

Verhandlungen der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern

Band 23

Heft 5/6 (Oktober 1983)

Verh. orn. Ges. Bayern 23, 1982/83: 393–442

Aus dem Kreis der ehrenamtlichen Mitarbeiter der Vogelwarte Radolfzell (2)

Brutbiologie und Bestandsentwicklung einer farbberingten Population der Beutelmeise *Remiz pendulinus*

Von **Dieter Franz** und **Norbert Theiß**

Inhalt

	Seite
1. Einleitung	394
2. Material und Methode	395
2.1 Klangattrappe (KA)	396
2.2 Dank	397
3. Beringung	397
4. Herkunft der Beutelmeisen	399
5. Frühjahrsdurchzug und Ansiedlung	400
6. Bestandsentwicklung	403
7. Reproduktionsbiologie .	406
7.1 Der Nestbau	406
7.1.1 Allgemein	406
7.1.2 Was löst den Nestbautrieb beim ♂ aus?	407
7.1.3 Der Nestbaubeginn	408
7.1.4 Nestbauschübe	408
7.1.5 Nestbauvorgang und Nestbaudauer	410
7.1.6 Nestbaubesonderheiten	411
7.1.6.1 Nester ohne Grundwicklung	411
7.1.6.2 Nest mit länger Grundwicklung und mit zusätzlichen Nestanfängen	414
7.1.6.3 Unterscheidung von frühen und späten Nestern	414
7.1.7 Die Nesthöhe .	414
7.1.8 Der Nestbaum	414

7.1.9	Beteiligung der Geschlechter beim Nestbau	414
7.1.10	Schneller Nestbau, Nestabbau, Nestweiterbau	416
7.1.11	Spielwicklungen während der potentiellen Nestbauperiode	417
7.1.12	Nestbau während der Brut- bzw. Fütterungsphase	417
7.1.13	Nächtigen während des Nestbaus	417
7.1.14	Vogelarten, die Nistmaterial vom Beutelmeisennest stehlen	418
7.1.15	Nestgründungsanreiz „Wattekugeln“	418
7.2	Brutbiologische Daten	418
7.2.1	Kopula	418
7.2.2	Beginn der Eiablage	419
7.2.3	Ei Maße	419
7.2.4	Gelegegröße	420
7.2.5	Verhalten	420
7.2.5.1	Nestzeigen	420
7.2.5.2	Schwanzziehen	420
7.2.5.3	Fehlfüttern	420
7.2.6	Nestlingsdauer	421
7.3	Ehesystem der Beutelmeise	421
7.3.1	Monogamie	421
7.3.2	Polygamie	421
7.3.2.1	Polygynie	421
7.3.2.1.1	Verhaltensweisen der ♂ innerhalb der Population – Erklärung zur Vorstufe der Polygamie	422
7.3.2.1.2	Nachweise von Polygynie anhand von Farbberingung	426
7.3.2.2	Polyandrie	429
7.3.2.2.1	Aktionen von ♀	429
7.3.2.2.2	Polyandrienachweise anhand von Farbberingung	430
7.4	Aufzucht der Jungen	431
7.5	Bruterfolg	434
8.	Abzug der Population und Herbstdurchzug	435
	Zusammenfassung	436
	Summary	438
	Literaturverzeichnis	440

1. Einleitung

Seit einigen Jahren tritt die Beutelmeise wiederholt als Brutvogel in Nordbayern auf (BARNICKEL et al. 1978, 1979; BEZZEL 1980; HOLYNSKI & UHLICH 1978; KORTNER 1980b, 1981; THEISS 1972; ZACH 1978).

Der Kernpunkt des Vorkommens scheint das Maintal zu sein, in dem 1978 eine invasionsartige Ansiedlung erfolgte, die besonders im Oberen Maintal gut beobachtet werden konnte (FRANZ, KORTNER & THEISS 1979). Auch in den Jahren nach der Invasion brüteten im Oberen Maintal Beutelmeisen; die von KORTNER (1980b, 1981) publizierten Bestandszahlen für die Jahre 1979, 1980 und 1981 sind allerdings unvollständig.

Zur genauen Untersuchung der Brutpopulation wurde 1980 mit der Farbberingung der Beutelmeisen begonnen. Dadurch konnten in nur drei Jahren die entscheidenden Erkenntnisse für diese Arbeit gewonnen werden. Einiges des vorher Geschriebenen (FRANZ, KORTNER & THEISS 1979) erwies sich als ungenau interpretiert, andererseits wur-

den für bestimmte Beobachtungen Erklärungen gefunden, die ohne Farbberingung niemals möglich gewesen wären.

In dieser Arbeit soll außerdem ein Überblick über die Bestandsentwicklung der Beutelmeise im Oberen Maintal von 1978 bis 1982 gegeben werden.

Bei einer Betrachtung der umfangreichen Literatur über die Brutbiologie der Beutelmeise fällt auf, daß sich die meisten Autoren darüber einig sind, daß diese sehr kompliziert zu sein scheint: STEINFATT (1934): „Doch glaube ich, daß wir uns trotzdem schon fast ein vollständiges Bild von der Paarungs- und Brutbiologie machen können“; dagegen BAUER et al. (1961): „Was Schwierigkeiten macht, ist nicht das Fehlen von Angaben, sondern die überraschende Zahl von Widersprüchen und durchaus gegensätzlichen Befunden, auch in den Arbeiten von Autoren, an deren Zuverlässigkeit zu zweifeln kein Anlaß besteht. Kaum eine von mehreren Beobachtern gestellte Frage scheint einheitlich beantwortet zu sein.“

So ist es mit dieser Arbeit auch unser Ziel, zu zeigen, daß diese scheinbaren Widersprüche in der Literatur in der Realität teilweise gar keine Widersprüche sind und sich oft gegenseitig und mit unseren Ergebnissen durchaus in Einklang bringen und erklären lassen, oder aber einfach auf den nur begrenzten Beobachtungsmöglichkeiten der Autoren basieren, die ohne Farbberingung versuchten (wie auch FRANZ, KORTNER & THEISS 1979) ihre Beobachtungen zu erklären und dabei wohl zwangsläufig zu teilweise fehlerhaften Interpretationen kamen. Schon MERKEL (1935) schreibt: „... daß der ganze Beutelmeisenbestand stark durcheinanderwirbelt und an keine Nestbezirke gebunden ist. Dieser Umstand macht die Beobachtungen natürlich schwer und kann, wenn die Tiere nicht individuell markiert werden, zu einer großen Zahl von Trugschlüssen Anlaß geben.“

Wir hoffen, daß wir mit dieser Arbeit mithelfen können, einige umstrittene Punkte der Brutbiologie der Beutelmeisen, insbesondere das Polygamieverhalten, klarzustellen.

2. Material und Methode

Die Untersuchungsmethodik für 1978 wurde bereits ausführlich dargestellt (FRANZ, KORTNER & THEISS 1979). Waren die ersten Nestfunde 1978 noch mehr oder weniger zufällig gewesen, so wurde ab 1979 systematisch das ganze Obere Maintal abgesucht. Das untersuchte Gebiet erstreckt sich hier von der Itzmündung bei Breitengüßbach (Lk. Bamberg, 49°59'N 10°53'E) bis Burgstall bei Hochstadt (Lk. Lichtenfels, 50°09'N 11°10'E). Ab Anfang April wurden zunächst systematisch alle Durchzugsbiotope nach Beutelmeisen abgesucht, ab Mitte April wurde der gesamte Mainlauf mit allen Baggerseen und Kiesgruben von den Verfassern abgegangen. Zu bestimmten Zeiten wurde das Maintal von den Verfassern getrennt abgesucht, um Brutvorkommen besser aufzufinden. Es zeigte sich dabei, daß das Kontrollieren nicht nur auf „geeignet“ erscheinende Biotope beschränkt werden durfte, da in allen Jahren die Beutelmeisen auch suboptimale Biotope annahmen und somit leicht zu übersehen waren. Das Absuchen der Biotope erfolgte in erster Linie mit Klangattrappe (KA), zum anderen wurde aber auch, wenn möglich, in allen Biotopen, in denen mit KA keine Beutelmeisen gefunden werden konnten, eine intensive Nestsuche betrieben. Hierbei wurden dann schnell die Grenzen der KA deutlich, denn wenig ruffreudige Paare reagieren auf KA nicht und können also mit KA alleine nicht gefunden werden.

Aufgrund der Wanderfreundlichkeit der Beutelmeisen (Punkt 7.3.2.1.1) müßte der gesamte Mainlauf, besonders zwischen Anfang Mai und Anfang Juni, mindestens alle 7 Tage vollständig abgesucht werden. Auch bei zwei getrennt voneinander suchenden Beobachtern war dies aus

zeitlichen Gründen nur schwer möglich, zumal auch die Kontrolle der schon gefundenen Nester sehr zeitintensiv war, da an allen Nestern nach Möglichkeit immer eine Stunde beobachtet wurde. Aus diesen Gründen war der für 1978 angegebene Zeitaufwand nicht mehr ausreichend. Der Aufwand für die Jahre 1980 bis 1982, in denen zusätzlich zur Nestsuche und -kontrolle auch noch beringt wurde, war beträchtlich größer:

	April	Mai	Juni	Juli	August
Durchschnittswerte	28	40	31	14	4
für 1980 und 1982	131	189	163	55	15

Ob es trotz des enormen Zeitaufwandes gelang, alle Nester zu finden, muß dennoch fraglich bleiben.

Hinzu kam jeweils im Herbst nach erfolgtem Laubfall eine abschließende Suche nach zur Brutzeit nicht gefundenen Nestern.

Erfolgreiche und erfolglose Nester wurden (soweit sie nicht von anderen Ornithologen, Fotografen oder Anglern entfernt wurden) auf ihren Inhalt hin untersucht. Hierzu blieben erfolgreiche Brutnester noch über drei Wochen hängen, da die flüggen Juv. das Nest noch so lange benötigen (Punkt 7.4). Eine frühere Abnahme, wie sie z. B. KORTNER (1981) beschrieb, der seine Brutnester bereits eine Woche nach dem Ausfliegen abnahm, könnte den vorzeitigen Tod der Juv. bedeuten, weil diese gerade bei kühler und nasser Witterung in der Nacht zusätzlicher Wärme bedürfen.

Abgenommene Nester sollten nach der Untersuchung oder aber im nächsten Jahr wieder aufgehängt werden, da alte Nester für eine erneute Ansiedlung u. U. von Bedeutung sein können (HASSE 1969; SCHONERT 1968) (siehe auch Punkt 7.1.7.5). Zentrale Bedeutung bei dieser Untersuchung kam der KA zu. Ihre Verwendung war sehr vielseitig, deshalb wird ihr Einsatz nachstehend im Detail beschrieben und erklärt.

2.1 Klangattrappe (KA)

Die KA (Tonbandaufnahme mit dem Stimmföhlungslaut der Beutelmeise) wurde während der gesamten Brutperiode eingesetzt. Das Ziel der Anwendung war anfangs lediglich eine schnelle und einfachere Durchführung der Bestandsaufnahme; später wurden brutbiologische Fragen im Paarungssystem mit der KA getestet. Dabei wurden folgende Verhaltensmuster festgestellt:

1. Die ♂, die an einem unfertigen Nest (meist Henkelkorb) bauten, begannen intensiv zu rufen und zeigten das Nest. Zusätzlich konnten sie über eine größere Distanz, vermutlich Hörweite, max. ca. 400 m, angelockt werden, wobei sie nach kurzem Aufenthalt am Kontaktort meist wieder zurückkehrten und das vorhandene Nest anfliegen.
2. ♂ mit Nestern bis Henkelkorbstadium oder ohne Nest wurden außerdem durch KA zum Nestbau bzw. zur Nestgründung stimuliert.
3. Nur schwache Reaktion von ♂ auf KA lag vor, wenn das Taschenstadium beim Nestbau überschritten war, und das ♂ weiterbaute. Brüteten bzw. fütterten die ♂, so reagierten sie überhaupt nicht oder nur sehr gering auf KA.
4. ♀ reagierten wie ♂ auf KA, wenn das Nest unfertig war (Henkelkorb).
5. Unterschiedliche Reaktionen wurden beobachtet, wenn die ♀ im Brut- bzw. Fütterstadium waren. Hier war es möglich, daß die ♀ während der Eibablage bzw. des Brutbeginns mit Hilfe der KA aus dem Nest gelockt werden konnten, wobei es auch hier den Anschein hatte, daß manche ♀ besser als andere auf die KA ansprachen.

Keine Reaktion wurde im fortgesetzten Brut- bzw. Fütterstadium erkannt. Für die brütenden ♂ gilt analog die gleiche Aussage, daß mit zunehmender Brutpflege zunächst die Reaktion auf KA nachläßt.

Ergänzend zu den fünf Standardverhaltensmustern wurden spezielle Erkenntnisse gewonnen, die zum Teil erst im Zusammenhang in den nachfolgenden Kapiteln aufgeführt werden.

Um die bedeutende Rolle des Nestes zu verdeutlichen, wurde am 1. 6. 80 beim ♂ weiß/blau durch KA versucht, dieses ♂ von seinem Henkelkorb 7/80 wegzulocken. ♂ weiß/blau folgte der KA am Flußlauf anfangs stark rufend; war aber in ca. 500 m Entfernung nicht mehr bereit, weiter zu folgen. Zwei weitere Versuche endeten in der Nähe der ersten Stelle.

Die KA war zusätzlich in einigen Fällen Auslösemoment für direkte Balzhandlungen. Bei ♂ ub., 1/81, konnte Flügelzittern, Flachstrecken des Körpers und ruckartige ständige Drehbewegungen im Halbkreis mit Schwanzzeigen, ausgeführt auf einem Ast im Brutbaum, beobachtet werden. Exakt die gleichen Beobachtungen wurden bei noch 4 ♀ festgestellt. So verhielt sich auch ♀ rot-weiß nach Abspielden der KA beim Taschenstadium paarungswillig und forderte die Sichtattrappe zur Kopula auf, obwohl ihr verpaartes ♂, Nest 6/81, nur 20 m entfernt war (Tendenz zur Polyandrie). Die KA ist also geeignet, einer paarungswilligen Beutelmeise einen Partner vorzutauschen.

Bemerkenswerte Erkenntnisse konnten auch an zwei bis drei Brutnestern gemacht werden, als die ♀ brüteten. Hier wurde mit KA gelockt und es zeigte sich keine Reaktion, obwohl im gleichen Augenblick Rufe des bzw. der ♂, das ♀ veranlaßten, sofort in der Röhre zu erscheinen und das Brüten zu unterbrechen. Es schien so, als könnte das ♀ in mehreren Fällen die Stimmen differenzieren.

Die KA kann für das Auffinden von Nestgründungen empfohlen werden, soll aber während der Brut- und Fütterphase nur äußerst sparsam angewendet werden. Es kann durchaus der Fall sein, daß die KA im ohnehin labilen Ehesystem der Beutelmeise ungewollte Verhaltensweisen auslöst. Die Verfasser haben sich daher diesbezüglich verhalten und die KA nur in Situationen sparsam eingesetzt, wo auch längere Beobachtungszeiten ungewisse Ergebnisse hätten erwarten lassen.

2.2 Dank

Der Vogelwarte Radolfzell gilt unserer besonderer Dank für die Unterstützung dieser Untersuchung. Weiterer Dank ist Fr. U. BAUER und den Herren G. GLÄTZER, H. LAUSSMANN und R. LÖFFLER für die Überlassung von Datenmaterial bzw. Hilfe bei der Freilandarbeit gewidmet. Den Besitzern der Kieswerke Trieb und Ebensfeld wird für die Genehmigung zum Betreten der Gelände zwecks Beringung gedankt und dem Deutschen Wetterdienst, Wetterstation Coburg, für die Überlassung von Wetterdaten.

3. Beringung

In der uns zugänglichen Literatur fanden wir nur wenige Hinweise auf Beringungsmethoden. ZOLTAN (1976) fing mit einem Kescher direkt am Nest, was uns im Hinblick auf eine mögliche Gefährdung der Brut zu gefährlich erschien; MERKEL's (1935) Methode mit Fang in Schlagbauern war sehr zeitaufwendig und unsicher. Wegen der großen Nachteile dieser beschriebenen Möglichkeiten entwickelten wir andere Methoden, die sich inzwischen gut bewährt haben. Beringt wurde mit Aluminiumringen der Vogelwarte Radolfzell. Zusätzlich wurde jeder Vogel durch eine Farbringkombination individuell gekennzeichnet.

Insgesamt wurden für diese Untersuchung 96 Beutelmeisen markiert.

Beringung auf dem Durchzug

Vom ersten Tag des Durchzuges an, bevorzugt aber auf dem späten Durchzug, wurden Beutelmeisen mit KA in Japannetzen gefangen. Als besonders geeignet für den Fang erwiesen sich die Übernachtungsplätze, wo die Beutelmeisen am frühen Morgen (am besten bei naßkalter Witterung) gut zu fangen waren. Die Beringung von Durchzüglern hat sich gut bewährt, da einige der auf dem Durchzug beringten Beutelmeisen später an Nestern wieder gefunden wurden, so daß dort dann ein Fang unnötig war.

Beringung an Nestern

1. ♂: ♂ mit sporadischem ♀-Kontakt ließen sich mit KA und Japannetz noch in ca. 50 m Entfernung vom Nest gut fangen. Nach der Beringung kehrten die ♂ sofort zu ihrem Nest zurück und nahmen die Bautätigkeit wieder auf. Auch MERKEL (1935) beobachtete, daß der Fang von ♂ am Nest völlig problemlos ist.
♂ mit permanentem ♀-Kontakt kennen offensichtlich die Rufe ihrer ♀ sehr genau und reagieren auf fremde Rufe (KA) in einiger Entfernung vom Nest nur noch in abgeschwächter Form. Der Fang von ♂ mit permanentem ♀-Kontakt bereitete einige Schwierigkeiten und war nicht immer möglich.
2. ♀: Hierfür verwendeten wir zusätzlich zur KA und Japannetz eine aus Holz geschnitzte Sichtattrappe, die von der Bemalung her ein ♂ darstellte. Brütende ♀, die vom ♂ verlassen waren und u. U. schon längere Zeit keine fremden Beutelmeisenrufe mehr gehört hatten, verließen bei Abspielen der KA im allgemeinen ihr Nest. Doch allein das akustische Signal genügte regelmäßig nicht, um das ♀ schnell ins Netz zu bringen. Ein zusätzlicher Reiz durch die Sichtattrappe brachte dann den problemlosen Fang der ♀.
3. juv.: Normalerweise wurden die juv. erst nach dem Flüggewerden beringt. Zum Übernachten kehrten die juv. nach dem Ausfliegen regelmäßig ins Nest zurück (Punkt 7.4). Frühmorgens wurde dann der Brutbaum mit einer langen Aluminium-Leiter bestiegen, das Nest mit den schlafenden juv. durch einen Entastungsschneider abgeschnitten und mit einem Kescher herabgeholt. Nach der Beringung wurde das Nest mit Draht wieder aufgehängt und die juv. suchten es trotz dieser Störung auch weiterhin zum Übernachten auf. Ab 1982 wurden die flüggen juv. erfolgreich auch durch Klopfen am Nest veranlaßt, in den Keschern zu fliegen; dabei konnte das Nest unverändert hängen bleiben.
Bei extrem tiefhängenden und leicht erreichbaren Nestern konnten wir die juv. schon im Alter von ca. zehn Tagen vorsichtig aus dem Nest herausnehmen und beringen.

Im weiteren Text werden folgende Abkürzungen benutzt:

ub. unberingt

Alu nur mit einem Aluminiumring beringt

RB. Bein, an dem der Aluminiumring sitzt; falls nicht angegeben, sitzen die Farbringe immer am Bein, das den Alu-Ring nicht trägt.

Nachstehend sind die Ringnummern der im folgenden unter der Farbringkombination erwähnten Beutelmeisen genannt: siehe Tabelle 1

Tab. 1. Farbringkombinationen und Ringnummern der im Text erwähnten Beutelmeisen

Ring	Farbringkombination	Geschlecht
Radolfzell BO 95081	orange	♀
Radolfzell BO 95097	weiß/schwarz	♀
Radolfzell BO 95098	blau/weiß	♂
Radolfzell BO 95100	gelb/weiß	♀
Radolfzell BO 95101	orange/orange	♀
Radolfzell BS 5265	weiß/grün	♀
Radolfzell BS 5266	rot/weiß	♂
Radolfzell BS 5267	rot	♂
Radolfzell BS 5270	rot/grün	♂
Radolfzell BS 5271	gelb/blau	♂
Radolfzell BS 5272	grün/blau	♀
Radolfzell BS 5273	blau/blau	♂
Radolfzell BS 5276	rot-weiß	♀
Radolfzell BS 53301	RB orange	♂
Hiddensee 90927288	orange/blau	♂
Radolfzell BS 5309	blau-gelb RB orange	♂
Radolfzell BS 5335	orange/blau-gelb RB orange	♀
Radolfzell BS 5336	orange/rot-weiß RB orange	♀
Radolfzell BS 5342	gelb/grün RB orange	♂
Radolfzell BS 5387	rot-weiß/gelb	? (juv.)
Radolfzell BS 53405	weiß/blau-gelb RB orange	♂
Radolfzell BS 5316	blau/blau RB orange	♂
Radolfzell BS 5338	weiß/rot-weiß RB orange	♀
Radolfzell BS 53404	gelb/weiß RB orange	♂

4. Herkunft der Beutelmeisen

Über generelle großräumige Ausbreitungstendenzen der Beutelmeise ist schon ausführlich berichtet worden. Auf eine erneute Zusammenstellung wird hier deshalb verzichtet. Nähere Angaben befinden sich z. B. bei BEITZ (1965), DIEN (1966), GÖRANSSON & KARLSSON (1973), KIENZELBACH & MARTENS (1964), RAINES & BELL (1967) und REICHHOLF-RIEHM & UTSCHICK (1974).

Schon 1978, nach der Invasion, bestand die Frage, woher die Beutelmeisen in unser Gebiet vorgestoßen sind. Aufgrund der äußerst niedrigen Fortpflanzungsrate (Punkt 7.5) scheint die Population auch heute noch von Zuwanderern zu leben. Aufschluß über die Herkunft können nur Ringfunde geben. Schon 1978 war eine beringte Beutelmeise im untersuchten Gebiet Brutvogel, konnte aber nicht abgelesen werden.

1980 und 1981 gelang der Fang jeweils eines fremdberingten ♂, das im Oberen Maintal ein Nest hatte:

Ring HIDDENSEE 90927288, beringt am 5. Okt. 1979 in Illmenau (50.41N 10.55E), Bez. Suhl, DDR

Ring SEMPACH A388389, beringt am 6. April 1981 in Allaman (46.28N 06.23E), Vaud, Schweiz

Endgültigen Aufschluß über die genaue Herkunft der Population können auch diese beiden Ringfunde natürlich nicht geben, zumindest verliert aber die 1979 (FRANZ,

KORTNER & THEISS) geäußerte Möglichkeit über einen Zusammenhang mit Donau- oder Neusiedlersee-Population an Wahrscheinlichkeit, so daß die Vögel wohl entlang ihres Zuges SW nach NO und zurück das Maintal berühren und dort aufgrund geeigneter Biotope, die durch den Kiesabbau z. T. erst in den letzten 10 bis 20 Jahren entstanden sind, hängenbleiben und brüten. Der Ringfund HIDDENSEE zeigt, daß auf jeden Fall Verbindung mit weiter N bis NO gelegenen Populationen zum Oberen Maintal besteht.

Die Zugrichtung SW–NO kann auch aus der Karte bei ZINK (1982) herausgelesen werden und wird durch eine im Oberen Maintal beringte Beutelmeise bestätigt:

♀ orange/rot-weiß RB orange wurde am 14. April 1982 beringt und später am 8. Mai 1982 in Borna (51.07 N 12.30 E), Bez. Leipzig, DDR, als Brutvogel wiedergefangen.

5. Frühjahrsdurchzug und Ansiedlung

Gegen Ende März, Anfang April (vgl. auch KORTNER 1980b) begann der Durchzug, jeweils nach Beginn einer Schönwetterperiode.

Tab. 2. Wetter und Durchzug

Jahr	Kein Durchzug	Durchzugsbeginn	starker Durchzug
1979	1. 4.–9. 4. mittlere Tagestemperatur durchschnittlich 3,7°C	10. 4.	bis 16. 4. mittlere Tagestemperatur durchschnittlich 10,8°C (Schönwetterperiode)
1980	28. 3.–5. 4. Schlechtwetter	6. 4.	bis 15. 4. Schönwetterperiode, jedoch ohne deutliche Erwärmung
1981	18. 3.–27. 3. mittlere Tagestemperatur durchschnittlich 7,7°C	28. 3.	bis 3. 4. mittlere Tagestemperatur durchschnittlich 13,1°C (Schönwetterperiode)

Die Wetterdaten wurden von einer Wetterstation Coburg ermittelt und dürften, da hier nur Großwetterlagen erfaßt und ausgewertet wurden, auch für das Maintal repräsentativ sein.

Allgemein ergibt sich für die Jahre 1979 bis 1982 das in Abb. 1 dargestellte Durchzugsmuster. Die Daten von 1978 wurden hierfür nicht verwendet, da diese noch auf zufälligen Beobachtungen und nicht auf systematischer Nachsuche basierten. Der Durchzugsmedian war der 12. April; es wurden Truppstärken von 1–15 Ex. beobachtet; die durchschnittliche Truppstärke betrug 3,5 Ex./Trupp. Wie es zur eigentlichen Ansiedlung kommt, ist noch unklar. Neben den reinen Durchzüglern, wie ♂ gelb-blau RB orange (Abb. 2), das am 28. März 1982 in A beringt wurde, dort einen Tag verblieb und am 30. März 1982 in B, ca. 27 km NO, wieder beobachtet wurde und damit die Durchzugsrichtung bestätigt, scheinen von Beginn des Durchzugs an auch Beutelmeisen da zu sein, die nicht weiterziehen, sondern das Gebiet durchstreifen und somit potentielle Brutvögel darstellen. So z. B. ♀ orange, das am 6. April 1980 in A beringt wurde und am 27. April 1980, 30 km weiter südlich in B wieder auftauchte. Vermutlich war das ♀, das mit 2 ♂ direkt weiter südwärts zog, schon verpaart, denn die Ex. ließen sich mit KA nicht locken (Abb. 2). Als weiteres Beispiel galt ♀ orange/blau-gelb RB

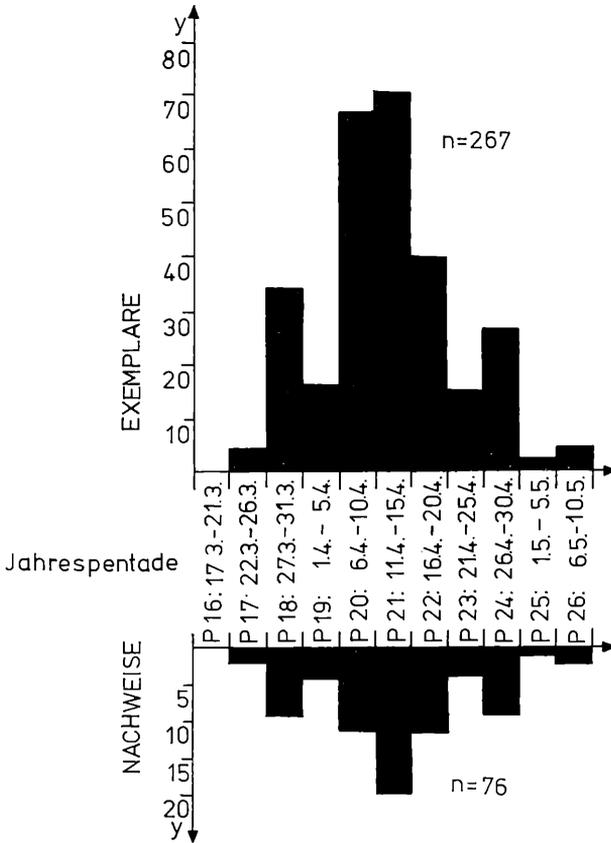


Abb. 1:

Frühjahrsdurchzug der Beutelmeise am Obermain 1979–1982, eingeteilt in Jahrespentaden. – *Spring passage of Penduline Tits on the Upper Main river in the years of 1979 to 1982.* Jahrespentade = pentads of the year.

orange, das am 14. April 1982 in A mit ♂ Alu am Henkelkorb war und beringt wurde, und am 19. April 1982 in B, ca. 13 km südwärts, mit ♂ ub. an der Wicklung baute (Abb. 2). Eine Verweildauer von einigen Tagen auf dem Frühjahrszug weist noch nicht auf eine Brut hin. Es wurden 1982 folgende Beutelmeisen mehrere Tage am gleichen Ort beobachtet und nicht als Brutvögel bestätigt:

- ♂ blau/blau RB orange (30. März bis 4. April),
- ♂ Alu (14. April bis 17. April),
- ♀ orange/rot-weiß RB orange (14. April bis 17. April).

Zudem scheinen nicht generell die ersten Durchzügler auch die zukünftigen Brutvögel zu sein, denn 1981 begann der Durchzug schon am 28. März, aber ein ♂, das 1981 im Oberen Maintal brütete, war am 6. April noch am Genfer See (Punkt 4) und traf erst Mitte April im Brutgebiet ein.

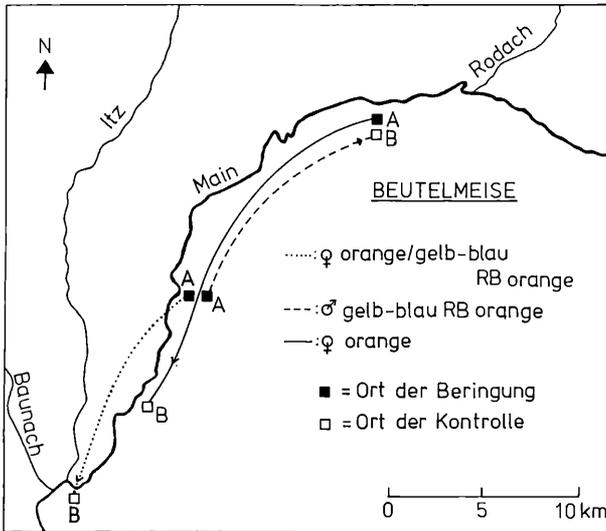


Abb. 2:

Bewegungen von farbberingten Beutelmeisen während der Ansiedlungsperiode. – *Local movements of colour-banded Penduline Tits during the period of establishment of the local population.*

Gegen Ende des Durchzugs lassen sich künftige Brutvögel von reinen Durchzüglern an ihrem Verhalten schon unterscheiden: Brutvögel sind teilweise bereits fest verpaart und durchstreifen ausgehend von den Durchzugsbiotopen auch die Brutbiotope.

Die reinen Durchzugsbiotop sind charakterisiert durch größere Schilf- und /oder Rohrkolbenfelder, ausgedehnte Jungweidendickichte (bis zu ca. 4 m Höhe). In diesen Gebieten findet man auch die Schlafplätze, die von zukünftigen Brutvögeln und Durchzüglern gemeinsam aufgesucht werden. Die Brutbiotope dagegen können sehr verschieden sein; kleine Schilf/Rohrkolbenparzellen und ca. 10 m hohe Weiden und Weidenbüsche, verbunden mit Gewässern scheinen ideal zu sein, doch wurden auch Brutnester an Stellen gefunden, in deren Nähe (bis ca. 300 m) kein Schilf- bzw. Rohrkolbenbestand war. Auf eine detaillierte Biotopbeschreibung kann hier verzichtet werden, da in der Literatur schon sehr ausführlich darüber berichtet wird. Näheres ist zu finden z. B. bei BÖHME (1966), BURCKHARDT (1948), CREUTZ (1965), FLADE & LATZEL (1976), FRANZ, KORTNER & THEISS (1979), REICHHOLF-RIEHM & UTSCHIK (1974) und THEISS (1972). Der Übergang von Durchzugs- und Brutbiotop kann fließend sein, in diesen Gebieten sind die Chancen für eine endgültige Ansiedlung dann am größten.

Brutvögel und Durchzügler unterscheiden sich im Verhalten an den gemeinsamen Schlafplätzen, die die Brutvögel auch dann noch aufsuchen, wenn sie in einiger Entfernung bereits ein angefangenes Nest haben. Während Durchzügler Ende April nach dem Erwachen noch für Stunden am Schlafplatz verweilen, um dann später weiterzuziehen, fliegen die Brutvögel unmittelbar nach dem Aktivitätsbeginn gegen 6.00 Uhr Sommerzeit zu ihren angefangenen Nestern ab.

6. Bestandsentwicklung

Von 1978 bis 1982 wurden im Oberen Maintal insgesamt 103 Nester von Beutelmeisen gefunden, nach Jahren getrennt in die nachstehenden Verbreitungskarten eingezeichnet und vom Mündungsgebiet von Itz und Baunach an den Main flußaufwärts durchnummeriert (Abb. 3).

Die Kartierung zeigt, daß sich gewisse Schwerpunktgebiete abzeichnen, die über mehrere Jahre hindurch angenommen werden, obwohl andere, durchaus ähnlich strukturierte Biotope vorhanden sind. 1982 kam es zu einer Konzentration von 18 Nestern bei Breitengüßbach. Aufgrund der komplizierten Eheverhältnisse bei der Beutelmeise können sich Aussagen über den Bestand nach unserer Meinung am effektivsten an den Brutnestern orientieren. Die nachstehende Tabelle, die die Nestfunde in frühe und späte sowie in Brut- und unvollständige Nester differenziert, gibt deutlich die Fluktuationen innerhalb der Population an. Die gefundenen Brutnester gingen von 1978 (12) auf 1979 (4) zurück. 1980 (5) erfolgte ein leichter Anstieg und 1981 konnten wieder 12 Brutnester nachgewiesen werden. Das beste Ergebnis wurde 1982 mit 16 Brutnestern registriert.

Betrachtet man allerdings nur die frühen Brutnester, so bleibt für den Untersuchungszeitraum ein gewisser Grundbestand von 3 bis 10 Brutnestern.

♂ mit Nest, die in der Brutsaison anwesend waren, stellten Brutpotential dar. Sie verteilen sich auf 1978 ca. 19 ♂, 1979 ca. 7 ♂, 1980 ca. 5 ♂, 1981 ca. 14 ♂ und 1982 ca. 15 ♂. Dabei lag der Prozentanteil der ♂ mit sporadischem ♀-Kontakt im Durchschnitt über alle Jahre bei 27%. Wurde der Prozentanteil für die Jahre 1978 und 1979 ohne Farbberingung auf ca. 45% geschätzt, betrug er in den Jahren 1980 und 1981 mit Farbberingung nur ca. 25% und 1982 gar nur ca. 7%. Hier zeigt sich, daß es ohne Farbberingung unmöglich ist, genauere Bestandsangaben zu machen.

Tabelle 3. Populationsdynamik der Beutelmeise im Oberen Maintal von 1978–1982

Brutbestand	Jahre								
	1978			1979			1980		
	Ges.	Früh	Spät	Ges.	Früh	Spät	Ges.	Früh	Spät
1 Gesamtnester	31	16	15	10	4	6	11	5	6
2 Brutnester									
Gesamt	12	5	7	4	3	1	5	3	2
davon mit Erfolg	5	2	3	2	1	1	1	1	–
3 Unvoll. Nester									
♂ mit perman. ♀-Kontakt	10	4	6	5	–	5	4	1	3
4 Unvoll. Nester									
♂ mit sporad. ♀-Kontakt	9	7	2	1	1	–	2	1	1
5 Anzahl ♂	19			7			5		
6 Anzahl ♂									
mit sporad. ♀-Kontakt	9			2–3			1		
7 Anzahl Brutpaare	10			4			3–4		

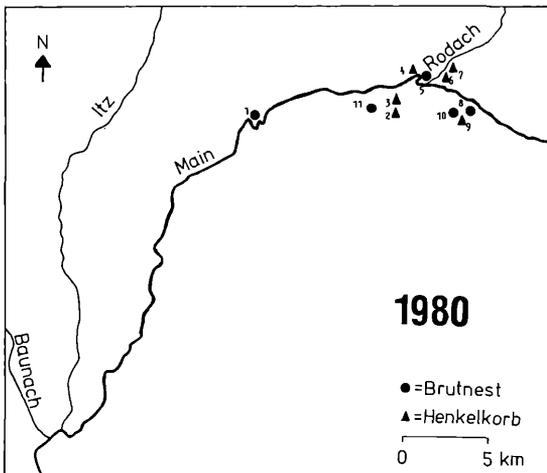
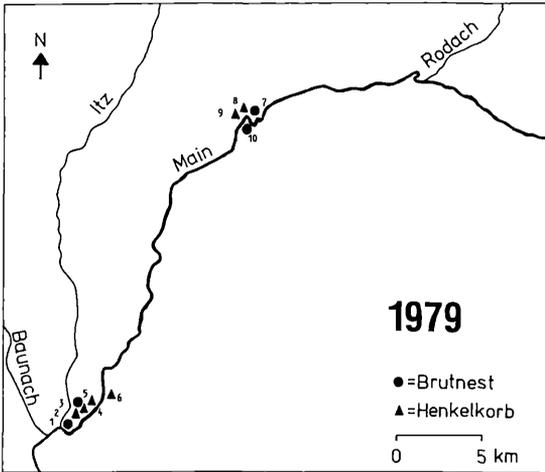
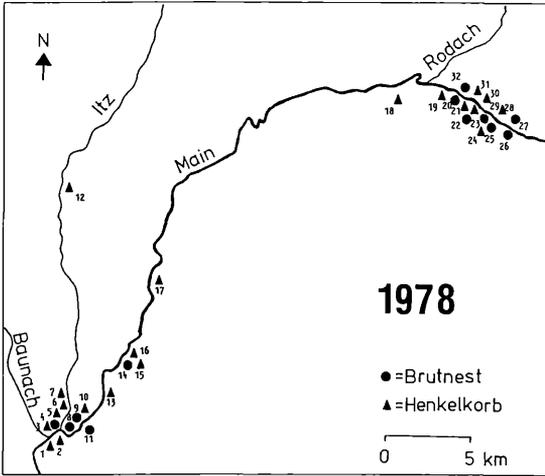
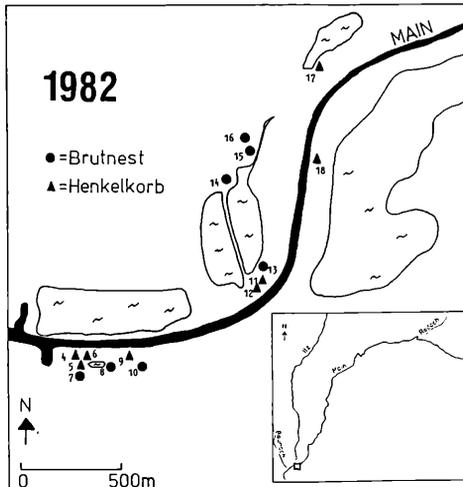
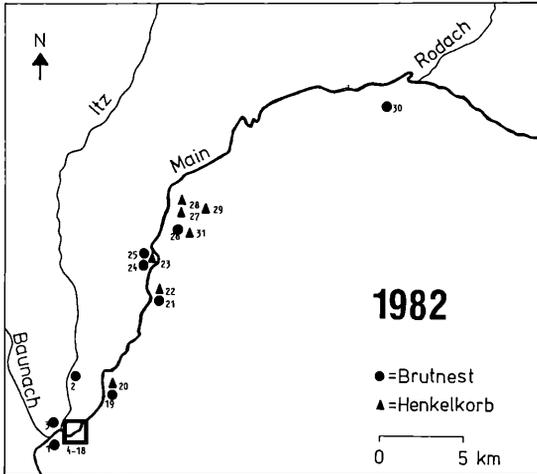
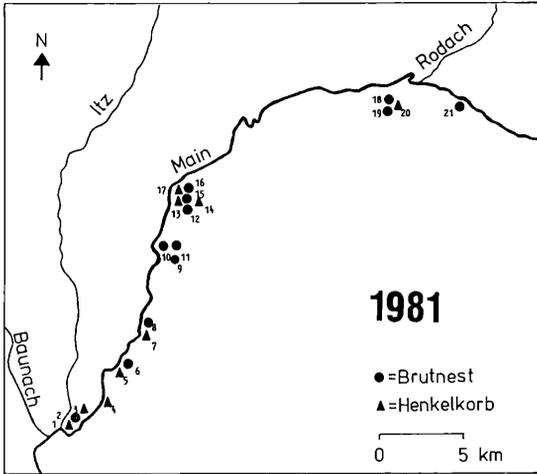


Abb. 3:
Verteilung der Population der Beutelmeise im Oberen Maintal von 1978 bis 1982 anhand von Nestfunden. — *Distribution of nests of the Penduline Tits in the Upper Main river valley from 1978 to 1982.*



Fortsetzung von Tabelle 3.

Brutbestand	Jahre					
	1981			1982		
	Ges.	Früh	Spät	Ges.	Früh	Spät
1 Gesamtnerster	21	11	10	30	12	18
2 Brutnester						
Gesamt	12	6	6	16	10	6
davon mit Erfolg	3	2	1	9	6	3
3 Unvoll. Nester						
♂ mit perman. ♀-Kontakt	5	3	2	11	2	9
4 Unvoll. Nester						
♂ mit sporad. ♀-Kontakt	4	2	2	3	–	3
5 Anzahl ♂	14			15		
6 Anzahl ♂ mit sporad. ♀-Kontakt	3–4			1		
7 Anzahl Brutpaare	10			14–15		

7. Reproduktionsbiologie

7.1 Der Nestbau

7.1.1 Allgemein

Über den Nestbau berichten u. a. BURCKHARDT (1948), FRANKE (1937, 1937/38), MERKEL (1929) und STEINFATT (1934). Zudem kommt bei der Beutelmeise dem Nest innerhalb des gesamten Ehe- und Paarungssystem vom ♂ über ♀ und Juv. eine besondere Stellung zu.

Vergleicht man anhand einer Tabelle die Anteile des Nestbaues der Beutelmeisen am brutbiologischen Ablauf mit denen von z. B. der Blaumeise *Parus caeruleus*, wird dies bestätigt.

	Beutelmeise		Blaumeise	
	Tage	%	Tage	%
Nestbau	20	37	5	11
Eiablage	(5) Tasche	–	8	18
Brut	14	26	14	31
Füttern	20	37	18	40
Gesamt	54	100	45	100

Bei der Blaumeise nimmt der Nestbau 11% innerhalb der gesamten Brutzeit ein, während es bei der Beutelmeise 37% sind. Diesen enormen zeitlichen Aufwand rechtfertigt aber die vielseitige und extrem wichtige Funktion des Nestes im späteren Brutablauf.

7.1.2 Was löst den Nestbautrieb beim ♂ aus?

Nach MAKATSCH (1965), BURKHARDT (1948), STEINFATT (1934), NIETHAMMER (1937) u. a. bauen die ♂ alleine das Nest bis zur Henkelkorbphase und werben dann ca. 14 Tage um ein ♀. Dies läßt den Schluß offen, daß ein ♂ zum Nestbau kein ♀ benötigt. Bei 23 Nestern, die speziell auf diese Frage hin untersucht wurden, waren bei 15 bereits bei der Wicklung ♀ anwesend und bis zum Henkelkorbstadium waren es 17. 1982 waren bei allen frühen Brutnestern ausnahmslos die ♀ vom ersten Bautag an mit dabei. Wir stellten außerdem wiederholt fest, daß ♂ während der potentiellen Nestbaubeginnphase Ende April/Anfang Mai „Spielwicklungen“ vornahmen und so einen Nestanfang vortäuschten, ohne tatsächlich ein Nest zu erbauen. Die ♂ sind in dieser Phase zum Nestbau bereit, benötigen aber einen besonderen Schlüsselreiz, was nur ein ♀ oder der Stimmföhlungslaut eines Partners sein kann, um den Bau zu beginnen. Ähnliches vermutet SERRZ (1934), der bei weitgehend spezialisierten Nestbauten stets äußere Reizsituationen erforderlich sieht, welche diese spezialisierten Handlungen auslösen und ihren biologisch sinnvollen Ablauf gewährleisten. Allerdings wäre dieser Reizauslöser nach SERRZ (l. c.) die Eröffnung durch die Riesenwelle.

Häufig stellen sich ♀ auch nur für Stunden bzw. Tage ein, verschwinden dann wieder und lassen so beim Ornithologen den Eindruck entstehen, als würden die ♂ ohne Vorhandensein von ♀ den Nestbau beginnen (FRANKE 1937/38). Ebenso kann es nicht selten vorkommen, was zumindest unsere Population betrifft, daß die Partner des ♂ in kurzen Abständen wechseln, dem Beobachter aber ein permanent vorhandenes Brutpaar „vortäuschen“ Diese Vorgänge können ständig erkannt werden, bedürfen aber zur Klärung der Farbberingung. Als Beispiel wird die Nestbauphase für Nest 8/80 gewählt. Der Nestbaubeginn lag um den 1. Mai. Am 2. Mai war vormittags das ♀ des Brutpaares, schwarz/weiß, anwesend, welches zusammen mit dem beringten ♂ orange/blau am Ringanfang baute. Bereits am 3. Mai wurde das ♀ schwarz/weiß nicht mehr im Brutrevier beobachtet (vgl. auch SCHWARZBERG 1960), Dafür tauchte am 6. Mai ♀ gelb/weiß auf, wo das Nest bereits zur Schaukel-Endphase gewachsen war. Entgeht dem Ornithologen das erste ♀, wird er auf eine Erstellung des Nestes nur durch das ♂ schließen, das ohne Auslösereiz durch das Vorhandensein eines ♀ mit dem Bau begonnen hätte. Auch am Nest 12/81 wechselten die Partner von ♂ rot/grün. Bis zum 16. April war ♀ weiß/grün anwesend, das später ca. 6 km südlich wieder gesehen wurde. Ab 20. April war dann ein neues ♀ ub. am Nestbau beteiligt.

Ein weiteres Beispiel wurde am 24. Mai bei Nest 2/81 festgestellt. Ein unberingtes ♂ tauchte im Revier (ca. 300–400 m entfernt) des dortigen Brutpaares auf und hielt losen Rufkontakt mit dem allein vorhandenen ♀. Wir stimulierten den Vogel mit KA für ca. 20 Minuten. Zum Ende dieser Periode begann das ♂ ub. nach balzartigen Paarungsbewegungen (Punkt 7.2.1) mit der Nestmaterialsuche und dem Wickeln an einem Außenast einer Weide. Beides, das Vorhandensein eines ♀ in der weiteren Revierregion und der intensive Kontakt mit den Stimmföhlungslauten eines Partners, der bis zum Nestbaum angelockt werden konnte, veranlaßten den Revierinhaber zum Bau von Nest 1/81, das am 28. Mai fertiggestellt war.

Nach unserer Meinung wird ein ♂, das ohne jeglichen Kontakt zu ♀ isoliert vorkommt, nicht den Nestbau beginnen. Damit dient der Henkelkorb des ♂ mit sporadischem ♀-Kontakt nur dazu, ♀ anzulocken, wenn potentielle Partner überhaupt vorhanden sind. Deshalb errichten ♂ mit sporadischem ♀-Kontakt oder ♂ mit perma-

nentem ♀-Kontakt häufig in der Nähe von Brutpaaren Henkelkörbe (Kontakt zu ♀ vorhanden). FRANKE (1937/38) schreibt, daß die Beutelmeisen teilweise schon als Paar geeignete Stellen für die Anlage eines Nestes suchen „... und die ♂ mit leerem Schnabel die Wickelwelle ausführten und das ♀ aus nächster Nähe zusah...“.

7.1.3 Der Nestbaubeginn

Der Nestbaubeginn scheint zeitlich in Zusammenhang mit der Rückkehr der Beutelmeisen im Frühjahr zu stehen. Im Obermaingebiet beginnen die Beutelmeisen durchschnittlich in der letzten April- und der ersten Maidekade mit dem Bau. Aber 1978, 1981 und 1982 wurden nach Schönwetterperioden Ende März/Anfang April bereits in der 21. bzw. 22. Jahrespentade (frühestens 11. April Nest 13/81 und Nest 4/78) die ersten Nestanfänge entdeckt, während 1979 und 1980 der Nestbau erst in der 25. Jahrespentade startete.

Damit deckt sich unsere Erkenntnis mit den Werten aus der Literatur:

Ende April/Anfang Mai:	LITZBARKI (1966), SIMEONOW & IWANOW (1971), TIEDE (1977)
Mitte April:	MERKEL (1932, 1935), SPERLING (1980)
Anfang April:	FRANKE (1937, 1937/38).

Von um ein bis eineinhalb Monate späterem Nestbaubeginn, als unsere Population berichten FRANKE (1954) für den Neusiedler-See (Mitte bis Ende Mai) und STEINFATT (1934) für den Kleinen Plattensee (1. und 2. Junidekade).

Die jahreszeitliche Verteilung der Nestbaubeginne wird für die einzelnen Jahre in Abb. 4 aufgeschlüsselt.

Alljährlich beginnen die ♂ an verschiedenen Brutbiotopen nahezu gleichzeitig (Differenz nur 1 bis 2 Tage) mit dem Nestbau. Dies bestätigten auch LITZBARKI (1966) und KORTNER (1981), wo 1981 7 ♂ in der letzten Aprildekade fast gleichzeitig begannen. Dabei ist es unerheblich, ob das Nest später bis zur Röhre erstellt wird oder nicht. Der Status der ♂ mit permanentem und denen mit sporadischem Kontakt zu ♀ muß vorerst identisch sein.

7.1.4 Nestbauschübe

Bei der zeitlichen Verteilung des Nestbaubeginns (Abb. 4) fällt jeweils nach dem ersten Gipfel – nach Wetterlage 22. bzw. 25. Jahrespentade – ein zweiter Gipfel zwischen der 29. und 31. Jahrespentade auf.

Nestanfänge können von Mitte April an bis Ende Juni gefunden werden. Im Extremjahr 1978 reichte die Nestbauzeit der ♂ vom 11. April bis zum 1. Juli. Die Nester des ersten Nestbauschubs werden als „frühe“, die restlichen als „späte Nester“ bezeichnet.

Die Feststellung des Vorhandenseins eines zweiten Baugipfels steht in Zusammenhang mit dem Paarungssystem und der Stellung sowie Funktion des Nestes überhaupt. Die polygamen ♂, die ihre ersten ♀ nach oder während der Eiablage verlassen, beginnen nach einigen Tagen mit dem Bau eines neuen Nestes, das als Ausgangspunkt für die Werbung eines neuen ♀ benötigt wird. Dabei kann es zu einer Errichtung im gleichen „Brutrevier“ – Entfernung von 20–200 m – kommen oder zur Erschließung eines neuen „Reviers“ in der Nähe von bestehenden Ansiedlungen. Polygame ♂ können bis zu 5–6 Nester bauen, ♂ mit nur sporadischem Kontakt zu ♀ in der Regel zwei bis drei. Da die polygamen ♂ bis zum permanenten Anschluß an ein ♀ den Status von ♂ mit sporadischem ♀-Kontakt annehmen, besetzen sie ihre Henkelkörbe ca. 1–2, maximal 3 Wochen

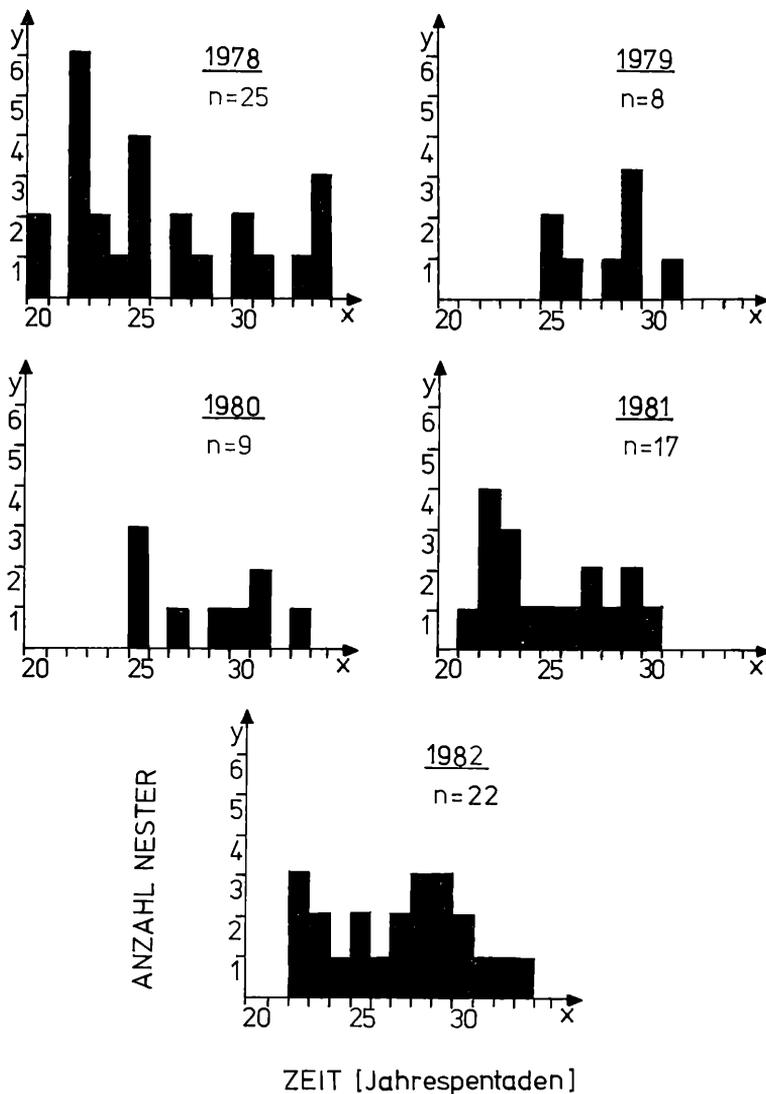


Abb. 4:

Jahreszeitliche Verteilung des Nestbaubeginns bei der Beutelmeise von 1978 bis 1982. – *Seasonal distribution of the start of nest-construction for the years 1978 to 1982.*

mit abfallender Intensität nach Teilvervollendung. Diese Vorgänge führen dazu, daß im April, Mai und Juni ständig bauende ♂ vorhanden sind. Der zweite Gipfel entsteht durch die polygamen ♂, die nach ca. 15-tägiger Bauzeit am ersten Nest neue Nester erstellen. Dies kann teilweise mit der Aufgabe der ersten Henkelkörbe der ♂ mit sporadischem ♀-Kontakt und der Neugründung des zweiten Henkelkorbes zusammenfallen, was die Gipfelausprägung verstärkt (vgl. auch SCHÖNAU 1973).

Ähnliches wird von nahezu allen Autoren vermerkt, wenn man die Nestaufzählungen analysiert und schematisiert, wobei die fehlende Farbberingung letzte Zweifel bestehen läßt. FRANKE (1937) schreibt davon, daß er zu den verschiedensten Zeiten im April, Mai und Juni Nestanfänge fand und dabei deutlich zwei Nestbauwellen feststellte; die erste ab Anfang April und die zweite ab Mitte Mai. Weiter vermerkt FRANKE, daß von den späten Nestern häufiger welche verlassen wurden und damit unvollendet bleiben. FRANKE vermutet, daß jetzt die ♂ mehr als nur ein Nest bauen.

Unsere frühere Darstellung der Entstehung der Nester im jahreszeitlichen Ablauf (FRANZ, KORTNER & THEISS 1979) muß hinsichtlich der Trennung von Henkelkörben verpaarter ♂ und Henkelkörbchen unverpaarter ♂ korrigiert werden, da sich die Bezeichnungen verpaart bzw. ledig oder unverpaart als ungenau erwiesen haben. Nach den Ergebnissen der Farbberingung wird der Status der ♂ in ♂ mit permanentem ♀-Kontakt und ♂ mit sporadischem ♀-Kontakt eingeteilt. Außerdem sind bei polygamen ♂ Brutnester- und Henkelkorbenentstehung fließend und es kann weiter nachgewiesen werden, daß die ♂ mit sporadischem ♀-Kontakt ebenfalls mehr als einen Henkelkorb erstellen. Somit teilen sich die späten Henkelkörbe in diese beiden ♂-Gruppierungen auf.

Die Annahmen von CREUTZ (1965) und REICHHOLF-RIEHM & UTSCHICK (1974), daß es die Häufigkeit von ledigen Nestern wahrscheinlich macht, daß der Überschuß an ♂ recht erheblich ist, wurde somit widerlegt.

7.1.5 Nestbauvorgang und Nestbaudauer

Gerade der eigentliche Bauvorgang wird in der Literatur ständig „neu“ behandelt, obwohl bereits u. E. ausgezeichnete Arbeiten von BURCKHARDT (1948), FRANKE (1937, 1937/38), LITZBARSKI (1966), MERKEL (1929, 1932), SIMEONOW & IWANOW (1971) und STEINFATT (1934) vorliegen und FRANKE (1938) sogar ein Buch darüber veröffentlicht hat.

Wir beschränken uns in dieser Arbeit aus den oben genannten Gründen, wie auch primär schon in unserer ersten Publikation (FRANZ, KORTNER & THEISS 1979), lediglich auf die Feststellung der Zeitangaben zwischen den Baustationen, weil dies in der Literatur weitgehend fehlt.

Hierzu sollen uns, wie auch 1979, die schematischen Nestbaustadien, die je Bild nicht maßstabgerecht sind, unterstützen (Abb. 2 in FRANZ, KORTNER & THEISS 1979). Aus Brut- und Henkelkorbnestern ($n = 58$) wurden je Bauabschnitt die arithmetischen Mittel der benötigten Tage gezogen und getrennt nach frühen und späten Nestern addiert. Zusätzlich wurden Brutnester, die bereits von der Wicklung an unter Kontrolle gehalten werden konnten, ausgewertet und als Klammerwerte hinter dem \bar{x} mit angegeben. Die in anschließender Tabelle aufgezeigten Daten sollen zur groben Rückrechnung der Nestbaudauer Verwendung finden.

Der Bau der Beutelmeisennester verläuft zum Teil schubweise, wobei es durchaus vorkommen kann, daß ein Baustadium schnell erreicht wird, dann aber über Tage kein Baufortschritt festgestellt werden kann. Beispielsweise werden in gewissen Schüben Wicklungen verbessert und Nestwände verdichtet. Außerdem konnte an einigen Nestern festgestellt werden, daß zum Zeitpunkt der Eiablage der ♀ und damit dem Verschwinden der ♂, der Nestbau für einige Zeit (ca. 2 Tage) ruht, bis die ♀ dann alleine den Bau fortsetzen. Ähnliches kann auch dann erkannt werden, wenn die ♂ mit neuen Henkelkörben freie ♀ anlocken wollen.

Die Daten verstehen sich aus diesen Gründen als ungefähre Werte, die individuell stärker schwanken können.

Tab. 4. Verlauf und Dauer der Errichtung der Beutelmeisennester

Nestbaustadien	Frühes Nest				Spätes Nest				Baudauer in Tagen		
	Tage		%		Tage		%		Vergleichsdaten		
	FRANZ, KORTNER & THEISS 1979		FRANKE 1938		MERKEL 1929		aus Literatur				
Aufhängung	>1	> 5	>1	>6	1			?			
Seitenaufhängung	1–2	>10	1	6	2–3			2–3			
Ring	3–4	≈19	2–3	≈18	4–5			5–6			
Schaukel	6	≈30	3–4	≈24	8			?		5	
Henkelkorb	9	≈43	5–6	≈35	11–12			14		9	
Tasche	14–15	≈70	10	≈60	14			?		12	
Röhre	21	100	16–17	100	18–20			21		18–19	

Grundsätzlich werden die späten Nester wegen des reichlich vorhandenen Baumaterials, was die Beschaffung einfacher und schneller macht, und der weniger sorgfältig erstellten Wicklung, in ca. 16–17 Tagen (15–20 Tage) gefertigt. Die frühen Nester benötigen ca. 21 Tage (19–24 Tage). Als extrem kurze Nestbauzeit wurden zweimal für frühe und späte Nester 13 Tage notiert. Dabei stand den Beutelmeisen je ein vorher errichteter Henkelkorb als Materialdepot zur Verfügung, der in beiden Fällen in etwa 4 Tagen abgebaut wurde. Bei den zwei anderen Fällen wurde von uns aufgehängte Watte verwandt.

Deutlich länger als der Durchschnitt baute das ♂ ub. von 24/82, einem frühen Nest. Es benötigte 28 Tage, wobei allerdings zwischen 2. und 10. Mai 1982 – Baustadium Tasche – eine Bauunterbrechung eintrat.

Bei späten Nestern wird bedeutend schneller das Henkelkorbstadium erreicht als bei frühen. Damit wird zusätzlich deutlich, wie häufig der wichtige Vorgang des „Grundwickelns“, der ja bei den frühen Nestern überlebenswichtig ist, durchgeführt wird und wieviel Zeit dieser Bauvorgang erfordert.

Unsere 1979 gemachte Aussage muß hinsichtlich der Gesamtdauer nicht abgeändert werden, aber bei der Struktur sind eindeutige Verschiebungen gerade bis Erreichen des wichtigen Henkelkorbstadiums eingetreten (Tab. 4). Zeitliche Abweichungen von ± 1 Tag bis zu diesem Bauabschnitten gelten als normal.

Von einer wesentlich kürzeren Nestbaudauer, ohne auf extremen Nestbau einzugehen, berichten DANILOWITSCH (1933) 10–12 Tage; LIPPERT (1964) 16 Tage; MERKEL (1929) 16 Tage; NIETHAMMER (1937) 12–14 Tage; ÖHRSTROM (1974) 17 Tage; PFEIFER (1970) 12–16 Tage und SIMEONOW & IWANOW (1971) 12–15 Tage.

7.1.6 Nestbaubesonderheiten

7.1.6.1 Nester **ohne** Grundwicklung

Der Nestbau beginnt normalerweise mit der Grundwicklung. Sie hat den Zweck, das Nest sicher mit dem jeweiligen Zweig zu verbinden, der bei den frühen Nestern (Ende April/Anfang Mai) ohne Blattansätze glatt und rutschig ist. Werden die Nester Ende Mai/Anfang Juni errichtet, fällt es auf, daß die Grundentwicklung nicht so exakt und

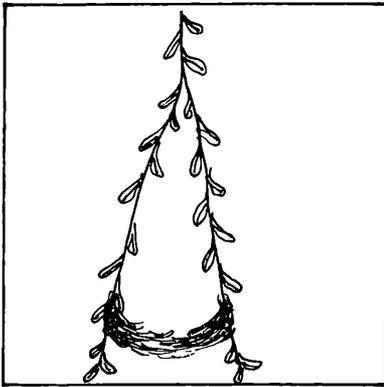


BILD 1 BRÜCKE



BILD 2 BRÜCKE UND SEITEN-AUFHÄNGUNG

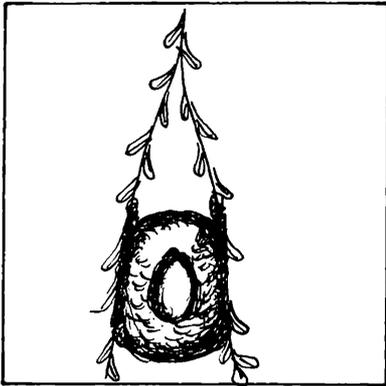


BILD 3 HENKELKORB



BILD 4 TASCHE

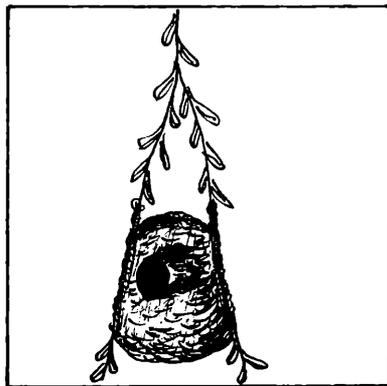


BILD 5 RÖHRE

Abb. 5:

Nestbaustadien für ein Nest der Beutelmeise ohne Grundwicklung. – Stages in the construction of a nest without the basal twisting on the branch.



Abb. 6:

Nest 15/81, gebaut vom 16. Mai bis 6. Juni, ohne Grundwicklung. – *Nest of a Penduline Tit constructed without a basal twisting (16. May to 6. June 1981).*

gründlich, und was viel wichtiger erscheint, auch nicht so ausgedehnt ausfällt, weil ja hier die Blattansätze einen besseren Halt ermöglichen. Liegen die Maße bei frühen Nestern im Mittel bei 10 bis 12 cm (gemessen vom Röhrenansatz bei $n = 17$), so besitzen die späteren Nester Grundwicklungen, die zwischen 4 und 6 cm ($n = 16$) betragen.

Von Nestern ohne Grundentwicklung, die also auch nicht mit diesem Stadium beim Bau begonnen werden, wird in der Literatur nur von FRANKE (1954) berichtet, der ein Beutelmeisennest in Weidenbeständen am Neusiedlersee (Österreich) entdeckte.

Wir können von vier Nestern berichten, die ohne Grundentwicklung entstanden sind. Ein Nest war der Henkelkorb 3/80, der am 11. Mai in einer Birke errichtet wurde. Hier startete das ♂ den Nestbau mit der Seitenaufhängung und dann mit der Brücke. Das Nest befand sich nur 1,5 m über dem Erdboden, wirkte klein und wurde von uns als „Spielnest“ bezeichnet. Das zweite unvollendete Nest 20/82 wurde von ♂ gelb/grün RB orange am 20. Mai als Ring total ohne Grundentwicklung erstellt. Die beiden anderen Nester waren Brutnester, wobei das Nest 16/81 direkt in der Astgabel angesetzt war und keine Wicklung aufzeigte. Das Nest 15/81 hatte vier Baumeister und wurde mit der Brücke begonnen. Dieses Nest ähnelt in der Anlage der Konstruktion

stark den Schilfbeutelmeisennestern (BURCKHARDT 1948, FRANKE 1954/55, ORTALI 1978, SEITZ 1943), deren Bauvorgang noch weitgehend unklar ist. Deshalb wird im folgenden an den Skizzen und den Tagebuchnotizen der Verfasser versucht, den Nestbauvorgang zu rekonstruieren (Abb. 5).

Am 16. Mai baute das ♂ rot/grün den ersten Tag am Nest, nachdem es noch am 13. Mai an Nest 12/81 beobachtet werden konnte. Das ♂ begann mit der Brücke (3. Stadium gemäß Nestbauschema), ohne Grund- und Seitenwicklung des Nestes erstellt zu haben (Bild 1). Am gleichen Tag, gegen 19 Uhr, baute kurz ♂ rot an der Brücke. Bis zum 20. Mai blieb das Nest nahezu unverändert. Die ♂ rot/grün und rot verschwanden und am 20. Mai baute das ♂ blau/blau an der Seitenaufhängung (Bild 2). Bis 23. Mai wiederum keine Bautätigkeit. Ab 23. Mai baute das ♂ RB orange, das sein Nest 16/81 aufgegeben hatte, mit seinem ♀ ub. an 15/81 weiter und hatte am 28. Mai nach vier Tagen einen Henkelkorb erstellt (Bild 3). Bis zum 31. Mai hatte das Brutpaar eine Tasche und bis zum 6. Juni die Röhre gefertigt (Bilder 4 und 5). Das Nest hatte einen Abstand von der Zweigabelung bis zum Röhrenansatz von 19 cm. Die beiden Zweige waren teilweise ca. 1 bis 2 cm angewickelt (Abb. 6).

7.1.6.2 Nest mit langer Grundwicklung und zusätzlichen Nestanfängen

Nest 10/79 wies 2 zusätzliche Nestanfänge und eine 25 cm lange Grundwicklung auf. Die normale Länge der Wicklung liegt bei frühen Nestern zwischen 10 und 12 cm.

7.1.6.3 Unterscheidung von frühen und späten Nestern

Die frühen Nester wirken aufgrund des Baumaterials graubraun und glatt, die späten Nester eher weiß und flockig (FRANZ, KORTNER & THEISS 1979). Zusätzlich wurde festgestellt, daß die späten Nester kaum eine Grundentwicklung aufweisen (7.1.6.1).

7.1.7 Die Nesthöhe

Die Nesthöhe wird in der Literatur meist summarisch beschrieben. Allgemein liegt die durchschnittliche Nesthöhe zwischen 4 und 6 m; z. B. CREUTZ (1965) 4 m, n = 100, JÄHME & SCHONERT (1974) 5 m, n = 28, KORTNER (1981) 4,75 m, n = 20, REICHHOLF-RIEM & UTSCHICK (1974) 6,50 m, n = 28, SPERLING (1980) 3,75 m, n = 52, STEINFATT (1934) 2,20 m, n = 9, ZOLTAN (1976) 6,28 m, n = 98. Wir selbst ermittelten für n = 67 eine durchschnittliche Höhe von 4,80 m, wobei jedoch die schon 1978 beobachtete (FRANZ, KORTNER & THEISS 1979) Höhenzunahme mit fortschreitender Jahreszeit bestätigt wurde (siehe Abb. 7).

7.1.8 Der Nestbaum

Nach eingehendem Literaturstudium scheinen geographische Unterschiede bei der Wahl des Nistbaumes aufzutreten. Am häufigsten sind Weiden *Salix spec.*, Birken *Betula spec.* und Pappeln *Populus spec.* Es kommen aber auch regelmäßig Erlen *Alnus spec.* und Ulmen *Ulmus spec.* vor (siehe z. B. CREUTZ 1965, BÖHME 1966, KORTNER 1981, REICHHOLF-RIEM & UTSCHICK 1974 und ZOLTAN 1976). Im Obermaingebiet wurden zu 85% Weiden *Salix spec.* bevorzugt (n = 96).

7.1.9 Beteiligung der Geschlechter beim Nestbau

Uns standen zu dieser Fragestellung 48 Brutnester mehr oder weniger gut zur Verfügung. An 21 konnte bereits von der Nestgründung an beobachtet werden, die restlichen

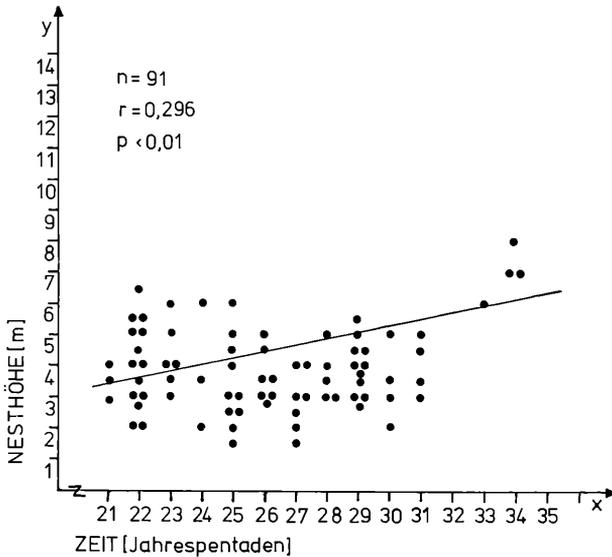


Abb. 7:

Diagramm der Nesthöhen 1978 bis 1982 im jahreszeitlichen Ablauf. – *Seasonal development of hanging height of the nests of the Penduline Tit (in pentads of the year).*

wurden zu späteren Zeitpunkten entdeckt. Bei ersteren waren 14 frühe und 7 späte Brutnester. Bei den frühen Brutnestern waren bei mindestens 13 bereits bei der Wicklung ♀ am Bau beteiligt und ab Schaukelstadium alle Nester mit bauenden ♂ und ♀ anzutreffen. Ähnliches schreiben auch MERKEL (1935) und FRANKE (1937, 1938). Letzterer bestätigt sogar mit Bild, daß beide ad. von Baubeginn an bauen. MERKEL (1935) führt ebenfalls eine frühe Paarbindung bereits 4 Tage nach Baubeginn an.

Immer bauten beide Partner, wenn beide noch verpaart waren. Dabei teilten sie sich den Nestbauvorgang zu gleichen Teilen auf (vgl. MERKEL 1932, FRANKE 1937, 1938, LIPPERT 1969). ♂ und ♀ holten das Nistmaterial und verbauten es auch. War das Nest bis zur Schaukel- bzw. Henkelkorbphase gewachsen, konnte man häufiger das ♀ im Nest sitzend das Material verbauend bemerken, während das ♂ das Material besorgte. Bei ca. 50% der Brutpaare bauten die ♀ ab Taschenstadium alleine das Nest fertig und erledigten somit den Hauptteil der Innenauspolsterung. In der Literatur wird teilweise davon berichtet, daß die ♂ die Nester bis Henkelkorb bzw. Tasche alleine bauen (MAKATSCH 1965, siehe Pkt. 7.1.2). BURCKHARDT (1948) verweist sogar auf die Tatsache, daß ♂ ein Nest bis zum Röhrenstadium, aber ohne Innenauspolsterung, erstellen können. FRANKE (1937, 1938) führt diese Erkenntnisse auch darauf zurück, daß die ♀ sehr scheu und damit schwer zu beobachten sind. Nach unseren Feststellungen betreffen in der Regel die Fälle, bei denen ♂ alleine einen Henkelkorb bauen, polygame ♂ (vgl. STEINFATT 1934), die ihren ersten Partner im zweiten Maidrittel verlassen und neue Partner bzw. Reviere suchen bzw. den dritten Partner im Juni werben wollen, oder ♂ mit sporadischem ♀-Kontakt der ersten Periode, was in unserer Population aber selten ist. So konnten wir 1982 bei drei späten Brutnestern, die im Ringstadium entdeckt wurden, erst ♀ ab Henkelkorbstadium und damit rund vier Tage später ansprechen (sporadi-

scher ♀-Kontakt besteht aber immer). Gegenüber den schon für 1978 (FRANZ, KORTNER & THEISS 1979) beschriebenen Nestbaumaterialien wurden keine Veränderungen beobachtet. Die Innenauspolsterung wird meist ausschließlich von dem Altvogel erledigt, der die Brut betreut, wenn das Nest über das Taschen- bzw. Röhrenstadium hinaus gewachsen ist. Als Mittelwert für die Innenauspolsterung wurde bei $n = 8$ (6 ♀, 2 ♂) 7 Tage nach Vollendung des Nestes errechnet; als Maximalwert wurden 13 Tage bei einem ♀ notiert (vgl. MERKEL 1932).

7.1.10 Schneller Nestbau, Nestabbau, Nestweiterbau

Die Beutelmeise ist in der Lage, unter günstigen Umständen – ausreichend Nistmaterial, evtl. Nistmaterialdepots (alte Nester) oder Watteangebot – bzw. in Notlagen – Verlust des Nestes durch Sturm – erheblich schneller ein Nest zu bauen, als unter normalen Umständen, was auch in der Literatur bereits bekannt ist.

Hierzu sollen nur einige Beispiele angeführt sein (Tab. 5):

Tab. 5. Schneller Nestbau

Nest bzw. Autor	Nestbaustadium	Baudauer	Depot?
2/80	bis Schaukel	24. 5.	nein
6/80	bis Henkelkorb	1. 6.– 3. 6.	nein
7/80	bis Henkelkorb	27. 5.– 1. 6.	nein
9/80* } gleiches ♂	bis Henkelkorb	11. 6.–15. 6.	nein
10/80* }	Henkelkorb-Tasche	11. 6.–16. 6.	nein
2/81	bis Henkelkorb	3. 5.– 8. 5.	ja
6/81	bis Henkelkorb	13. 5.–18. 5.	ja
15/81	bis Henkelkorb	17. 4.–21. 4.	ja
DIEN (1966), MERKEL (1929),			
SIMEONOW & IWANOW (1971)	bis Henkelkorb	3–4 Tage	nein
REICHHOLF-RIEHM & UTSCHICK (1974)	bis Henkelkorb	1 Tag	nein
SIMEONOW & IWANOW (1971)	bis Henkelkorb	1 Tag	ja
ÖHRSTRÖM (1974)	Tasche/Röhre	5/8 Tage	nein

Die ♂ errichten in Einzelfällen, nachdem sie von eventuell nur kurzfristig anwesenden ♀ stimuliert wurden, zumindest einen Henkelkorb, den sie für zwei bis drei Wochen durch ständiges Singen und Balzen den ♀ anbieten. Stellt sich dann ein paarungsbereites ♀ ein, so kann es vorkommen, daß der erste Nestbau als Nistmaterialdepot dient und ein neues Brutnest erstellt wird (siehe auch CREUTZ 1965, FRANKE 1937, MERKEL 1932):

1. Nest	Stadium	Baudauer	neues Nest	Funddatum	Entfernung
4/80	Henkelkorb	30. 4.–10. 5.	5/80	12. 5.	4 m
5/81	Ring	6. 5.–10. 5.	6/81	18. 5.	50 m
13/81	Ring	14. 4.–16. 4.	15/81	17. 4.	30 m
15/81	Henkelkorb	17. 4.–21. 4.	12/81	2. 5.	30 m

Als Gründe für dieses Verhalten wird vermutet, daß das Auftauchen eines neuen Partners starke Nestbautätigkeit beim ♂ auslösen kann, oder daß das ♀ nicht unbedingt ein halbfertiges Nest annimmt.

Andererseits kann es in Einzelfällen vorkommen, daß neue ♂ an längere Zeit aufgegebenen Henkelkörben weiterbauen. So baute z. B. ♂ weiß/blau am 23. 5. an dem aufgegebenen Nest 3/80. In der Literatur wird außerdem der Weiterbau an vorjährigen Nestern beschrieben, die ausgebessert und nach SPERLING (1980) bis zur Röhre vollendet werden.

7.1.11 Spielwicklungen während der potentiellen Nestbauperiode

Alljährlich wurden ♂ beobachtet, die mitten in der Nestbauperiode folgendes Verhalten zeigten: Das ♂ rief stark, nahm Baumaterial auf und ließ es wieder fallen bzw. flog ein kurzes Stück und ließ das Material rufend wieder fallen. Minuten später wiederholte sich dieses, manchmal mit dem Ergebnis, daß sich der Vogel spielerisch mit und auch ohne Bastfäden um Zweige drehte, wie bei der Grund- und Seitenwicklung. Dieses Verhalten wurde z. B. am 8. und 9. Mai 1979 jeweils in den Morgenstunden in Trieb an verschiedenen Stellen, vermutlich immer von einem ♂, beobachtet. LIPPERT (1964) vermutet, daß diese Handlungen völlig ungerichtet sind und daß sie mit dem späteren Nestbau nichts zu tun haben, was wir unter Pkt. 7.1.2 widerlegt haben.

7.1.12 Nestbau während der Brut- bzw. Fütterungsphase

Wird das Nest während der Brut- bzw. Fütterungsphase durch permanente Benutzung und/oder externe Einflüsse (schlechte Witterung, Nistmaterialdiebstahl) beschädigt, so wird es auch nach der eigentlichen Nestbauphase ausgebessert. Dieses Verhalten konnte bisher viermal beobachtet werden: Bei Nest 22/78 besserten am 13. Juli beide ad. während des Bebrütens des Geleges die aufgrund von ständigem Regen eingefallene Röhre aus. Am 16. Juni verstärkte das brütende ♀ den unteren Rand der Röhre von Nest 7/79. Das durch einen Sturm beschädigte Nest 8/80 wurde vom brütenden ♀ vom 23. Mai bis 6. Juni ausgebessert und dabei die Röhre noch verlängert. Das durch langen Regen beschädigte Nest 10/80 wurde vom fütternden ♂ vom 12. Juli bis 23. Juli ausgebessert.

7.1.13 Nächtigen während des Nestbaus

Die Beutelmeisen nächtigen hauptsächlich im dichten Weidengestrüpp, im Schilf oder in größeren Rohrkolbenbeständen, besonders dann, wenn sie sich auf dem Durchzug befinden. Am 12. April 1972 wurde eine Beutelmeise beim Aufsuchen des Schlafplatzes gegen 18.25 Uhr beobachtet. Sie flog zunächst suchend durch den Schilfbestand. Nach mehreren Versuchen hatte die Beutelmeise einen Schilfhalm entdeckt, der ihr zum Schlafen günstig erschien und sie setzte sich in die dichtere untere Hälfte der Spitze, exakt in Wuchsrichtung. Diesen Platz verließ sie nicht mehr bis zum Einbruch der Nacht.

Zu Beginn des Nestbaus suchen die Beutelmeisen noch ihre Schlafplätze auf, die sie gegen Ende des Durchzuges gewählt hatten. Da diese Schlafplätze u. U. in einiger Entfernung vom Ort des Nestbaues liegen, pendeln die Beutelmeisen dann täglich über Entfernungen bis zu einigen Kilometern zwischen Schlafplatz und angefangenem Nest hin und her (z. B. ♂ rot/weiß und ♂ blau/weiß).

Ab dem Henkelkorbstadium etwa nächtigen die Beutelmeisen unabhängig vom Geschlecht regelmäßig in den unfertigen Nestern. Am 6. Mai flog das ♂ orange/blau um 20.45 Uhr ins Nest 8/80 (Henkelkorb Anfang) und schlief bereits um 21.00 Uhr, obwohl

es nicht genügend Platz im Nest hatte und der Schwanz über das Nest hinausragte. Dieses ♂ wurde am 10. Mai von 5.15 bis 5.30 Uhr beim Erwachen im Nest beobachtet. Bis zum endgültigen Abflug gegen 5.40 Uhr putzte es sich zuvor noch ausgiebig. Am 26. April wurde das ♀ ub. an Nest 12/81 beim Erwachen um 5.50 Uhr gesehen. Es flog sofort ohne zu rufen ab und startete um 6.05 Uhr mit dem Nestbau. Am 12. Mai wurde im gleichen Nest (Tasche) ♂ rot/grün beim Nächtigen erkannt. Das ♂ flog um 21.00 Uhr ein und ließ sich auch durch Klangattrappe nicht mehr aus dem Nest locken. Gegen 5.30 Uhr wurde am 30. Mai das ♀ ub. von Nest 15/81 im Nest (Tasche) beobachtet. Das zugehörige ♂ RB orange hatte etwa 5 m weiter oben in der Weide genächtigt und war noch in Schlafhaltung.

7.1.14 Vogelarten, die Nistmaterial vom Beutelmeisennest stehlen

Gelegentlich konnte Nistmaterialdiebstahl von benachbarten Vogelarten am Nest der Beutelmeise beobachtet werden. Normalerweise attackieren die Altvögel dann den Eindringling. Zu einer Aufgabe des Nestes kam es in keinem der beobachteten Fälle. Am 24. Mai 1980 entwendete ein Pirol-♂ *Oriolus oriolus* mehrmals Material von Nest 5/80. Ebenfalls ein Pirol-♂ stahl am 18. Mai 1981 an Nest 6/81 Nistmaterial. Am 14. Juli 1981 wurde an Nest 11/81 ein Teichrohrsänger *Acrocephalus scirpaceus* bei der Wegnahme von Baumaterial beobachtet. Zu dieser Zeit wurde die Brut gefüttert und das ♀ ub. zeigte keinerlei Reaktion, wenn die Rohrsänger Material entwendeten. Am oberen Röhrenansatz entstand deshalb ein Loch mit einem Durchmesser von 3–4 cm.

7.1.15 Nestgründungsanreiz „Wattekugeln“

1982 wurde ein Versuch mit Watte als bevorzugtes Nestbaumaterial an insgesamt 5 Stellen durchgeführt. Zu diesem Zweck wurden Ende März zusammen mit alten Henkelkörben und einem Brutnest 10 bis 15 handtellergroße Wattekugeln in Höhen von 3–4 m aufgehängt. Sie sollten als Nestbauanreiz dienen, wobei es bei zweien zu Ansiedlungen kam und an mindestens vier Nestern, zumindest solange keine Weidenwolle zur Verfügung stand, bevorzugt mit der angebotenen Watte gebaut wurde. Das Nest 21/82 wurde komplett mit langer Wicklung nur aus Watte erstellt.

Unter Verwendung des Materials „Watte“ lag die Nestbaudauer mit 16–17 Tagen im Rahmen der späten Nester. Watte scheint damit zumindest als bevorzugtes Materialdepot eine starke Anziehungskraft für die Beutelmeisen zu besitzen. Ob sie bereits zur Nestgründung führen kann, müßte längerfristig untersucht werden.

7.2 Brutbiologische Daten

7.2.1 Kopula

Die Kopula wurde meist in unmittelbarer Nestnähe ausgeführt und zwar verstärkt während der Baustufen Henkelkorb und Tasche (vgl. FRANKE 1937). Am 11.5. 1979 bot sich das ♀ durch Flügelzittern, Flachstellen des Körpers und durch kreisende Bewegungen an der Außenseite des Henkelkorbes (Nest 10/79) an. Am 10.5. 1981 kam es zwischen dem ♂ Alu und dem ♀ ub. mehrmals zur Kopula in etwa 30 m Entfernung von Nest 2/81.

7.2.2 Beginn der Eiablage

Die Nester wurden zur Ermittlung des Zeitpunktes der Eiablage bzw. des Vollgeleges und der Brutdauer nicht untersucht. Dies erschien uns wegen der Seltenheit und Gefährdung dieser Art als zu riskant. Es konnten daher aber aufgrund von verschiedenen Einzelergebnissen, wie aufgegebene Nester, folgende Daten dazu gewonnen werden: Der Zeitpunkt der Eiablage ist wahrscheinlich mit dem Erreichen des Nestbaustadiums Tasche identisch. In Nest 12/81, das am 9. 5. 1981 von einem Ornithologen abgerissen wurde (Taschenstadium), befanden sich bereits 2 Eier (KORTNER schriftlich an die Vogelwarte Radolfzell). Dasselbe wurde an Nest 5/79 beobachtet, als ein Sturm das Nest im Baustadium Röhre-Anfang herunter riß, das bereits ein Ei enthielt. Auch Nest 10/82, das aufgegeben wurde, enthielt im Taschenend- bzw. Röhrenanfangsstadium bereits ein Ei; Nest 1/82, Tasche Anfang, wurde mit 3 Eiern aufgegeben. Ähnliches berichten in der Literatur z. B. LITZBARSKI (1966), MERKEL (1935), SCHÖNAU (1973) und STEINFATT (1934).

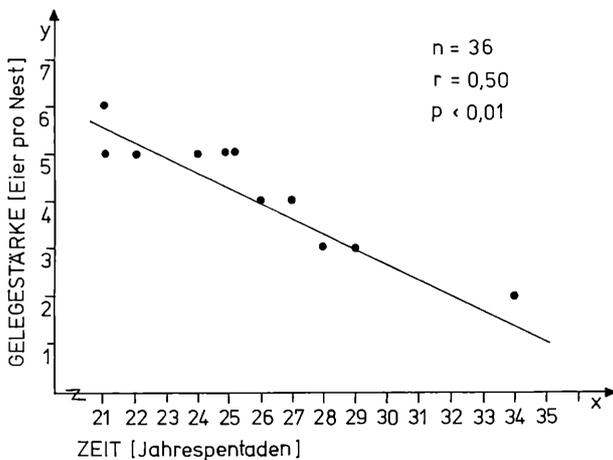


Abb. 8:

Diagramm der Gelegegrößen 1978 bis 1982 im jahreszeitlichen Ablauf. – *Seasonal decrease of clutch size in the Penduline Tit (cf. fig. 7).*

7.2.3 Eimaße

Von einigen aufgegebenen Nestern wurden die Eier entnommen und gemessen. Der durchschnittliche Wert beträgt ($n = 17$) $16,0 \times 10,5$ mm ohne ein extrem langes Ei ($19,5 \times 11,3$ mm) mit zu berücksichtigen. Die in der Literatur genannten Eimaße liegen bei $16,3 \times 10,8$ mm (MAKATSCH 1965), $15,52 \times 10,53$ mm (NIETHAMMER 1937, $n = 50$), $15,4 \times 10,2$ mm (JOHANNSEN 1927, $n = 18$) und $17,78 \times 10,84$ mm (MÜLLER 1967, $n = 12$). Somit liegen unsere Werte voll im Mittel von MAKATSCH (1965). Das „Riesenei“ aus dem Gelege von Nest 5/80 überragt deutlich nicht nur den Durchschnitt, sondern auch ein von MÜLLER (1967) angegebenes Maximalei von $18,9 \times 10,9$ mm.

7.2.4 Gelegegröße

Aufgrund von 38 Brutnestern, bei denen die Gelegegröße anhand von Eianzahlen bzw. toter oder ausgeflogener juv. ermittelt wurde, ergab sich eine durchschnittliche Gelegegröße von 4,0 (1–8) Eiern pro Nest. Dieser Wert liegt niedriger als in anderen Literaturangaben: HARRISON (1975) 5–8, HOEHER (1972) 7 und KÖNIG (1966) 5–8 Eier; nur LITZBARSKI (1966) gibt mit 4,5 bei $n = 6$ einen ähnlichen Wert an.

Die Gelegegröße nimmt mit fortschreitender Jahreszeit kontinuierlich ab (Abb. 8). Diese, als Kalendereffekt bezeichnete Erscheinung, ist von vielen Vogelarten bekannt (KLOMP 1970). Bei der Beutelmeise beträgt die Reduktion der Gelegestärke 0,25 Eier pro Pentade.

7.2.5 Verhalten

7.2.5.1 Nestzeigen

Das Nestzeigen nach KA konnte bei Nest 28/82 am 18. Juni und 24. Juni und bei Nest 25/82 am 29. Mai mehrmals beobachtet werden. Das ♂ hängt sich dabei stark rufend außen an die Nestwand, zeigt sein Rückengefieder und „winkte“ durch Kopfdrehen mit der schwarzen Augenmaske.

7.2.5.2 Schwanzziehen

Während des Untersuchungszeitraums wurde 1981 und 1982 ca. 15mal folgende Verhaltensweise bemerkt:

Das ♂ hängt sich an das Schwanzende des ♀ und zog 2–5mal kräftig, als wollte es dieses zu bestimmten Aktivitäten auffordern. In sechs Fällen folgte anschließend Kopula.

Dieses Verhalten beobachteten wir direkt am Nest, aber auch in einiger Entfernung (ca. 30 m). Es war an kein bestimmtes Nestbaustadium gebunden und wurde von der Grundwicklung an bis zur Röhre, vermehrt allerdings zwischen Henkelkorb und Tasche, gezeigt.

Ob das Verhalten ein Auslösereiz in Verbindung mit Kopula, Eiablage oder dem Abwandern von polygamen ♂ ist, bleibt unsicher; auf jeden Fall aber scheint es, gemessen an der Häufigkeit der Beobachtungen, wichtig zu sein innerhalb des Brut- und Paarungsablaufes der Beutelmeise. Ähnliches Verhalten bemerkte auch BURCKHARDT (1948) direkt am Nest. LIPPERT (1964) meint, daß die ♀ nach der Kopula gegenüber dem ♂ aggressiver werden: „Das ♀ hängt sich an den Schwanz des ♂, bis dieses abfliegt.“

7.2.5.3 Fehlfüttern

Das ♀ von Nest 15/81 zeigte mit seinem Verhalten juv. an, obwohl nur 4 unbefruchtete Eier im Nest lagen. Die juv. hätten um den 18. Juni schlüpfen müssen. Am 21. Juni flog das ♀ kurz aus und mit Futter wieder ein. Am 27. und 28. Juni kam das ♀ in 45 Minuten zweimal. Einmal fraß es das mitgebrachte Futter selber vor dem Nest. Somit wurden etwa 10 Tage nach dem errechneten Schlüpftermin vom ♀ noch Scheinfütterungen ausgeführt, die als vermutlich angeborene Verhaltensweisen beim ♀ im Brutablauf an der Reihe gewesen wären.

7.2.6 Nestlingsdauer

Bei 19 Brutnestern konnten die Nestlingszeiten errechnet werden, die im Mittel bei 22,2 (18–26) Tagen lag. Die frühen Bruten zeigten eine durchschnittliche Nestlingsdauer von 21,4 (18–25) Tagen, die späten eine von 23,5 (20–26) Tagen, also geringfügig längere. In der Literatur werden folgende Daten aufgezeichnet: HARRISON (1975) 15–18 (20) Tage, HOEHER (1972) 15–16, manchmal länger, KÖNIG (1966) 15–20. Somit scheint die Nestlingsdauer im Obermaingebiet deutlich länger zu sein, als in anderen Gebieten, obwohl auch andere Autoren längere Nestlingszeiten beschreiben, wie MERKEL (1929, 1932) der 20–21 Tage für $n = 4$ angibt.

7.3 Ehesystem der Beutelmeise

7.3.1 Monogamie

Die weitaus größte Anzahl der Arten der europäischen Sperlingsvögel ist nach v. HAARTMAN (1969) hauptsächlich monogam. Diese Aussage trifft auch für die Beutelmeise zu, da innerhalb der Obermainpopulation im Berichtszeitraum nur 5 durch Farbberingung belegte Fälle von Polygamie nachgewiesen werden konnten. Allerdings sind die Nachweise der Polygamie, wie unter Pkt. 7.3.2 beschrieben, nur schwer sicher zu erbringen. Das Verhalten der ♂ läßt außerdem den Schluß zu, daß höhere Prozentsätze Polygamie möglich sind, grundsätzlich müssen aber die ♂, die zur Eiablage der ♀ verschwinden und sich eventuell aufgrund fehlender ♀ nicht verpaaren können, im Ehestatus als monogam eingestuft werden. Damit erscheint es sicher, daß ♂ polygames Verhalten zeigen mit nur monogamer Auswirkung aufgrund der Populationsstruktur und der Schwierigkeit der Nachweisführung.

7.3.2 Polygamie

Polygamie zur Steigerung der Reproduktionsrate kann nur bei hinreichendem Nahrungsangebot im Brutbiotop erfolgreich sein, damit ein Partner allein die Brut füttern und betreuen kann. Denn bei größerer Jungenzahl und knapper Nahrung wird ein Altvogel pro juv. weniger Futter beibringen können als zwei. Kleinvögel benötigen zudem ein sicheres Nest, das genügend Wärme speichert, wenn nur ein Partner brütet und vom anderen nicht versorgt wird. Außerdem muß das Nest ausreichenden Schutz gegen Feinde bieten. Im Falle der Beutelmeise müssen die ♂ einen ständigen Bautrieb besitzen, was auch BURCKHARDT (1948) als wichtige Voraussetzung zur Polygamie nennt. Für die Beutelmeise treffen die Bedingungen des sicheren, wärmenden Nestes und ständiger Bautrieb zu. Das Nahrungsangebot ist für die kleine Population im Oberen Maintal nicht abschätzbar.

Die Polygamie läßt sich in zwei Untergruppen aufteilen, die ungleich häufig gemäß v. HAARTMAN (1969) unter den europäischen Sperlingsvögeln verbreitet sind. Die Polygynie kommt regelmäßig bei einigen Arten der busch- und strauchbewohnenden Arten vor. Polyandrie dagegen kann gerade in Europa als echte Ausnahmeerscheinung angesehen werden.

7.3.2.1 Polygynie

Grundsätzlich müssen nicht alle ♂ der Beutelmeise polygam sein, wie dies auch v. HAARTMAN (1969) beim Trauerschnäpper *Ficedula hypoleuca* nachwies (ca. 20% polygame ♂). Die ♂ sind aber bei der Beutelmeise zu polygame Verhalten bereit, wie

ihr Verschwinden während der Eiablage der ♀ andeutet. Sie zeigen damit die entscheidende Tendenz zur neuen Reviergründung bzw. ♀-Neuwerbung. Dieser Befund kann nahezu allen Verfassern, besonders MERKEL (1932) aus den tagebuchähnlichen Publikationen entnommen werden (BURCKHARDT 1948, NIETHAMMER 1937 und STEINFATT 1934). Von den 49 Brutnestern von 1978–1982 waren 27 frühe und 22 späte Nester zu differenzieren. Bei den 27 frühen Nestern waren fast ausnahmslos (Ausnahme: Punkt 7.4) nur die ♀ bei der Aufzucht beteiligt und zeigten ein Verschwinden der ♂ während der Eiablage, spätestens nach Vollendung der Röhre, ein eindeutiger Hinweis, daß nahezu alle ♂ zur Polygamie bereit zu sein scheinen. Ob die ♀ tatsächlich alleine in der Lage sind, die Brut bei optimalen Nestbedingungen aufzuziehen – nur so wäre die Polygamiebereitschaft der ♂ sinnvoll – kann aufgrund unserer Arbeiten nicht exakt gefolgert werden. Von den 27 frühen Brutnestern waren 12 erfolgreich und die ♀ konnten 54 juv. zum Ausfliegen bringen. Darin waren nachweislich 4 Nester polygamer ♂ eingeschlossen, von denen drei mit 13 ausgeflogenen juv. Erfolg hatten.

In der Regel verlassen also die ♂ die ♀, während diese Eier legen und beginnen größere Suchflüge im Brutgebiet (DIEN 1966, MERKEL 1935). Somit haben wir es mit sukzessiver Polygamie zu tun, die sowohl monoterritorial als auch polyterritorial sein kann. Möglicherweise herrschen regional unterschiedliche Paarungssysteme. In Mitteleuropa scheint das Vorkommen von Polygamie bei Beutelmeisen auf Buschgebietsbesiedler beschränkt zu sein. Hierzu schreibt v. HAARTMAN (1969): „Die Beutelmeise, die in buschigem, sumpfählichem Gelände nistet, ist vielleicht der echtste Vertreter der Polygamisten unter den europäischen Sperlingsvögeln.“

7.3.2.1.1 Verhaltensweisen der ♂ innerhalb der Population – Erklärung der Vorstufe zur Polygamie

Die Ansiedlungstellen der Brutpaare bzw. der ♂ mit sporadischem ♀-Kontakt mit dem Nest als zentralen Mittelpunkt, scheinen der permanente Treffpunkt eines großen Teils der ♂ der Population zu sein. Aus unseren Exkursionsprotokollen sind uns aus allen Jahren Beobachtungen von fremden ♂ an Nestern der Revierinhaber bekannt (25 Feststellungen), was auch BURCKHARDT (1948), TIEDE (1977) und STEINFATT (1934: „Das Nest wirkt wie ein Magnet auf Beutelmeisen“) bescheinigen. Damit wird gezeigt, daß die gesamte Lokalpopulation ständig Kontakt hält und viele Mitglieder einen Überblick über die Verhältnisse innerhalb ihrer Population besitzen, obwohl im Obermaingebiet hierzu Entfernungen von 40 km und mehr zu überbrücken sind. Woher die einzelnen Beutelmeisen kommen (meist ♂) und wohin sie verschwinden, kann nur die individuelle Farbberingung zeigen. Teilweise verweilen die fremden ♂ recht lange, eventuell bis zur Ansiedlung. Gelegentlich werden dann kleine Kolonien mit bis zu 6–7 Nestern entdeckt (vgl. DIEN 1966, FRANKE 1937, 1954/55, HASSE 1969, KORTNER 1981, NIETHAMMER 1937 und MERKEL 1929, 1932, 1935). Es kann aber auch zu großen Ansiedlungen von bis zu 18 Nestern auf ca. 3 Fluß-km kommen, wie z. B. 1982 in Breitengüßbach (Punkt 7.3.2.1.2). Die Entfernungen zwischen den Nestern betragen dann weniger als 20–30 m. Die Besuche der fremden ♂ am Brutnest dienen wohl immer dem Versuch der Eroberung bzw. der Abwerbung des ♀. Ständig werden die ♂ vom Revierinhaber und sporadisch auch vom ♀ aus dem Revier verjagt. Dabei kann man meist weitreichende Flüge und wilde Verfolgungsjagden erkennen. An Nest 7/79 wurde über 10 Tage ein fremdes ♂ beobachtet, welches ständig in weiten Flügen vertrieben wurde. Am

13. Mai 1979 wurde das fremde ♂ am Brutnest angesprochen und die Revierabgrenzung vollzog sich dadurch, daß beide ♂ sich in ca. 30 m Höhe in der Luft wie entlang einer gedachten Linie Brust an Brust gegenseitig trieben (siehe auch PFEIFER 1970). Ende Mai wurde dann in 120 m Entfernung von dem Nest ein zweites Brutnest (10/79) entdeckt. Ähnliches wurde auch am 20. Mai bei Nest 21/82 beobachtet, wo ♂ gelb/weiß RB orange ein fremdes ♂ ub. über 150 m abdrängte. Durch die permanente Kontaktwirkung des ♂ und durch den ständigen Rufkontakt zum ♀ werden bestehende Ansiedlungen möglicherweise zu Kleinkolonien (siehe oben). Abb. 3a–e zeigt für die einzelnen Untersuchungsjahre die Konzentrationen der Vorkommen, wobei Einzelbrutnester immer vorhanden, aber in der Minderzahl waren. Die gemessen an der Zahl, doch recht regelmäßig beobachtete, versuchte und in einigen Fällen nachweisbar gelungene Abwerbung des fremden ♀ muß mit als Zeichen für Polygynie gedeutet werden. Ein gewisser Prozentsatz bereits verpaart gewesener ♂ dürfte gewiß unter den fremden ♂ zu finden sein. Welche Aktionen die Beutelmeisen während der Brutperiode exakt vollführen, soll an den folgenden Beispielen aufgezeigt werden. Die Bewegungen von 9 beringten Beutelmeisen werden erläutert.

I. Aktionen von ♂ mit sporadischem ♀-Kontakt:

♂ blau/blau (Abb. 9)

Innerhalb von 23 Tagen (6.–28. Mai 1981) baute das ♂ vom 6.–12. Mai in einem Revier A Nest 14/81 (Henkelkorb), fehlte am 16. Mai dort und wurde am 20. Mai in einem 7 km entfernten Revier B um 18.10 Uhr stark rufend angetroffen. Das ♂ wurde dann am gleichen Tag um 18.45 Uhr wieder im ursprünglichen Revier A beobachtet. Interessant ist, daß das ♂ am Punkt B durch KA, also Vortäuschen eines Partners, zum Abflug gebracht wurde. Damit scheint der Vorgang des Streifens durch die Brutbiotope nur mit der Suche nach einem ♀ bzw. Abwerbung von ♀ durch stärkere ♂ erklärbar. Die ♂ verhalten sich dann so, daß sie durch ständigen Rufkontakt die ♀ zu ihrem Nest locken wollen. Anders kann das Verhalten dieses ♂ kaum interpretiert werden. Bei

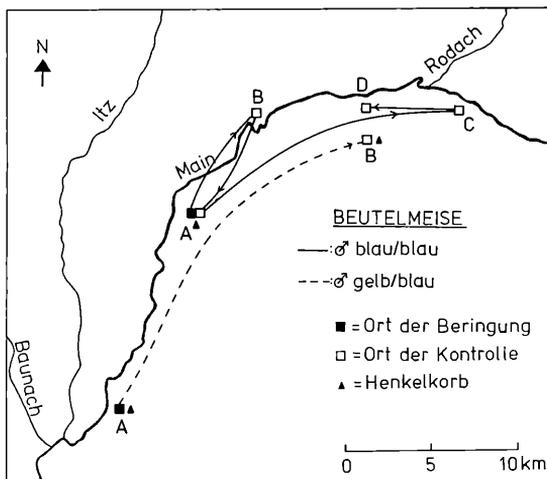


Abb. 9:

Bewegungen von ♂ mit sporadischem ♀-Kontakt. – *Movements of colour-banded males with female contact during the breeding season.*

Kontrollen am 23. und 28. Mai fehlte das ♂ in A, wurde aber auch am 28. Mai in einem 3. Revier Ca. 23 km entfernt, um 5.40 Uhr erkannt. Das ♂ wurde durch Klangattrappe ausfindig gemacht, flog dann an Nest 21, rief stark und zog um 6.50 Uhr mainabwärts weiter. Um 8.50 Uhr wurde es an einem 4. Platz D, 4,5 km entfernt, nochmals gesehen, von wo es direkt in Richtung des 1. Reviers A weiterzog.

♂ gelb/blau (Abb. 9)

Dieses ♂ hielt sich mindestens 41 Tage (20. April bis 30. Mai 1981) im Beobachtungsgebiet auf. Vom 20. April bis 9. Mai verblieb es im Revier A, wo es bereits am 1. Mai einen Henkelkorb errichtet hatte (Nest 4/81). Dieses ♂ war rufaktiv und konnte mit Klangattrappe leicht bestätigt werden. Am 10. Mai fehlte es, war aber am 18. Mai wieder am Nest und rief stark. Ab dem 24. Mai blieb der Henkelkorb verwaist und war als Ausgangsbasis für Werbeversuche aufgegeben worden. Am 30. Mai wurde das ♂ dann im Revier B, 34 km entfernt, entdeckt. Es hatte dort einen Ring gebaut und wurde auch durch das anwesende ♂ rot veranlaßt, das Revier abzugrenzen.

Die Bewegungen von ♂ mit sporadischem ♀-Kontakt wurden bereits von DIEN (1966), MAKATSCH (1965) und MERKEL (1935) vermutet. Hierzu herrscht die Meinung vor, daß die ♂ ca. 14 Tage an ihrem Henkelkorb bleiben und dann weiterziehen. Besser scheint die Erkenntnis zu sein, daß die ♂ eine Ausgangsbasis bauen, hier verstärkt werben und dann langsam mit zunehmender Dauer ihren Aktionsradius vergrößern, um ♀ zu werben (vgl. BURCKHARDT 1948, SCHWARZENBERG 1960). Damit sind sie bereits nach der Fertigstellung des Henkelkorbes bereit, Wanderungen zu unternehmen. Immer bleibt der Henkelkorb besonderer Anziehungspunkt innerhalb der Aktion, die als maximale Dauer ca. 15–23 Tage anhält, was in der Literatur ebenfalls Bestätigung findet (siehe oben).

II. Aktionen von ♂ mit permanentem ♀-Kontakt:

♂ rot (Abb. 10)

43 Tage lang (19. April bis 31. Mai 1981) im Gebiet beobachtet. Das ♂ wurde am 19. April an A beringt (Schlafplatz). Es wurde 2 km entfernt im Revier B ab 30. April zusammen mit ♀ Alu am

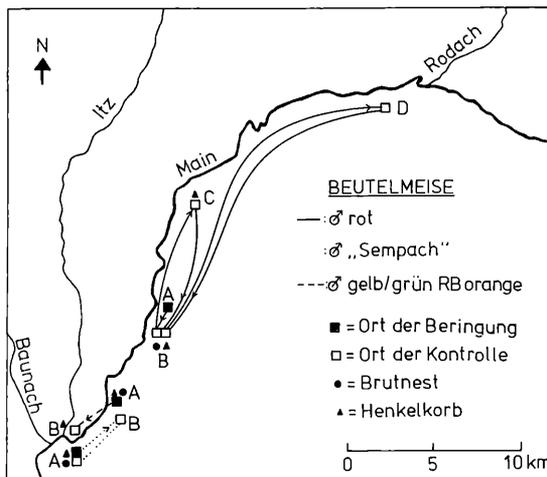


Abb. 10

Bewegungen von ♂ mit permanentem ♀-Kontakt. – *Movements of colour-banded males with permanent female contact during the breeding season.*

Brutnest (8/81) bauend neu entdeckt. Bereits am 16. Mai (Eiablage ca. ab 15. Mai) wurde das ♂ den ganzen Tag in C beobachtet (9,5 km entfernt), wo es versuchte, das ♀ abzuwerben und sich mit ♂ rot/grün heftige Revierkämpfe lieferte. Dies ist ein Nachweis für ein polygambereites ♂. Am 17. und 18. Mai wurde das ♂ wieder in B angetroffen, wo es das ♂ ub. vom Nest vertrieb. Allerdings schien das ♂ ub. jetzt in intensiverem Kontakt mit ♀ Alu zu stehen, als ♂ rot. Am 23. Mai hatte ♂ rot dann einen Henkelkorb (7/81) gebaut, den es bis zum 31. Mai fest als Aktionsbasis nahm. Am 30. und 31. Mai wurde das ♂ dann in D festgestellt, wo es am 30. Mai am Henkelkorb von ♂ gelb/blau auftauchte und am 31. Mai durch KA stimuliert um 6.40 Uhr in D rufend abflog, vermutlich um das vermeintliche ♀ (= Klangattrappe) zum Nest in B zu führen. Um 8.40 Uhr wurde das ♂ tatsächlich an dem ca. 29 km entfernten Henkelkorb in B singend angetroffen. Dieses ♂ versuchte bereits bei der Eiablage von ♀ Alu bzw. während oder auch nach der Errichtung von Nest 7/81 ♀ zu werben, wobei bei Erfolg monoteritoriale sukzessive Polygamie vorgelegen hätte.

♂ rot/weiß, ♀ rot-weiß (Abb. 14)

Dieses ♂ wurde vom 19. April bis 19. Juli 1981 im Gebiet beobachtet. Es baute mit ♀ ub. vom 21. April bis 10. Mai in A am Nest 11/81 und begann am 10. Mai weite Flüge zu unternehmen und stark zu rufen. Ab 12. Mai bis 25. Mai fehlte es trotz permanenter Kontrollen, was auf polygames Verhalten schließen ließ. An D machte es dann mit ♀ rot-weiß seine zweite Brut, nachdem es zuvor offensichtlich das ♀ an C abgeworben hatte.

♂ orange/blau und ♂ blau/weiß (Abb. 11)

Das ♂ orange/blau wurde vom 2. Mai bis 27. Juli 1980 im Gebiet festgestellt. Dabei war es vom 2. Mai bis 15./16. Mai in Revier A anwesend, wanderte dann zur Zeit der Eiablage ab, hatte vom 16. Mai bis 27./28. Mai ein zweites Revier B und brütete dann wieder vom 31. Mai bis 27./29. Juli im alten Revier A. ♂ blau/weiß war vom 4. Mai bis 8. Juni in seinen Revieren: Vom 4. Mai bis 23. Mai in Revier B; das ♂ orange/blau („starkes ♂“) sprengte dann die ursprüngliche Ehegemeinschaft von ♂ blau/weiß und ♀ ub., das ♂ blau/weiß wanderte anschließend zu C und D ab, baute dort an einem alten Henkelkorb weiter bzw. errichtete 1 km entfernt einen neuen Henkelkorb, bezog dann schließlich vom 27. Mai bis 8. Juni das Revier E (1 km von Nest 5/80 entfernt), errichtete dort zwei weitere Henkelkörbe und verließ dann das Gebiet, nachdem es 1 Brutnest und 4 Henkelkörbe gebaut hatte.

♂ Sempach (Alu) (Abb. 10)

Das ♂ Sempach wurde vom 20. April bis 15. Mai 1981 im Gebiet beobachtet. Es baute in dieser Zeit in A einen Henkelkorb (3/81), der zur Errichtung des Brutnestes wieder abgebaut wurde, und ein Brutnest (2/81). Am 2. Mai verschwanden ♂ Sempach und ♀ ub. gegen 6.40 Uhr und wurden gegen 7.00 Uhr ca. 4 km entfernt in B, beim dortigen ♂ gelb/blau am Henkelkorb kurz bestätigt. Nach Abspielen der KA startete das Paar in Richtung A. Das ♂ verließ es um den 15. Mai, während der Eiablage des ♀ (ab 14. Mai).

♂ gelb/grün RB orange (Abb. 10)

Dieses ♂ wurde vom 2. Mai bis 12. Juni 1982 im Gebiet beobachtet. Es wurde in A beringt und hatte dort mit ♀ weiß/rot RB orange bis etwa 18. Mai ein Röhrennest. Vom 18. bis 23. Mai baute es in ca. 30 m Entfernung einen Henkelkorb, nachdem es das ♀ nach der Eiablage (ca. 15. Mai) verlassen hatte. Es begann am 23. Mai unter starker Rufaktivität weite Flüge zu unternehmen und fehlte ab 26. Mai im alten Revier. Ca. 4 km entfernt hatte ♂ gelb/grün RB orange in B, ca. 20 m von Nest 13/82, einen Henkelkorb erstellt (Beginn 25. Mai), den es bis ca. 12. Juni besetzte. Dann wurde es durch ♂ RB orange vertrieben.

♂ RB orange (Abb. 12)

Dieses ♂ war im Erstrevier in A vom 22. April bis 10. Mai 1982 anwesend, wanderte dann ca. 1 km weiter in das Zweitrevier, wo es vom 16. Mai bis 24. Mai in B und C an zwei Nestern baute und dann vom 25. Mai bis 4. Juli wieder im Erstbiotop an drei Nestern in D, E und F aktiv wurde.

Die ♂ mit permanentem ♀-Kontakt verlassen die ♀ während der Eiablage und erstellen weitere Nester meist in direkter Nähe des Erstnestes, mit denen sie weitere ♀ an sich binden wollen. Solche ♂ bauen insgesamt 2–6 Nester. Ähnliches berichten HASSE (1969) und MERKEL (1932); ÖHRSTROM (1974) schreibt von einem ♂, das 5 Nester baute. Nach dem Verlassen des ersten ♀ werden sie zu ♂ mit sporadischem ♀-Kontakt, errichten einen Henkelkorb und benutzen diesen als Basis zur ♀-Neuerwerbung, wobei erstaunliche Entfernungen zurückgelegt werden. Mit zunehmender Dauer verliert sich die Nestbindung und die ♂ errichten ein weiteres oder weitere Nester, bis entweder ein ♀ gewonnen wird oder gegen Mitte Juni/Anfang Juli der Nestbautrieb erlischt.

7.3.2.1.2 Nachweise von Polygynie anhand von Farbberingung

Eine grundsätzliche Polygamiebereitschaft bei den ♂ scheint zwar aufgrund der aufgeführten Aktionen sicher, aber diese Hypothese kann alleine noch nicht den Status der Beutelmeise bezüglich des Paarungsverhaltens und des Ehesystems begründen. Dazu sind exakte Nachweise zu erbringen, die lückenlos beweisen, daß gleiche ♂ mit mehreren ♀ zur Brut schreiten. Wir haben diese erhalten und an 4 farbberingten ♂ Polygamie nachgewiesen. Weil die Aktionen des ♂ orange/blau im Zusammenhang mit ♂ blau/weiß im Jahre 1980 nahezu vollständig beobachtet werden konnten und die Verhältnisse möglicherweise für die Beutelmeisen charakteristisch sind, werden sie ausführlicher beschrieben:

♂ orange/blau; ♂ blau/weiß (Abb. 11)

♂ orange/blau hatte 2 Reviere und sicher 3, eventuell sogar 4 ♀. Die Reviere lagen ca. 4,2 km voneinander entfernt und es baute 2 (?) Brutnester und einen Henkelkorb. Vom 2. Mai bis 15./16. Mai baute es an Nest 8/80; dabei hatte es zwei ♀: ♀ weiß/schwarz und ♀ gelb/weiß. Nach der Eiablage von ♀ gelb/weiß verschwand das ♂ und wurde erstmals am 16. Mai im Revier B, wo es ca. 8 Tage hartnäckig durch das ♂ blau/weiß attackiert wurde, gesehen. Auch das ♀ ub. wurde aggressiv gegen ♂ orange/blau. Am 23. Mai begattete ♂ orange/blau aber das ♀ ub. und baute intensiver am fremden Brutnest mit, wo es allerdings schon am 20. Mai bauend festgestellt werden konnte. Das ♂ blau/weiß hatte ca. 200 m mainaufwärts Singwarten und wurde dann 2 Std. später in C beobachtet. Damit war die Ehegemeinschaft ♂ blau/weiß + ♀ ub. getrennt (vgl. auch MERKEL [1935], der ebenfalls einen Austausch der ♂ mit Farbberingung aufzeigte). Bis zum 27./28. Mai blieb ♂ orange/blau in B (verpaart mit ♀ ub.). Vom 31. Mai bis 29. Juli wurde es dann wieder im Revier A, ca. 100 m von Nest 8/80 entfernt, nachgewiesen, wo es neben einem Henkelkorb (9/80) noch ein Brutnest errichtete (10/80). Am 3. Juni wurde der Henkelkorb entdeckt (Baubeginn gemäß Rückrechnung am 31. Mai), der bis zum 10. Juni nicht weitergebaut wurde, weil offensichtlich eine ♀-Werbung nicht gelungen war, obwohl sich das ♂ zu dieser Zeit häufig ca. 300 m entfernt am Main stark rufend aufhielt. Ab 11. Juni baute das ♂ dann an Nest 10/80 und mindestens ab 16. Juni war ein ♀ ub. da und baute intensiv mit. Dieses ♀ ub. hätte gut das ♀ ub. von B sein können, da dieses ♀ sein Brutnest mit 5 Eiern und 1 juv. (frisch geschlüpft) am 15. Juni aufgab. Dann hätte die Abwerbung die Aufgabe der Brut ausgelöst (siehe Pkt. 7.3.2.2 Polyandrie). Um den 23. Juni schien die Eiablage gewesen zu sein und das ♂ baute das Nest alleine zur Röhre (26. Juni) fertig. Damit gilt ♂ orange/blau als sukzessiver, polyterritorialer Polygamist der an 3 erfolglosen Bruten

Nest 8/80 mit 5 juv. (1–2 Tage) + 2 Eiern am 6. Juni aufgegeben

Nest 5/80 mit 1 juv. (1 Tag) + 5 Eiern am 15. Juni aufgegeben

Nest 10/80 mit 1 juv. (ca. 20 Tage) ca. am 29. Juli aufgegeben

beteiligt war.

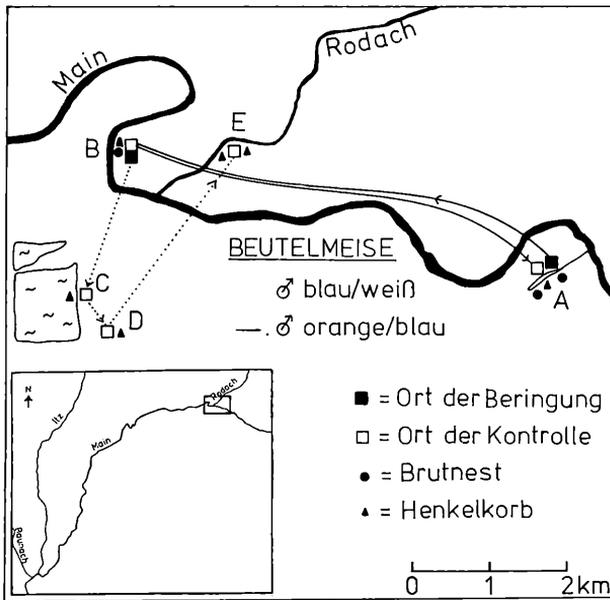


Abb. 11:

Bewegungen von ♂ orange/blau, einem polygamen ♀ und Ortswechsel von ♂ weiß/blau, einem ♂ mit permanentem ♀-Kontakt. – *Movements of a colour-banded, polygamous male and another male with permanent female contact during the breeding season.*

♂ rot/weiß (Abb. 14)

♂ rot/weiß blieb vom 21. April bis 10. Mai im Revier A und war hier mit ♀ ub. verpaart. Zur Eiablage begann das ♂ stark zu rufen und veranstaltete weite Flüge bis zu ca. 500 m (B). Ab dem 12. Mai konnte trotz häufiger Kontrollen ♂ rot/weiß zunächst nicht mehr beobachtet werden. Vom 24. Mai bis 19. Juli war es dann in Revier D ca. 250 m von A entfernt, an Nest 10/81, wo zusätzlich am 31. Mai noch ♀ rot-weiß von Revier C anwesend war. Dieses ♀ wurde auch begattet. Das ♂ baute, nachdem das ♀ nicht mehr beobachtet wurde, das Nest alleine bis zur Röhre.

Somit hatte ♂ rot/weiß 2 ♀, nämlich ♀ ub. und ♀ rot-weiß. Die „Reviere“ lagen nur rund 250 m voneinander entfernt, womit sich der Status von ♂ rot/weiß als sukzessiver, monoterritorialer Polygamist festlegen lässt, der erfolgreich 3 juv., 2 aus der ersten und eines aus der zweiten Brut, hatte.

Relativ komplexe Paarungsvorgänge im Ehesystem der Beutelmeise spielten sich 1982 im Gebiet der Teilpopulation um Breitengüßbach ab. Besonders die ♂ waren nach der Erstbrut ständig in Bewegung und es konnten mindestens wöchentlich neue Nester entdeckt werden. Insgesamt erbauten ca. 7–8 ♂ und 7 ♀ 17 Nester, davon 9 Brutnester. Von den ca. 15 Beutelmeisen waren 4 ♂ und 1 ♀ farbberingt. Leider konnten nur die Aktionen von zwei beringten ♂ exakt verfolgt werden. Es gelangen dadurch zwei weitere Polygynienachweise, da verschiedentlich gleichzeitig 3–4 ♀ an unterschiedlichen Orten beobachtet werden konnten.

♂ RB orange (22. April bis 5. Juli 1982) (Abb. 12)

Dieses ♂ war am 16. Mai 1981 beringt worden und somit das zweite Jahr im Gebiet. Es baute mit ♀ ub. vom 22. April bis 10. Mai in A am Brutnest und war ab 15. Mai (Eiablage ca. 7. Mai) ver-

schwunden. Sein Erst-♀ ub. betreute dort mindestens bis 21. Juni erfolgreich 6 juv. Ab 16. Mai bis 23. Mai hatte RB orange mit dem Zweit-♀ ub. ein Nest mit Röhrenanfang (Inhalt 1 Ei) in B, ca. 1 km entfernt, nachdem es ein ♂ ub. vom Nestring am 15. Mai verdrängt hatte. Nach Aufgabe des Brutnestes baute das ♂ ab 23. Mai nachmittags bis 24. Mai in C an einem Henkelkorb-Anfang. Ab 25. Mai bis 28. Mai war RB orange wieder im Erstbiotop an D, ca. 50 m von A entfernt, wo es das ♂ weiß/blau-gelb RB orange vom Brutnest verdrängte bzw. dieses ♂ nach Eiablage (ca. 22. Mai) ab 23. Mai alleine abwanderte. In D baute ♂ RB orange intensiv an der Röhre eines fertigen Nestes zusammen mit ♀ ub. von ♂ weiß/blau-gelb RB orange. Diese Brut wurde vom ♀ ub. bis 13. Juni betreut und dann mit 5 juv. (Alter 7–10 Tage) aufgegeben.

Vom 28. Mai bis 11. Juni baute dann dieses ♂ in E zusammen mit einem (zumindest) dritten ♀ ub., da am 6. Juni die beiden anderen ♀ ihre Brut versorgten, an einem Brutnest. Ab 12. Juni fehlte das ♂, Eiablage ca. 9. Juni, und das ♀ ub. versorgte alleine bis 27. Juni 1 juv. erfolgreich.

♂ RB orange tauchte ab 13. Juni bis 4. Juli in F bei ♂ gelb/grün RB orange auf, das es vom Henkelkorb an den Main verdrängte, nachdem dieses nach 17 Tagen die Bindung zum Nest gelockert hatte.

Somit baute ♂ RB orange vom 22. April bis 4. Juli an sechs Nestern (vier Brut- und zwei Henkelkorbnestern), hatte 3–4 ♀, verdrängte 3 ♂, wobei diese allerdings nach Stadien abgewiesen wurden, ab denen sie selbst normalerweise die Bindung an Nest und ♀ lockern bzw. ganz aufgeben und war potentiell an 8–13 juv. beteiligt, wobei 7 erfolgreich hochkamen. Damit kann ♂ RB orange auch als sukzessiver, polyterritorialer Polygynist eingestuft werden.

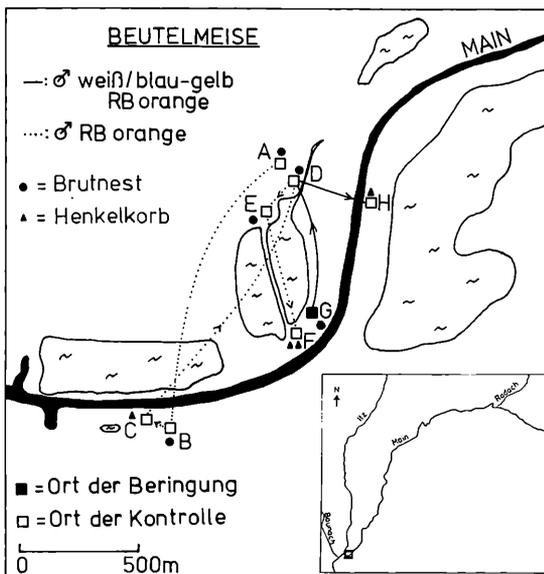


Abb. 12:

Bewegungen von ♂ RB orange und ♂ weiß/blau-gelb RB orange, zwei polygamen ♂ – *Movements of two colour-banded, polygamous males during the breeding season.*

♂ weiß/blau-gelb RB orange (25. April bis 12. Juni 1982) (Abb. 12)

Ab 25. April bis 12. Mai hatte dieses ♂ mit ♀ ub. in G ein Röhrennest, das es nach Eiablage (ca. 9. Mai) verließ. Sein Erst-♀ betreute bis 18. Juni erfolgreich fünf der acht juv. Vom 15. Mai bis 23. Mai baute ♂ weiß/gelb-blau RB orange zusammen mit ♀ ub. (ab 20. Mai), seinem zweiten ♀,

in D am Brutnest (Taschenstadium), das es ab 24. Mai verließ bzw. vom ♂ RB orange abgedrängt wurde. Vom 24. Mai bis 12. Juni baute das ♂ dann in H an einem Henkelkorb, um danach endgültig abzuwandern.

Damit hatte dieses ♂ nachweislich 2 ♀, baute an 3 Nestern und muß als sukzessiver, monoterritorialer Polygamist eingereicht werden, der bei 8–13 möglichen und 5 erfolgreichen juv. beteiligt gewesen war.

Nur drei sichere Nachweise von Polygamie der Beutelmeisen-♂ (HASSE 1969, MERKEL 1935 und SCHÖNFELD & ZUPPKE 1980) konnten der Literatur entnommen werden, weil dazu, und die großen Entfernungen, die zurückgelegt werden, beweisen dies eindeutig, farbberingte Vögel notwendig sind. Die Vielzahl der übrigen Autoren (BURCKHARDT 1948, ÖHRSTRÖM 1974, PFEIFER 1970, STEINFATT 1934), die ebenfalls von Polygamie berichten, können ihre Schlußfolgerung nicht eindeutig beweisen (vgl. auch KORTNER 1981). Polygamieverhalten (zumindest in Ansätzen) zeigt sich aber in den Aufzeichnungen vieler Autoren, wenn man die Tagebuchnotizen analysiert. FRANKE (1937, 1954/55) und LIPPERT (1964), die je von einer Zweitbrut berichten, vermuten andere Eheverhältnisse, was aber aufgrund der fehlenden Farbberingung und der angegebenen Nestfolgen bezweifelt werden muß. MERKEL (1935) hat bereits 1934 mit Farbringen in einem 0,5 km² großen Biotop in Schlesien gearbeitet und dabei einige Erkenntnisse gewonnen, die sich mit unseren decken. Durch die allerdings zu kleine Probefläche konnte er natürlich nicht das großräumige Umherstreifen beobachten. Sein ♂ 1 hatte 2 ♀ und baute 2 Brutnester und einen Henkelkorb. ♂ 2 war längere Zeit mit ♀ 2 verpaart, welches mit ♂ 1 ein Brutnest erbaute. Es fällt in MERKELS Arbeit auf, daß alle ♂ an nahezu jedem Nest einmal auftauchten und die Grenzen verschwammen, als würden nur die Nester entscheidend sein, nicht aber Reviere! HASSE (1969) berichtet von 2 beringten ♂, ohne exakt auf Polygamie einzugehen, kommt aber, wenn man die Angaben genau überprüft, zu gleichen Befunden. Ein polygames ♂ baute 2 Brutnester und 3 Henkelkörbe und hatte 2 ♀. Das andere ♂ baute 7 Henkelkörbe und hatte vermutlich den Status „♂ mit sporadischem ♀-Kontakt“.

SCHÖNFELD & ZUPPKE (1980) konnten 1979 auch zwei Polygynienachweise erbringen, wobei die ♂ jeweils vier Nester erbauten. Alle Nester lagen dicht beieinander.

Nirgendwo in der Literatur aber ist beschrieben, daß ein ♂ dank Polygamie zwei erfolgreiche Bruten (wie ♂ rot/weiß und ♂ RB orange) hatte. Sowohl die bei MERKEL (1935), als auch die bei HASSE (1969) und SCHÖNFELD (1980) beschriebenen polygamen ♂ waren nicht erfolgreich.

7.3.2.2 Polyandrie

7.3.2.2.1 Aktionen von ♀

Nicht nur ♂ bewegen sich zur Brutzeit über weitere Distanzen, sondern auch die ♀. Sind die Aktionen der ♂ als Bereitschaft zur Polygynie zu deuten, so müssen sie bei den ♀ teilweise als Bereitschaft zu Polyandrie gedeutet werden.

♀ rot-weiß (Abb. 14)

Dieses ♀ konnte nur 19 Tage lang (13. Mai bis 31. Mai 1981) beobachtet werden. Es hatte mit ♂ ub. in C ein Brutnest mit 2 Eiern. Es verließ dann das Gelege (vermutlich aufgrund des Werbens von ♂ rot/weiß) um den 28. Mai und zog mit nach B zu Nest 10/81, wo es am 31. Mai bauend und mit dem ♂ kopulierend beobachtet wurde. Beide Orte sind ca. 8 km voneinander entfernt.

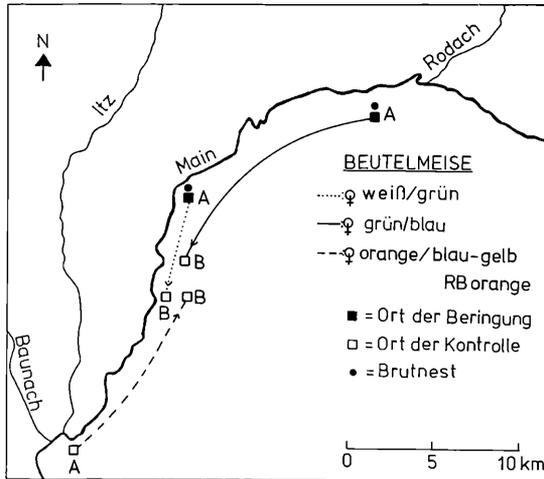


Abb. 13:

Bewegungen von ♀ während der Brutperiode. – *Movements of colour-banded females during the breeding season.*

♀ blau/grün (Abb. 13)

Nach gescheiterter Brut in Nest 18/81 (A) zog dieses ♀ auf der Suche nach einem Partner etwa 23 km bis B, wo es am 21. Juni in einem Getreidefeld beobachtet wurde. Insgesamt blieb dieses ♀ 63 Tage (20. April bis 21. Juni 81) im Brutbiotop. Somit sind die ♀ nach verllorener Erstbrut bereit, mit anderen Partnern eine neue Brut nachzuziehen und suchen deshalb paarungsbereite ♂.

♀ weiß/grün (Abb. 13)

Am 16. April baute das ♀ in A mit ♂ rot/grün am Nest 12/81 (Ringstadium). Am 21. April wurde es dann etwa 6 km entfernt in B mit bis zu 7 anderen Beutelmeisen in den Rohrkolben Nahrung suchend bestätigt. Es hatte ♂ rot/grün verlassen und sich anderen Beutelmeisen angeschlossen.

♀ orange/blau-gelb RB orange (Abb. 13)

Auch ♀, die erfolgreich gebrütet haben, ziehen mit oder ohne juv. weit im Gebiet umher. Dies beweist die Beobachtung von ♀ orange/blau-gelb RB orange, deren 7 juv. um den 17. Juni ausgeflogen waren, die sie zumindest bis 27. Juni/4. Juli vormittags im Brutgebiet A führte. Am 4. Juli nachmittags fanden wir es 13 km entfernt in B zusammen mit juv., ca. 17 Tage nach dem Ausfliegen.

Diese ständigen Wechsel im Bestand, egal ob bei ♂ oder ♀, zeigten deutlich, daß es auch mit Farbberingung nicht einfach ist, Polygamie nachzuweisen. Dazu kommt erschwerend, daß die Population in den seltensten Fällen komplett beringt ist, auch wenn man zu einem Zeitpunkt alle anwesenden Beutelmeisen beringt, weil ständig aus Nachbargebieten Zustrom erfolgt; daß außerdem das Untersuchungsgebiet sehr groß sein und ständig kontrolliert werden muß, wobei man dann auch das nötige Glück braucht, um zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort zu sein.

7.3.2.2 Polyandrienachweise anhand von Farbberingung

Diese Form der Polygamie gilt als selten unter den europäischen Sperlingsvögeln (v. HAARTMAN 1969). Uns gelang ein exakter Nachweis. Mindestens 2 weitere Fälle können

nicht zweifelsfrei belegt werden. Aus der Literatur läßt sich nur bei HASSE (1969) Polyandrie vermuten, obwohl dieser in keiner Weise darauf eingeht. Bei ihm findet sich lediglich der Hinweis, daß ein ♀, das an einem Brutnest ist, im selben Jahr an einem anderen Brutnest bei der ersten Brut beringt wurde.

♀ rot-weiß (Abb. 14)

Dieses ♀ war vom 13.–28. Mai am Brutnest (6/81) in C vorhanden und zeigte schon am 24. Mai deutlich polyandrische Neigung, als es eine Sichtattrappe (♂) zur Kopulation aufforderte. Ab etwa 28. bis 31. Mai baute das ♀ in D am Brutnest 10/81 mit und kopulierte dort mit ♂ rot/weiß, danach wurde es nicht mehr beobachtet.

Ähnlich könnte die Abwerbung von ♀ ub. durch ♂ orange/blau an Nest 5/80 von-statten gegangen sein, wo das ♀ die Brut aufgab und evtl. dem ♂ folgte. Auch hier verblieb dann das ♀ nur 7 Tage beim neuen Partner. Außerdem wurde einmal von ♀ Alu an Nest 8/81 eine Kopula mit einem fremden ♂ ub. beobachtet. Dies deutet zusammen mit der Wanderfreudigkeit auf Polyandrie hin, die – wenn auch selten – mitunter auftritt.

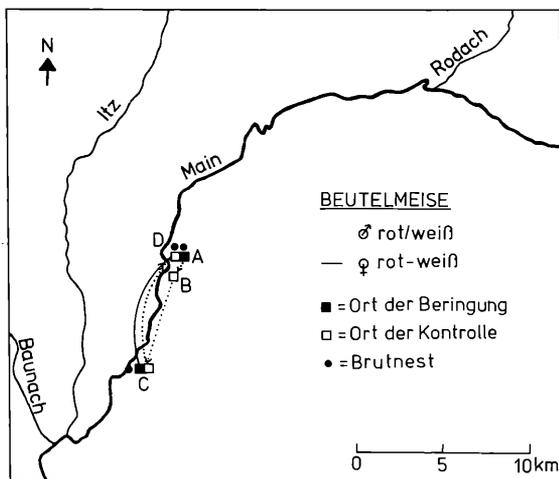


Abb. 14:

Bewegungen von ♀ rot-weiß, einem polyandrischen ♀, und ♂ rot/weiß, einem polygamen ♂. –
Movements of a colour-banded, polygamous female and male during the breeding season.

Die ♀ können rein monogam oder polyandriebereit sein. Dies läßt sich aus ihrer Reaktion auf KA schließen. Die Mehrzahl unserer ♀ in der Obermainpopulation schien monogam zu sein.

7.4 Aufzucht der Jungen

Nach der Literatur ist die Aufzucht der Brut Sache des ♀. So fanden z. B. BURKHARDT (1948), CREUTZ (1965), FLADE & LATZEL (1976), HASSE (1969), LIPPERT (1964), MERKEL (1929, 1935), SCHÖNAU (1973) und STEINFATT (1934) eine Aufzucht der juv. durch das ♀ alleine,

was auch bei uns aufgrund des beschriebenen Verhaltens der ♂ zu Beginn der Brutzeit die Regel zu sein scheint (96% der frühen Brutnester). Nach DANILOWITSCH (1933), PFEIFER (1970) und SCHWARZENBERG (1960) füttern gelegentlich auch die ♂ oder brüteten sogar mit. PFEIFER (1970) beobachtete dies ebenso wie LITZBARSKI (1966) nur bei späten Nestern! Dies deckt sich mit unseren Beobachtungen: Bei Nest 8/78 fütterte Ende Juli/Anfang August das ♂ mit, bei Nest 10/79 fütterte Anfang Juli das ♂ mit und bei Nest 1/1980 fütterte am 22. Juni ein ♂ mit. Hierbei waren die ♂ jedoch nie während der gesamten Brutzeit dabei, sondern beteiligten sich nur zeitweise an der Aufzucht der juv. Diese Beteiligung stellt u. U. eine Vorstufe zu nachfolgend beschriebenem Verhalten der ♂ dar. An drei Nestern (10/80; 10/81; 21/82) brütete das ♂ ganz alleine und zog ebenfalls zweimal alleine (bei Nest 10/81 erfolgreich) jeweils 1 juv. auf. In diesen beiden Fällen waren es polygame ♂ (orange/blau; rot/weiß), die jeweils die letzte ihrer Bruten selbst betreuten; diese beiden Bruten waren auch die spätesten der Jahre 1980 und 1981. Interessanterweise handelt es sich bei der einzigen in der uns zugänglichen Literatur flüchtig erwähnten Brut (FRANKE 1937/38), bei der nur ein ♂ brütete, um die späteste Brut, die FRANKE im Jahr 1937 fand, was also genau zu der hier gefundenen Verhaltensweise paßt. Als Ausnahme müssen die Verhältnisse am frühen Nest 21/82 angesehen werden. Hier brütete das ♂ gelb/weiß RB orange vom 13. Mai bis ca. 6. Juni alleine, nachdem sein ♀ vermutlich um den 15. Mai abgewandert war, auf zwei befruchteten Eiern, deren Embryos abgestorben waren.

Es herrscht die Meinung vor (z. B. STEINFATT 1934, KOPTON briefl.), ein ♂ könne gar keine juv. alleine aufziehen. Trotzdem scheint die Aufzucht später Bruten durch ♂ nichts Außergewöhnliches zu sein, was indirekte Nachweise vom Neusiedlersee zeigen: Im Rahmen des MRI-Programmes (BERTHOLD & SCHLENKER 1975) fingen wir in der Station Illmitz am 11. August 1981 und am 16. August 1982 je ein Beutelmeisen-♂ mit frischem Brutfleck.

Hier stellt sich nun die Frage, warum ♂-Bruten nicht häufiger beobachtet und beschrieben wurden. Möglicherweise wird es schon ab Anfang Juni schwierig, ♂ und ♀ zu unterscheiden. Aufgrund der beginnenden Kleingefiedermauser (MERKEL 1935) vermausern die ♂ ihre schwarze Augenmaske und sehen den ♀ dann auf Entfernung, besonders wenn keine Vergleichsmöglichkeit vorhanden ist, sehr ähnlich. Wahrscheinlich wurden schon oft an späten Nestern brütende und fütternde ♂ für ♀ gehalten, weil Farbberingung fehlte. Da die Jungen-Aufzucht durch ♂ alleine noch nicht detailliert beschrieben ist, sollen hier nun einige Beobachtungen an Nestern, an denen nur das ♂ die juv. aufzog, mit denen von ♀ betreuten Nestern verglichen werden:

♀

Beginn der Kleingefiedermauser fällt zeitlich u. U. mit dem Brutgeschäft zusammen

während der Bebrütung häufige Brutpausen (FRANKE 1937, MERKEL 1935, STEINFATT 1934) z. B. ♀ Alu am 24. Mai an Nest 8/81: 5 Pausen à 5 Min. in 1 Std.

♂

wie ♀

wie ♀, z. B. ♂ orange/blau an Nest 10/80: am 6. Juli fliegt das ♂ alle 20–30 Min. aus dem Nest.

-
- Verleiten zum Ausfliegen (beobachtet am 26. Juni an Nest 2/81)
1. Anfüttern, d. h. nur Teile des Futters im Schnabel des ♀ wurden verfüttert, dann flog das ♀ vom Nest weg und lockte in geringer Entfernung durch leise Rufe. 2. Intensives Locken ohne Fütterung in Nestnähe
- ♂ und juv. halten Rufkontakt, als der juv. noch im Nest ist.
- Verleiten zum Ausfliegen (beobachtet am 11. Juli an Nest 10/81)
- Erst sehr häufige Fütterungen (7× in 15 Min.), dann eine Stunde Fütterungspause; dazwischen ständiger Rufkontakt zwischen ♂ und juv. Nach einer letzten Fütterung sang das ♂ vor dem Nest, rief, flatterte erregt mit den Flügeln und lockte das Junge aus dem Nest.
- ♀ führt und füttert die Jungen nach dem Ausfliegen
- wie ♀: ♂ rot/weiß führte das Junge mindestens 7 Tage lang.

Es wird deutlich, daß die meisten und wichtigen Verhaltensweisen bei der Brutbetreuung von ♂ und ♀ nahezu gleich ausgeführt werden. Ein ♂ ist also von seinem (wohl angeborenen) Verhalten her durchaus in der Lage, selbst eine Brut großzuziehen. BURCKHARDT (1948) vermutet, daß sich der Altvogel beim Ausfliegen der juv. völlig passiv verhält; diese Annahme trifft nach den hier dargestellten Beobachtungen nicht zu.

Nach dem Ausfliegen wurden die juv. vom betreuenden Altvogel sofort vom Nest weggeführt und in einiger Entfernung gefüttert:

juv. ausgeflogen seit		Entfernung zu Nest	
	1/80	10/81	11/81
30 Min.			50 m
1 Std.		100 m	
3 Std.			100 m
5 Std.		200 m	
8 Std.	100 m		
3 Tagen	150 m		
6 Tagen		200 m	
8 Tagen			300–500 m
12 Tagen	500 m		
Betreuung:	spätestens ab 3. Tag ohne Betreuung	♂ führt	♀ führt
Übernachtung nach dem Ausfliegen:	im Nest	im Nest	im Nest

Erstaunlicherweise sind die juv. Beutelmeisen bereits wenige Tage nach dem Ausfliegen in der Lage, größere Entfernungen zu überbrücken. Bei Nest 26/82 flogen die juv. um den 20. Juni aus und wurden am 27. Juni gegen 5.30 Uhr beringt. Bereits um 9.00 Uhr wurde ein juv. davon ca. 4 km entfernt bei der Nahrungssuche zusammen mit vermutlich seinem ♀ ub. und anderen juv. angetroffen und dies nur ca. 8 Tage nach dem Ausfliegen!

Unabhängig davon, ob überhaupt noch oder von welchem Altvogel die juv. geführt wurden, kehrten sie regelmäßig zum Übernachten ins Nest zurück (vgl. CREUTZ 1965, CRONERT & SVENSSON 1973, FLADE & LATZEL 1976, MERKEL 1932, PFEIFER 1970 und TIEDE 1975). Bei sechs Nestern konnte die genaue Zahl der Nächte, die die juv. im Nest verbrachten, ermittelt werden. Sie scheint von der Witterung abzuhängen und betrug 9, 11, 15, 17, 19 und 21 Tage. Das deckt sich in etwa mit den in der Literatur genannten Maximalwerten von 2–3 Wochen.

7.5 Bruterfolg

Tab. 6 zeigt, daß von den insgesamt 49 Brutnestern der Jahre 1978–1982 nur 20 (41%) erfolgreich waren. Es wurden 65 ausgeflogene Junge gezählt, die bezogen auf die Brutnester eine Reproduktionsrate von rund 1,3 juv./Brutnest ergeben. In Relation zu den anwesenden ♀ (ca. 43–45) errechnet sich eine Reproduktionsrate von 1,5 juv./♀ im Jahresdurchschnitt für 1978–1982.

Von 27 früheren Brutnestern waren 12 erfolgreich und es flogen daraus 54 juv. (= 83% der Gesamtzahl) aus. Die Reproduktionsrate, bezogen auf 27 anwesende ♀, beträgt hier 2,0 juv./♀ und ist bedeutend höher als die Reproduktionsrate bei den spät erbrüteten juv., wo aus 22 Nestern (8 erfolgreich) nur 11 juv. ausflogen und somit bei 18 ♀ nur 0,6 juv./♀ auskamen.

Die Reproduktionsrate des Obermainbestandes reicht nach CODY (1971) und RICKLEFS (1973) noch nicht aus, um die Population zu erhalten. Dafür müßten Werte von 2,5–3,3 juv./♀ erzielt werden, die annähernd 1982 mit 2,2 juv./♀ erreicht wurden. Die Randpopulation lebt also von Zuwanderern bzw. hängenbleibenden Durchzüglern, was auch fehlende Beobachtungen beringter Beutelmeyen in den Jahren nach der Beringung zeigen (Ausnahme: ♂ RB orange). Die Reproduktionsrate betrug in den Jahren 1978 und 1979 1,7 juv./♀, 1980 1,2 und 1981 nur 0,4 juv./♀, wobei allerdings 1981 4 Brutnester durch Sturm beschädigt und damit 33% der Nester 1981 vernichtet wurden. 1982 wurde eine Reproduktionsrate von 2,2 juv./♀ und bezogen auf die frühen Nester von 2,9 juv./♀ erzielt. Auch im angrenzenden unterfränkischen Maingebiet reicht (trotz „klimatisch günstigerer Bedingungen“, KORTNER 1981) der Bruterfolg trotz einer etwas höheren Quote nicht aus, um die Art zu erhalten. Auch der Nesterfolg war mit 33% der Brutnester (KORTNER 1982) 1981 nahezu gleich schlecht wie im Obermaingebiet mit 25%.

Die aufgezeigte Differenz in der Reproduktionsrate zwischen frühen und späten Bruten zeigt deutlich, daß die frühen Nester für die Bestandserhaltung bedeutender sind, als die späten. Zumindest im Randverbreitungsgebiet kann die Polygamie unter diesen Umweltfaktoren den notwendigen Steigerungsgrad der Reproduktion nicht erbringen. Zusätzlich gilt es zu berücksichtigen, daß durch das Polygamieverhalten der ♂ zusätzlich manche aussichtsreichen Bruten vom ♀ vorzeitig verlassen werden. Die Verfasser glauben damit auch die Erklärung für die teilweise wirklich mysteriösen Nestaufgaben (FRANZ, KORTNER & THEISS 1979) gefunden zu haben, die immerhin große Teile der insgesamt 29 verlorenen Nester und damit auch der 89 verlorenen Jungen ausmachten. So kommt dem Ehesystem in der Verschleißzone (REICHHOLF-RIEHM & UT-SCHICK 1974) bestandsdynamisch eher eine limitierende denn eine steigernde Wirkung zu!

Tabelle 6. Bruterfolg der Beutelmeise im Oberen Maintal von 1978–1982

Brutbestand	Jahre								
	1978			1979			1980		
	Ges.	Früh	Spät	Ges.	Früh	Spät	Ges.	Früh	Spät
1 Brutnester									
Gesamt	12	5	7	4	3	1	5	3	2
davon mit Erfolg	5	2	3	2	1	1	1	1	–
2 Anwesende ♀	10	5	5	4	3	1	4–5	3	1–2
3 Ausgeflogene juv.	15–16	11	4–5	6–7	5	1–2	6	6	–
4 Reproduktionsrate									
anwesende ♀	1.6	2.2	1.0	1.7	1.7	2.0	1.2	2.0	–
Brutnester mit Erfolg	3.2	5.5	1.7	3.5	5.0	2.0	6.0	6.0	–

Brutbestand	Jahre					
	1981			1982		
	Ges.	Früh	Spät	Ges.	Früh	Spät
1 Brutnester						
Gesamt	12	6	6	16	10	6
davon mit Erfolg	3	2	1	9	6	3
2 Anwesende ♀	10–11	6	4–5	15	10	5
3 Ausgeflogene juv.	4	3	1	33	29	4
4 Reproduktionsrate						
anwesende ♀	0.4	0.5	0.2	2.2	2.9	0.8
Brutnester mit Erfolg	1.3	1.5	1.0	3.7	4.8	1.3

8. Abzug der Population und Herbstdurchzug

Der Abzug der Brutpopulation vollzieht sich unmittelbar nach der Brutsaison (BÖHME 1966). Die letzten Beobachtungen von Brutvögeln datieren aus der 44. Jahrespentade (4.–8. 8.). Aber bereits zu diesem Zeitpunkt sind nur noch sehr sporadisch Beutelmeisen im Oberen Maintal anzutreffen. Der Abzug der Population verläuft nicht schlagartig, sondern kontinuierlich nach Beendigung der Bruten und überschneidet sich z. T. auch noch mit den letzten Bruten. So berichten z. B. auch KIENZELBACH & MARTENS (1964) vom Rhein für August von „streifenden Jungvögeln“ und einem eigentlichen Herbstzug Ende September Anfang Oktober. 1981 wurde durch nahezu tägliche Exkursionen nach der Brutzeit versucht, den Herbstdurchzug von anderen Populationen durch das Obere Maintal zu erfassen. Dabei wurde der in Abb. 15 dargestellte Durchzugsverlauf gefunden. Die durchschnittliche Truppstärke betrug 8,2 Exemplare pro Trupp und war damit deutlich größer als die Truppstärke auf dem Frühjahrsdurchzug. Dies scheint auch generell so zu sein. DANILOWITSCH (1933) berichtet sogar von einem Massenzug im Herbst im Gegensatz zum Frühjahr. Das Zugmuster deckt sich gut mit denen von anderen Beobachtern aus anderen Gebieten (z. B. BEITZ 1969 in Mecklenburg: Gipfel ca. 10 Tage früher, MARTENS 1962 am Neckar: Gipfel etwas später, MEY 1973 in Thüringen: Gipfel Anfang Oktober).

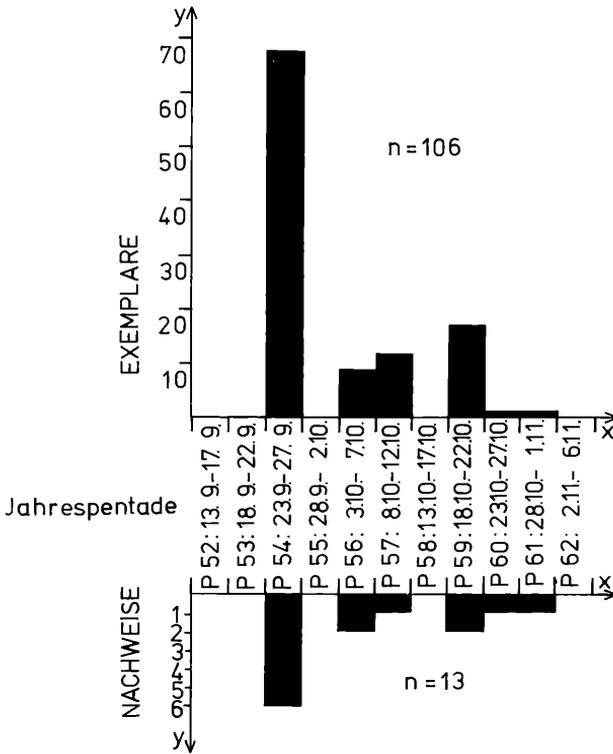


Abb. 15:

Herbstdurchzug der Beutelmeise 1981, eingeteilt in Jahrespentaden. – *Passage of Penduline Tits in autumn 1981 in the Upper Main area (pentads of the year).*

Zusammenfassung

1. Die Population der Beutelmeise im Oberen Maintal (Breitengüßbach 49°59' N 10°53' E bis Hochstadt 50°09' N 11°10' E) umfaßte von 1978 bis 1982 insgesamt 103 Nester, wobei 49 Brut- und 54 unvollständige Nester waren. Über die fünf Jahre hinweg waren 41–43 Brutpaare und 16–18 ♂ mit sporadischem ♀-Kontakt anwesend.
2. 20 Bruten, das sind rund 40%, waren erfolgreich mit 66 ausgeflogenen juv. Dies ergab, bezogen auf die anwesenden rund 45 ♀, eine unter dem Richtwert, der die Population stabil halten kann, liegende Reproduktionsrate von 1,5 juv./♀, die allerdings nach frühen (2,0 juv./♀) und späten (0,6 juv./♀) Brutnestern sehr unterschiedlich war. Somit sicherten primär die frühen Nester mit rund 80% der juv. eine entsprechende Nachwuchsrate.
3. Ab 1980 wurden insgesamt 96 Beutelmeisen farbberingt. Dabei wurden neue Beringungsmethoden erprobt: Adulte Beutelmeisen wurden am Japannetz mit Klang- und Sichtattrappe beringt, juv. wurden nach dem Flüggewerden beim späteren Übernachten im Nest mit Keschser gefangen.
4. Durch die Farbberingung konnte das Ehesystem der Beutelmeise analysiert werden. Es kommt regelmäßig eine Vermischung von Monogamie und Polygynie vor. Polyandrie konnte selten bestätigt werden. Als Ausnahme wurden Ansätze zur Promiskuität vermutet.

5. Für den Erfolg von Polygamie bringt die Beutelmeise als Voraussetzungen ein sicheres Nest mit geregelter Wärmehaushalt und ständigem Nestbautrieb der ♂ mit. Deshalb ergaben sich innerhalb der Population folgende Aktionen:

Nach erfolgter ♀-Werbung und gemeinsamem Bau des Erstnestes bis zur Eiablage (ca. Taschen- bzw. Röhrenstadium) verließen in der Regel die ♂ ihre ♀, die weiter die erste Brut bis ca. 2–3 Wochen nach dem Ausfliegen betreuten, und begannen nach wenigen Tagen mit dem Bau eines neuen Nests, das als Ausgangspunkt für die Werbung eines neuen ♀ benötigt wurde. Dabei konnte es zu einer Errichtung im gleichen Brutbereich kommen oder zur Erschließung eines neuen „Reviere“ in der Nähe von bestehenden anderen Ansiedlungen. Die Folge war die Entstehung von „Kleinkolonien“ Gelegentlich wurden auch fremde Nester mit oder ohne ♀ erobert.

Die ♂ besetzten ihre Henkelkörbe für 2, max. 3 Wochen mit abfallender Intensität nach Teilvervollendung. Stellte sich kein ♀ ein, wiederholte sich der Vorgang noch 2 bis 4 mal, bis der Nestbautrieb erlosch. Stellte sich ein neues ♀ ein, baute das ♂ bis zum Taschen-/Röhrenstadium mit, übernahm dann selbst die Brut oder verließ das zweite ♀, um weitere ♀ zu werben. So waren ♂ mit permanentem ♀-Kontakt in der Lage, rund 5–6 Nester und ♂ mit sporadischem ♀-Kontakt, 2–3 Nester zu erstellen.

In der Zeit der intensiven ♀-Werbung erweiterten die zur Polygamie bereiten ♂ ihren Aktionsradius im Oberen Maintal auf teilweise bis zu 40 km, was an 9 farbberingten ♂ veranschaulicht wurde.

6. Die gesamte Population war ständig in Bewegung. Somit konnten Nestanfänge von Mitte April bis Ende Juni beobachtet werden. Dabei wurden zwei Gipfel sichtbar, die stark mit dem Ehesystem der Beutelmeise zusammenhängen. Der Gipfel der frühen Nester lag in der 22. bzw. 25. Jahrespendade, der der späten in der 29. und 31. Jahrespendade.

Generell wirkte das Nest wie ein Magnet auf alle Beutelmeisen der Population und die dominante Stellung des Nestes innerhalb des Paarungssystems wurde sichtbar. Der Nestbau nimmt am gesamten Brutablauf einen hohen Anteil (rund $\frac{1}{3}$) ein.

7. Insgesamt konnte bei 4 ♂ sowohl monoterritoriale als auch polyterritoriale sukzessive Polygenie erkannt werden, wobei die ♂ 2 oder 3 (4) ♀ hatten. Erstmals wurden 2 ♂ bei beiden Bruten mit anderem ♀ als erfolgreich nachgewiesen.

Dreimal wurden ♂ beobachtet, die alleine brüteten und juv. aufzogen, was bisher in der Literatur bezweifelt wurde. Dabei handelte es sich meist um späte Bruten. Ansonsten brüteten und fütterten ausschließlich die ♀.

Es wurde erstmals beschrieben, daß ♂ in der Lage sind, ihre juv. auch erfolgreich nach dem Ausfliegen zu betreuen. Bei der Brutpflege verhalten sich die ♂ wie die ♀.

8. Der erste exakte Nachweis von Polyandrie wurde erbracht; weitere wurden aufgrund des Verhaltens der ♀ vermutet.

9. Für den Nestbaustart mußte immer ein ♀ vorhanden sein. Beide Partner bauten am ersten Nest gemeinsam; ab Taschenstadium teilweise nur noch die Beutelmeise, die später die Brut versorgte.

Die Nestbaudauer war zwischen frühen (ca. 21 Tage) und späten (ca. 16/17 Tage) Nestern wegen des vorhandenen Baumaterials verschieden. Späte Nester erreichten eher das Henkelkorbstadium. In vier Fällen wurden Nester in nur 13 Tagen erbaut.

Die durchschnittliche Nesthöhe lag bei 4,8 m (n = 68) und nahm mit zunehmender Jahreszeit zu. Als Nestbaum wurden zu rund 85% Weiden bevorzugt.

10. Bereits errichtete Henkelkörbe wurden teilweise als Materialdepot für neue Brutnester benutzt. Aufgehängte Wattekugeln wurden von den Beutelmeisen als bevorzugtes Nestbaumaterial genommen, solange keine Weidenwolle zur Verfügung stand.

11. Es wurde als Besonderheit die Entstehung von Nestern ohne Grundwicklung beschrieben, wobei auf Ähnlichkeiten mit Schilfbeutelmeisennestern hingewiesen wurde.

12. In einigen Fällen nächtigten die Beutelmeisen in ihren unfertigen Nestern. Als häufige Verhaltensweise wurde das „Schwanzziehen“ erläutert, wobei eine Klärung dieses Verhaltens offenbleiben mußte.
13. Die Eiablage begann mit Erreichen des Baustadiums „Tasche“. Die Eimasse betrug im Durchschnitt $16,0 \times 10,5$ mm ($n = 17$). Die Gelegegröße lag im Durchschnitt bei 4 Eiern ($n = 38$); der bekannte Kalendereffekt konnte bestätigt werden.
14. Die durchschnittliche Nestlingszeit betrug 22 Tage ($n = 19$) und war damit deutlich länger als in der Literatur bekannt.
15. Die juv. waren bereits wenige Tage nach dem Ausfliegen in der Lage, größere Entfernungen zu überbrücken (ca. 5 km), kehrten aber zum Übernachten noch ca. 3 Wochen ins Brutnest zurück.
16. 1 ♂ wurde 1981 und 1982 im Gebiet nachgewiesen.

Summary

Breeding Biology and Population Dynamics of a Colour-banded Penduline Tit Population *Remiz pendulinus*

1. The population of the Penduline Tit in the valley of the upper River Main (from Breitengüßbach $45^{\circ}59' N$ $10^{\circ}53' E$ to Hochstadt $50^{\circ}09' N$ $11^{\circ}10' E$) constructed a total of 103 nests from 1978 until 1982, these included 49 nests for breeding and 54 uncompleted nest buildings. During a five year period we registered 41–43 breeding pairs and 16–18 single males with occasional contact to females.
2. 20 clutches, approx. 40%, were successful with 66 fledglings. Based on 45 females from 1978 to 1982 a reproductive rate of 1,5 fledglings per female was calculated. This rate was significantly higher in early clutches (2,0 fledglings per female) and lower in late clutches (0,6 fledglings per female). Thus the early nests contributed about 80% of all fledglings.
3. Since 1980 96 Penduline Tits were banded with colour rings. During this period new trapping methods were tested: adult Penduline Tits were caught by a Japanese net with the help of a taped bird's voice and a wooden dummy Penduline Tit. Fledglings were captured with a catcher net and then banded after spending the night once again in the breeding nest.
4. New results concerning the mating system of the Penduline Tit revealed the colour banding. The population showed a mixture of monogamy and polygyny as a more or less regular phenomenon. Polyandry was rare but occurring and promiscuity may be exceptional in the Penduline Tit.
5. A safe nest with efficient insulation and a prolonged disposition for nestbuilding by the male are necessary preconditions for the Penduline Tit's polygamy. We could observe the following actions within the population:

As a rule the first female will be left by the male after the joint building of the breeding nest to the pocket- or finished stage, when the female starts laying. This female continued to be occupied with the nestlings until 2 or 3 weeks after fledging. The male started with the building of a second nest some days later, which he used as a basis for the searching and courting of a new female. The polygamic male could build the new nest in the same territory or in a second places close to others.

This resulted in the formation of so called "small colonies" Occasionally the male also occupied foreign nests with or without a female. The male held their uncompleted basket-like nests for a maximum of 2 to 3 weeks with decreasing intensity after partial completion. If the male could not attract a female, the nest building was repeated up to 4 times, until its disposition ceased. If a new female appeared, the male built together with this mate a new nest up to the pocket- or finished phase, either caring for this second breed or leaving the second female to seek other new females.

There were males with permanent contact to females, which built approx. 5 or 6 nests and males with occasional contact to females constructed 2 or 3 nests.

During the period of intensive female courting the polygynous males spread out their activity radius up to 40 km in the valley of the upper River Main. This was illustrated by 9 colour marked Penduline Tits.

6. The total population was fluctuating. Thus beginnings of nest building could be observed from the middle of April until the end of June. During the breeding period two peaks were apparent, which correlated with the mating system of the Penduline Tit. The maximum of early nests occurred in the 22. or 25. pentad, the second peak of later nests in the 29. or 31. pentad. Generally the nests acted like magnets on all members of the local population. It plays dominant role in the mating system (high share of nest building in the time budget of the breeding season).

7. Both monoterritorial and polyterritorial successive polygyny was shown by 4 males. Each of these males had 2 or 3 (4) mates. For the first time two males proved to be successfully polygynous with both clutches.

Contrary to literature males could be observed breeding, sheltering and leading their young by themselves in three cases. These cases were late clutches mostly. Otherwise females breed and care for the young normally.

The males are also able to care for their fledglings successfully. The breeding behaviour of both sexes was identical.

8. One female in the population behaved polygamous. Thus the first case of polyandry could be proven (contrary to literature). But presumably there are more polygamous females in such local populations.
9. A female has to be present normally before the male starts nest building. Both partners take part in the construction of the nest. The time necessary differs between early nests (approx. 21 days) and later nests (approx. 16 or 17 days), due to the different materials available at the time, e. g. "wool" of Willow *Salix* spec. Later nests reached the "basketphase" faster than early ones. 4 pairs completed their nests in only 13 days. The average hanging height of the nests was 4,8 m ($n = 68$) and increased a little with season. 85% of breeding pairs preferred Willows for nesting.
10. Uncompleted nests (basket phase) were used as a material depot for the construction of new nests. The Penduline Tit freely took hanging cotton pads for the construction of their nests as long as they could not get "wool" of Willow and Poplar ripening catkins.
11. The construction of nests without a "basic winding", similar to those in Reed *Phragmites communis* is described.
12. In some cases the Penduline Tits spent the night in the uncompleted nests. We could observe "tail-pulling" regularly during the breeding season, but the reason for this behaviour could not be explained.
13. Once the nest reached the "pocket phase" the female started to lay the eggs. The average size of the eggs was 16,0 mm times 10,5 mm ($n = 17$). The average clutch size was 4 eggs ($n = 38$); the well known calendar effect could be confirmed.
14. The average nestling period lasted 22 days ($n = 19$).
15. The young were able to fly over larger distances (approx. 5 km) a few days after fledging. Up to 3 weeks there after they returned regularly to spend the night again in the breeding nest.
16. One surviving male was observed living in the population in 1981 and 1982.

Literatur

- BARNICKEL, W., P. BECK u. a. (1978): Die Vogelwelt des Coburger Landes. III. Ib. Coburger Ld. Stiftung 23: 165–230.
- — (1979): Die Vogelwelt des Coburger Landes. IV. Ib. Coburger Ld. Stiftung 24: 155–220.
- BARTHEL, P. (1978): Bruten der Beutelmeise (*Remiz pendulinus*) in Südniedersachsen. Faunist. Mitt. Südn. 1: 225–227.
- BAUER, K., B. HUFNAGEL & T. SAMWALD (1961): Vom Zug der Beutelmeise (*Remiz pendulinus*). Vogelwarte 21: 122–128.
- BEITZ, W. (1969): Die Ausbreitung der Beutelmeise in Mecklenburg. Falke 13: 264–267.
- BERTHOLD, P. & R. SCHLENKER (1975): Das „Mettnau-Reit-Illmitz Programm“ ein langfristiges Vogelfangprogramm der Vogelwarte Radolfzell mit vielfältiger Fragestellung. Vogelwarte 28: 97–123.
- BEZZEL, E., F. LECHNER & H. RANFTL (1980): Arbeitsatlas der Brutvögel Bayerns. Kilda-Verlag, Greven.
- BÖHME, F. (1966): Die Beutelmeise, *Remiz pendulinus* (L.), in der Elbniederung bei Wittenberg Lutherstadt. Beitr. Vogelk. 11: 302–312.
- BURCKHARDT, D. (1948): Zur Brutbiologie der Beutelmeise, *Remiz pendulinus* (L.). Orn. Beob. 45: 7–31.
- CODY, M. L. (1971): Ecological Aspects of Reproduction. In: Farner, D. S. & J. R. King: Avian Biology I: 461–512. Academic Press, New York & London.
- CREUTZ, G. (1965): Die Beutelmeise (*Remiz pendulinus*) in der Oberlausitz. Abh. u. Ber. Museum Görlitz 40: 1–18.
- — (1976): Zum Brutvorkommen der Beutelmeise in der Oberlausitz. Falke 8: 24–25.
- CRONERT, H. & A. SVENSSON (1973): Iakttagelser från en häckning av pungmes *Remiz pendulinus* i Sverige. Var Fagelvärld 32: 111–114.
- DANILOWITSCH, A. (1933): Zur Brutbiologie der Beutelmeise (*Remiz pendulina* L.). Beitr. Fortpfl. Vögel 9: 201–202.
- DEIN, J. (1966): Das Vorkommen der Beutelmeise, *Remiz pendulinus*, im Hamburger Raum. Corax 1: 145–148.
- DOBROWOLSKI, K. & E. NOWAK (1965): On the distribution of Penduline Tit (*Remiz pendulinus*) in Poland. Acta Ornithologica 9: 77–119.
- DOSENBAACH, H. & E. BÜHRER (1971): Von Liebe und Ehe der Vögel. Deutscher Bücherbund, Stuttgart.
- FLADE, M. & G. LATZEL (1976): Brutnachweis der Beutelmeise (*Remiz pendulinus*) bei Wolfsburg. Vogelk. Ber. Nieders. 8: 76–80.
- FRANKE, H. (1937): Aus dem Leben der Beutelmeise. Beitr. Fortpfl. Vögel 13: 85–94, 133–140.
- — (1937/1938): Vom Nestbau der Beutelmeise. Photographie und Fortschritt 8: 233–241.
- — (1938): Zi-i-h – die Beutelmeise. Franz Deuticke Verlag, Wien & Leipzig.
- — (1954): Die Beutelmeisen am Neusiedler See. Orn. Mitt. 6: 159–161.
- — (1955): Die Beutelmeisen am Neusiedler See. Orn. Mitt. 7: 101–105.
- FRANZ, D., W. KORTNER & N. THEISS (1979): Invasionsartiges Auftreten der Beutelmeise *Remiz pendulinus* im Oberen Maintal 1978 und ihre Brutbiologie. Anz. orn. Ges. Bayern 18: 1–21.
- GLEGG, W. E. (1929): On the Nesting of the Penduline Titmouse (*Remiz pendulinus pendulinus* [L.]) in the Camargue. The Ibis 12: 430–436.
- GÖRANSSON, G. & J. KARLSSON (1973): Pungmesens *Remiz pendulinus* expansion i Europa och dess förekomst i Sverige. Var Fagelvärld 32: 107–110.
- V. HAARTMAN, L. (1951): Successive Polygamy. Behaviour 3: 256–274.
- — (1969): Nest-site and Evolution of Polygamy in European Passerine Birds. Ornis Fennica 46: 1–12.
- HARRISON, C. (1975): Jungvögel, Eier u. Nester aller Vögel Europas, Nordafrikas und des Mittleren Orients. Verlag Paul Parey, Hamburg.

- HASSE, H. (1969): Beobachtungen an zwei beringten Männchen der Beutelmeise. Falke 16: 400–403.
- HEYDER, R. (1956): Über die Nistweise der Beutelmeise (*Remiz pendulinus*). Orn. Mitt. 8: 141–143.
- HOEHER, S. (1972): Gelege der Vögel Mitteleuropas. Neumann Verlag, Radebeul.
- HOLYNSKI, O. & D. UHLICH (1978): Brutvorkommen der Beutelmeise *Remiz pendulinus* in Unterfranken. Anz. orn. Ges. Bayern 17: 338–339.
- JÄHME, W. & A. SCHONERT (1974): Zum Vorkommen der Beutelmeise (*Remiz pendulinus*). Biol. Studien Kr. Luckau 3: 28–32.
- JOHANNSEN, H. (1927): Zur Fortpflanzungsbiologie der westsibirischen Beutelmeise. Beitr. Fortpfl. Vögel 3: 76–79.
- KIENZELBACH, R. & J. MARTENS (1964): Die Beutelmeise (*Remiz pendulinus*) am Oberrhein. J. Orn. 105: 137–148.
- KLOMP, H. (1970): The determination of clutch-size in birds. A review. Ardea 58: 1–124.
- KÖNIG, C. (1966): Europäische Vögel, Bd. I. Belser Verlag, Stuttgart.
- KÖNIG, O. (1952): Ökologie und Verhalten der Vögel des Neusiedlersee-Schilfgürtels. J. Orn. 93: 207–289.
- KORNTER, W. (1980 a): Der Frühjahrsdurchzug der Beutelmeise *Remiz pendulinus* im Oberen Maintal 1979. Anz. orn. Ges. Bayern 19: 186–187.
- — (1980 b): Die Beutelmeise *Remiz pendulinus* auch 1979 wieder Brutvogel am Obermain. Anz. orn. Ges. Bayern 19: 183–185.
- — (1981): Großes Brutvorkommen der Beutelmeise *Remiz pendulinus* im Mairindurchbruchstal zwischen Haßbergen und Steigerwald. Anz. orn. Ges. Bayern 20: 73–81.
- — (1982): Ergänzung zu den Brutvorkommen der Beutelmeise *Remiz pendulinus* im Maintal. Anz. orn. Ges. Bayern 21: 104–107.
- KUX, Z. (1954): Zur Biologie und Verbreitung der Beutelmeise (*Remiz p. pendulinus* [L.]) im Südl. Mähren. Acta Mus. Moraviensis 39: 174–196.
- LIPPERT, W. (1964): Über eine Zweitbrut der Beutelmeise (*Remiz pendulinus*) und die dabei beobachtete Nestfolge. Beitr. Vogelk. 10: 193–198.
- LITZBARSKI, B. & H. (1966): Zum Vorkommen der Beutelmeise (*Remiz pendulinus*) im Zehdeniker Ziegeleigebiet. Beitr. Tierwelt Mark 3: 137–152.
- MAKATSCH, W. (1965): Der Vogel und sein Nest, (4. Aufl.). Ziemsen Verlag, Lutherstadt.
- MARTENS, J. (1962): Zum Vorkommen der Beutelmeise (*Remiz pendulinus*) am mittleren Neckar. Orn. Mitt. 14: 201–205.
- — (1965): Der Einflug der Beutelmeise (*Remiz pendulinus*) nach Mitteleuropa im Herbst 1961. Vogelwarte 23: 12–19.
- MARTIN, F. (1967): Brutversuch der Beutelmeise, *Remiz pendulinus*, am Großen Teich bei Torgau. Beitr. Vogelk. 12: 374–375.
- MENSEL, H. (1967): Späte Brut der Beutelmeise, *Remiz pendulinus*, in der Oberlausitz. Beitr. Vogelk. 13: 131.
- MERKEL, F. W. (1929): Zur Biologie von *Remiz p. pendulinus* (L.) in Schlesien. Ber. d. Ver. Schles. Orn. 15: 90–103.
- — (1932): Zur Brutbiologie der Beutelmeise, *Remiz pendulinus*, in Schlesien. J. Orn. 80: 275–284.
- — (1935): Zur Fortpflanzungsbiologie der Beutelmeise (*Remiz p. pendulinus*) in Schlesien. Ber. d. Ver. Schles. Orn. 20: 1–9.
- MEY, E. (1973): Zum Vorkommen der Beutelmeise, *Remiz pendulinus* (L.), in Thüringen. Thür. Orn. Rundbrief 21: 13–17.
- MÜLLER, J. (1967): Das Vorkommen der Beutelmeise (*Remiz pendulinus* [L.]) im Gebiet der unteren Saale und der Mittelelbe bis zum Jahre 1967. Beitr. Vogelk. 15: 381–390.
- — (1968): Beutelmeisennestfunde bei Unseburg (Magdeburger Börde). Naturk. Jahresber. Mus. Heineaneum 3: 119–122.

- NIETHAMMER, G. (1937): Handbuch der deutschen Vogelkunde. Bd. I. Leipzig.
- ÖHRSTRÖM, P. (1974): Iakttagelser vid en Häckningsplats för pungmes (*Remiz pendulinus*) i Västkåne 1972–1973. Anser 13: 157–166.
- ORTALI, A. (1978): Il Pendolino – *Remiz pendulinus* (L.) – e i suoi due modi di fare il indo. Rviista Italiana Di Ornithologia 48: 1–8.
- PAWLOWSKI, W. (1970): Notes about Behaviour of Nesting of Penduline Tit, *Remiz pendulinus* (L.). Przeglad Zoologiczny 14: 374–387.
- PFEIFER, V. (1970): Plazica vuga, *Remiz pendulinus*, gnjezdarica okolice Zagreba. Larus 21–22: 115–120.
- RAINES, R. J. & A. A. BELL (1967): Penduline Tit in Yorkshire: a species new to Britain and Ireland. British Birds 60: 517–520.
- REICHHOLF-RIEHM, H. & H. UTSCHICK (1974): Die Beutelmeise *Remiz pendulinus* am Unteren Inn und ihr Vorkommen in Mitteleuropa. Anz. orn. Ges. Bayern 13: 280–292.
- RICKLEFS, R. E. (1973): Fecundity, mortality and avian demography. In Farner, D. S.: Breeding Biology of Birds: 366–435. Nat. Acad. Sci., Washington.
- SCHARNBECK, H. (1978): Erfolgreiche Bart- und Beutelmeisenbruten am Gülper See. Falke 25: 221–223.
- SCHÖNAU, O. (1973): Das Vorkommen der Beutelmeise im Teichgebiet Elsnigk (Kr. Köthen). Apus 3: 23–27.
- SCHÖNFELD, M. & U. ZUPPKE (1968): Ausbreitung und Vorkommen der Beutelmeise im Wittenberger Gebiet. Apus 4: 176–186.
- SCHONERT, P. (1968): Beutelmeisen bauen vorjährige Nester aus. Falke 15: 103.
- SCHWARZENBERG, H. (1960): Beutelmeisen im Brutrevier der Mittelelbe. Falke 7: 58.
- SEITZ, A. (1934): Ein Beitrag zur Singvogelwelt des Neusiedlersees: Die Brutvögel der Sumpflandschaft. Beitr. Fortpfl. Vögel 19: 1–9.
- SIMEONOW, S. & B. IWANOW (1971): Über Verbreitung und Brutbiologie der Beutelmeise in Bulgarien. Falke 18: 184–189.
- SPEHLING, D. (1980): Beobachtungen an Beutelmeisen, *Remiz pendulinus*, in einem Teichgebiet der Oberlausitz. Actitis 18: 19–22.
- STEINFATT, O. (1934): Zur Paarungs- und Brutbiologie der Beutelmeise (*Remiz p. pendulinus*). Beitr. Fortpfl. Vögel 10: 7–17.
- THEISS, N. (1972): Brutversuch der Beutelmeise (*Remiz pendulinus*) im Coburger Land. Orn. Mitt. 23: 218.
- TIEDE, G. (1977): Die Beutelmeise im Coswiger Luch. Falke 7: 240–241.
- WEISMANN, E. (1975): Partnersuche und Ehen im Tierreich. (2. Aufl.). Otto Maier Verlag, Ravensburg.
- ZACH, P. (1978): Erste Brut der Beutelmeise *Remiz pendulinus* im Rötelseeweihergebiet bei Cham. Anz. orn. Ges. Bayern 17: 182–183.
- ZIMMERMANN, R. (1935): Die Beutelmeise, *Remiz p. pendulinus* (L.), auch für Sachsen nachgewiesen. Mitt. Ver. sächs. Orn. 4: 278–291.
- ZINK, G. (1982): Der Zug Europäischer Singvögel. Vogelzugverlag, Möggingen.
- ZOLTÁN, B. (1976): Adatok a Fügöcinege (*Remiz pendulinus*) ökológiajához a Rába Artereben. Aquila 82: 195–198.

Anschrift der Verfasser:

Dieter Franz, Franz-Klingler-Str. 3,
8630 Coburg

Norbert Theiß, Am Weinberg 27,
8624 Ebersdorf, OT Frohnlach

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern](#)

Jahr/Year: 1982

Band/Volume: [23_5-6_1983](#)

Autor(en)/Author(s): Franz Dieter

Artikel/Article: [Brutbiologie und Bestandsentwicklung einer farbberingten Population der Beutelmeise *Remiz pendulinus* 393-442](#)