

Zur Abhängigkeit des Bruterfolges baumbrütender Mauersegler (*Apus apus*) von der Brutraumgröße im nordöstlichen Harz (Sachsen-Anhalt)

To the dependence of breeding success of tree-breeding Swifts (*Apus apus*) to the size of breeding holes in the northeastern Harz Mountains (Sachsen-Anhalt)

Von Egbert Günther und Michael Hellmann

Summary

For tree-breeding Swifts a relation between the size of the breeding hole and the breeding success is not provable. The reasons for the fact are discussed: the energy-saving stiffness state (torpidity), which compensates the lack of (nest-)isolation material, the preference for large holes, which protect against predators, the low reproduction rate, which makes a more effective brooding possible, and the sanitation of the nests.

1. Einleitung

Ein Zusammenhang zwischen der Brutraumgröße und der Gelegegröße sowie dem Bruterfolg wurde im Experiment mit Hilfe von Kunsthöhlen bei der Kohlmeise *Parus major* (LÖHRL 1973, 1986), der Blaumeise *P. caeruleus* (ENEMAR 1981), dem Kleiber *Sitta europaea* (LÖHRL 1987), dem Star *Sturnus vulgaris* (TRILLMICH & HUDDE 1984, ERBELDING-DENK & TRILLMICH 1990), für Trauer- und Halsbandschnäpper *Ficedula hypoleuca* und *F. albicollis* (GUSTAFSSON & NILSSON 1985) und in Naturhöhlen für Sumpf- und Weidenmeise *Parus palustris* und *P. montanus* (LUDESCHER 1973) nachgewiesen. LÖHRL (1987) ist deshalb der Auffassung, daß diese Beziehung bei weiteren höhlenbrütenden Vogelarten vorhanden ist.

Dies war Grund für uns, das im nordöstlichen Harz an baumbrütenden Mauerseglern gewonnene Untersuchungsmaterial (vgl. GÜNTHER & HELLMANN 1991, 1993) einmal daraufhin zu überprüfen. Damit wird erstmals ein Nichtsperlingsvogel diesbezüglich untersucht, und neben Sumpf- und Weidenmeise eine weitere Art an Naturhöhlen.

2. Material und Methode

Für die Auswertung standen etwa 380 Bruten des Mauerseglers in Baumhöhlen zur Verfügung, die zwischen 1983 und 1994 im nordöstlichen Harz (vorwiegend im Bode- und Selketal) durch Ausspiegeln kontrolliert wurden. Da die meisten Höhlen erst im Juli eingesehen wurden, also kurz vor dem Ausfliegen der Jungvögel, sind allerdings kaum Aussagen über die Gelegegröße möglich. Wir mußten uns deshalb in der Auswertung auf die Anzahl der vorgefundenen Jungvögel beschränken, die nicht identisch sein muß mit den tatsächlich ausgeflogenen. Wegen der zumeist späten Kontrollen ist aber ein erfolgreiches Ausfliegen der Jungvögel sehr wahrscheinlich.

Als Maß für die Brutraumgröße wurde der Höhleninnendurchmesser gewählt (gemessen ab Fluglochunterkante innen bis Rückwand in cm). Ein Verzerren des Ergebnisses aufgrund von Meßfehlern kann wegen der gewählten Klassenbreite weitgehend ausgeschlossen werden.

Weitere Angaben zum Untersuchungsgebiet, zu den Höhlen und zur Methodik sind bei GÜNTHER & HELLMANN (1991, 1993) nachzulesen.

3. Ergebnisse

Die bei mehreren Passeriformes nachgewiesene Beziehung zwischen dem Bruterfolg und der Brutraumgröße, läßt sich bei den baumbrütenden Mauerseglern nicht bestätigen; in allen untersuchten Höhlen betrug der Bruterfolg unabhängig vom Innendurchmesser (im Vergleich drei Klassen: < 15, 15 - 20, > 20 cm) etwa 2,0 juv./Brutpaar (Tab. 1).

Tab. 1: Bruterfolg und Brutraumgröße (Innendurchmesser in cm); \bar{x} = Mittel, n = Stichprobenumfang, n. s. = nicht signifikant.

Brutraumgröße	Bruten		Anzahl Jungvögel				
	n	%	1	2	3	Σ	\bar{x}
< 15	52	13,6	9	37	6	101	1,9
15-20	183	47,9	35	119	26	360	2,0
> 20	147	38,5	27	94	26	293	2,0
n. s.							

Auch die schlechte Erreichbarkeit der Höhlen mit hangwärts gerichteten Eingängen hat kaum einen Einfluß auf das Fortpflanzungsergebnis (talwärts 2,0 und hangwärts 1,9 juv./Brutpaar, Tab. 2). Ein Unterschied deutet sich in den kleinen Höhlen (Innendurchmesser < 15 cm) an, läßt sich aber statistisch nicht sichern (talwärts 2,0 und hangwärts 1,8 juv./Brutpaar). Der Anlaß zu der Überlegung, der Bruterfolg in den Höhlen mit zum Hang weisenden Eingängen könnte geringer sein, beruht auf Beobachtungen anfliegender Segler, die die Höhlen mehrfach verfehlten (GÜNTHER & HELLMANN 1991). Dies führte zu der Annahme, die Segler könnten in Schlechtwetterperioden, wenn sie weniger vital sind, ihren Nachwuchs nicht ausreichend mit Nahrung versorgen.

4. Diskussion

Die bisherigen Diskussionen über einen möglichen Selektionsvorteil durch die Wahl großer Höhlen gehen bei Kohlmeise und Kleiber von einem besseren Isolationseffekt durch das umfangreichere Nistmaterial und einem wirksameren Schutz vor Prädatoren aus (LÖHRL 1986, 1987) sowie beim Star von günstigeren mikroklimatischen und hygienischen Bedingungen (ERBELDING-DENK & TRILLMICH 1990). Von diesen, den Bruterfolg beeinflussenden Faktoren, kommen beim Mauersegler durch die teilweise gänzlich andere Lebensweise nur einige in Betracht. Vielmehr scheint die Fähigkeit

zur Torpidität, die als Anpassung an das Leben im Luftraum gilt (Einzelheiten s. WEITNAUER & SCHERNER 1980), maßgeblich für die Unabhängigkeit des Fortpflanzungserfolges von der Höhlengröße verantwortlich zu sein.

Tab. 2: Bruterfolg und Brutraumgröße (Innendurchmesser in cm) in Abhängigkeit von der Exposition der Einflugöffnung (Tal/Hang)

Exposition	Brutraumgröße	Bruten		Anzahl Jungvögel				
		n	%	1	2	3	Σ	x
Tal	<15	42	14,2	6	30	6	84	2,0
	15-20	154	52,0	24	105	25	309	2,0
	>20	100	33,8	21	59	20	199	2,0
Hang	<15	10	13,2	3	6	1	18	1,8
	15-20	43	56,5	10	27	6	82	1,9
	>20	23	30,3	4	17	2	44	1,9

Der Mauersegler baut bekanntlich nur ein kleines, dünnwandiges Nest. Eine Unterkühlung der Jungvögel durch schlechte Nestisolierung, wovon in kleinen Nestern besonders junge Passeres bei ungünstigen Witterungsbedingungen betroffen sind, könnte deshalb auch bei ihm auftreten. Diesen Mangel der unzureichenden Wärmedämmung des Nestes in kritischen Zeiten kompensiert er offenbar durch den energiesparenden Starrezustand (Torpor), in dem die Jungvögel je nach Alter und Kondition bis zu zwei Wochen kühle und nahrungsarme Perioden ohne Nahrung überbrücken können.

Andererseits ist die Gefahr einer Überhitzung, die bei den höhlenbrütenden Sperlingsvögeln in engen Höhlen besteht, auch von Segler-Bruten in Steinbauten bekannt. Junge Mauersegler suchen in dieser Situation Kühlung am Eingang und können dabei nicht selten aus der Höhle fallen. WEITNAUER (1983) bezeichnet diese Verluste sogar als eine der Haupttodesursachen. In den besser temperierten Baumhöhlen scheidet dieser Mortalitätsfaktor vermutlich aus.

Im Vergleich mit den anderen untersuchten Höhlenbrütern, die wesentlich höhere Jungenzahlen erreichen (BEZZEL 1993), zieht der Mauersegler im Mittel nur zwei Jungvögel auf, was ihm ein wirkungsvolleres Hudern in kühlen Witterungsperioden ermöglicht. Die Altvögel der anderen Arten können die vielen Eier und Jungvögel nicht vollständig bedecken, weshalb es bei naßkaltem Wetter in den kleinen Höhlen, die weniger Nistmaterial fassen und deshalb schlechter isolieren, zu höheren Verlusten kommt.

Daß größere Höhlen einen besseren Schutz vor Höhlenkonkurrenten und Freßfeinden bieten, insbesondere den Mardern (*Martes spec.*), konnte auch an den Segler-Höhlen im Berichtsgebiet nachgewiesen werden (GÜNTHER & HELLMANN 1991). Die Mauersegler wählen hier Höhlen, in denen sie sicher sind vor hineingreifenden Mardern und Wildkatzen (*Felis silvestris*).

Außerdem steht der Mauersegler durch sein aggressives Verhalten gegenüber anderen potentiellen Höhlenbrütern, im Untersuchungsgebiet vorwiegend dem Star, am Ende einer Reihe von Höhlenbrütern, wodurch ihm meist optimale Höhlen zur Verfügung stehen (GÜNTHER & HELLMANN 1993). Dadurch ist er gar nicht auf kleinere, den Bruterfolg möglicherweise negativ beeinflussende Höhlen angewiesen.

Eine mangelnde Nesthygiene scheidet beim Mauersegler als möglicher Begrenzungsfaktor des Bruterfolges aus, da seine Höhlen wesentlich "sauberer" sind als die des Stars (WEITNAUER & SCHERNER 1980, SCHNEIDER 1972). Bei beiden Arten werden zunächst die Kotballen von den Altvögeln verschluckt bzw. fortgetragen. Erst später, wenn die Jungvögel älter sind, koten sie aus der Eingangsöffnung. Dabei verschmutzen beim Star tiefe und kleine Höhlen sehr stark, was durch die größere Jungenzahl noch verstärkt wird. Die dadurch entstehende erhöhte NH_3 -Konzentration, verbunden mit hoher Temperatur und Luftfeuchtigkeit, kann dann zum Tod von Jungvögeln führen (ERBELDING-DENK & TRILLMICH 1990). Höhlen des Mauerseglers sind dagegen wesentlich "ordentlicher". Nach eigenen Feststellungen "deponieren" ältere Jungvögel in tiefen Höhlen den Kot am Nestrand, wo er nach WEITNAUER (1983) eintrocknet, so daß es nicht zu den vom Star bekannten Verschmutzungen kommt.

Die mehrfach beschriebenen katastrophalen Verluste unter den jungen Seglern in langanhaltenden naßkalten und nahrungsarmen Perioden, in denen sich höhlengrößenabhängige Unterschiede in der Sterblichkeit ergeben könnten, traten im Untersuchungszeitraum nicht auf.

Zusammenfassung

Eine Beziehung zwischen Brutraumgröße und Bruterfolg ist bei baumbrütenden Mauerseglern nicht nachweisbar. Als Ursache dafür werden der energiesparende Starrezustand (Torpor), der wohl das Fehlen des (Nest-)Isolationsmaterials kompensiert, die Bevorzugung großer Höhlen, die besser vor Fressfeinden schützen, die geringe Nachwuchsrates, die ein effektiveres Hudern ermöglicht, und die Nesthygiene diskutiert.

Literatur

- BEZZEL, E. (1993): Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Passeres. Wiesbaden.
- ENEMAR, A. (1981): Försök med holkar för trädskrypare *Certhia familiaris*. Var Fagelvärld **40**: 233 - 238.
- ERBELDING-DENK, C., & F. TRILLMICH (1990): Das Mikroklima im Nistkasten und seine Auswirkungen auf die Nestlinge beim Star (*Sturnus vulgaris*). J. Orn. **131**: 73 - 84.
- GÜNTHER, E., & M. HELLMANN (1991): Zum Vorkommen und zur Nistökologie baumbrütender Mauersegler (*Apus apus*) im Nordharz. Acta ornithoecol. **2**: 261-275.
- & - (1993): Interspezifische Konkurrenz baumbrütender Mauersegler (*Apus apus*) und Stare (*Sturnus vulgaris*) im nordöstlichen Harz (Sachsen-Anhalt). Orn. Jber. Mus. Heineanum **11**: 1-10.
- GUSTAFSSON, L. & S.G. NILSSON (1985): Clutch size and breeding success of Pied and Collared Flycatchers *Ficedula* spp. in nest-boxes of different sizes. Ibis **127**: 380 - 385.

- LÖHRL, H. (1973): Einfluß der Brutraumfläche auf die Gelegegröße der Kohlmeise (*Parus major*). J. Orn. **114**: 339 - 347.
- (1986): Experimente zur Bruthöhlenwahl der Kohlmeise (*Parus major*). J. Orn. **127**: 51 - 59.
- (1987): Der Bruterfolg des Kleibers (*Sitta europaea*) in Beziehung zu Brutraumgröße und Habitat. Ökol. Vögel **9**: 53 - 63.
- LUDESCHER, F.B. (1973): Sumpfmehse (*Parus p. palustris* L.) und Weidenmehse (*Parus montanus salicarius* Br.) als sympatrische Zwillingsarten. J. Orn. **114**: 3 - 56.
- TRILLMICH, F., & H. HUDDE (1984): Der Brutraum beeinflusst Gelegegröße und Fortpflanzungserfolg beim Star (*Sturnus vulgaris*). J. Orn. **125**: 75 - 79.
- SCHNEIDER, W. (1972): Der Star (*Sturnus vulgaris*). NBB 248. Wittenberg Lutherstadt.
- WEITNAUER, E. (1983): "Mein Vogel". Aus dem Leben des Mauerseglers *Apus apus*. Oltingen.
- & E.R. SCHERNER (1980): *Apus apus* (LINNAEUS 1758) - Mauersegler. In: GLUTZ VON BLOTZHEIM U.N., & K.M. BAUER: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 9. Wiesbaden.