Das Höhlenbrüterprogramm des Instituts für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland" – populationsökologische Forschung mit Hilfe der wissenschaftlichen Vogelberingung

Wolfgang Winkel & Doris Winkel

Winkel, W. & Winkel, D. 2006: **The hole-nester programme of the Institute of Avian Research „Vogelwarte Helgoland" – studies on population ecology of cavity-nesting passerines with the help of scientific bird-ringing**. Ber. Vogelwarte Hiddensee 17: 13-21.

The hole-nester programme is a long-term population study on tits and other passerines breeding in artificial nestholes. The Institute of Avian Research „Vogelwarte Helgoland" aims at individually marking as many birds as possible to obtain its results. For this, all nestlings and most of the adults are marked year by year with rings of the „Vogelwarte Helgoland". Questions addressed relate to dispersal ecology, reproductive biology and population dynamics. Basic data on breeding biology can be obtained by simple checks of nest-boxes. In order to gather as complete data as possible the nest-boxes should be visited frequently (at least once a week). In this paper some evaluation-aspects are presented. The selected examples especially concentrate on data recorded in 2005 on coal tits (*Parus ater*) and great tits (*P. major*).

1. Einleitung

Beim Höhlenbrüterprogramm des Instituts für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland" (IfV) handelt es sich um eine großräumige Freilandforschung mit Tradition. Der Anfang geht bis in die 1950er Jahre zurück, als Dr. RUDOLF BERNDT († 1987) im Braunschweiger Raum begann, sich systematisch mit der Biologie von Meisen und anderen in Höhlen brütenden Kleinvögeln zu befassen. Zunächst stand bei den Arbeiten vor allem die biologische Schädlingsbekämpfung im Vordergrund. Doch trat diese Problematik schon bald zugunsten einer populationsökologischen Grundlagenforschung mit Hilfe der wissenschaftlichen Vogelberingung zurück. Es war deshalb eine folgerichtige Entwicklung, dass 1967 eine Angliederung des Projektes an das IfV erfolgte (Näheres zum Braunschweiger Höhlenbrüterprogramm s. WINKEL 1996). 1974 wurde von der Vogelwarte zusätzlich die ornithologische Betreuung eines Nistkastengebietes bei Lingen im Emsland übernommen.

Da sich z. B. Kohlmeisen (*Parus major*) und Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca*) in der Regel problemlos mit Hilfe künstlicher Nisthöhlen in Laub- und Nadelwäldern ansiedeln lassen, bestehen bei diesen Arten optimale Voraussetzungen zur Klärung wissenschaftlicher Fragen. Bei entsprechender Vorsicht sind selbst tägliche Höhlenkontrollen möglich, ohne den Lebensablauf der einzelnen Individuen zu stören. Dies erlaubt eine Fülle subtiler Untersuchungen (z.B. PERRINS 1979, WINKEL & HUDDE 1993).

Unser wichtigstes Hilfsmittel bei der Höhlenbrüterforschung ist die individuelle Markierung der Vögel. Dadurch werden u. a. auch Untersuchungen möglich über Geburts-, Brutorts- und Partnertreue, über Umsiedlungen, Ab- und Zuwanderungen, Brutreifealter und Sterblichkeitsraten. Solche Befunde vermitteln auch Einblicke in populationsökologische Zusammenhänge.

Im Höhlenbrüterprogramm des IfV werden außer Stand- und Strichvögeln (hierzu gehören z.B. die verschiedenen Meisenarten und der Kleiber *Sitta europaea*) auch Zugvögel untersucht wie z.B. die Langstreckenzieher Trauerschnäpper und Gartenrotschwanz (*Phoenicurus phoenicurus*). Im Rahmen dieses Projektes es ist deshalb nicht nur möglich, Grundlagen zur Biologie einzelner Arten zu erforschen, sondern auch Vergleiche zu ziehen zwischen Vogelgruppen mit verschiedenen ökologischen Ansprüchen. Im Folgenden sollen einige Auswertungsaspekte unserer Brutzeit-Forschung an Meisen näher erläutert werden. Der Zusammenstellung liegen jeweils Befunde zugrunde, die in unserem Untersuchungsgebiet bei Lingen im Emsland gewonnen wurden.

2. Versuchsgebiet und Methode

Die ca. 325 ha große Untersuchungsfläche im Revier „Elbergen" (staatliches Forstamt Lingen, Lkr. Emsland) ist Teil einer großflächigen Aufforstung während der 1950er Jahre mit Kiefern (*Pinus sylvestris*) und Japanischer Lärche (*Larix leptolepis*). Seit 1972 sind im Versuchgebiet für Meisen und andere Kleinhöhlenbrüter rund 550 künstliche Nisthöhlen verfügbar (Näheres zur Untersuchungsfläche bei Altenkirch & Winkel 1991).

Seit 1974 führen wir im Versuchsgebiet brutbiologische Untersuchungen an den in Höhlen brütenden Singvogelarten durch. Die Nisthöhlenkontrollen erfolgen während der Brutzeit (April – Juli) meist wöchentlich. Außerdem werden alljährlich sämtliche in den Nisthöhlen erbrüteten Jungvögel mit Ringen der „Vogelwarte Helgoland" markiert und jeweils auch der größte Teil der Elternvögel – meist durch Fang während der Fütterphase – individuell unter Kontrolle gehalten.

Durch Entwicklung und Anwendung des genetischen Fingerabdruckverfahrens (DNA-Fingerprinting) ist es heute möglich, den Nutzen von Fortpflanzungsstrategien näher zu untersuchen. Wir gehen diesen Fragen speziell bei Trauerschnäpper und Tannenmeise (*Parus ater*) in Kooperation mit dem Institut für Evolutionsbiologie und Ökologie der Universität Bonn (Arbeitsgruppe um Prof. Dr. Thomas Lubjuhn) bereits seit einer Reihe von Jahren nach.

Abkürzungen: Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland" = IfV; TM = Tannenmeise(n); M. = Männchen; W. = Weibchen; D ± ... = Durchschnittswert ± Standardabweichung; n = Anzahl der Werte; FG = Freiheitsgrad(e); r = Korrelationskoeffizient nach Pearson; t = errechneter t-Wert nach Student; * (**) (***) = Signifikanz bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0{,}05$ ($< 0{,}01$) ($< 0{,}001$); n. s. = nicht signifikant; Tests und Statistik-Tafeln vgl. Sachs 1984.

Tab. 1: Häufigkeit der verschiedenen Höhlenbrüter-Arten des Untersuchungsgebietes im Jahr 2005 (jeweils Anzahl der in den Nistkästen brütenden Paare). – *table 1: Abundance of hole-nesting species in the study site (number of pairs breeding in nest-boxes) in 2005.*

Art	Anzahl der Brutpaare
Tannenmeise *(Parus ater)*	195
Kohlmeise *(Parus major)*	90
Blaumeise *(Parus caeruleus)*	26
Sumpfmeise *(Parus palustris)*	8
Trauerschnäpper *(Ficedula hypoleuca)*	*137*

3. Beispiele für die Auswertung der Datenerhebungen

Um möglichst aktuell berichten zu können, haben wir für die vorliegende Zusammenstellung vor allen Befunde ausgewählt, die während der Brutsaison 2005 gewonnen wurden.

Im Jahr 2005 brüteten in den Nisthöhlen des Versuchsgebietes vier Meisen-Arten und der Trauerschnäpper (Tab. 1). Die Charakterart des Gebietes – die Tannenmeise (TM) – war mit 195 Brutpaaren mehr als doppelt so häufig wie die Kohlmeise (Tab.1). Die von uns für eine nähere Erläuterung herangezogenen Auswertungsaspekte sollen sich deshalb bevorzugt auf die TM beziehen.

3.1. Analysen zur Brutpopulation

Die TM-Brutpopulation setzt sich zusammen aus ortstreuen Individuen (= Vögel, die bereits in einem der Vorjahre während der Brutsaison im Gebiet beringt worden waren) und neu zugewanderten Individuen (= Vögel, die beim Fang noch unberingt waren). Im Jahr 2005 gehörte der bei weitem größte Teil der Brutvögel zur Gruppe der „Ortstreuen" (Abb.1). Der Anteil der Zuwanderer betrug bei M. und W. gleichermaßen nicht einmal 20% (Abb.1).

Unter den ortstreuen Brutvögeln des Jahres 2005 befanden sich 251 Individuen, die in einem der früheren Jahre im Gebiet als Nestling beringt worden waren. Die ältesten (4 M. und 1W.) waren 7 Jahre alt (Abb.3). Da sich beim Alter zwischen den Geschlechtern kein Unterschied nachweisen ließ ($chi^2 = 1{,}16$; 3 FG; n.s.), wurden die Befunde von M. und W. zusammengefasst (Abb.3). Aus der Altersklassenstruktur ergibt sich für die Brutpopulation des Jahres 2005 ein Durchschnittsalter von fast genau 2 Jahren ($D_{251} = 2{,}02$ Jahre).

Zuwanderer sind Vögel, deren „Vorgeschichte" unbekannt ist. Doch lässt sich auch bei den unberingten TM anhand von Gefiedermerkmalen

feststellen, ob der betreffende Vogel einjährig oder mehrjährig ist (vgl. JENNI & WINKLER 1994). Erfolgt bei den Zuwanderern des Jahres 2005 eine entsprechende Aufgliederung nach dem Alter, so zeigt sich, dass bei beiden Geschlechtern unberingte Vögel fast ausschließlich einjährige Individuen waren (Abb. 2).

Setzt man die Anzahl der ortstreuen einjährigen Brutvögel des Jahres 2005 (n = 133, Abb.3) mit der Zahl der TM-Nestlinge in Beziehung, die im Jahr 2004 flügge wurden – das waren insgesamt 1590 Jungvögel – so ergibt sich daraus die lokale Rekrutierungsrate. Sie liegt in diesem Fall bei 8,4 %. Dies ist ein im Vergleich mit anderen Arten relativ hoher Wert, der zeigt, dass TM im Lingener Gebiet in starkem Maße geburtsortstreu sind. Doch darf die lokale Rekrutierungsrate nicht gleichgesetzt werden mit der Überlebensrate im 1. Lebensjahr, denn unter den nestjung beringten TM gibt es natürlich auch Individuen, die aus dem Untersuchungsgebiet herausgewandert sind.

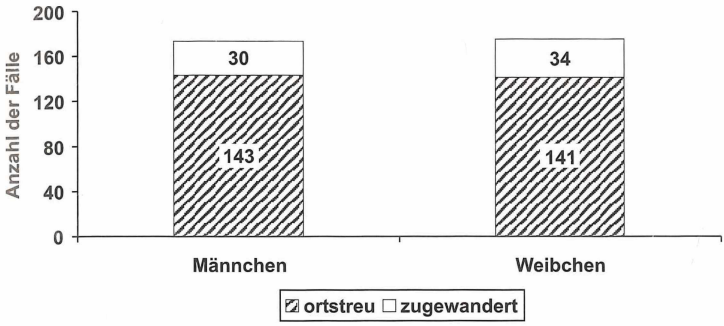

Abb. 1: Zusammensetzung der Tannenmeisen-Brutpopulation des Jahres 2005 aus „ortstreuen" und „neu zugewanderten" Individuen. – *fig. 1:Composition of the coal tit population in 2005 divided into individuals faithful to their birthplace/previous breeding place (= „ortstreu") and newly immigrated individuals (= „zugewandert").*

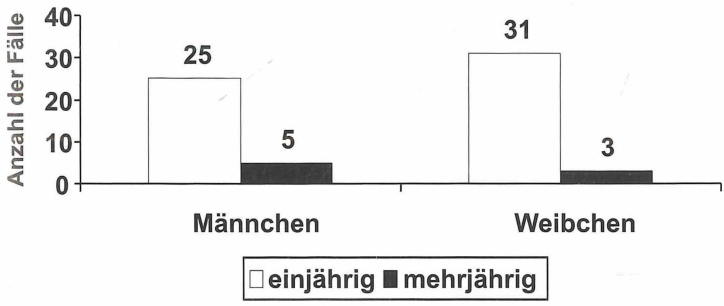

Abb. 2: Alter der im Jahr 2005 neu zugewanderten Tannenmeisen (einjährig/mehrjährig). – *fig. 2: Age of newly immigrated coal tits in 2005: 1 year old (= „einjährig") / more than 1 year old (= „mehrjährig").*

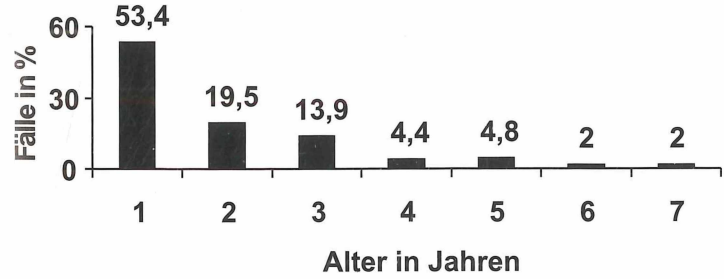

Abb. 3: Altersklassenstruktur der nestjung beringten Tannenmeisen-Brutvögel (Männchen + Weibchen) im Jahr 2005 (n = 251). – *fig. 3: Age classes (1 to 7 years) of breeding coal tits (males + females) ringed as nestlings and recaptured in 2005 (n = 251).*

3.2. Abwanderungen aus dem Untersuchungsgebiet

Die Brutzeit-Planberingungen von TM erbrachten im Laufe der Jahre eine Reihe von Fernfunden (Abb.4, siehe auch WINKEL & WINKEL 1988). Alle Rückmeldungen sind Belege für Abwanderungen der Vögel im jeweils ersten Lebensjahr! Die meisten Wiederfunde stammen aus den Niederlanden und aus Belgien (Abwanderungsrichtung also in der Regel nach SW). Für eine Abwanderung von TM nach den 1. Lebensjahr gibt es aus unserem Gebiet bislang keinen einzigen Hinweis.

Bis Ende der 1980er Jahre kam es offenbar praktisch alljährlich vor, dass TM abwanderten, seit Anfang der 1990er Jahre aber kaum noch (Abb.4). Was hinter diesem interessanten Phänomen steckt, konnte bislang nicht geklärt werden.

3.3. Wiederfänge von Brutvögeln

Von insgesamt 109 einjährigen TM-Brutvögeln (46 M. und 63 W.) des Jahres 2004 konnten 43 (18 M. und 25 W.) in der Brutzeit 2005 wiedergefangen werden. Die Wiederfangrate ist mit 39% (M.) bzw. 40% (W.) bei beiden Geschlechtern praktisch gleich hoch.

Um bei der Wiederfangrate auch die unterschiedliche Herkunft der einjährigen Brutvögel des Jahres 2004 mit berücksichtigen zu können, untergliederten wir die Befunde nach geburtsortstreuen einjährigen und zugewanderten einjährigen Vögeln. Die Wiederfangrate war bei beiden Geschlechtern in der zuerst genannten Gruppe deutlich höher (M. = 45%, W. = 50%) als in der zuletzt genannten (M. = 27%, W. = 22%). Der zwischen geburtsortstreuen und zugewanderten TM gefundene Unterschied ist statistisch signifikant (bei einer Zusammenfassung der Befunde von M. und W.: $chi^2 = 5{,}11^*$, FG = 1; Abb.5).

Da kaum anzunehmen ist, dass die Überlebensrate bei zugewanderten Vögeln niedriger ist als bei geburtsortstreuen, dürften die unterschiedlichen Befunde auf Unterschiede im Ortstreueverhalten zurückgehen. Wahrscheinlich ist die Ortsbindung, die aus der sog. Geburtsortstreue erwächst, größer als die Ortsbindung, die von TM entwickelt wird, die sich als Einjährige an einem sog. Fremdbrutort angesiedelt hatten (über Brut-Ansiedlungsformen vgl. BERNDT & WINKEL 1977).

3.4. Erfassung brutbiologischer Parameter

Im Rahmen des Höhlenbrüterprogrammes gehört es mit zu unserer Routinearbeit, alljährlich auch eine Reihe brutbiologischer Parameter zu erfassen. Um möglichst optimale Voraussetzungen für spätere Auswertungsvorhaben zu schaffen, sollte darauf Wert gelegt werden, dass die entsprechenden Daten für jeweils alle Bruten des betreffenden Gebietes ermittelt werden und nicht nur für einen Teil der Brutpopulation. Die für unsere Arbeit wichtigsten Parameter sind „Legebeginn" (= Datum der Ablage des ersten Eies), „Gelegegröße" (= Vollgelege-Eizahl), „Schlüpftermin" (= Datum, an dem der älteste Jungvogel

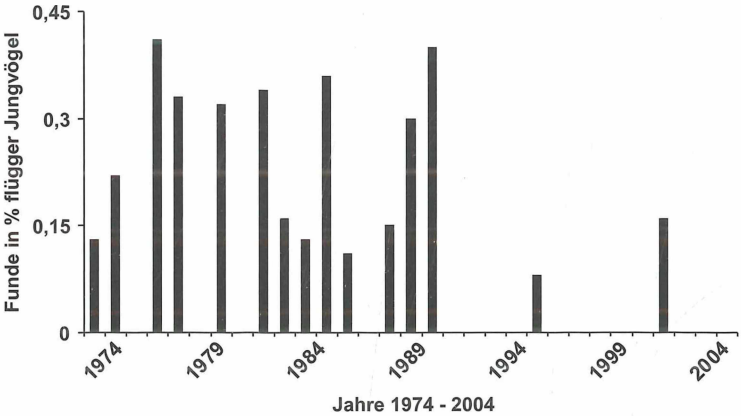

Abb.4: Abwanderungsbelege für nestjung beringte Tannenmeisen über Entfernungen von > 20 km aus den Jahren 1974 bis 2004 (n = 28). – *fig. 4: Long-distance movements of coal tits ringed as nestlings and recovered at distances > 20 km betweeen 1974 and 2004 (n = 28).*

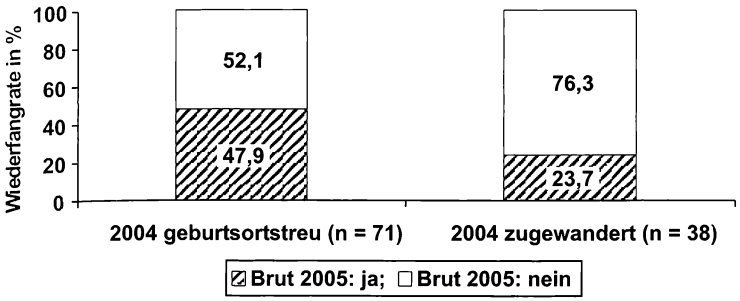

Abb. 5: Wiederfangrate der einjährigen Tannenmeisen-Brutvögel (M.+W.) des Jahres 2004 im Jahr 2005, aufgegliedert nach geburtsortstreuen und zugewanderten Individuen. – *fig. 5: Recapture-rate of 1 year old coal tits (male + female breeding birds) from 2004 to 2005, divided into philopatric individuals (= „geburtsortstreu") and immigrants (= „zugewandert").*

schlüpfte) und „Bruterfolg" (= Anzahl ausflogener Nestlinge). Doch sollten natürlich auch die eventuell auftretenden Folgebruten jeweils komplett erfasst werden. Bei der TM kann es in seltenen Fällen sogar zu echten Drittbruten kommen (z.B. WINKEL 1975)!

Die frühesten TM-Gelege wurden im Jahr 2005 am 5. April begonnen, die spätesten am 24. April (Abb.6). Untergliedert man die Befunde nach mehrjährigen und einjährigen W., ergibt sich ein signifikanter Unterschied: Mehrjährige W. begannen im Durchschnitt früher mit der Eiablage (Median des Legebeginns = 9. April) als einjährige Vögel (Median des Legebeginns = 12. April), t = 5,17*** (Abb.6).

Die Gelegegröße von TM-Erstbruten variierte im Jahr 2005 zwischen 4 und 12 Eiern (Abb.7). Der Mittelwert liegt bei 8,55 ± 1,27 Eiern (n = 170). Eine Aufgliederung der Befunde nach einjährigen und mehrjährigen W. zeigt, dass das Alter der W. 2005 keinen nachweisbaren Einfluss auf die Eizahl ausübte: D_{101} = 8,47 Eier (einjährige W.), D_{69} = 8,68 (mehrjährige W.), t = 1,01 (n .s.).

Von besonderem Interesse ist im Jahr 2005 ein Vergleich des Bruterfolges von TM und Kohlmeisen (KM). Bei beiden Arten ist der Anteil nicht geschlüpfter Eier – bezogen auf die Gesamtzahl der gelegten Eier – nur relativ gering. Bei TM lag die „Ei-Mortalität" bei 6,9% und bei der KM sogar nur bei 4,5% (chi^2 = 4,39*, FG =1; Abb.8). Doch es existieren zwischen beiden Arten gravierende Unterschiede beim Prozentsatz der im Nest gestorbenen Jungvögel. Während der Ausfliegerfolg bei der TM 88% beträgt, liegt der entsprechende Wert bei der KM lediglich bei 34% (chi^2 =135,8***, FG = 1; Abb.8).

Die hohen Brutverluste bei der KM im Jahr 2005 waren offensichtlich eine Folge des nasskalten Mai-Wetters (Daten zum Lingener Wetter im Mai 2005 s. WINKEL & WINKEL 2006). Aber warum hatten die TM-Bruten nicht in gleicher Weise gelitten? Beide Arten mussten nämlich die Jungenaufzucht unter praktisch den gleichen misslichen Umweltbedingungen vornehmen, da die Nestlinge im Mittel etwa zum gleichen Zeitpunkt schlüpften (mittlerer Schlüpftermin bei TM = 3. Mai, bei KM = 4. Mai).

Der Unterschied im Bruterfolg zwischen den beiden Meisen-Arten geht vermutlich darauf zurück, dass TM im Lingener Gebiet im Optimalhabitat siedeln, während das Gebiet für KM höchstens eine suboptimale Qualität besitzen

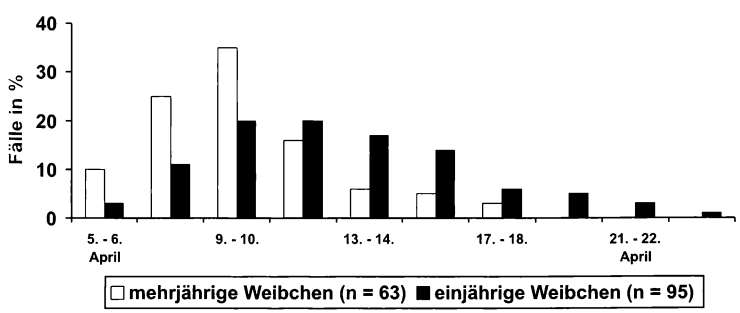

Abb. 6: Legebeginn (= Datum der Ablage des jeweils 1. Eies) von Tannenmeisen im Jahr 2005, aufgeschlüsselt nach dem Alter der W. (einjährig/ mehrjährig). – *fig. 6: Laying dates (always referring to the first egg) in coal tits during the breeding season 2005 with regard to female's age: 1 year old (= „einjährig") / more than 1 year old (= „mehrjährig").*

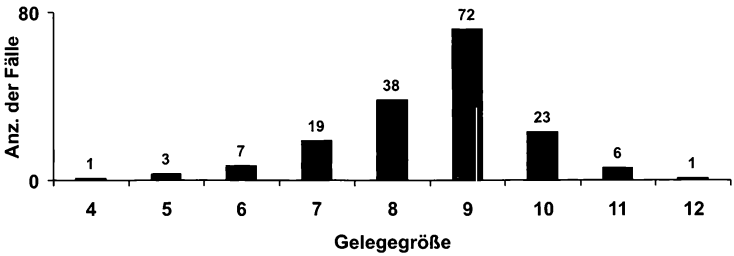

Abb. 7: Gelegegröße der Tannenmeise (Weibchen aller Altersklassen zusammengefasst) im Jahr 2005 (n = 170). – *fig. 7: Clutch size of coal tits (females of all age classes summarized) in 2005 (n = 170).*

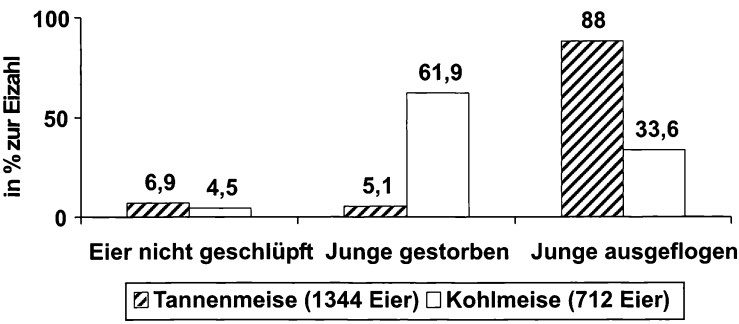

Abb. 8: Vergleich des Bruterfolgs von Tannen- und Kohlmeisen im Jahr 2005 (nur Erstbruten). – *fig. 8: Comparison between breeding success of coal tits and great tits in 2005 (only first broods). All values in % refer to the total number of eggs laid: eggs not hatched (= „Eier nicht geschlüpft"), young died (= „Junge gestorben"), young fledged (= „Junge ausgeflogen").*

dürfte. TM können die im Gebiet dominierenden Nadelgehölze offenbar effizienter nutzen als dies bei KM der Fall ist (Näheres hierzu bei Winkel & Winkel 2006). Diese Fähigkeit dürfte etlichen TM-Bruten im Jahr 2005 das Leben gerettet haben.

3.5. Paarungssystem (Partnertreue/ Partnertrennung)

Bei TM bildet jeweils ein M. und ein W. ein Paar. Aber das heißt nicht, dass das fütternde M. auch der genetische Vater aller im Nest befindlichen Jungen ist. Untersuchungen mit Hilfe molekulargenetischer Methoden ergaben, dass sog. „Fremdvaterschaften" bei der TM sogar extrem häufig vorkommen. In gut 70% aller TM-Bruten gab es Fremdväter, und mehr als 30% aller Nestlinge waren außerhalb des Paarbundes gezeugt worden (Dietrich et al. 2004). Bei einer solchen Situation spricht man heute nicht mehr von Monogamie im klassischen Sinne, sondern es wurde dafür der Ausdruck „soziale Monogamie" geprägt. Diese Bezeichnung bezieht sich also nur auf den sozialen Paarzusammenhalt, der bei der TM sehr eng sein kann. So bleiben die Partner z.B. bei Mehrfachbruten innerhalb einer Saison praktisch stets zusammen (Winkel & Winkel 1980). Aber wie sieht es bei der TM mit der Partnertreue von einem Jahr zum anderen aus?

Während sich Belege für „Partnertreue" jeweils unmittelbar ergeben, ist vor einer Einstufung in die Rubrik „Partnertrennung" zunächst nachzuweisen, dass z.B. von den im Jahr 2004 verpaarten Elternvögeln auch tatsächlich noch beide im Jahr 2005 am Leben waren; denn nur wenn dies der Fall ist, darf die Brut eines W. mit einem anderen M. als im vorausgegangenen Jahr auch als Beleg für Partnertrennung gewertet werden. Vergleicht man die Befunde der Jahre 2004 und 2005, so zeigt sich, dass nur 4 Belege für „Partnertrennung" existieren, aber 34 Fälle von „Partnertreue" (Abb.9). 7 Paare davon nisteten bereits mehr als 2 Jahre gemeinsam, und zwar 6 Paare über 3 und 1 Paar sogar über 4 Jahre! Bei der TM sind also auch sog. Mehrjahresehen keinesfalls selten. Vermutlich bringt es Fitness-Vorteile, wenn ein harmonierendes Paar lebenslang beisammen bleibt.

3.6. Zweitbrutrate der Tannenmeise von 1974 bis 2005

TM können unter bestimmten Voraussetzungen auch zweimal (und zuweilen sogar dreimal) im Jahr brüten. Von „echten" Zweitbruten spricht man nur dann, wenn die erste Brut auch erfolg-

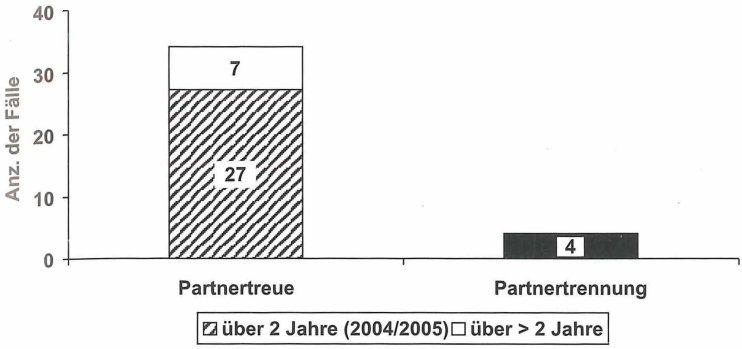

Abb. 9: Partnerbindung (Partnertreue/Partnertrennung) bei Brutpaaren der Tannenmeise von einem Jahr zum anderen (2004/2005). – *fig. 9: Mate fidelity (= „Partnertreue") and partner change (= „Partnertrennung") in coal tit breeding pairs from one year to the next (2004/2005).*

reich abgeschlossen wurde, d.h. mindestens 1 Jungvogel flügge geworden ist. Andernfalls handelt es sich um Nachgelege bzw. Ersatzbruten. Außerdem setzt ein „echter" Zweitbrut-Nachweis voraus, dass die Identität des W. in den beiden Bruten auch nachgewiesen ist, was normalerweise durch die Ringkontrolle geschieht.

In Abb. 10 ist die Zweitbrutrate Lingener TM – jeweils bezogen auf die Anzahl erfolgreicher Erstbruten – für die Jahre von 1974 bis 2005 zusammengestellt. Es zeigt sich, dass es in diesem Zeitraum Jahre gegeben hat, in denen alle TM-Paare zweimal brüteten (1974, 1979). Aber es gibt auch Jahre, in denen alle Paare nur eine Brut hatten (1999, 2005). Das komplette Fehlen von Zweitbruten im Jahr 2005 dürfte in erster Linie mit der extrem hohen TM-Brutpaardichte in diesem Jahr zusammenhängen (Abb.11, siehe hierzu auch WINKEL & WINKEL 1997).

Wie die Zusammenstellung in Abb.12 zeigt, besteht bei der TM zwischen Populationsdichte und Zweitbrutrate eine signifikante Beziehung (r = 0,69***). Bei geringerer Brutpaarzahl brüteten in der Regel relativ viele W. zweimal, bei hoher Brutpaarzahl dagegen relativ wenige. Diese vermutlich adaptiv entstandene kompensatorische Reaktion ist populationsdynamisch von Bedeutung, da sie dazu beiträgt, den Bestand längerfristig auf einem mittleren Häufigkeitsstatus zu stabilisieren.

RUDOLF BERNDT machte – wohl als einer der ersten – schon 1938 darauf aufmerksam, dass z.B. bei Kohlmeisen die Zweitbrutrate u.a. auch habitatabhängig ist (BERNDT 1938). Dazu lässt sich heute allgemein feststellen, dass im Nadelwald Zweitbruten bei Meisen in der Regel häufiger sind als im Laub- und Mischwald. Dies könnte u. a. darauf zurückgehen, dass die Meisendichte im Nadelwald normalerweise nur relativ gering ist. Doch auf welche Weise könnte sich die Dichte auf die reproduktiven Entscheidungen der Brutvögel auswirken? Wäre es denkbar, dass hier ein psychisch wirkender „Gedrängefaktor" von Bedeutung ist? Wir wissen es nicht. Doch dürfte dies sicher nicht die einzige Frage sein, auf die es im Zusammenhang mit dem komplexen populationsökologischen Geschehen bislang noch keine klare Antwort gibt.

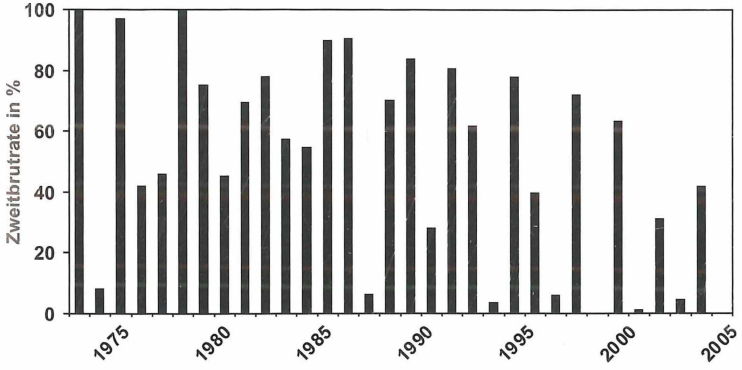

Abb. 10: Zweitbrutrate der Tannenmeise im Lingener Untersuchungsgebiet von 1974 bis 2005. – *fig. 10: Percentage of second broods (related to the number of successful first broods) in the coal tit (findings from the study site between 1974 and 2005).*

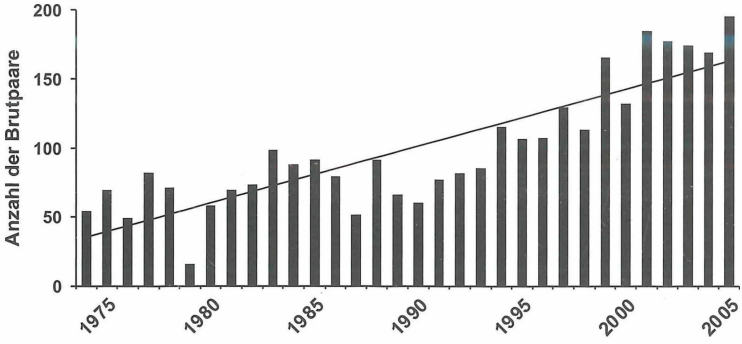

Abb. 11: Bestandsentwicklung der Tannenmeise im Untersuchungsgebiet von 1974 bis 2005. Gerade = Langzeit-Trend (lineare Regression). – *fig. 11: Number of coal tit breeding pairs, findings from the study site 1974 until 2005. Straight line = long-term trend (linear regression).*

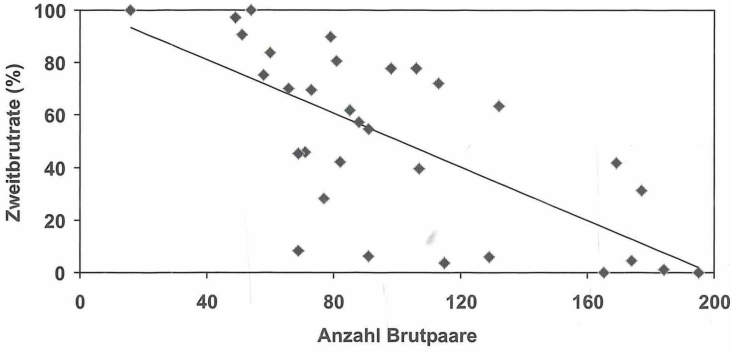

Abb. 12: Korrelation zwischen Brutpaardichte und Zweitbrutrate von Tannenmeisen im Lingener Gebiet während des Untersuchungszeitraums (1974 bis 2005). Die Gerade kennzeichnet den signifikanten Zusammenhang (r = 0,69***). – *fig. 12: Correlation between number of breeding pairs and percentage of second broods of coal tit (findings from the study site between 1974 and 2005. Linear regression line characterizes the significant relationship, r = 0.69***).*

4. Schlussbemerkungen

Für das Höhlenbrüterprogramm des IfV sind Nistkästen ein unverzichtbares Hilfsmittel für diverse wissenschaftliche Untersuchungen. Die im Rahmen des Forschungsprojektes an Höhlenbrütern gewonnenen Befunde vermitteln jedoch nicht nur interessante Einblicke in die Populationsbiologie der untersuchten Arten, sondern ermöglichen auch Erkenntnisse über kausale Zusammenhänge.

Die in Kunsthöhlen gewonnenen Daten z.B. über Reproduktionsraten, Bestandsschwankungen usw. dürfen allerdings nicht automatisch mit den Verhältnissen von Populationen in Naturhöhlen gleichgesetzt werden; denn die Befunde könnten – z.B. wegen der unter Umständen geringeren Nestlingsmortalität in Kunsthöhlen - auch voneinander abweichen. Künstliche Höhlen besitzen - im Gegensatz zu vielen Naturhöhlen – in der Regel Einflugöffnungen, die nicht größer sind als unbedingt benötigt, was u. a. die interspezifische Konkurrenz verringert. Außerdem sind Nistkästen oft durch besondere Maßnahmen vor Prädatoren gesichert (z.B. durch eine Abwehrvorrichtung gegen Marder, vgl. Frantzen & Winkel 1987). Und normalerweise werden die künstlichen Höhlen auch regelmäßig gereinigt, weshalb Nistkastenbrüter nicht selten in geringerem Maße mit Parasiten konfrontiert sein dürften als Naturhöhlenbrüter. In den Kunsthöhlen werden also unter Umständen bestimmte Selektionsfaktoren abgeschwächt oder sogar ausgeschaltet. Dieser Situation sollte man sich zumindest stets bewusst sein, wenn es darum geht, Befunde aus Nistkastenstudien zu analysieren.

Dank

Die zeitaufwändige Materialsammlung im Rahmen eines speziellen Tannenmeisenprojektes, das seit dem Jahr 2000 im Versuchsgebiet durchgeführt wird, wäre ohne den unermüdlichen Einsatz einer Reihe von Mitarbeitern nicht zu bewältigen gewesen. Vor allem den folgenden Da-

men und Herren gilt für ihre Hilfe unser besonderer Dank: DR. VERENA DIETRICH-BISCHOFF, VOLKER JANZON, VERENA MUND, DR. TIM SCHMOLL, DARIUS STIELS UND ANJA QUELLMALZ. Sehr zu danken haben wir außerdem Herrn FAR G. WEINBERG (bis 2004) und Herrn FOI B. REKER (ab 2005) für die Genehmigung, zu allen Zeiten in ihrem Revier arbeiten zu können.

5. Literatur

ALTENKIRCH, W. & W. WINKEL 1991: Versuche zur Bekämpfung der Lärchenminiermotte (*Coleophora laricella*) mit Hilfe insektenfressender Singvögel. Waldhygiene 18(1990): 233-255.

BERNDT, R. 1938: Über die Anzahl der Jahresbruten bei Meisen und ihre Abhängigkeit vom Lebensraum, mit Angaben über Gelegestärke und Brutzeit. Deutsche Vogelwelt 63: 140-151.

BERNDT, R. & W. WINKEL 1977: Glossar für Ornitho-Ökologie. Vogelwelt 98: 161-192.

DIETRICH, V., T. SCHMOLL, W. WINKEL, J.T. EPPLEN & T. LUBJUHN 2004: Pair identity – an important factor concerning variation in extra-pair paternity in the coal tit (*Parus ater*). Behaviour 141: 817-835.

FRANTZEN, M. & W. WINKEL 1987: Ein auch vom Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca*) akzeptierter „Marderschutz" für künstliche Nisthöhlen vom Typ „Schwegler". Vogelwelt 108: 176-178.

JENNI, L. & R. WINKLER 1994: Moult and Ageing of European Passerines. Academic Press, London.

PERRINS, CH. 1979: British Tits. Collins, London.

SACHS, L. 1984: Angewandte Statistik. 6. Auflage. Springer-Verlag, Berlin.

WINKEL, W. 1975: Vergleichend-brutbiologische Untersuchungen an fünf Meisen-Arten (*Parus* spp.) in einem niedersächsischen Aufforstungsgebiet mit Japanischer Lärche *Larix leptolepis*. Vogelwelt 96: 41-63 und 104-114.

WINKEL, W. 1996: Das Braunschweiger Höhlenbrüterprogramm des Instituts für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland". Vogelwelt 117: 269-275.

WINKEL, W. & H. HUDDE 1993: *Ficedula hypoleuca* (Pallas 1764) – Trauerfliegenschnäpper, Trauerschnäpper. In: Handbuch der Vögel Mitteleuropas (Glutz von Blotzheim & Bauer), Bd. 13: 165-263.

WINKEL, W. & D. WINKEL 1980: Zum Paarzusammenhalt bei Kohl-, Blau- und Tannenmeise (*Parus major, P. caeruleus* und *P. ater*). Vogelwarte 30: 325-333.

WINKEL, W. & D. WINKEL 1988: Zur Abwanderung von Kohl- und Tannenmeisen (*Parus major, P. ater*) eines Lärchen-Versuchsgebietes. Vogelwarte 34: 225-232.

WINKEL, W. & D. WINKEL 1997: Zum Einfluß der Populationsdichte auf die Zweitbrutrate von Tannenmeisen (*Parus ater*). Jber. Institut Vogelforschung 3: 29.

WINKEL, W. & D. WINKEL 2006: Extrem unterschiedlicher Bruterfolg von Kohl- und Tannenmeisen im nasskalten Frühjahr 2005 – Befunde aus einem Koniferenforst. Jber. Institut Vogelforschung 7: 19.

Anschrift der Autoren:

Dr. Wolfgang und Doris Winkel
Arbeitsgruppe Populationsökologie des Instituts für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland"
Bauernstr. 14
D-38162 Cremlingen-Weddel

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte aus der Vogelwarte Hiddensee

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: 2006_17

Autor(en)/Author(s): Winkel Wolfgang, Winkel Doris

Artikel/Article: Das Höhlenbrüterprogramm des Instituts für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“ - populationsökologische Forschung mit Hilfe der wissenschaftlichen Vogelberingung 13-21