

Aus der Außenstation Braunschweig für Populationsökologie  
beim Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“

## Ortstreue, Emigration und Lebensalter von Kohlmeisen (*Parus major*) im Braunschweiger Raum

Von Wolfgang Winkel und Margrit Frantzen

In Versuchsgebieten bei Braunschweig werden im Rahmen populationsökologischer Untersuchungen (vgl. BERNDT & WINKEL 1981) seit 1965 in großem Umfang Brutvögel und Nestlinge der Kohlmeise (*Parus major*) individuell markiert. Die bei dieser Programmarbeit angefallenen eigenen Wiederfänge und die Rückmeldungen von außerhalb unserer Versuchsflächen sollen im folgenden zusammengestellt und speziell im Hinblick auf Ortstreue und Emigrationen näher analysiert werden. Außerdem ermöglicht das Fundmaterial Aussagen zur Alterszusammensetzung der untersuchten Kohlmeisen-Population.

### 1. Gebiete, Material und Methode, Dank

In der näheren und weiteren Umgebung von Braunschweig (52.16 N, 10.32 E) wurden in mehr als 20 – über einen Untersuchungsraum von ca. 1200 qkm verteilten – Nisthöhlen-Versuchsgebieten von 1965–1987 insgesamt 13 188 Fänglinge (meist Brutvögel) und 145 416 Nestlinge der Kohlmeise mit Ringen der „Vogelwarte Helgoland“ markiert (Entfernung zwischen den einzelnen Gebieten 1–46 km, Lageplan bei WINKEL 1989 a). Über Fangmethoden von Altvögeln am Nest vgl. WINKEL 1975. Nach der Jugendmauser sind bei der Kohlmeise die Geschlechter vor allem durch den unterschiedlich stark ausgeprägten Bauchstreif – und ♀ während der Brutzeit außerdem anhand ihres Brutflecks – eindeutig gekennzeichnet. Mit Hilfe der von DROST (1951) beschriebenen Gefiedermerkmale lassen sich Brutzeit-Fänglinge bei entsprechender Erfahrung außerdem in „vorjährige“ und „mehrjährige“ Individuen untergliedern (vgl. auch WINKEL 1970).

Abkürzungen: KM = Kohlmeise(n); D = Durchschnittswert; n. s. = nicht signifikant, statistische Methoden bei SACHS 1969.

Dank: Das „Höhlenbrüterprogramm“ der Braunschweiger Außenstation für Populationsökologie wurde von Dr. RUDOLF BERNDT (1987 †) zielstrebig aufgebaut und bis 1977 geleitet. Auch nach seiner Pensionierung wurden die Vorhaben der Außenstation von ihm weiter gefördert und Feldarbeiten tatkräftig unterstützt. Zu danken haben wir ferner zahlreichen ehrenamtlichen Mitarbeitern, vor allem ANNEMARIE, DIETHART und HANS-HELMUT BERNDT, SILKE BRUHNE, ROLF JÜRGENS, ECKHART und HENNING KIRSCHNER, HANS KNOPE, HERBERT KRÖSCHE, GÜNTER LATZEL, REINHARD MANN, UTE RAHNE, DIETER RICHTER (†) HEINZ SCHEMMELE, DR. ERWIN R. SCHERNER, HELMUT SCHUMANN, EWALD SPECHT, HORST SPRÖTGE, HELMUT STERNBERG, EDGAR STRAUCH, REINHARD THAMM und DORIS WINKEL. Die Textübertragung ins Englische übernahm dankenswerterweise FRANK HAMMERSLEY.

### 2. Ergebnisse

#### 2.1. Ortstreue

##### 2.1.1. Heimatansiedlung – Fremdansiedlung

Abb. 1 zeigt – nach Geschlechtern getrennt – das Ansiedlungsmuster von 2262 nestjung beringten KM. Fast alle Nachweise sind Belege für „Heimatansiedlung“ (vgl. auch Tab. 1): 96,3% der erfaßten ♂ und 96,1% der ♀ hatten ihren Brutplatz nicht weiter als 3 km vom Geburtsort entfernt gewählt. Zu einer Brut in der eigenen Geburtshöhle oder deren unmittelbaren Umgebung kam es jedoch nur sehr selten (im Umkreis bis zu 50 m z. B. nur in 1,9% aller Fälle, vgl. auch WINKEL 1981).

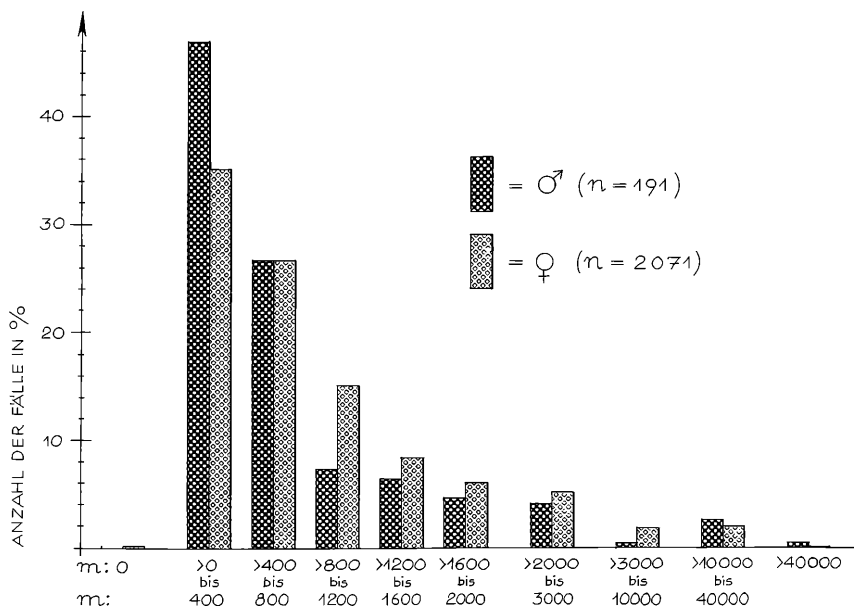


Abb. 1: Entfernung zwischen Geburts- und erstbekannter Bruthöhle (in Metern).  
Fig. 1: Distance between birth- and first known brood-nesthole (in metres).

Tab.1: Ansiedlungsnachweise: Entfernung zwischen Geburts- und erstbekannter Bruthöhle.  
Table 1: Settlement records: Distance between birth- and first known brood-nesthole.

| Geschlecht |   | Entfernung Geburts-/Bruthöhle – Distance birth-/brood nesthole |           |            |            |            |            |            |            |
|------------|---|----------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Sex        | 0 | >0–50 m                                                        | >50–100 m | >100–150 m | >150–200 m | >200–250 m | >250–300 m | >300–350 m | >350–400 m |
| ♂          | 0 | 3                                                              | 13        | 14         | 15         | 23         | 9          | 7          | 6          |
| ♀          | 3 | 36                                                             | 66        | 92         | 88         | 110        | 109        | 109        | 114        |

| Geschlecht |            | Entfernung Geburts-/Bruthöhle – Distance birth-/brood nesthole |            |            |            |            |            |            |                     |
|------------|------------|----------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------------|
| Sex        | >400–450 m | >450–500 m                                                     | >500–550 m | >550–600 m | >600–650 m | >650–700 m | >700–750 m | >750–800 m | >800 m <sup>1</sup> |
| ♂          | 12         | 10                                                             | 9          | 7          | 1          | 4          | 4          | 4          | 50                  |
| ♀          | 78         | 89                                                             | 71         | 62         | 70         | 57         | 75         | 51         | 791                 |

1 Näher aufgeschlüsselt s. Abb. 1. Dazu kommen 5 nestjung beringte KM, die im Mai bzw. Juni des 2. Kalenderjahres 42–500 km vom Geburtsort entfernt „tot gefunden“ wurden. Möglicherweise handelt es sich auch bei diesen Rückmeldungen um Belege für „Fremdansiedlung“.  
For further details see Fig. 1. In addition 5 Great Tits ringed as nestlings were found dead in May/June of their 2. year of life, 42 to 500 km distant from their birth-place. Possibly those recoveries are also evidence of settlement in a distant area.

Der Median für die Ansiedlungsentfernung liegt bei 425 m (♂) bzw. 625 (♀) und das 1. bzw. 3. Quartil bei 225 m (♂) und 325 m (♀) bzw. 825 m (♂) und 1125 m (♀). Der zwischen den Geschlechtern gefundene Unterschied ist signifikant ( $X^2 = 19,3$ ,  $FG = 8$ ,  $p < 0,05$ ). Ein stärkeres Streuen bei KM-♀ fanden z. B. auch DHONDT 1979, GREENWOOD et al. 1979, GREENWOOD 1980 und WINKEL 1981. Durch dieses Verhalten (und auch infolge des Meidens der unmittelbaren Geburtsort-Umgebung, s. o.) dürften Bruten zwischen Geschwistern bzw. Eltern und ihren Kindern weitgehend ausgeschlossen werden (über nachteilige Folgen von Inzest bei KM vgl. BULMER 1973, GREENWOOD et al. 1978).

„Fremdansiedlung“ – wir verstehen hierunter KM-Ansiedlungen in  $> 10$  km vom Geburtsort – konnten von uns nur selten festgestellt werden (Abb. 1, Tab. 1). Lediglich 3,1% (♂) bzw. 2,1% (♀) aller Ansiedlungsnachweise fallen in diese Rubrik. Dabei kann dies nicht durch fehlende Nachweismöglichkeit begründet sein; denn KM können im Braunschweiger Raum zwischen zahlreichen Versuchsgebieten, die über eine ca. 1200 qkm große Fläche verteilt sind, hin- und herwandern, wobei sich potentiell 78mal Entfernungen von  $>10$ –20 km, 66mal von  $>20$ –30 km, 49mal von  $>30$ –40 km und 15mal von  $>40$ –50 km ergeben.

Nur fünf unserer ab 1965 nestjung beringten KM wurden von außerhalb der Braunschweiger Gebiete als Brutvogel zurückgemeldet. Die weitesten Ansiedlungen waren 226 km SSW (♂, 1974 nestjung beringt von U. RAHNE, am 21. 5. 77 im Main-Kinzig-Kreis von K. H. SCHMIDT beim Füttern der Jungen kontrolliert) und 409 km WSW (♀, 1973 nestjung beringt von H. STERNBERG, am 27. 4. 74 in Noord-Brabant/Niederlande als Brutvogel festgestellt).<sup>2</sup> Dazu kommen zehn jeweils zur Brutzeit (im Mai oder Juni) des auf die Geburt folgenden Jahres tot gefundene KM, bei denen es sich möglicherweise ebenfalls um Belege für Ansiedlungen handelt (5,5 km ESE, 6 km SW, 12 km E, 15 km SW, 38 km WSW, 42 km ESE, 57 km WSW, 69 km E, 493 km WSW und 500 km SW).

Unser Wiederfundmaterial enthält außerdem vier Ansiedlungsbelege von KM-♀, die außerhalb der Braunschweiger Gebiete geboren waren. Als Entfernung und Abwanderungsrichtung (vom Geburts- zum Brutort) ergaben sich 35 km ESE, 43 km E, 44 km ENE (Beringer jeweils H. OELKE) und 200 km NNE (Beringer W. BERTRAM).

Die Ansiedlung unserer KM in Entfernungen  $>5$ –40 km um den Geburtsort erfolgte offenbar ohne Richtungsbevorzugung: 37% brüteten nördlich, 32% östlich, 11% südlich und 20% westlich ihrer Geburtsstätte (bei Unterteilung der Windrose in vier Viertel,  $n = 56$ , ♂ + ♀ zusammengefaßt).

### 2.1.2. Brutortstreue – Brutortswechsel

In Abb. 2 sind die Entfernungen von einem Brutort zum nächstbekannten eines späteren Jahres zusammengefaßt. Aus der Grafik ist zu ersehen, daß die meisten KM außerordentlich „brutortstreu“ sind. In 78% (♂) bzw. 67% (♀) der Fälle waren die Bruthöhlen nicht weiter als 100 m voneinander entfernt (14% bzw. 15% betreffen sogar „Bruthöhlentreue“). Der Median fällt bei beiden Geschlechtern in die Rubrik 51–100 m, das 3. Quartil bei ♂ in die Entfernungsgruppe 51–100 m und bei ♀ von 101–150 m. Alle Funde  $>1000$  m betreffen ♀. Trotzdem läßt sich wegen des relativ kleinen „n“ für die ♂ der Unterschied zwischen den Geschlechtern nicht sichern ( $X^2 = 9,1$ ,  $FG = 8$ ,  $p > 0,05$ ). Daß die Ortstreue von einem Brutplatz zum folgenden stärker ausgeprägt ist als die vom Geburts- zum Brutort (s. o.), ist auch von etlichen anderen Arten bekannt (vgl. z. B. die Zusammenstellung von BAUER 1987). Eine bei KM-♂ strengere Brutplatzbindung fanden u. a. auch KLUJVER (1951), HARVEY et al. (1979) und WINKEL (1981, Untersuchungen an einer KM-Population des Emslandes).

<sup>2</sup> Das 1961 von M. HENS in einem Braunschweiger Versuchsgebiet nestjung beringte KM-♀ Nr. 80 093 745 wurde am 14. 10. 1963 420 km SW in Belgien kontrolliert und dort am 2. 6. 1965 auch als Brutvogel bestätigt (vgl. BERNDT & HENS 1967: 23).

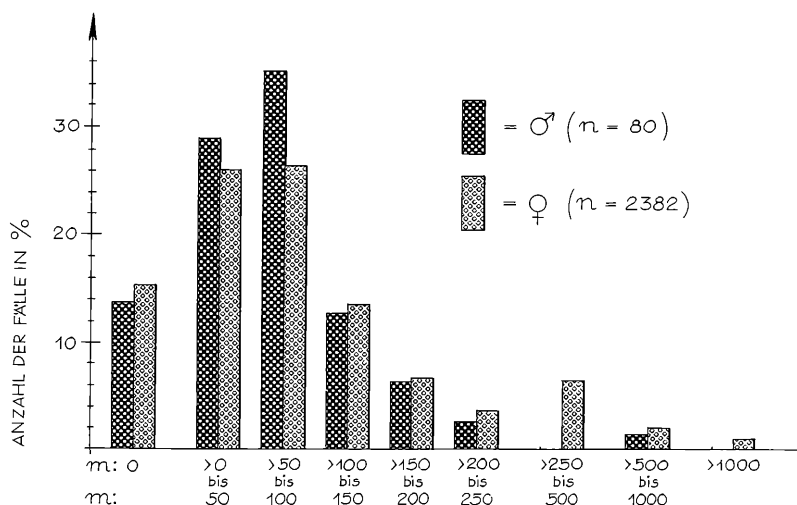


Abb. 2: Entfernung zwischen Bruthöhlen verschiedener Jahre (in Metern).

Fig. 2: Distance of brood-nestholes in different years (in metres).

Tab. 2: Umsiedlung weiblicher Kohlmeisen-Brutvögel über &gt;10 km.

Table 2: Resettlement of ♀ Great Tit breeding-adults exceeding 10 km.

| Brutnachweis<br>im Gebiet A | Brutnachweis<br>im Gebiet B | Entfernung<br>A → B | Richtung<br>A → B  |
|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------|
| Brood recorded<br>in area A | Brood recorded<br>in area B | Distance<br>A → B   | Direction<br>A → B |
| Jahr(e)<br>Year(s)          | Jahr(e)<br>Year(s)          |                     |                    |
| 1968                        | 1969                        | 22 km               | WNW                |
| 1968                        | 1970                        | 43 km               | WSW                |
| 1969                        | 1970 + 1971                 | 16 km               | WSW                |
| 1969                        | 1971 + 1972                 | 20 km               | WSW                |
| 1969 + 1970                 | 1972                        | 19 km               | E                  |
| 1974                        | 1975                        | 20 km               | ENE                |
| 1974                        | 1976                        | 16 km               | ENE                |
| 1974                        | 1976                        | 24 km               | NE                 |
| 1974                        | 1978                        | 14 km               | SSE                |
| 1975                        | 1976 + 1978                 | 25 km               | ESE                |
| 1979                        | 1981                        | 16 km               | NNW                |

Für KM konnten auch „Brutortswchsel“ über Entfernungen von >1 km (bis maximal 43 km) festgestellt werden, allerdings nur in 1% aller Fälle (Abb. 2)<sup>3</sup>. Die Umsiedlungsnachweise >10 km sind in Tab. 2 zusammengestellt. Eine Richtungsbevorzugung läßt sich dabei nicht erkennen.

3 Bei KM-Untersuchungen nordöstlich von Frankfurt ist dagegen „in 8 Kontrolljahren nicht eine einzige Umsiedlung innerhalb der 8 Kontrollgebiete vorgekommen“ (SCHMIDT 1983).

## 2.2. Emigration

## 2.2.1. Abwanderung im ersten Lebensjahr

Die KM gehört zu den Arten, bei denen es unter bestimmten Voraussetzungen zur Auswanderung von Individuen aus einer Population (= Emigration) kommen kann (vgl. z. B. BERNDT & HENSS 1967). Wie eine Zusammenstellung der Rückmeldungen unserer nestjung beringten KM zeigt, gibt es für jeden Jahrgang Wiederfunde im ersten Lebensjahr aus Entfernungen  $>5$  km, die entweder zufallsbedingt („tot gefunden“) oder durch Kontrollfang erbracht wurden. Da die Anzahl letzterer u. a. von der Aktivität der Fänger (Beringer) abhängt, sind eventuelle jährweise Unterschiede im Abwanderungsverhalten am sichersten anhand der Zufallsfunde zu erkennen. Diese haben allerdings den Nachteil, daß in der Regel keine Geschlechtszuordnung möglich ist.

Tab. 3: Zahl zufallsbedingter Rückmeldungen nestjung beringter Kohlmeisen (Entfernung  $>5$  km, Abwanderung im 1. Lebensjahr) in Beziehung zur Anzahl beringter Nestlinge.

Table 3: Number of chance recoveries of Great Tits ringed as nestlings (over more than 5 km, emigration during first year of life), related to number of ringed nestlings.

| Jahr<br>Year | Anzahl<br>beringter Nestlinge<br>No. of ringed<br>nestlings | Abwanderungsentfernung<br>Distance of emigration |              |           | Summe der Funde<br>Total of recoveries |                                                             |
|--------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------|-----------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|              |                                                             | $>5-20$ km                                       | $>20-100$ km | $>100$ km | Anzahl<br>No.                          | in % der beringten<br>Nestlinge<br>in % of ringed nestlings |
| 1965         | 6 167                                                       | 3                                                | 3            | 1         | 7                                      | 0,11                                                        |
| 1966         | 4 798                                                       | 5                                                | 3            | 4         | 12                                     | 0,25                                                        |
| 1967         | 5 470                                                       | 5                                                | 3            | 3         | 11                                     | 0,20                                                        |
| 1968         | 5 453                                                       | 4                                                | 3            | —         | 7                                      | 0,13                                                        |
| 1969         | 5 531                                                       | 2                                                | —            | 3         | 5                                      | 0,09                                                        |
| 1970         | 6 195                                                       | 3                                                | 2            | —         | 5                                      | 0,08                                                        |
| 1971         | 8 875                                                       | 4                                                | 6            | 12        | 22                                     | 0,25                                                        |
| 1972         | 7 774                                                       | 5                                                | —            | 4         | 9                                      | 0,12                                                        |
| 1973         | 6 591                                                       | 2                                                | 3            | 3         | 8                                      | 0,12                                                        |
| 1974         | 7 320                                                       | 2                                                | 2            | —         | 4                                      | 0,05                                                        |
| 1975         | 6 084                                                       | 3                                                | 2            | 3         | 8                                      | 0,13                                                        |
| 1976         | 6 619                                                       | —                                                | 1            | 1         | 2                                      | 0,03                                                        |
| 1977         | 9 785                                                       | 5                                                | —            | 1         | 6                                      | 0,06                                                        |
| 1978         | 6 924                                                       | 2                                                | 5            | 6         | 13                                     | 0,19                                                        |
| 1979         | 5 173                                                       | 1                                                | —            | —         | 1                                      | 0,02                                                        |
| 1980         | 7 832                                                       | —                                                | 3            | 5         | 8                                      | 0,10                                                        |
| 1981         | 6 654                                                       | —                                                | 1            | 1         | 2                                      | 0,03                                                        |
| 1982         | 5 672                                                       | —                                                | 1            | —         | 1                                      | 0,02                                                        |
| 1983         | 6 197                                                       | 1                                                | 3            | 1         | 5                                      | 0,08                                                        |
| 1984         | 4 840                                                       | —                                                | 1            | 2         | 3                                      | 0,06                                                        |
| 1985         | 4 513                                                       | 1                                                | 1            | —         | 2                                      | 0,04                                                        |
| 1986         | 5 013                                                       | 2                                                | 1            | 2         | 5                                      | 0,10                                                        |
| 1987         | 5 936                                                       | —                                                | —            | 1         | 1                                      | 0,02                                                        |
| 1965–1987    | 145 416                                                     | 50                                               | 44           | 53        | 147                                    | 0,10                                                        |

Setzt man die Anzahl der Zufallsfunde im 1. Lebensjahr mit der Zahl beringter Nestlinge in Beziehung, zeigt sich, daß in den Jahren 1979, 1982 und 1987 eine Abwanderung über Entfernungen von  $>5$  km nur für jeweils 0,02% der markierten KM nachgewiesen wurde, während in den Jahren 1966 und 1971 jeweils 0,25% Rückmeldungen erfolgten (Tab. 3). Der Medianwert liegt bei 0,09% und das arithmetische Mittel bei 0,10%.

BRUTPAARE/100 ha

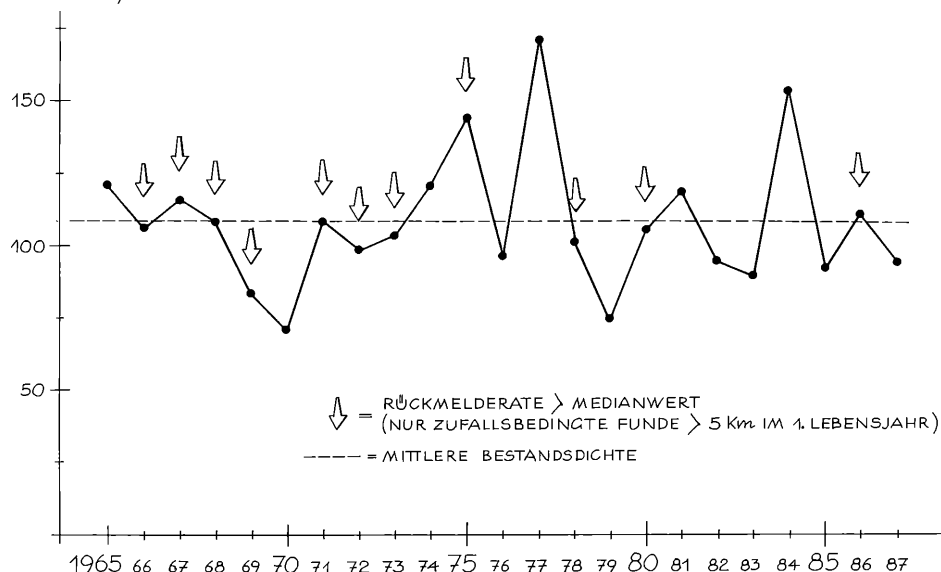


Abb. 3: Beziehung zwischen Abwanderung von Kohlmeisen-Jungvögeln und Kohlmeisen-Brutpaardichte (Befunde aus drei Braunschweiger Gebietskomplexen, WINKEL 1989 b), Näheres s. Text.

Fig. 3: Interaction between emigration of Great Tit juveniles and Great Tit breeding-pair density (findings from three Braunschweig areas, WINKEL 1989 b), for details see text.

Abb. 3 läßt erkennen, daß Wiederfund-Prozentsatz und KM-Bestandsdichte im Braunschweiger Raum nur bedingt miteinander korreliert sind. Zwar liegt in den meisten Jahren mit überdurchschnittlicher Brutpaarzahl auch die Rückmelderate über dem Medianwert; doch eine signifikante Beziehung ergibt sich – über den gesamten Untersuchungszeitraum betrachtet – nicht ( $r = -0,09$ ). Weiteres hierzu im Abschnitt „Diskussion“.

Tab. 4: Verteilung der zufallsbedingten Rückmeldungen nestjung beringter Kohlmeisen auf die einzelnen Fundmonate (Entfernung >5 km, Abwanderung im 1. Lebensjahr).

Table 4: Incidence of chance recoveries of Great Tits ringed as nestlings during each month (distances more than 5 km, emigration during first year of life).

| Fundmonat<br>Month of recovery | Abwanderungsentfernung<br>Distance of emigration |            |         | Summe der Funde<br>Total of recoveries |      |
|--------------------------------|--------------------------------------------------|------------|---------|----------------------------------------|------|
|                                | >5–20 km                                         | >20–100 km | >100 km | Anzahl/No.                             | in % |
| Juli                           | 1                                                | —          | —       | 1                                      | 0,7  |
| August                         | 2                                                | —          | 1       | 3                                      | 2,0  |
| September                      | 1                                                | 3          | —       | 4                                      | 2,7  |
| Oktober                        | 10                                               | 11         | 11      | 32                                     | 21,8 |
| November                       | 12                                               | 8          | 12      | 32                                     | 21,8 |
| Dezember                       | 4                                                | 6          | 7       | 17                                     | 11,6 |
| Januar                         | 7                                                | 4          | 5       | 16                                     | 10,9 |
| Februar                        | 3                                                | 4          | 9       | 16                                     | 10,9 |
| März                           | 5                                                | 5          | 6       | 16                                     | 10,9 |
| April                          | 1                                                | —          | —       | 1                                      | 0,7  |
| Mai                            | 1                                                | 2          | 2       | 5                                      | 3,4  |
| Juni                           | 3                                                | 1          | —       | 4                                      | 2,7  |

Die meisten Abwanderungs-Nachweise im 1. Lebensjahr stammen aus den Monaten Oktober und November (jeweils 22% aller Fälle, Tab. 4). Doch gibt es auch zeitlich frühere Funde. So kam z.B. eine am 4. Juni als Nestling beringte KM bereits am 30. August 104 km vom Geburtsort entfernt durch Scheibenanflug um's Leben.

Nur für 30% der zufallsbedingten Rückmeldungen aus Entfernungen >5 km gibt es nähere Angaben zu den Fundumständen: 12% der KM starben durch Scheibenanflug, 4% kamen durch Straßenverkehr/Eisenbahn um's Leben, jeweils 3% wurden von einer Katze getötet bzw. krank gefunden, 1% erfror und weitere 7% fielen verschiedensten Unfallursachen zum Opfer. Der größte Teil aller Funde (70%) konnte dagegen jeweils nur als „Totfund“ registriert werden.

In Tab. 5 sind die Abwanderungsrichtungen vom Geburts- zum Fundort für die im 1. Lebensjahr aus >5 km Entfernung zurückgemeldeten KM nach den vier Himmelsrichtungen (Nord/Ost/Süd/West) aufgeschlüsselt. Es zeigt sich, daß in den Entfernungsgruppen >10–20, >20–100 und >100 km der West-Sektor mit 56%–82% aller Funde jeweils überwiegt. Dies gilt jedoch nicht für die aus nur >5–10 km zurückgemeldeten KM. Auch nach dem ersten Lebensjahr wiedergefundene nestjung beringte KM, die also möglicherweise z. T. erst als Altvogel abgewandert waren, zeigten nur eine relativ geringe Bevorzugung des westlichen Windrosen-Viertels (Tab. 6). Der zwischen diesen zwei Gruppen – den im 1. Lebensjahr abgewanderten bzw. erst in späteren Jahren wiedergefundenen – festzustellende Unterschied in der Zugrichtung ist bei den Entfernungsgruppen >20–100 und >100 km signifikant ( $X^2 = 11,2$  bzw. 36,1, FG = 3,  $p = \sim 0,01$  bzw. <0,001). Weiteres hierzu s. Diskussion.

Tab. 5: Abwanderung nestjung beringter Kohlmeisen nach den vier Himmelsrichtungen aufgeschlüsselt. Alle Funde >5 km im 1. Lebensjahr.

Table 5: Emigration of Great Tits ringed as nestlings classified according to the 4 cardinal compass points: All recoveries >5 km during first year of life.

| Abwanderungs-<br>entfernung in km<br>Distance of<br>emigration in km | Abwanderungsrichtung<br>Anzahl der Fälle in %<br>Direction of emigration<br>No. of cases in % |      |      |      | Anzahl der<br>Funde<br>Total of<br>recoveries | $X^2$ -Test |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-----------------------------------------------|-------------|
|                                                                      | N                                                                                             | E    | S    | W    |                                               |             |
| >5–10                                                                | 31,6                                                                                          | 11,8 | 23,7 | 32,9 | 38                                            | p<0,001     |
| >10–20                                                               | 14,0                                                                                          | 8,1  | 22,1 | 55,8 | 43                                            |             |
| >20–100                                                              | 4,2                                                                                           | 5,8  | 12,5 | 77,5 | 60                                            |             |
| >100                                                                 | 2,2                                                                                           | 0    | 16,3 | 81,5 | 89                                            |             |

Tab. 6: Abwanderung nestjung beringter Kohlmeisen nach den vier Himmelsrichtungen aufgeschlüsselt. Alle Funde >5 km aus späteren Lebensjahren.

Table 6: Emigration of Great Tits ringed as nestlings classified according to the 4 cardinal compass points: All recoveries >5 km from later years of life.

| Abwanderungs-<br>entfernung in km<br>Distance of<br>emigration in km | Abwanderungsrichtung<br>Anzahl der Fälle in %<br>Direction of emigration<br>No. of cases in % |      |      |      | Anzahl der<br>Funde<br>Total of<br>recoveries | $X^2$ -Test |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-----------------------------------------------|-------------|
|                                                                      | N                                                                                             | E    | S    | W    |                                               |             |
| >5–10                                                                | 25,0                                                                                          | 36,1 | 16,7 | 22,2 | 18                                            | p<0,001     |
| >10–20                                                               | 8,8                                                                                           | 35,3 | 14,7 | 41,2 | 17                                            |             |
| >20–100                                                              | 11,7                                                                                          | 25,0 | 18,3 | 45,0 | 30                                            |             |
| >100                                                                 | 18,4                                                                                          | 28,9 | 5,3  | 47,4 | 19                                            |             |

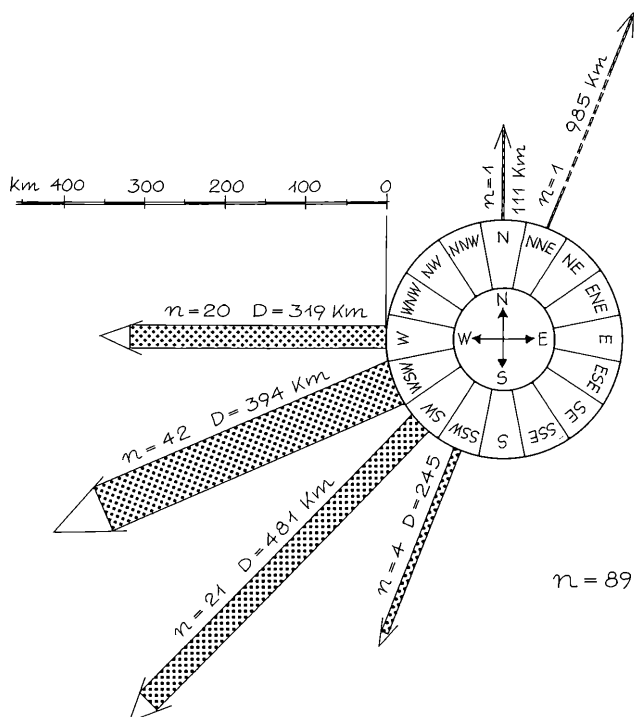


Abb. 4: Abwanderung nestjung beringter Kohlmeisen nach 16-skali- ger Windrose aufgeschlüsselt: Alle Funde >100 km im 1. Lebensjahr.

Fig. 4: Emigration of nest-ringed Great Tit juveniles classified according to the 16 points of the compass: All recoveries >100 km during first year of life.

Bei einer genaueren Aufgliederung der eingeschlagenen Richtungen nach einer 16-skali- gen Windrose (Sektoren von jeweils 22,5°) ergibt sich für im 1. Lebensjahr aus >100 km Entfernung zurückgemeldete KM die in Abb. 4 zusammengestellte Situation (die Säulenlänge steht für die mittlere Abwanderungsentfernung und die Säulenbreite für die Anzahl der Nachweise): 47% aller erfaßten KM zogen in Richtung „West-südwest“, 24% nach „Südwest“, 22% nach „West“ und 4% nach „Süd-südwest“. Lediglich zwei Individuen fallen aus dem Rahmen: Nr. 9A89163 (1972 nestjung beringt von D. RICHTER) wurde am 2. 2. 1973 im Bezirk Lüneburg 111 km N „frischtot gefunden“ und ♀ Nr. 80982629 (1978 nestjung beringt von R. BERNDT) konnte am 11. 4. 1979 als Lebendfang 985 km NNE bei Lagskaer Lemland/Finnland kontrolliert werden.

Abb. 5 zeigt die Abwanderungsrichtungen und -entfernungen in entsprechender Weise für nestjung beringte KM, die erst nach dem ersten Lebensjahr aus >100 km Entfernung zurückgemeldet wurden. Ein Vergleich mit der Zusammenstellung in Abb. 4 läßt die sehr viel größere Streuung der Funde auf die einzelnen Richtungssektoren erkennen.

Von den 89 innerhalb der ersten zwölf Lebensmonate >100 km vom Geburtsort entfernt festgestellten KM sind 53 Funde zufallsbedingt und 36 das Ergebnis gezielter Fangtätigkeit. Unter letzteren befinden sich 7 ♂ und 10 ♀. Bei den übrigen Wiederfängen und den Totfunden ist die Geschlechtszugehörigkeit unbekannt. Das gilt auch für 16 der insgesamt 19 nach dem ersten Lebensjahr aus >100 km Entfernung zurückgemeldeten KM. Die übrigen drei Funde dieser Kategorie sind ein ♂ (Ansiedlung, s.o.) und zwei ♀.

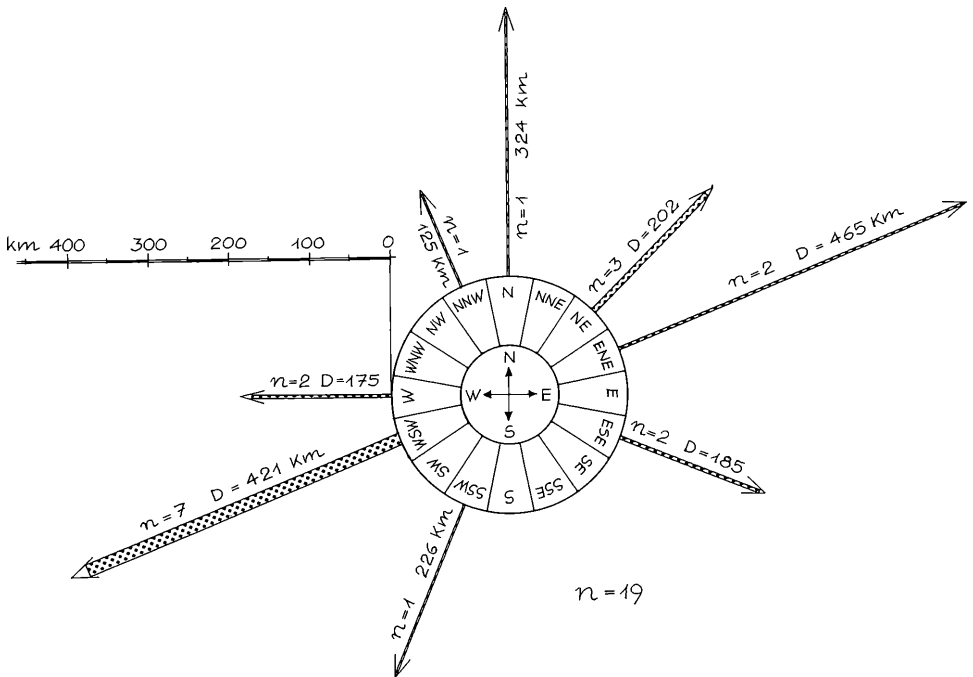


Abb. 5: Abwanderung nestjung beringter Kohlmeisen nach 16-skali- ger Windrose aufgeschlüsselt: Alle Funde >100 km aus späteren Jahren.

Fig. 5: Emigration of nest-ringed Great Tit juveniles classified according to the 16 points of the compass: All recoveries >100 km from later years of life.

### 2.2.2 Abwanderung nach dem ersten Lebensjahr

Zur Abwanderung von KM-Brutvögeln über größere Distanzen scheint es im Braunschweiger Raum nur relativ selten zu kommen. Unser Material enthält lediglich 29 derartige Wiederfunde aus Entfernungen >5 km.

Zu den insgesamt 18 über >5–20 km abgezogenen adulten KM gehören 7 als Brutumsiedler festgestellte ♀ (vgl. Tab. 2). 6 ♀ wurden in den Monaten September bis März außerhalb des Brutgebietes tot gefunden bzw. lebend kontrolliert (weiterer Verbleib bei letzteren ist unbekannt). Fünfmal konnte auch ein Abzug des ♀ zum Herbst/Winter mit anschließender Rückkehr in das in diesen Fällen bis maximal 20 km entfernte Brutgebiet festgestellt werden. Besonders interessant sind hier die Daten von ♀ Nr. 0753872, das H. SPRÖTGE 1971 im Gebiet „Saukühle“ als Brutvogel beringte und am 27. 9. 1971 an seinem Futterplatz 9 km SW wiederfind; denn im folgenden Jahr gelang nicht nur der Rückkehrnachweis zum Brutort, sondern durch Kontrollfang am 1. 10. 1972 auch der Nachweis für Treue zur 9 km entfernten Futterstelle (vgl. z. B. auch CREUTZ 1960). In diesem Zusammenhang sind außerdem drei nestjung beringte KM-♀ zu erwähnen, die jeweils im November ihres ersten Lebensjahres 6 km NW, 6,5 km NNW bzw. 22,4 km W vom Beringungsort lebend kontrolliert wurden und später zur Brutansiedlung wieder in die Umgebung ihres Geburtsplatzes zurückkehrten.

Unter den insgesamt elf über eine Entfernung von >20 km abgewanderten mehrjährigen KM befand sich auch ein ♂ (es wurde 1968 als Brutvogel kontrolliert und am 13. 4. 1969 32 km NW tot aufgefunden). Die ♀-Funde verteilen sich auf vier Brutumsiedler (maximal 43 km,

vgl. Tab. 2) und sechs Totfunde bzw. Lebendkontrollen 29–278 km vom Brutort entfernt. Bemerkenswert ist, daß das am 26.10.85 bei Essen von H. HUDDE 278 km WSW vom Beringungs- und Brutplatz entfernt kontrollierte ♀ Nr. 81193930 vom Beringer H. SCHEMMEL am 5.5.1985 im leeren Nest gegriffen wurde (über „Brüten in leerem Nest“ vgl. BERNDT & WINKEL 1979). Die Abwanderung dieses bei der Beringung bereits „mehrjährigen“ ♀ könnte also möglicherweise mit einem gestörten Brutverhalten in Zusammenhang stehen. Weiteres zum Abwanderungsverhalten s. Diskussion.

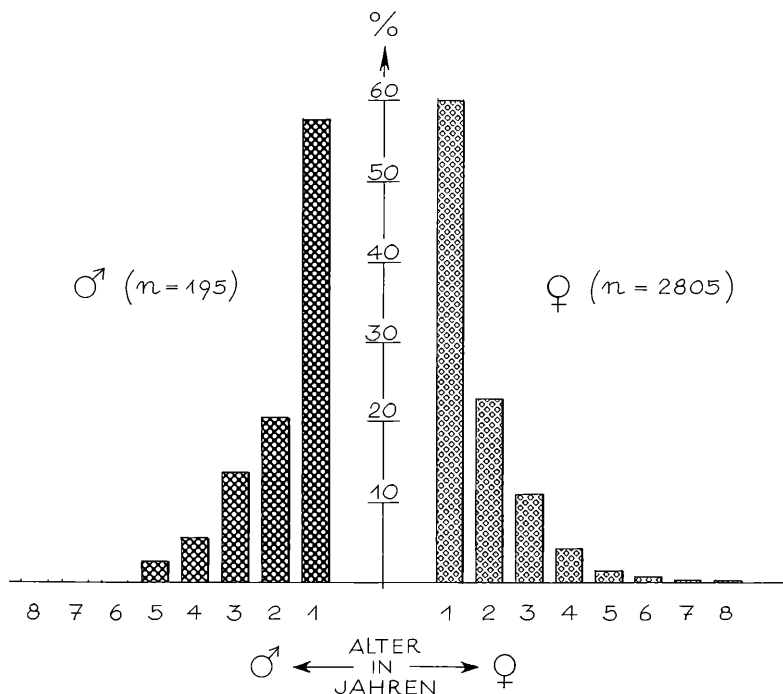


Abb. 6: Alterszusammensetzung von zur Brutzeit kontrollierten ♂ und ♀ (nur nestjung beringte Kohlmeisen).

Fig. 6: Age composition of ♂ and ♀ recorded during brood period (only Great Tits ringed as nestlings).

### 2.3. Lebensalter

In der Zusammenstellung von Abb. 6 sind alle Brut-Wiederfänge nestjung beringter KM enthalten, wobei jedes Nachweisjahr – unabhängig ob z.B. ein- oder mehrmals pro Saison genistet wurde – einen Wert zur Gesamtstatistik beisteuerte. Danach ergibt sich für KM-♂ ein Durchschnittsalter von  $\bar{x} = 1,75 \pm 0,08$  Jahren und für KM-♀ von  $1,68 \pm 0,02$  Jahren. Der Unterschied zwischen den Geschlechtern ist nicht signifikant ( $t = 0,85$ ).

Aus dem Durchschnittsalter läßt sich für KM-Brutvögel des Braunschweiger Raumes eine jährliche Mortalität

$$(M = \frac{100}{\bar{x}})$$

von  $57,1 \pm 2,3\%$  (♂) bzw.  $59,5 \pm 0,6\%$  (♀) ermitteln, was einer Überlebensrate von 43% (♂) bzw. 40% (♀) entspricht. Vergleicht man unter Zugrundelegung dieser Werte die für ♂ und

♀ in den einzelnen Altersklassen gefundenen Häufigkeiten mit den zu erwartenden Relationen (zur Berechnungsweise vgl. BULMER & PERRINS 1973), ist kein zu sichernder Unterschied festzustellen ( $\bar{X} = 11,1$ ;  $K = 9$ ), d. h. empirische und hypothetische Verteilung entsprechen einander. Dies bedeutet u. a. auch, daß das Alter der KM keinen nachweisbaren Einfluß auf die Überlebensrate ausübte. WEBBER (1975) konnte jedoch für KM des „Wytham Wood“ wahrscheinlich machen, daß die „survival rate“ mit dem Älterwerden der ♀ (von den Ein- bis zu den Vierjährigen) zunächst laufend größer wurde und erst bei den noch älteren wieder abnahm. Dagegen ergibt sich aus unserem Material die höchste Überlebensrate in beiden Geschlechtern jeweils für die Gruppe der zweijährigen Individuen (vgl. Abb. 6).

Bei der Wertung unserer Befunde zur Sterblichkeitsrate im Zusammenhang mit Literaturangaben ist zu beachten, daß es verschiedene Kalkulationsmöglichkeiten gibt, wodurch ein Vergleich erschwert wird. ORELL & OJANEN (1979) errechneten für die von ihnen untersuchte KM-Population eine jährliche „adult mortality rate“ von 48,7– 54,9% ( $\sigma$ ) bzw. 51,7–55,2% ( $\varphi$ ), was mit unseren Daten annähernd übereinstimmt (vgl. z. B. auch BEKLOVÁ 1972), während z. B. WEINZIERL & HOLLENBACH (1969) einen höheren und KLUJVER (1951) einen etwas niedrigeren Prozentsatz anführen. BULMER & PERRINS (1973) konnten zeigen, daß KM-♀ im „Wytham Wood“ geringere Überlebenschancen besitzen als  $\sigma$  ( $M\sigma = 44\%$ ,  $M\varphi = 52\%$ ).

Das von uns an nestjung beringten KM festgestellte Höchstalter liegt bei acht Jahren (2 ♀ - Belege, Abb. 6). Ein 1966 als Fängling beringtes Brutvogel-♀, das 1973 tot auf seinem Nest mit Eiern lag, könnte möglicherweise ein noch höheres Alter erreicht haben (MELCHIOR et al. 1987 geben ein Höchstalter von 8  $\frac{3}{4}$  Jahren an).

Eine Zusammenstellung zur Reproduktionsrate von KM (in Vorbereitung) macht deutlich, daß auch sehr alte Individuen noch ihre volle Vitalität besitzen können (PERRINS & MOSS 1974 fanden dagegen „birds of five or more years of age to be becoming less efficient at breeding“, vgl. auch DHONDT 1989). Die von uns erfaßten siebenjährigen ♀ brachten in einer Brut in ihrem siebten Jahr zweimal 5, einmal 6, einmal 8 und zweimal 9 Junge zum Ausfliegen. Das einzige siebenjährige ♀ ohne Bruterfolg verlor seine Jungen durch einen Nesträuber.

### 3. Diskussion

BERNDT & HENSS (1967) vermuten, daß von der Bestandshöhe ausgehende Hypersensibilität „eine hormonale Umsteuerung vom normalen schwachen Strichtrieb der Kohlmeise in einen (sonst nur latent bleibenden) starken Zugtrieb“ bewirkt. Betrachtet man unsere Befunde unter diesem Aspekt, wären herausragende Abwanderungen vor allem 1977 und 1984 – den Jahren mit der höchsten Brutpaarzahl – zu erwarten. Die Wiederfundraten lagen hier jedoch sogar niedriger als der Durchschnitt (vgl. Abb. 3). Dieses Ergebnis spricht nicht unbedingt gegen die o. g. Annahme; denn die Reaktion auf „Überdichte“ dürfte unter anderem auch vom Nahrungsangebot abhängig sein (vgl. z. B. ULFSTRAND 1962), wozu aus unserem Untersuchungsraum nähere Angaben jedoch fehlen. Außerdem ist nicht bekannt, wie hoch jeweils nach der Brutzeit die KM-Individuendichte gewesen ist, da das Überleben der Jungvögel nur bis zum Verlassen des Nestes verfolgt werden konnte (vgl. auch SCHMIDT 1983).

Nach Auswertung von Literaturangaben über gemeldete KM-Invasionen zwischen 1927 und 1964 berechneten BERNDT & HENSS (1967) ein Invasionsintervall von „im Mittel rund 3,5 Jahren“. Danach könnten innerhalb des von uns erfaßten Untersuchungszeitraumes etwa 6–7 „Emigrationsjahre“ erwartet werden. Tatsächlich kam es jedoch zu keiner einzigen herausragenden Abwanderung. Die Rückmelderate zufallsbedingter Funde im ersten Lebensjahr  $>5$  km war mit im Mittel 0,10 und maximal 0,25% der beringten Nestlinge (Tab. 3) in allen Jahren bemerkens-

wert niedrig<sup>4</sup> (für KM der Vogelwarte Radolfzell z. B. ergab sich – ohne Einbeziehung der eigenen Wiederfänge – eine Rückmelderate von 0,46%, ZINK 1969). Auch für den Raum Frankfurt (CROON et al. 1985) und das Emsland (W. & D. WINKEL 1988) konnten aus den Jahren 1972/73 – 1981/82 bzw. 1974–1987 invasionsartige KM-Wanderungen bzw. auffällige Emigrationen nicht gemeldet werden. Möglicherweise steht die geringe Emigrations-Neigung der KM in letzter Zeit auch im Zusammenhang mit der Winterfütterung, die heute sicher sehr viel stärker als früher betrieben wird (vgl. COWIE & HINSLEY 1988).

Zur Problematik von KM-Wanderungen stellt HINDE (1952: 33) unter anderem fest, daß „Even individuals of the same subspecies may differ markedly in different parts of its range. Such variations clearly depend ultimately on local differences in the relative survival values of sedentary and migratory behaviour“. Im Braunschweiger Raum zieht alljährlich ein Teil der KM-Jungvögel über größere Entfernungen bevorzugt in Richtung „West-südwest“ ab (Tab. 3, Abb. 4). Während sich einige der abwandernden KM in der „Ferne“ ansiedeln (S. 66) und damit den evolutionistisch bedeutsamen Genfluß fördern (vgl. z. B. MAYR 1963), kehren andere möglicherweise zur Brut wieder in die Heimatumgebung zurück (vgl. z. B. W. & D. WINKEL 1988 für den Raum Lingen/Emsland), wofür uns aus der Braunschweiger Region allerdings noch kein durch Wiederfänge belegter Nachweis vorliegt. Daß zuweilen auch Braunschweiger KM-Alt-vögel über größere Distanzen abziehen können, zeigt das Fundmaterial (S. 72). Ob jedoch Ortswechsel adulter Individuen – wie zumindest in geringem Umfang bei der Jungvogelmigration – alljährlich erfolgen (gibt es möglicherweise genetisch bedingte „Dauer-Wanderer“? vgl. BERNDT & HENSS 1967) muß vorerst offenbleiben.

Während 80% aller im ersten Lebensjahr aus >20 km Entfernung zurückgemeldeten KM in typischer Zugrichtung (meist nach West-südwest) gewandert waren (Tab. 5, Abb. 4), hatten von den erst in späteren Jahren wiedergefundenen über die Hälfte zum Abzug auch anderen Himmelsrichtungen gewählt (Tab. 6). Zu einem ähnlichen Befund kam auch RENDAHL (1959) bei der Auswertung schwedischer KM-Rückmeldungen. Der Unterschied zwischen den Funden im ersten bzw. späteren Lebensjahr könnte sich dadurch erklären, daß bei letzteren nicht nur migrierte und in der Ferne seßhaft gewordene Jungvögel, sondern auch KM, die erst als mehrjährige Individuen abwanderten, enthalten sind. Möglicherweise ist gerichteter Abzug in erster Linie charakteristisch für die Jungvogelmigration, während Alt-vögel hier weniger „gebunden“ sind (unsere insgesamt 29 Funde der >5 km abgewanderten mehrjährigen KM wurden in 14% der Fälle nördlich, in 19% östlich, in 15% südlich und in 52% westlich ihres Brutortes registriert). Andererseits ist bekannt, daß z. B. an den gerichteten Invasionswanderungen auf dem Col de Bretolet/Wallis auch mehrjährige KM beteiligt sein können (WINKLER 1974).

KM, die aus maximal 20 km Entfernung zurückgemeldet wurden, waren gesichert häufiger z. B. nördlich und östlich ihres Geburtsortes wiedergefunden worden als die über weitere Distanzen abgezogenen (Tab. 5). Jungvögel durchstreifen also vor dem Seßhaftwerden eine  $\pm$  große Gebietsfläche ohne Richtungsbevorzugung, wobei ein Radius von 10–20 km um den Geburtsort aber wohl nur selten überschritten wird (vgl. z. B. auch WINKEL 1974). Letzteres gilt im Braunschweiger Raum offenbar auch für Ortswechsel zwischen Sommer- und Winterhalbjahr (S. 72), die von einem Teil der KM-Population – meist wohl nahrungsökologisch bedingt (W. & D. WINKEL 1980, vgl. z. B. auch GIBB 1950 und LEHIKONEN 1986) – vorgenommen werden.

Die Verteilung der Individuen im Raum wird durch Dispersionsprozesse herbeigeführt, unter denen die Zerstreuungswanderung der Jungvögel (= Dismigration, vgl. BERNDT & STERNBERG 1969a) von besonderer Bedeutung ist. Um das Ausmaß der Dismigration und damit den

<sup>4</sup> Ähnlich geringe Quoten wurden z. B. auch aus der Schweiz (PLATTNER & SUTTER 1946/47) und aus Dänemark (HANSEN 1978) mitgeteilt, während die Fundrate finnischer KM mit 0,6% der nestjung bringenden KM höher liegt (KOSKIMIES 1948).

Genfluß einigermaßen erfassen zu können, sind großflächige Untersuchungen erforderlich. Diese Voraussetzung dürfte beim Braunschweiger Höhlenbrüterprogramm relativ gut erfüllt sein. Außerdem bietet sich hier die Möglichkeit, die an KM gewonnenen Befunde zum Ansiedlungsverhalten mit bereits vorliegenden Ergebnissen anderer Arten (Sumpfmeise, Feldsperling, Kleiber, Trauerschnäpper), die in denselben Versuchsgebieten mit derselben Methodik untersucht wurden, zu vergleichen. Berechnet man jeweils den Umkreis des Geburtsortes, in welchem 95% der Ansiedlungsnachweise liegen, so ergibt sich folgende Abstufung (Tab. 7): 1370 m (Feldsperling ♂ + ♀) – 2325 m (Sumpfmeise ♂ + ♀) – 2625 bzw. 2770 m (Kohlmeise ♂ bzw. ♀) – 5500 m (Kleiber ♂ + ♀) – und 24 600 m (Trauerschnäpper ♂ + ♀). Der für KM ermittelte Radius um den Geburtsort entspricht somit annähernd dem Wert für die Sumpfmeise, während der Genfluß beim Feldsperling geringer (Radius nur etwa halb so groß), beim Kleiber stärker (Radius doppelt so groß) und beim Trauerschnäpper sogar sehr viel stärker (Radius neunmal größer als bei KM) ist.

Tab. 7: Vergleich der Jungvogelstreuung bei Kohlmeise, Sumpfmeise, Feldsperling, Kleiber und Trauerschnäpper (die Daten wurden jeweils mit derselben Methode in demselben Untersuchungsraum gewonnen).

Table 7: Comparative values of natal dispersal of Great Tits, Marsh Tits, Field Sparrows, Nuthatches, and Pied Flycatchers (data obtained by the same method in the same study areas).

| Art                             | n    | 25%                                      | 50%   | 75%   | 95%    | Weitester    | Quelle                  |
|---------------------------------|------|------------------------------------------|-------|-------|--------|--------------|-------------------------|
| Species                         |      | der Ansiedlungsnachweise im Umkreis des  |       |       |        | Ansiedlungs- |                         |
|                                 |      | of settlement records at a distance from |       |       |        | nachweis     | Source                  |
|                                 |      | birthplace of                            |       |       |        | record       |                         |
|                                 |      | (in m)                                   |       |       |        | (in km)      |                         |
| <i>Parus major</i> ♂            | 191  | 225                                      | 425   | 825   | 2625   | 226          | diese Arbeit            |
| <i>Parus major</i> ♀            | 2071 | 325                                      | 625   | 1125  | 2770   | 409          | diese Arbeit            |
| <i>Parus palustris</i> ♂ + ♀    | 34   | 350                                      | 975   | 1750  | 2325   | 3,1          | BERNDT & WINKEL 1987b   |
| <i>Passer montanus</i> ♂ + ♀    | 197  | 165                                      | 250   | 350   | 1370   | 80           | BERNDT & WINKEL 1987a   |
| <i>Sitta europaea</i> ♂ + ♀     | 150  | 430                                      | 750   | 1500  | 5500   | 27           | WINKEL 1989a            |
| <i>Ficedula hypoleuca</i> ♂ + ♀ | 930  | ~275                                     | ~1000 | ~3100 | ~24600 | 80*          | BERNDT & STERNBERG 1969 |

\* Bei Zugrundelegung unseres bis 1988 gesammelten Materials ergeben sich als weiteste Ansiedlungsnachweise 280 km (1972 nestjung beringt, 1973 als Brutvogel kontrolliert) bzw. 335 km (1980 nestjung beringt, Wiederfang als Brutvogel allerdings erst 1983 – Brutorte 1981 und 1982 nicht bekannt).  
When based on all our material collected up to 1988 we have as greatest distance of settlement 280 km (ringed as nestling in 1972, recaptured as breeding adult in 1973) and 335 km (ringed as nestling in 1980, recaptured as breeding adult in 1983 – breeding places 1981, 1982 unknown).

CROON et al. (1985) kommen bei KM-Untersuchungen nordöstlich von Frankfurt zu der Vermutung, „daß die Abwanderungs- und Ansiedlungsentfernungen in den meisten Fällen größer als 20 bis 30 km sind“ (vgl. auch BÄUMER-MÄRZ & SCHMIDT 1985, für die Region des Unterraumes siehe dagegen LAMBERT 1939). Dies trifft für KM im Braunschweiger Raum nicht zu (s. o.), was z. B. auch bei der Erstbesiedlung eines 1981 neu eingerichteten Nisthöhlengebietes sehr deutlich wurde: Unter 45 kontrollierten Trauerschnäpper-Brutvögeln konnten 14 Ringträger nachgewiesen werden, bei 108 KM-Individuen dagegen kein einziger (WINKEL 1982) – und dies, obwohl die Nestlingsberingung in allen Versuchsflächen des Braunschweiger Raumes bei beiden Arten jeweils annähernd komplett vorgenommen wird. Die im neuen Versuchsgebiet eingewanderten KM dürften also vor allem aus der näheren bzw. nächsten Umgebung – in welcher nicht beringt wurde – stammen, während sich Trauerschnäpper nachweislich auch aus weiter entfernten Gebieten angesiedelt hatten (vgl. auch WINKEL 1985).

#### 4. Zusammenfassung

In über 20 Nisthöhlen-Versuchsgebieten, die sich auf einen etwa 1200 qkm großen Untersuchungsraum bei Braunschweig verteilen, wurden von 1965–1987 ca. 13 000 Kohlmeisen-Fänglinge (meist Brutvögel) und rund 145 000 Nestlinge beringt. Ausgewertet wurden die eigenen Wiederfänge und Rückmeldungen von außerhalb der Versuchsflächen.

Zwischen Geburts- und Brutort liegt bei Kohlmeisen- $\sigma$  eine gesichert geringere Entfernung als bei  $\varphi$  (Medianwert für  $\sigma$  = 425 m, für  $\varphi$  = 625 m). 96,3% der erfaßten  $\sigma$  und 96,1% der  $\varphi$  hatten ihre Bruthöhle nicht weiter als 3 km vom Geburtsort entfernt gewählt (Tab. 1, Abb. 1). In 3,1% ( $\sigma$ ) bzw. 2,1% ( $\varphi$ ) aller Fälle war die Entfernung größer als 10 km (bei den  $\sigma$  maximal 226 km und bei den  $\varphi$  409 km). Eine Richtungsbevorzugung konnte nicht festgestellt werden.

Die Brutortstreue der Kohlmeise ist in beiden Geschlechtern stark ausgeprägt. In 78% ( $\sigma$ ) bzw. 67% ( $\varphi$ ) der Fälle waren die Bruthöhlen verschiedener Jahre nicht weiter als 100 m voneinander entfernt (Abb. 2). Brutumsiedlungen über mehr als 1000 m (bis maximal 43 km) erfolgten nur selten (Tab. 2).

Zwischen der Wiederfundrate nestjung beringter Kohlmeisen in den ersten zwölf Lebensmonaten (Tab. 3) und der Kohlmeisen-Brutpaardichte der betreffenden Jahre bestand keine signifikante Korrelation (Abb. 3). Die meisten Rückmeldungen im ersten Lebensjahr erfolgten in den Monaten Oktober und November (Tab. 4).

Von den im 1. Lebensjahr mehr als 100 km vom Geburtsort entfernt wiedergefundenen Kohlmeisen waren 93% nach „West“, „West-südwest“ oder „Südwest“ abgewandert (Tab. 5, Abb. 4). Für die erst nach dem 1. Lebensjahr zurückgemeldeten Individuen ergab sich eine gesichert größere Streuung der Funde in die verschiedenen Himmelsrichtungen (Tab. 6, Abb. 5).

Für die Abwanderung mehrjähriger Kohlmeisen-Brutvögel über mindestens 20 km liegen aus dem Braunschweiger Raum nur elf Belege vor (weitester Nachweis 278 km).

Als Durchschnittsalter der Kohlmeisen-Brutvögel wurden 1,75 Jahre ( $\sigma$ ) bzw. 1,68 Jahre ( $\varphi$ ) ermittelt (Abb. 6), was einer jährlichen Mortalitätsrate von 57,1% ( $\sigma$ ) bzw. 59,5% ( $\varphi$ ) entspricht. Die älteste Kohlmeise erreichte ein Lebensalter von mindestens 8 Jahren.

Die für Kohlmeisen gewonnenen Ergebnisse zum Ansiedlungsverhalten wurden mit Befunden anderer Arten verglichen, die mit derselben Methode in denselben Versuchsgebieten untersucht worden sind (Tab. 7). Der Genfluß ist bei Kohlmeisen des Braunschweiger Raumes z. B. größer als beim Feldsperling, aber geringer als beim Kleiber und sehr viel geringer als beim Trauerschnäpper.

#### 5. Summary

„Ortstreue“, Emigration and Life Expectancy of Great Tits (*Parus major*) in the Braunschweig Region

In more than 20 nestbox study areas, spread over approximately 1200 square km near Braunschweig, circa 13 000 Great Tit adults (mostly breeding birds) and about 145 000 nestlings were ringed between 1965 and 1987. Our own recaptures and recoveries from outside the study areas were evaluated.

Between birth- and breeding-place a significantly shorter distance is recorded of Great Tit males than of females (median value for  $\sigma = 425$  m, for  $\varnothing = 625$  m). 96.3% of recorded  $\sigma$  and 96.1% of  $\varnothing$  had selected their breeding-hole no further than 3 km from their place of birth (tab. 1, fig. 1). In 3.1% ( $\sigma$ ) and 2.1% ( $\varnothing$ ) of all cases the distance was greater than 10 km (with  $\sigma$  maximum 226 km, and 409 km with  $\varnothing$ ). A preferential direction could not be established.

Fidelity to breeding-place of Great Tits is strongly developed in both sexes. In 78% ( $\sigma$ ) and 67% ( $\varnothing$ ) of cases breeding-holes had during different years less than 100 m between them (fig. 2). Resettlement over distances in excess of 1000 m (maximum encountered 43 km) were rare (tab. 2).

There was no significant correlation between the recovery-rate of Great Tits (ringed as nestlings) during the first 12 months of life (tab. 3) and the density of Great Tit breeding pairs of that particular year (fig. 3). Most recoveries during their first year came in during October and November (tab. 4).

93% of recovered Great Tits, having emigrated more than 100 km from their birth-place, had moved west, westsouthwest or southwest (tab. 5, fig. 4). Individuals, of which recoveries came after their first year of life, showed a significantly greater spread of directions (tab. 6, fig. 5).

Only 11 instances from the Braunschweig region were recorded where more-than-one-year-old breeding Great Tits had emigrated over more than 20 km (greatest distance 278 km).

The average age of breeding Great Tits (fig. 6) was established at 1.75 years ( $\sigma$ ) and 1.68 years ( $\varnothing$ ), which would correspond to a yearly mortality rate of 57.1% ( $\sigma$ ) and 59.5% ( $\varnothing$ ). The oldest Great Tit had reached an age of at least 8 years.

The results reached on settlement behaviour of Great Tits were compared with findings of other species, which were investigated by the same method in the same study areas (tab. 7). Thereby the "gene-flow" of Great Tits in the Braunschweig region is e.g. greater than that of the Field Sparrow, but less than that of the Nuthatch and very much less than that of the Pied Flycatcher.

## 6. Literatur

- Bäumer-März, C., & K.-H. Schmidt (1985): Bruterfolg und Dispersion regulieren die Bestände der Kohlmeise (*Parus major*). Vogelwarte 33: 1–7. \* Bauer, H.-G. (1987): Geburtsortstreue und Streuungsverhalten junger Singvögel. Vogelwarte 34: 15–32. \* Beklová, M. (1972): Age structure and mortality of the Czechoslovakian populations of *Turdus merula* L. 1758, *Sturnus vulgaris* L. 1758 and *Parus major* L. 1758. Zool. Listy 21: 337–346. \* Berndt, R., & M. Henss (1967): Die Kohlmeise, *Parus major*, als Invasionsvogel. Vogelwarte 24: 17–37. \* Berndt, R., & H. Sternberg (1969a): Über Begriffe, Ursachen und Auswirkungen der Dispersion bei Vögeln. Vogelwelt 90: 41–53. \* dies. (1969b): Alters- und Geschlechtsunterschiede in der Dispersion des Trauerschnäppers (*Ficedula hypoleuca*). J. Orn. 110: 22–26. \* Berndt, R., & W. Winkel (1979): Beobachtungen von „Brütern auf leerem Nest“ bei der Kohlmeise (*Parus major*). Vogelwelt 100: 230–233. \* dies. (1981): The hole-nester programme of the Braunschweig Research Station for population ecology, institute „Vogelwarte Helgoland“. The Ring IX, No. 106–107: 195–200. \* dies. (1987a): Zu Ortstreue, Ortswechsel und Lebensalter beim Feldsperling (*Passer montanus*). Vogelwelt 108: 98–105. \* dies. (1987b): Bestandsentwicklung und Brutzeit-Daten der Sumpfmehse (*Parus palustris*) – Befunde aus dem südöstlichen Niedersachsen. Vogelwelt 108: 121–131. \* Bulmer, M.G. (1973): Inbreeding in the Great Tit. Heredity 30: 313–325. \* Bulmer, M.G., & C.M. Perrins (1973): Mortality in the Great Tit *Parus major*. Ibis 115: 277–281. \* Cowie, R.J., & S.A. Hinsley (1988): The provision of food and the use of bird feeders in suburban gardens. Bird Study 35: 163–168. \* Creutz, G. (1960): Das Revierverhalten der Kohlmeise außerhalb der Brutzeit. Falke (Sonderheft 4): 75–79. \* Croon, B., K.-H. Schmidt, A. Mayer & F.-G. Mayer (1985): Ortstreue und Wanderverhalten von Meisen (*Parus major*, *P. caeruleus*, *P. ater*, *P. palustris*) außerhalb der Fortpflanzungszeit. Vogelwarte 33: 8–16. \* Dhondt, A.A. (1979): Summer Dispersal and Survival of Juvenile Great Tits in Southern Sweden. Oecologia 42: 139–157. \* ders. (1989): The effect of old age on the reproduction of Great Tits *Parus major* and Blue Tits *P. caeruleus*. Ibis 131: 268–280. \* Drost, R. (1951): Kennzeichen für Alter und Geschlecht bei Sperlingsvögeln. Orn. Merkblätter Nr. 1, Aachen. \* Gibb, J. (1950): The Breeding Biology of the Great and Blue Titmice. Ibis 92: 507–539. \* Greenwood, P.J. (1980): Mating systems, philopatry and dispersal in birds and mammals. Anim. Behav. 28: 1140–1162. \* Greenwood, P.J., P.H. Harvey & C.M. Perrins (1978): Inbreeding and dispersal in the great tit. Nature 271 (No. 5640): 52–54. \* dies. (1979): The role of dispersal in the Great Tit (*Parus major*): The causes, consequences and heritability of natal dispersal. J. Anim. Ecol. 48: 123–142. \* Harvey, P.H., P.J. Greenwood & C.M. Perrins (1979): Breeding area fidelity of Great Tits (*Parus major*). J. Anim. Ecol. 48: 305–313. \* Hansen, K.

(1978): Traek og spredning hos danske Musvitter *Parus major*. Dansk orn. Foren. Tidsskr. 72: 92–104. \* Hinde, R. A. (1952): The behaviour of the Great Tit (*Parus major*) and some other related species. Behaviour Suppl. 2: 1–201. \* Kluijver, H. N. (1951): The Population Ecology of the Great Tit, *Parus m. major* L. Ardea 39: 1–135. \* Koskimies, J. (1948): Talitiainen, *Parus major* L., vaelluksista Suomeassa. Orn. Fennica 25: 28–35. \* Lambert, H. (1939): Zehn Jahre Meisenberingung der Vogelkundlichen Beobachtungsstation „Untermain“ der staatlichen Vogelwarte Helgoland e.V., Sitz Frankfurt a.M.-Fechenheim. Jahresber. 1938/39 der Vogelk. Beobachtungsstation „Untermain“: 10–17. \* Lehtikoinen, E. (1986): Dependence of winter survival on size in the Great Tit *Parus major*. Orn. Fenn. 63: 10–16. \* Mayr, E. (1963): Animal Species and Evolution. Cambridge. \* Melchior, E., E. Mentgen, R. Peltzer, R. Schmitt & J. Weiss (Bearb., 1987): Atlas der Brutvögel Luxemburgs, S. 250. \* Orell, M., & M. Ojanen (1979): Mortality rates of the Great Tit *Parus major* in a northern population. Ardea 67: 130–133. \* Plattner, J., & E. Sutter (1946/47): Ergebnisse der Meisen- und Kleiberberingung in der Schweiz (1929–1941). Orn. Beob. 43: 156–188, 44: 1–35. \* Perrins, C. M., & D. Moss (1974): Survival of young Great Tits in relation to age of female parent. Ibis 116: 220–224. \* Rendahl, H. (1959): Die Wanderungen der schwedischen Meisen. Bonn. Zool. Beitr. 10: 351–386. \* Sachs, L. (1969): Statistische Auswertungsmethoden. 2. Aufl. Berlin, Heidelberg, New York. \* Schmidt, K.-H. (1983): Untersuchungen zur Jahresdynamik einer Kohlmeisenpopulation. Ökol. Vögel 5: 135–202. \* Ulfstrand, S. (1962): On the nonbreeding ecology and migratory movements of the Great Tit (*Parus major*) and the Blue Tit (*Parus caeruleus*) in southern Sweden with notes on the related species. Fågelvärld, Suppl. 3: 1–145. \* Webber, M. J. (1975): Some aspects of the non-breeding population dynamics of the Great Tit (*Parus major*). D Phil thesis, Oxford University. \* Weinzierl, H., & H. Hollenbach (1964): Untersuchungen über Altersaufbau, Schwankungen u. Wanderungen einer Kohlmeisen- und Blaumeisenpopulation des Donau-Auwaldes. Orn. Mitt. 16: 131–136. \* Winkel, W. (1970): Experimentelle Untersuchungen zur Brutbiologie von Kohl- und Blaumeise (*Parus major* und *P. caeruleus*). J. Orn. 111: 154–174. \* ders. (1974): Über Verfrachtungen von Kohl- und Blaumeisen (*Parus major* und *P. caeruleus*) außerhalb der Brutzeit im nordwestdeutschen Küstenraum. Vogelwarte 27: 264–278. \* ders.: (1975): Vergleichend-brutbiologische Untersuchungen an fünf Meisen-Arten (*Parus* spp.) in einem niedersächsischen Aufforstungsgebiet mit Japanischer Lärche *Larix leptolepis*. Vogelwelt 96: 41–63, 104–114. \* ders. (1981): Zum Ortstreue-Verhalten von Kohl-, Blau- und Tannenmeisen (*Parus major*, *P. caeruleus* und *P. ater*) in einem 325 ha großen Untersuchungsgebiet. Vogelwelt 102: 81–106. \* ders. (1982): Zur Höhlenbrüter-Erstbesiedlung eines neu eingerichteten Nisthöhlen-Untersuchungsgebietes sowie Befunde über Alter und Herkunft der Ansiedler. Orn. Mitt. 34: 263–267. \* ders. (1985): Zur Erstbesiedlung eines mit Nisthöhlen verschiedener Brutraumgröße bestückten Untersuchungsgebietes durch Meisen und andere Höhlenbrüter. Vogelwelt 106: 256–264. \* ders. (1989a): Zum Dispersionsverhalten und Lebensalter des Kleibers (*Sitta europaea caesia*). Vogelwarte 35: 37–48. \* ders. (1989b): Langfristige Bestandsentwicklung von Kohlmeise (*Parus major*) und Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca*): Ergebnisse aus Niedersachsen. J. Orn. 130 (im Druck). \* Winkel, W., & D. Winkel (1980): Winter-Untersuchungen über das Nächtigen von Kohl- und Blaumeise (*Parus major* und *P. caeruleus*) in künstlichen Nisthöhlen eines niedersächsischen Aufforstungsgebietes mit Japanischer Lärche *Larix leptolepis*. Vogelwelt 101: 47–61. \* dies. (1988): Zur Abwanderung von Kohl- und Tannenmeisen (*Parus major*, *P. ater*) eines Lärchen-Versuchsgebietes. Vogelwarte 34: 225–232. \* Winkler, R. (1974): Der Herbstdurchzug von Tannenmeise, Blaumeise und Kohlmeise (*Parus ater*, *caeruleus* und *major*) auf dem Col de Bretolet (Wallis). Orn. Beob. 71: 135–152. \* Zink, G. (1969): Ringfunde der Vogelwarte Radolfzell 1947–68: Aufgliederung nach Fundgebieten und Fundmonaten. 1. Teil: Passeres. Ausspicium 3: 195–291.

Anschriften der Verfasser: Dr. W. Winkel, Weddel, Bauernstr. 14, D-3302 Cremlingen, Außenstation für Populationsökologie; Dipl.-Ing. M. Frantzen, Weddel, Bauernstr. 13, D-3302 Cremlingen.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Vogelwarte - Zeitschrift für Vogelkunde](#)

Jahr/Year: 1989/90

Band/Volume: [35\\_1989](#)

Autor(en)/Author(s): Winkel Wolfgang, Frantzen Margit

Artikel/Article: [Ortstreue, Emigration und Lebensalter von Kohlmeisen \(Parus major\) im Braunschweiger Raum 64-79](#)