Das wäre dann nicht vor Ende September.

Klimatisch mag ein so langer Aufenthalt im Brutgebiet zwar in einzelnen Jahren möglich sein. Jungvögel später Bruten haben aber ohnehin eine wesentlich höhere Mortalität im ersten Lebensjahr und folglich eine geringere Rekrutierungsrate, wie Untersuchungen an einer Reihe von Vogelarten belegen (RAMSAY & OTTER 2007, HARRIS et al. 2007, TURNER 2006, MØLLER 1994, COOCH & COOKE 1991). Das dürfte umso mehr gelten, wenn sie ihre Zugdisposition erst zu einer Zeit erreichten, zu der die heimische Population das Brutgebiet regelmäßig bereits geräumt hat, was beim Wendehals in Skandinavien Mitte bis Ende September geschieht (SCHERNER 1994). Deshalb erscheint es jedenfalls für die skandinavischen Wendehälse – nicht zuletzt mit Blick auf ihre eigene Fitness – sinnvoll, die Strategie nur einer Jahresbrut mit einem vergleichsweise größeren Gelege zu wählen. Im Halberstädter Raum fliegen die Jungvögel der Zweitbruten bereits um die Monatswende Juli/August aus und haben damit offenbar genügend Zeit den Herbstzug anzutreten.

Auch beim zeitlichen Muster der Zweitbruten ergibt sich ein neuer Erkenntnisstand. Wurde bislang von ihrem nicht alljährlichen Auftreten ausgegangen (CREUTZ 1976), spricht nunmehr doch Einiges für ein im mitteleuropäischen Maßstab allgemein gültiges Muster regelmäßiger Zweitbruten. Eine Abhängigkeit von besonderen, nicht in jedem Jahr auftretenden Faktoren, wie einem frühen Legebeginn oder günstiger Witterung, lässt sich mithin nicht annehmen. Solche Faktoren mögen zwar den Anteil der Brutpaare mit Zweitbruten beeinflussen, nicht aber deren Auftreten an sich. Für den Hausrotschwanz stellte NICOLAI (1990) in einem Schema die Faktoren zusammen, die das Auftreten von mehreren Jahresbruten – in diesem Fall Drittbruten – beeinflussen. Davon könnten einige Faktoren auch beim Wendehals wirken, doch sollte diesbezüglich derzeit und in Ermangelung ausreichenden Datenmaterials nicht weiter spekuliert werden. Ein wesentlicher Unterschied liegt bereits in der Zugstrategie beider Arten, wobei der Langstreckenzieher Wendehals hinsichtlich seiner Ankunftszeit im Brutgebiet eben nicht so flexibel auf klimatische Bedingungen reagieren kann. Dass sich hinsichtlich des zeitlichen Musters der Zweitbruten unser Untersuchungsgebiet aufgrund seiner Klimagunst von anderen Vorkommensgebieten der Art im Bundesgebiet unterscheidet, erscheint wenig wahrscheinlich. Denn für die Ausbildung einer so abweichenden Reproduktionsstrategie bedürfte es wohl einer größeren Population, als sie der Regenschatten des Harzes beherbergt. Überhaupt scheinen die klimatischen Bedingungen für das Auftreten von Zweitbruten nicht der entscheidende Faktor zu sein. Jedenfalls traten ja gerade in der klimatisch geradezu begnadeten Toskana nur in sechs von zehn Untersuchungsjahren überhaupt Zweitbruten auf (BALLESTRAZZI et al. 1998).

Bislang unbekannt war auch der hohe Anteil an Brutpaaren mit Zweitbruten, der in etwa den Bereich kleinerer, höhlenbrütender Sperlingsvögel wie Kohlmeise *Parus major*, Gartenrotschwanz *Ph. phoenicurus*, Steinschmätzer *Oe. oenanthe* oder Grauschnäpper *Muscicapa striata* erreicht (GLUTZ VON BLOTZHEIM 1988, 1993, SCHMIDT & ZUB 1993, HOLZ 1993). In einzelnen Jahren schreiten mehr als 50 % der Wendehals-Brutpaare zu Zweitbruten. Betrachtete man nur die Brutpaare mit erfolgreichen Erstbruten, läge der Zweitbrutanteil sogar noch deutlich höher. Die Zweitbrut kann damit nicht mehr als Ausnahmerecheinung angesehen werden. Vielmehr erlauben

die hiesigen Bedingungen in jedem Jahr zumindest den Brutpaaren mit der höchsten Fitness das Zeitigen mehrerer Gelege. Mithin sollte man zukünftig beim Wendehals von einer Strategie fakultativer Zweitbruten bei gleichzeitig großen Gelegen sprechen. Auch damit nimmt er innerhalb der Familie Picidae zweifellos eine Sonderstellung ein, zeichnen sich Spechte doch durch relativ kleine Gelege und – abgesehen von einigen *Melanerpes*-Arten – grundsätzlich nur eine Jahresbrut aus (WINKLER & CHRISTIE 2002).

Die Kenntnis um das Auftreten eines nicht unbedeutenden Anteils an Zweitbruten relativiert Vergleiche der Gelegegrößen für verschiedene geografische Räume. Denn bei den in der Literatur verfügbaren Angaben wird zumeist nicht zwischen Erst- und Zweitbruten differenziert. Die Betrachtung der durchschnittlichen Größe aller Vollgelege verfälscht aber das Bild nicht unwesentlich, wie die vorliegenden Ergebnisse recht eindrucksvoll zeigen. So reiht sich die mittlere Größe aller Vollgelege von 9,3 Eiern in dieser Untersuchung 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. Diese Reihung deutet auf eine Zunahme der Gelegegröße mit der nördlichen Breite hin, wie sie für eine Reihe von Vogelarten belegt ist (MICHALEK & MIETTINEN 2003, SCHÖN 1994, DWENGER 1991, LÖHRL 1991, Übersicht bei KLOMP 1970). Dem hiesigen Wert am nächsten kommt dabei erwartungsgemäß die in Niedersachsen gefundene Gelegegröße, liegt doch zwischen beiden Untersuchungsgebieten nur eine Distanz von etwa 60 km.

Die getrennte Auswertung nach Erst- und Zweitgelegen zeigt nun allerdings ein anderes Bild. Die durchschnittliche Größe der Erstgelege von 9,9 Eiern im Halberstädter Raum nähert sich erheblich dem Wert der finnischen Untersuchung an. In gleichem Maße setzt sie sich von den Ergebnissen der übrigen Untersuchungen im mitteleuropäischen Raum ab. Diese Verschiebung lässt sich nicht ohne weiteres interpretieren. Denkbar erscheinen verschiedene Erklärungsansätze: Zunächst einmal liegt es nahe, dass sich in den publizierten Ergebnissen ein erheblicher, nicht entdeckter Zweitbrutanteil versteckt, der die durchschnittliche Größe der Vollgelege beeinflusst. Für die niedersächsische Untersuchung scheint dies allerdings nahezu ausgeschlossen, da nur etwa 5 % der Gelege nach dem 10.6. des Jahres begonnen wurden und damit überhaupt als Zweitbruten in Frage kämen. Auch der Anteil der Ersatzbruten spielt eine nicht unwesentliche Rolle, wie die vorliegende Untersuchung zeigt. Immerhin liegen die durchschnittlichen Gelegegrößen für Erst- und Ersatzbruten über alle Jahre um 0,8 Eier auseinander. Ganz ausschließen lassen sich zudem auch nicht methodische Unterschiede bei der Feststellung der Gelegegröße. Leider fehlt es insoweit in den Arbeiten an Ausführungen. Würden methodisch bedingt auch (noch) nicht bebrütete Gelege als Vollgelege gewertet, könnte sich das eine oder andere in der Legephase verlassene Gelege in die Auswertung eingeschlichen haben, was bei den geringen Größen der Stichproben zu erheblichen Fehlern führte. Schließlich bleibt für die niedersächsische Untersuchung auf die klimatisch schlechtere Situation mit größeren Niederschlagsmengen in der Brutzeit hinzuweisen. Hinzu kommt noch der Umstand, dass die dortige Population im Rückgang begriffen war und im Laufe der

Untersuchung völlig verschwand (WINKEL 1992). Eine geringere Gelegegröße, die zu einem sinkenden Bruterfolg führte, könnte hierfür verantwortlich gewesen sein. Sollte in der Größe der Erstgelege tatsächlich zwischen dem hiesigen Gebiet und anderen Teilen Mitteleuropas eine so erhebliche, im Vergleich mit Skandinavien aber eher geringe Differenz bestehen, gibt es entweder keine lineare Zunahme der Gelegegröße mit der nördlichen Breite. Oder aber dieser Trend wird im Halberstädter Raum durch andere Faktoren überlagert, die eine vergleichsweise hohe Gelegegröße verursachen.

Für eine Reihe von Vogelarten wurde schon sehr früh ein Zusammenhang zwischen Siedlungsdichte und Größe der Erstgelege wie auch Zweitbrutanteil nachgewiesen (LACK 1954). Allerdings gilt dies offenbar ausschließlich für Standvögel (GÉNOT & VAN NIEUWEHUYSE 2002, ZANG 2003). Ein derartiger Zusammenhang zeigt sich dann auch in den vorliegenden Ergebnissen nicht. Betrachtet man die Jahre 2004 bis 2007 mit einer stabilen Anzahl und konstanten Dichte der Nistkästen, zeigen sich trotz der erheblichen Bestandsschwankungen des Wendehalses praktisch keine Effekte bei der Größe der Erstgelege. Und der Zweitbrutanteil ist gerade in den Jahren am größten, in denen die Abundanz ihren Höhepunkt erreichte. Das muss nicht heißen, dass das Konzept der dichteabhängigen Regulation beim Wendehals keine Geltung beansprucht. Sie könnte durchaus über andere Parameter, etwa den Schlupferfolg oder die Brutgröße geschehen. In der Tat zeigen sich im Gebiet in Jahren hoher Siedlungsdichte größere Anteile an Totalverlusten der Gelege, die auf intraspezifische Konkurrenz zurückgehen. Das Ausräumen von Gelegen der eigenen Art hatte bereits LÖHRL (1978) beim Wendehals beobachtet, interpretierte es aber als Partnermangel. Möglicherweise erreicht die Siedlungsdichte der Art im Untersuchungsgebiet aber auch noch nicht den Bereich, bei dem dichteabhängige Faktoren Wirkung entfalten. Zwar weist das Untersuchungsgebiet eine der höchsten bislang publizierten Siedlungsdichten auf (Übersichten bei SCHERNER 1994 und POEPLAU 2005). Zugleich handelt es sich aber offensichtlich um einen optimalen Lebensraum, in dem vermutlich Nahrungsdichte und -erreichbarkeit nicht limitierend wirken.

Hieraus mag auch der Umstand resultieren, dass sich die durchschnittliche Gelegegröße zwischen den Jahren kaum unterscheidet, der Durchschnitt der Erstbruten in den letzten vier Jahren gerade einmal zwischen 9,8 und 10,0 Eiern schwankt. Die Bedingungen im Brutgebiet scheinen also relativ konstant zu sein. Da die Vögel nach ihrer Ankunft im Frühjahr noch etwa vier Wochen bis zum Legebeginn warten, werden zudem möglicherweise zug- und winterortsbedingte Konditionsdefizite vor Brutbeginn noch weitgehend ausgeglichen. Die Gelegegröße mag deshalb maßgeblich durch die Bedingungen am Brutplatz gesteuert sein, die im hier bearbeiteten Untersuchungsgebiet eben sehr gut und konstant sind. Bei der Gelegegröße dürfte auch die aktuelle Witterung eine geringere Rolle spielen, als dies in der Nestlingszeit der Fall ist (GEISER 2005), so dass im Wesentlichen die Erreichbarkeit der Ameisenbauten die Gelegegröße beeinflusste (FREITAG 1996, 1998).

Eine grafische Darstellung der Verteilung der Gelegegrößen für Erst- und Zweitbruten zeigt das erwartete Bild einer Zweigipfligkeit mit deutlich kleineren Zweitbruten (s. Abb.9.). Ganz ähnlich stellen sich die Verhältnisse in der Toskana dar, wo die Erstbruten im Durchschnitt 7,38 Eier umfassen und Neunerlege am häufigsten sind, die



Abb.10. Ausschnitt aus einem optimalen, jährlich besetzten Revier mit zahlreichen Bauten von Wiesenameisen und kurzer Vegetation. Foto: D. TOLKMITT.

Zweitgelege hingegen nur aus 5,85 Eier bestehen, wobei Sechsergelege dominieren (BALLESTRAZZI 1998). Den hoch signifikanten Unterschied in der durchschnittlichen Größe aller Erst- und Zweitbruten wird man im Wesentlichen als endogen gesteuerten Kalendereffekt betrachten müssen. Auf die Brutvögel wirken erhebliche zeitliche Zwänge, weil selbst im Halberstädter Raum Zweitbruten nicht selten erst Anfang August ausfliegen. Ein kleineres Gelege schafft dann zumindest gewisse zeitliche Einsparungen in der Lege-, Brut- und Nestlingsphase. Für einen anderen Erklärungsansatz, insbesondere ein abnehmendes Nahrungsangebot als bestimmenden Faktor kleinerer Zweitgelege, liegen jedenfalls bislang keine Hinweise vor.

Beeindrucken muss schließlich das Investment der Weibchen in die Reproduktion. Addiert man die durchschnittliche Größe der Erst- und Zweitgelege, ergeben sich fast 18 Eier. Für heimische 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 bis zu zehn Eiern ebenfalls in größeren Anteilen Zweitbruten versucht (GLUTZ VON BLOTZHEIM 1994). Inwieweit das Zeitigen zweier Gelege Auswirkungen auf die Fitness der Weibchen hat, insbesondere deren Überlebenswahrscheinlichkeit verringert, sollten geplante Auswertungen der Ringkontrollen im Gebiet zu Tage fördern. Da wegen der geringen Lebenserwartung

des Wendehalses die Masse der Vögel aber ohnehin höchstens eine Brutsaison erlebt, dürfte die Strategie der Zweitbrut selbst bei einer hieraus resultierenden erhöhten Sterblichkeit der Altvögel erfolgreich sein. Interessant erscheint aber doch der Umstand, dass im hiesigen Gebiet trotz des sehr hohen Zweitbrutanteils die Größe der Erstgelege fast den europäischen Spitzenwert erreicht. Weshalb die Brutvögel des Halberstädter Raumes diesen hohen Aufwand betreiben, muss vorläufig offen bleiben, weitere Untersuchungen hierzu laufen.

Dank: Für die Erstellung der Abbildungen 6 bis 8 und anregende Diskussionen zur Biologie des Wendehalses sind wir unserem Freund Michael SCHAUB, Sempach zu Dank verpflichtet.

Zusammenfassung

Das Untersuchungsgebiet um Halberstadt (Sachsen-Anhalt) ist 4,5 km² groß. Es handelt sich im Wesentlichen um ehemaliges militärisches Übungsgelände, das heute mit Schafen und Ziegen beweidet wird. Die Vegetation zeichnet sich durch verschiedene Trocken- und Magerrasengesellschaften aus. Naturhöhlen fehlen weitgehend. Jährlich werden hier um 90 Nistkästen angeboten, die der Wendehals als dominante Art nutzt. Die Siedlungsdichte der Art erreicht in den Kernzonen ein Brutpaar pro Hektar, sonst ein Brutpaar auf 10 Hektar. An mehr als 300 Brutpaaren konnten Daten zur Gelegegröße gewonnen werden, wobei nur Vollgelege in die Auswertung gingen. Es handelt sich dabei um 212 Erst-, 26 Ersatz- und 68 Zweitbruten. Die durchschnittliche Größe aller Gelege beträgt 9,3 Eier (n = 306). Die Größe der Erstbruten von 9,9 Eiern (n = 212) weicht hoch signifikant von derjenigen der Zweitbruten mit 7,7 Eiern (n = 68) ab (p < 0,001). Im Untersuchungsgebiet treten in jedem Jahr Zweitbruten auf. Ihr Anteil schwankt – gemessen an den Brutpaaren – zwischen 20,7 und 54,1 %. Zwischen den Jahren zeigen sich in der Größe aller Gelege wie auch der Erstgelege keine erheblichen Schwankungen. Im Vergleich mit anderen Untersuchungen in Mitteleuropa erscheinen die Erstgelege ungewöhnlich groß. Sie erreichen fast die für Skandinavien bekannten Werte und setzen sich deutlich von denen für Mitteleuropa ab. 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 im Widerspruch zu den bisher in der Literatur zu findenden Angaben.

Literatur

- BALLESTRAZZI, M., BENASSI, R., CERE, G. & F. MINELLI (1998): Densità e biologia riproduttiva di una popolazione di Torricollo *Jynx torquilla* della pianura modenese. *Picus* **24**: 35-39.
- BAUER, H.-G., E. BEZZEL & W. FIEDLER (2005): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas : Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. (2. Aufl.), (Aula-Verl.) Wiebelsheim.
- BECKER, D., & D. TOLKMITT (2004): Erfolgreiche Mischbrut von Wendehals *Jynx torquilla* und Kohlmeise *Parus major*. *Ornithol. Jber. Mus. Heineanum* **22**: 55-57.
- BERNDT, R., & W. WINKEL (1979): Zur Populationsentwicklung von Blaumeise (*Parus caeruleus*), Kleiber (*Sitta europaea*), Gartenrotschwanz (*Phoenicurus phoenicurus*) und Wendehals (*Jynx torquilla*) in mitteleuropäischen Untersuchungsgebieten von 1927 bis 1978. *Vogelwelt* **100**: 55-69.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL [BURFIELD, I., & F. VAN BOMMEL] (2004): Birds in Europe : population estimates, trends and conservation status. (BirdLife Conservation Series ; 12) Oxford.

- BUSSMANN, J. (1941): Beitrag zur Kenntnis der Brutbiologie des Wendehalses (*Jynx torquilla torquilla* L.). Schweizer. Arch. Ornithol. **1**: 467-480.
- COOCH, E., & F. COOKE (1991): Demographic changes in a snow goose population: biological and management implications. Pp. 168-189 in: PERRINS, C., LEBRETON, J.-D. & G. HIRONS: Bird Population Studies. (Oxford University Press) Oxford.
- 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. (Neue Brehm-Bücherei ; 447), (2. Aufl.), (A. Ziemsen) Wittenberg Lutherstadt.
- FRATICELLI, F., & A. WIRZ (1991): Evidence of intraspecific nest parasitism in Wryneck *Jynx torquilla*. Avocetta **15**: 65.
- 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 fourrageage du torcol fourmilier (*Jynx torquilla* L.). Diss. Université de Lausanne.
- GEISER, S. (2005): Impact of weather conditions on food availability, feeding behaviour, nestling growth and brood survival in a Wryneck population in Valais (Switzerland). Diplomarb. Universität Bern.
- GÉNOT, J.-C., & D. VAN NIEUWEHUYSE (2002): *Athene noctua* Little Owl. Birds of the Western Palaearctic (BWP) Update **4**: 35-63.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (Hrsg., 1988): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 11/I. (Aula-Verl.) Wiesbaden.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (1993): *Muscicapa striata* Pallas 1764 – Grauschnäpper. Pp. 35-83 in: GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., & K. BAUER (Hrsg.): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 13/I. (Aula-Verl.) Wiesbaden.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (1994): *Upupa epops* Linnaeus 1758 – Wiedehopf. Pp. 852-876 in: GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. BAUER (Hrsg.): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 9. (2. Aufl.), (Aula-Verl.) Wiesbaden.
- GONZÁLEZ, J., J. GÓMEZ & B. MUNOZ (2002): El Torcecuello – Determinación de la edad y el sexo, reproducción y fenología en el Noroeste peninsular ibérico. (Gráficas Ápel) Gijón.
- HAENSEL, J., & H. KÖNIG (1974-1991): Die Vögel des Nordharzes und seines Vorlandes. Naturkd. Jber. Mus. Heineanum **IX**/1-7: 1-630.
- HARRIS, M., FREDERIKSEN, M. & S. WANLESS (2007): Within- and between-year variation in the juvenile survival of Common Guillemots *Uria aalge*. Ibis **149**: 472-482.
- HÖLZINGER, J., & U. MAHLER (2001): Die Vögel Baden-Württembergs. Band 2.3: Nicht-Singvögel 3. (Eugen Ulmer) Stuttgart.
- HOLZ, R. (1993): Zur Brutperiode und zum Neststand des Grauschnäppers, *Muscicapa striata*, in Sachsen-Anhalt. Ornithol. Jber. Mus. Heineanum **11**: 75-90.
- IL'IC'EV, W., & W. FLINT (2005): Pticy Rossii i Sopredelnykh Regionov : Sovoobrasnye - Djatloobrasnye. [Die Vögel Russlands und angrenzender Gebiete : Eulen bis Spechtvögel] 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.
- KÖNIG, H. (1981): *Jynx torquilla* – Wendehals. In: HAENSEL, J. & H. KÖNIG : Die Vögel des Nordharzes und seines Vorlandes. Naturkd. Jber. Mus. Heineanum **IX**/4: 260-261.
- LACK, D. (1954): The Natural Regulation of Animal Numbers. (Clarendon Press) Oxford.
- LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (1997): Die Naturschutzgebiete Sachsen-Anhalts. (Gustav Fischer) Jena.
- LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (2000): Die Landschaftsschutzgebiete Sachsen-Anhalts. (Gustav Fischer) Jena.
- LINKOLA, P. (1978): Häckningsbiologiska undersökningar av göktyta i Finland 1952-1977. Anser suppl. **3**: 155-162.

- LÖHRL, H. (1978): Beiträge zur Ethologie und Gewichtsentwicklung beim Wendehals *Jynx torquilla*. Ornithol. Beob. **75**: 193-201.
- LÖHRL, H. (1991): Die Haubenmeise. (Neue Brehm-Bücherei ; 609), (A. Ziemsen) Wittenberg Lutherstadt.
- MENZEL, H. (1962): Zur Brutbiologie des Wendehalses (*Jynx torquilla*). Regulus **7**: 270-275.
- MENZEL, H. (1968): Der Wendehals. (Neue Brehm-Bücherei ; 392), (A. Ziemsen) Wittenberg Lutherstadt.
- MICHALEK, K.G., & J. MIETTINEN (2003): *Dendrocopos major* Great Spotted Woodpecker. Birds of the Western Palaearctic (BWP) Update **5**: 101-184.
- MÖLLER, A. (1994): Sexual Selection and the Barn Swallow. (Oxford University Press) Oxford.
- NICOLAI, B. (1990): Spätbruten des Hausrotschwanzes (*Phoenicurus ochruros*) und ihre Einordnung in die Brutphänologie. Ornithol. Rbrief. Meckl.-Vorp. **33**: 38-43.
- POEPLAU, N. (2005): Untersuchungen zur Raum-Zeit-Nutzung und Habitatqualität des Wendehalses *Jynx torquilla* L. in Südhessen. Examensarb. Techn. Univ. Darmstadt.
- RAMSEY, S., & K. OTTER (2007): Fine-scale variation in the timing of reproduction in titmice and chickadees. Pp. 55-73. in: OTTER, K: Ecology and Behavior of Chickadees and Titmice – An Integrated Approach. (Oxford University Press) Oxford.
- RUGE, K. (1971): Beobachtungen am Wendehals *Jynx torquilla*. Ornithol. 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* Linnaeus 1758 – Wendehals. Pp. 881-916 in: GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. BAUER (Hrsg.): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 9. (2. Aufl.), (Aula-Verl.) Wiesbaden.
- SCHMIDT, K.H., & P. ZUB (1993): *Parus major* Linnaeus 1758 – Kohlmeise. Pp. 678-808 in: GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. BAUER (Hrsg.): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 13/1. (Aula-Verl.) Wiesbaden.
- SCHÖN, M. (1994): Zur Brutbiologie des Raubwürgers (*Lanius e. excubitor*): Gelege-, Brutgröße und Bruterfolg im Gebiet 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*. Beitr. Fortpflanzungsbiol. Vögel **17**: 186-200.
- STEL, H. (1962): Eieren van Draaihals (*Jynx torquilla*) en Koolmees (*Parus major*) in een nestkast door Koolmees uitgebroed. Limosa **35**: 157.
- SUTTER, E. (1962): *Jynx torquilla* Linnaeus – Wendehals. Pp. 349-351 in: GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N.: Die Brutvögel der Schweiz. (2. Aufl.), (Verl. Aargauer Tagblatt) Aarau.
- TOLKMITT, D., & D. BECKER (2006): Zur Brutbiologie des Wendehalses im Nordharzvorland – Die Gelegegröße. Apus **13**: 70-73.
- TURNER, A. (2006): The Barn Swallow. (T & AD Poyser) London.
- WINKEL, W. (1992): Der Wendehals (*Jynx torquilla*) als Brutvogel in Nisthöhlen-Untersuchungsgebieten bei Braunschweig. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Badenn-Württ. **66**: 31-41.
- WINKLER, H., & D. A. CHRISTIE (2002): Family Picidae (Woodpeckers). Pp. 296-555 in: DEL HOYO, J., ELLIOTT, A. & J. SARGATAL (Hrsg.): Handbook of the Birds of the World. Vol. 7: Jacamars to Woodpeckers. (Lynx Edicions) Barcelona.
- ZANG, H. (2003): Wie beeinflussen Fruktifikationen der Rotbuche *Fagus sylvatica* Bestandsdichte und Brutbiologie des Kleibers *Sitta europaea* im Harz? Vogelwelt **124**: 193-200.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Ornithologische Jahresberichte des Museum Heineanum](#)

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Becker Detlef, Tolkmitt Dirk

Artikel/Article: [Zur Brutbiologie des Wendehalses *Jynx torquilla* im nordöstlichen Harzvorland - Die Gelegegröße 29-47](#)