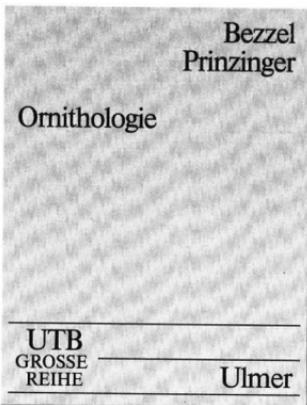


Zoologische Disziplin mit ökologischen Schwerpunkten.

Zusatz: Die 1. Auflage dieses Titels erschien 1977 als UTB der Kleinen Reihe. In der Zwischenzeit hat sich das Wissen auf dem Gebiet der Vogelkunde, gestützt auf die stark fortgeschrittenen Erkenntnisse der Berufs- und Freizeitornithologen, erheblich vergrößert. Deshalb wurde die 2. Auflage von Grund auf überarbeitet, aktualisiert und fast auf den doppelten Umfang erweitert. Neu hinzugekommen sind u. a., unter Berücksichtigung aller biologischer Schwerpunkte, Kapitel über Vogelhaltung, Parasiten und Krankheiten sowie Ornithologie als biologische Wissenschaft. Die → **Ökologie** als übergeordnetes Fachgebiet ist mit den übrigen Themen eng verwoben und zieht sich als roter Faden durch das ganze Buch. Alles in allem eine wissenschaftlich fundierte, umfassende, dennoch kompakte und verständliche → **Darstellung des heutigen ornithologischen Wissens**, als Studienhilfe für die Universität ebenso geeignet wie als Informationsquelle für Schule und Praxis.

Neu bearbeitet: Allgemeine Kennzeichen der Vögel. Stütz- und Bewegungssystem. Fortbewegung. Haut und Hautdrüsen. Federn. Mauser und Gefiederfolge. Kreislaufsystem und Blut. Atmungssystem. Hormone. Nervensystem. Sinnesorgane. Ernährung und Verdauung. Exkretion. Energiehaushalt und Temperaturregulation. Verhalten. Lautäußerungen. Fortpflanzung. Entwicklung. Populationsbiologie. Wanderungen. Fossilgeschichte und Evolution. Klassifikation. Verbreitung. Parasiten und Krankheiten. Vogelschutz. Vogelhaltung.

Die Autoren: Dr. Einhard Bezzel ist Leiter des Staatlichen Instituts für Vogelkunde in Garmisch-Partenkirchen. Als Verfasser mehrerer Vogelbücher ist er den naturengagierten Vogelkennern und Vogelfreunden seit Jahren bekannt. Bei Ulmer ist 1982 das Werk „Vögel in der Kulturlandschaft“ von ihm erschienen.



Dr. Roland Prinzinger ist Professor für vegetative Physiologie am Zoologischen Institut der Universität Frankfurt/Main. Er hat zahlreiche ornithologische Arbeiten verfaßt.

Die Autoren: Studenten der Zoologie und Biologie, Biologielehrer, Berufs- und Hobbyornithologen, Natur- und Vogelschützer, Vogelhalter.

Einhard Bezzel und
Roland Prinzinger
Ornithologie
2., völlig neu bearbeitete
und erweiterte Auflage.
Eins 500 Seiten,
300 Abbildungen,
zahlreiche Tabellen.

(UTB Große Reihe)
Erscheint IV Quartal
ISBN 3-8001-2597-8



Netzfang an Futterstellen - Grenzen und Möglichkeiten einer Methode

VON MARTINA HALLMEN

1. Einleitung

Über Kohlmeisen (*Parus major*) liegen bereits eine Fülle von Daten über die Brutsaison vor. Außerhalb dieser sind Kohlmeisenpopulationen durch eine hohe Dynamik, die sich vor allem durch Wanderungsbewegungen im Herbst und Frühjahr (teils auch im zentralen Winter) bemerkbar macht, gekennzeichnet.

Zur Erfassung von Kohlmeisenpopulationen im Winter werden bisher zwei Methoden angewendet:

- nächtliche Nistkastenkontrollen zur Erfassung der dort übernachtenden Vögel (LÖHRL 1955, KLUIJVER 1957, CREUTZ 1960, SCHMIDT 1983) und
- Netzfänge an Futterstellen (HARMS 1976, SCHMIDT 1962, DHONDT 1979, SCHMIDT 1983).

Mit diesen zwei Methoden sind eine Reihe populationsdynamischer Parameter erfassbar, wie z. B. die Größenordnung der Zu- und Abwanderung.

Eine besondere Rolle spielen Daten über erzielte bzw. nicht erzielte Wiederfänge. Sie geben Auskunft über z. B. die Aufenthaltsdauer der eintreffenden Vögel im Gebiet und die Ansiedlung von zugewanderten Vögeln. Im allgemeinen wird davon ausgegangen, daß Wiederfänge rein zufällig erfolgen und die Chance, ein schon markiertes Tier zu fangen, die gleiche ist, wie ein noch nicht markiertes Tier zu fangen (capture-recapture Methode). Das setzt voraus, daß der erste Fang keinen Einfluß auf das Verhalten der Tiere bzw. auf die Möglichkeit des Wiederfanges hat. Für Wirbellose (z.B. Laufkäfer, SOUTHWOOD 1978) trifft dies sicher zu, nicht jedoch für höher organisierte Lebewesen wie Vögel. So wird von Autoren, die über einen längeren Zeitraum hinweg regelmäßig Netzfänge durchführten (CREUTZ 1962, MACARTHUR & MACARTHUR 1974, SCHMIDT 1983, SCHMIDT et al. 1986), angenommen,

daß ein Teil der Vögel lernen kann, dem Netz auszuweichen. In der vorliegenden Arbeit wird untersucht, wie groß der Fehler bei der Interpretation der Netzfangergebnisse ist. Dazu werden die bei Netzfängen und Beobachtungen erzielten Ergebnisse an einer farberbringer Kohlmeisenpopulation verglichen und diskutiert. Ziel ist es, Möglichkeiten und Grenzen der Methode Netzfang aufzuzeigen.

Danksagung

Ich möchte mich bei allen freiwilligen Helfern bedanken, die mir bei der praktischen Arbeit trotz teilweise eisiger Kälte geholfen haben. Besonders YVONNE WALTER gilt mein Dank für die Einweisung in die Methodik und die Hilfe bei der Durchführung der Netzfänge. Dem Verein „Vogelkundliche Beobachtungsstation Untermain e.V.“ möchte ich für die freundliche Überlassung der Futterstelle und der Räumlichkeiten danken.

Mein besonderer Dank gilt Dr. K.-H. SCHMIDT für die freundliche Überlassung des Themas und die mir zu jedem Zeitpunkt meiner Arbeit rückhaltbietetende Betreuung.

2. Material und Methode

2.1. Charakterisierung des Untersuchungsgebietes

Die Daten, die dieser Arbeit zugrunde liegen, wurden in dem am Stadtrand von Frankfurt gelegenen Gebiet „Frankfurter Berger Hang“ (130-160 m ü. NN) gesammelt.

„Das Kontrollgebiet Frankfurter Berger Hang ist ca. 10 ha groß und liegt am östlichen Stadtrand von Frankfurt. Dieses Gebiet ist seit 1954 als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Der Hang selbst ist südexponiert und im wesentlichen als Streuobstwiese zu charakterisieren. Neben einigen Tümpeln gibt es im Gebiet kleinere Schilfbestände. Die Verteilung des Baumbestandes (Obstbäume) ist sehr heterogen, so daß die Anordnung der 67 Nistkästen als ‚in etwa flächig‘ zu bezeichnen ist. Störungen treten nur in sehr geringem Maße durch Reiter und Spaziergänger am Südrand des Gebietes auf.“ (STEINBACH et al. 1980, S. 190-191).

Die Futter- bzw. Fangstelle liegt im oberen Teil des Hanges im Norden des Untersuchungsgebietes und konnte von einer Beobachtungsstation gut eingesehen werden. Die in ca. 3-5 m unmittelbar an die Futterstelle angrenzende Vegetation setzt sich im Westen aus lichten Obstbaumbestand und im Norden und Osten aus 2-3 m hohen Holunderbüschen

zusammen. Die Futterstelle bestand aus einem ständig gefüllten Futtersilo und zwei Futterbrettern, die vor jedem Fang bzw. jeder Beobachtung gefüllt wurden.

2.2. Angewandte Methoden

2.2.1. Japannetzfang

Im Untersuchungsgebiet werden seit 1979/80 von Oktober bis März in wöchentlichen Abständen Netzfänge durchgeführt. Hierbei werden alle Vögel nach Art, Geschlecht und Alter (nach DROST 1951 und SVENSSON 1970) bestimmt, die Flügelänge und das Gewicht ermittelt, der Mauserstatus registriert und die Vögel beringt. In der Wintersaison 1985/86 wurden die gefangenen Meisen (Kohl-, Blau-, Weiden- und Sumpfmeynen) durch verschiedenfarbige Ringe individuell markiert. Jedes Bein wurde mit maximal 2 Ringen (inklusive dem Aluminiumring der Vogelwarte Helgoland) versehen. Da 8 verschiedene Farben zur Verfügung standen, waren insgesamt genügend Kombinationsmöglichkeiten vorhanden. Die zwei Japannetze (5 bzw. 10 m lang und jeweils 3 m hoch) befanden sich in Richtung der Hauptanflugrichtungen, und zwar nach Norden und Westen. Die Netze wurden während der gesamten Fangsaison in gleicher Position aufgestellt. Als Futter wurden Sonnenblumenkerne angeboten.

2.2.2. Nächtliche Nistkastenkontrollen (=Nachtfang)

Von Oktober bis März wurden in monatlichen Abständen nach Einbruch der Dunkelheit die in Nistkästen übernachtenden Vögel (Kohlmeisen, Blaumeisen, Kleiber) registriert und beringt bzw. bei bereits beringten Tieren die Ringnummer abgelesen. Im Winter 1985/86 wurden die gefangenen Kohl- und Blaumeisen zusätzlich mit Farbringen markiert. Weiterhin wurden Alter, Geschlecht, Gewicht und Flügelänge der Tiere ermittelt. Nach dem anschließenden Zurücksetzen der Vögel konnte niemals ein unmittelbares Verlassen des Nistkastens nach der Behandlung beobachtet werden (SCHMIDT 1983).

2.2.3. Beobachtungen der Futterstelle

Im Untersuchungsgebiet wurde im Winter 1985/86 die Futterstelle von Dezember bis März an 3 bis 4 Tagen in der Woche für jeweils zweimal 1/2 Stunde zu unterschiedlichen Tageszeiten beobachtet. An den wöchentlichen Fangtagen wurde ab Dezember die Futterstelle jeweils 1/2 Stunde

vor, während und nach dem Fang beobachtet. Zusätzlich fanden von Januar bis März in monatlichen Abständen 3 Ganztagesbeobachtungen, d.h. Beobachtungen der Futterstelle von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang, statt. Insgesamt betrug die Beobachtungszeit pro Monat ca. 24 Stunden, d.h. im gesamten Winter (Dezember bis März) 96,5 Stunden. Die Beobachtungen wurden direkt auf einen Cassettrecorder gesprochen und später in ein Beobachtungsprotokoll übertragen.

2.3. Definitionen und Abkürzungen

FBH	Untersuchungsgebiet „Frankfurter Berger Hang“
Altvögel	Vögel, die älter als 1 Jahr sind
Jungvögel	Vögel, die nicht älter als 1 Jahr sind
Nestjunge	Nestlinge aus dem Untersuchungsgebiet
Zuwanderer	Vögel, die unberingt an der Futterstelle oder bei nächtlichen Nistkastenkontrollen gefangen wurden (wurden Zuwanderer nach der Beringung in der gleichen Saison wiedergefangen, galten sie weiterhin als Zuwanderer)
Einheimische	Vögel, die entweder beim Netzfang an der Futterstelle oder bei nächtlichen Nistkastenkontrollen als beringte Vögel registriert wurden
unber.	unberingte Vögel
ber.	mit einem Aluminiumring beringte Vögel
farbber.	Vögel mit Aluminiumring und Farbring

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1. Größe und Zusammensetzung der Kohlmeisenpopulation

3.1.1. Netzfangpopulation

Im Zeitraum von Oktober bis März wurden 23 Netzfänge in wöchentlichen Abständen durchgeführt. Die Fangzeit betrug jeweils zwei Stunden. Dabei konnten 177 Kohlmeisen registriert und farbberingt werden. Die Zahl der Jungvögel ist deutlich höher als die der Altvögel. Der Unterschied zwischen den Geschlechtern ist dagegen nicht so stark ausgeprägt. Hier läßt sich ein geringer Männchenüberschuß feststellen. Unterteilt

man die Kohlmeisen weiter in Einheimische und Zuwanderer erhält man ein klares Bild über die Zusammensetzung der Winterpopulation.

	Altvögel		Jungvögel		Gesamt	
	M	W	M	W		
Einheimische	10	7	13	7	37	21%
Zuwanderer	7	4	66	63	140	79%
	28 (16%)		149 (84%)		177	100%

Tab.1: Kohlmeisenpopulation, aufgeschlüsselt nach Alter, Geschlecht und Herkunft (M=Männchen, W=Weibchen)

Es dominieren eindeutig die jungen Zuwanderer. Sie machen allein 73% der Winterpopulation aus. Im Vergleich dazu ist der Anteil an einheimischen Kohlmeisen und an älteren Zuwanderern relativ gering. Die Ergebnisse decken sich mit denen in der Literatur. Schon WINKLER (1933) stellte bei seiner Beringungstätigkeit eine große Zahl von jungen Zuwanderern vor allem im Herbst und Frühjahr fest. Auch das Zuwanderermuster des Gebietes FBH weist bei den Kohlmeisen eine deutliche Zweigipfligkeit auf. Die meisten Zuwanderer waren im November zu verzeichnen (48 Kohlmeisen), eine zweite Spitze dann im März (39 Kohlmeisen). Letztere weist auf einen Frühjahrszug hin.

„Während hohe Wiederfangraten im allgemeinen eine stabile Population kennzeichnen, sind geringe Wiederfangraten typisch für Populationen mit ausgeprägtem Wanderverhalten“ (SCHMIDT 1983, S. 148). Von den insgesamt 177 in FBH gefangenen Kohlmeisen wurden 80 Kohlmeisen mehrfach gefangen, d.h. mindestens zweimal oder mehr. Dies entspricht einer Wiederfangrate von 45% (1984/85 = 59%, 1983/84 = 50%). Vergleicht man diese Werte mit den bei SCHMIDT (1983) festgestellten Durchschnittswerten für die Schlüchterner Gebiete (= 25%), so liegt er deutlich über diesen. Es scheint sich also bei der Population des Frankfurter Berger Hanges um eine relativ stabile Population zu handeln. Das Gebiet FBH scheint somit eine Mittelstellung einzunehmen zwischen den durch sehr hohe Dynamik (hoher Zuwandereranteil, geringe Wiederfangraten) gekennzeichneten Schlüchterner Gebieten (SCHMIDT 1983) und den mehr isolierten Stadtgebieten mit wesentlich geringeren Zuwanderzahlen (KÜMMEL 1979).

Unterteilt man die Wiederfangrate für die Kohlmeisen nach Alter und

Geschlecht sowie nach Einheimischen und Zuwanderern, so sind die Unterschiede in den Einzelgruppen erheblich. Die höchste Wiederfangrate haben die jungen einheimischen Männchen mit 77%, die geringste die alten zugewanderten Männchen mit 14%.

3.1.2. Nachtfangpopulation

Es wurde einmal monatlich von Oktober bis März eine nächtliche Nistkastenkontrolle durchgeführt. Dabei wurden 48 Kohlmeisen registriert. Die Besetzungsrate der Nistkästen war im November und Dezember am stärksten und nahm dann zum März hin ab.

Auch bei der Nachtfangpopulation überwiegen die jungen Zuwanderer. Liegt der Anteil der Zuwanderer insgesamt beim Netzfang jedoch noch bei 79% im Vergleich zu 21% Einheimischen, so ist beim Nachtfang der Anteil der Einheimischen mit 38% deutlich höher. Ebenfalls höher, jedoch nur geringfügig, ist der Anteil der Altvögel. Beim Netzfang beträgt er 16%, beim Nachtfang 23%. Das Verhältnis Männchen zu Weibchen entspricht dem des Netzfanges und beträgt 56% zu 44%. Es ist also beides mal ein geringfügiger Männchenüberschuß festzustellen.

Die Wiederfangraten der Nachtfangpopulation zeigen eine hohe Stabilität an. Die höchste Wiederfangrate zeigten die alten Männchen mit 83%, die niedrigste Rate die jungen Weibchen mit 38%. Ein Unterschied in der Wiederfangrate zwischen Einheimischen und Zuwanderern war nicht festzustellen.

Von den 48 Kohlmeisen der Nachtfangpopulation sind 44 Vögel auch beim Netzfang erfaßt worden. Dies entspricht 92%. Nicht an der Futterstelle gefangen worden sind 2 einheimische alte Männchen und 2 einheimische alte Weibchen. Von diesen 4 Vögeln konnten aber 3 regelmäßig an der Futterstelle beobachtet werden, so daß 98% der Nachtfangpopulation auch die Futterstelle nutzten.

3.2. Beobachtungen der Futterstelle

3.2.1. Anflüge auf die Futterstelle

Insgesamt wurde die Futterstelle von Dezember bis März 96,5 Stunden lang beobachtet. Davon fielen in den Dezember 17,5 Std., in den Januar 26,5 Std., in den Februar 24,5 Std. und in den März 28 Stunden. Die meisten Futterstellenbesucher waren Meisen, aber auch eine Reihe anderer Vogelarten (z.B. Fasane, Kleiber, Feldsperlinge, Grünlinge, Buch- und Bergfinken, Kernbeißer etc.) waren regelmäßig an der Futterstelle

zu beobachten. Durch sie erfolgte jedoch keine Verdrängung der Meisen. Insgesamt konnten 11.818 Kohlmeisenanflüge (beringte und unberingte Individuen) identifiziert werden. Die meisten Anflüge lagen im Februar. Dies hängt mit den in diesem Monat extrem geringen Durchschnittstemperaturen (-4,2°C) und starkem Schneefall zusammen. Bei solch tiefen Temperaturen müssen die Vögel mehr an Nahrung zu sich nehmen, um die kalten Nächte zu überstehen (SCHMIDT & DRENGWITZ-NEES 1984). Im März sank die Zahl der Futterstellenbesuche. Verantwortlich dafür war sowohl das mildere Wetter als auch die Tatsache, daß die Vögel jetzt mehr Zeit für Revierverhalten aufwenden. So konnten ab März vermehrt Drohgebärden an der Futterstelle beobachtet werden. Dies zeigte sich besonders im Flügelauflösen und der Präsentation der Kehle (siehe dazu HINDE 1952).

3.2.2. Vergleich der Beobachtungshäufigkeit

Insgesamt wurden 10.225 Anflüge von farbberingten Kohlmeisen beobachtet. In der Beobachtungshäufigkeit von einzelnen Kohlmeisen gab es Schwankungen von 1 bis 429. Aufgrund dieser starken Streuung konnte bei den errechneten Mittelwerten für die nach Alter, Geschlecht und Herkunft aufgeschlüsselte Kohlmeisenpopulation kein signifikanter Unterschied (exakter Fisher-Test) zwischen den einzelnen Gruppen festgestellt werden. Wenn auch statistisch nicht absicherbar, so ist doch in Tab. 2 deutlich ein Trend erkennbar: Einheimische Vögel nutzten die Futterstelle häufiger als Zuwanderer, Altvögel häufiger als Jungvögel und Männchen häufiger als Weibchen.

	Anzahl der Werte	Beobachtungshäufigkeit (Mittelwert)
Einheimische	36	119
Zuwanderer	98	68
Altvögel	25	108
Jungvögel	109	78
Männchen	75	102
Weibchen	59	85

Tab. 2: Vergleich der durchschnittlichen Beobachtungshäufigkeiten von Einheimischen und Zuwanderern, Alt- und Jungvögeln und Männchen und Weibchen

3.2.3. Ganztagesbeobachtungen und -zählungen

Die Futterstelle wurde dreimal in monatlichen Abständen von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang durchgehend beobachtet. Am 2.2.1986 und 2.3.1986 fand parallel dazu jeweils eine Ganztageszählung statt, d.h. alle Meisen (nicht nur Kohlmeisen!), die die Futterstelle besuchten, wurden mittels Zähluhr in 5-Min.-Intervallen registriert. Am 3.1.1986 konnte keine parallele Ganztageszählung stattfinden. Sie wurde deswegen am 10.1.1986 nachgeholt.

Die Futterstelle wurde über den ganzen Tag relativ gleichmäßig frequentiert. Lediglich über die Mittagszeit (12 - 14 h) sank die Zahl der Anflüge etwas ab. Beobachtet werden konnte, daß die Meisen nicht einzeln an die Futterstelle kamen, sondern in größeren „Freßgemeinschaften“. Waren eine oder mehrere solcher Freßgemeinschaften an der Futterstelle, so war an dieser viel Betrieb. Blichen sie fort, so sank die Zahl der Anflüge schlagartig auf sehr geringe Werte. Bei Anwesenheit von Freßfeinden (Greifvögel oder Hermelin) flohen alle Vögel von der Futterstelle, und es dauerte eine ganze Weile, bis sich die ersten wieder heranwagten.

Betrachtet man die Anwesenheitsmuster von einzelnen Individuen, so überwiegt eine gleichmäßige, über den ganzen Tag verteilte Futteraufnahme. Kohlmeisen, die nur für kurze Zeit an der Futterstelle weilten und sich in dieser Zeit schnell satt fraßen, um dann den Rest des Tages der Futterstelle fernzubleiben, waren äußerst selten. Positiv wirkt sich die gleichmäßige Verteilung über den ganzen Tag für die notwendige Beobachtungsintensität aus. So reicht es durchaus, die Futterstelle nur ein bis zwei Stunden am Tag zu beobachten, um über 50% der jeweiligen Tagespopulation zu erfassen.

Anhand der zwei parallel erfolgten Ganztagesbeobachtungen und -zählungen kann man die Fehlerquelle der Methode Beobachtung an farbberingten Meisen erkennen. So konnten nur 34% (2.2.1986) bzw. 46% (2.3.1986) der tatsächlich erfolgten Anflüge identifiziert werden.

Dies hat folgende Gründe:

- Da sich die Meisen an der Futterstelle nur die Sonnenblumenkerne holen, um diese dann in den angrenzenden Büschen und Bäumen zu verzehren, verweilen sie nur kurz an der Futterstelle. In solch einem kurzen Zeitraum ist es häufig schwierig, die Farbringe der Vögel zu erkennen.
- Die Meisen kommen meist in kleineren Gruppen (Freßgemeinschaften) an die Futterstelle. Bis man ein oder zwei Meisen identifiziert

hat, fliegt schon die ganze Gruppe wieder davon.

- Ein Teil der Meisen holte sich das Futter vorwiegend aus dem Futtersilo und nicht von den Futterbreitern. Machten diese Vögel vor dem Einflug bzw. nach dem Ausflug aus dem Futtersilo keinen Halt auf den „Anflugleisten“, so war es unmöglich, ihre Farbringe abzulesen.
- Bei den Ganztagesbeobachtungen war es für einen einzigen Beobachter unmöglich, 10 (2.2.1986) bzw. 11 (2.3.1986) Stunden durchgehend die Futterstelle zu beobachten. Freiwillige Helfer taten sich aufgrund der fehlenden Übung im Erkennen der Ringe teilweise sehr schwer.
- Zusätzlich gab es manchmal noch einige witterungsbedingte Erschwernisse beim Ablesen der Farbringe, wie z. B. Dämmerung, Nebel, Regen, Schneefall oder das Gefrieren des eigenen Atems an der Fensterscheibe.

All diese Punkte machten es unmöglich, jeden Futterstellenbesucher zu identifizieren. Die Ergebnisse der Ganztagesbeobachtungen konnten jedoch zeigen, daß das auch nicht notwendig war. Da die Meisen die Futterstelle durchgehend und auch mehrmals am Tag aufsuchten, war die Wahrscheinlichkeit sehr hoch, beim ersten Anflug verpaßte Meisen beim zweiten oder dritten Futterstellenbesuch zu identifizieren.

3.2.4. Beobachtungen der Futterstelle an Fangtagen

Im Zeitraum von Dezember bis März fanden in wöchentlichen Abständen parallel zueinander Fänge der Vögel mit dem Japannetz und die Beobachtung der Futterstelle statt. Die Futterstelle wurde 30 Min. lang vor dem Aufstellen des Netzes, 30 Min. lang, während das Netz stand, und 30 Min. direkt nach dem Abbau des Netzes beobachtet.

Direkt vor dem Aufstellen des Netzes wurden die Meisenanflüge (nicht nur Kohlmeisen!) auf die Futterstelle mittels einer Zähluhr registriert. Die Anzahl schwankte zwischen 23 und 111 Anflügen pro 5 Min. Während das Netz stand, wurde parallel zur Beobachtung mitgezählt (war aufgrund der wenigen Anflüge möglich). Die Werte lagen zwischen 0 und 43 Anflügen pro 30 Min.. Nach dem Abbau des Netzes wurde ebenfalls parallel zur Beobachtung gezählt. Stiegen die Anflüge auf die Futterstelle jedoch auf Werte über 40 Anflüge pro 5 Min., so konnte aufgrund

des gleichzeitigen Versuches, die Farbringe zu erkennen, nicht mehr exakt mitgezählt werden. Auf dem Protokoll wurde dann „ ≥ 40 Anflüge“ notiert.

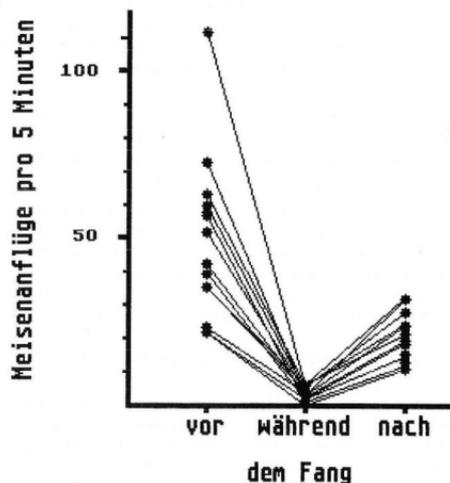


Abb.1: Beobachtete Meisenanflüge auf die Futterstelle vor, während und nach dem Fang

Wie man in Abb. 1 ersehen kann, ist die Anzahl der Meisenanflüge auf die Futterstelle vor dem Fang deutlich am höchsten. Während das Netz stand, fanden extrem wenig Anflüge auf die Futterstelle statt. Dabei

wurden, in Abweichung der sonstigen Zählweise, nicht nur Anflüge von Meisen gewertet, die sich auf der Futterstelle niederließen, sondern auch solche Anflüge, die in Richtung Futterstelle stattfanden, dann aber im Netz endeten. Die geringen Werte sind also nicht Folge einer Abschirmung der Futterstelle durch die Netze. Nach dem Fang stieg die Anzahl der Anflüge wieder an, ohne jedoch die Werte von vor dem Fang zu erreichen. Dies liegt daran, daß die Vögel eine gewisse Zeit (durchschnittlich 10 Min.) benötigten, bis sie merkten, daß das Netz abgebaut war.

Zeit nach Abbau des Netzes (Min.)	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
durchschnittliche Anzahl der Anflüge	3	12	≥ 25	≥ 28	≥ 27	≥ 28

Tab. 3: Beobachtete Meisenanflüge nach Abbau des Netzes

Die Durchschnittswerte vor allem für die 3. bis 6. Gruppe liegen wesentlich höher, als in der Tab. 3 angegeben, doch, wie schon erwähnt, konnte ab einem Wert von 40 Anflügen in 5 Min. nicht mehr mitgezählt werden. Die Unterschiede zwischen den ersten beiden Gruppen (0-5 Min. und 6-10 Min.) und den letzten vier Gruppen (11-15 Min. bis 26-30 Min.) sind signifikant (χ^2 -Test, $p \leq 0.05$).

Ebenso unterscheiden sich die Anflugzahlen vor dem Fang von denen während bzw. nach dem Fang signifikant voneinander (χ^2 -Test, $p \leq 0.05$). Bei Aussagen über die Populationsdynamik von Meisen im Winter, die sich allein auf Netzfänge stützen, ist somit immer eine Fehlerquelle zu berücksichtigen. Es halten sich nämlich wesentlich mehr Vögel im Gelände auf und nutzen die Futterstelle, als tatsächlich bei Netzfängen registriert werden. Vergleicht man die Zahl der Kohlmeisen, die im Netz wiedergefangen wurden, mit der Anzahl der Kohlmeisen, die an der Futterstelle beobachtet worden sind, so lag die Anzahl der Wiederfänge jeweils deutlich unter der Anzahl der Wiederbeobachtungen. Im Durchschnitt fing man bei den Kohlmeisen nur 23% der tatsächlich anwesenden Vögel.

Wie die Ergebnisse zeigen, ist die am häufigsten angewandte Strategie, das Netz zu meiden, der Verzicht auf Futterstellenbesuche, solange das Netz aufgebaut ist.

Diese Lernfähigkeit, das Netz zu erkennen und zu meiden, ist nach MAC-

ARTHUR & MACARTHUR (1974) bei verschiedenen Vogelarten unterschiedlich stark ausgeprägt. Bei den hier untersuchten Kohlmeisen ergaben sich jedoch auch Unterschiede zwischen Alt- und Jungvögeln. Obwohl der Trend bestand, daß Altvögel die Futterstelle häufiger nutzten als Jungvögel (Kap. 3.2.2.), weisen sie eine deutlich geringere Wiederfangrate (29%) auf als diese (48%).

Daß das Netz für die Vögel bei entsprechender Vorsicht erkennbar ist, konnte man bei den Beobachtungen an den Fangtagen deutlich feststellen. Es kam häufig vor, daß Vögel, die zufällig oder gewollt von der netzfreien Seite an die Futterstelle gelangt waren, von dieser in einem deutlichen Bogen über das Netz davonflogen. Auch durch den unter dem Netz befindlichen 30 cm hohen Freiraum verließen einige Vögel, teils fliegend, teils auf dem Boden hüpfend, die Futterstelle. Daß Kohlmeisen im deutlichen Bogen über bzw. unter das Netz zur Futterstelle hin flogen, kam dagegen wesentlich seltener vor. Nur wenn sie sich schon im Bereich der Futterstelle befanden und von dieser weg wollten, sahen sie häufig keine andere Möglichkeit, als im Bogen über das Netz zu fliegen. Bei diesen Versuchen wurden auch mehrfach Vögel im Netz gefangen, die nicht steil genug nach oben geflogen waren. Man konnte bei Anflügen auf die Futterstelle häufig Kohlmeisen beobachten, die, kurz bevor sie im Netz landeten, dieses anscheinend bemerkten und in einer seitlichen Kurve wieder zurückflogen. Diese Vögel versuchten es dann meist an einer anderen Stelle noch einmal. Ob es bei diesen „Netzmeidestrategien“ Unterschiede zwischen Alt- und Jungvögel oder zwischen Männchen und Weibchen gab, konnte nicht festgestellt werden.

3.3. Vergleich der Wiederfangrate mit den Beobachtungsergebnissen

3.3.1. Vergleich Wiederfangrate, Beobachtungshäufigkeit und Dauer der Anwesenheit der Vögel im Gelände

Für die Unterschiede in den Wiederfangraten können folgende Gründe verantwortlich sein:

- unterschiedlich lange Verweildauer der Kohlmeisen im Untersuchungsgebiet,
- unterschiedlich starke Nutzung der Futterstelle als Nahrungsquelle,
- unterschiedliches Lernvermögen in bezug auf Erkennen und Meiden von Gefahren.

Welcher dieser Gründe der ausschlaggebende ist, sollte anhand von Beobachtungen der Futterstelle festgestellt werden.

Bei der Unterscheidung der Kohlmeisen nach deren Herkunft zeigten die einheimischen Vögel eine höhere Wiederfangrate (Netzfang) als die Zugewanderten. Dies liegt zum einen an der längeren durchschnittlichen Anwesenheit im Gebiet, zum anderen aber an der intensiven Nutzung der Futterstelle als Nahrungsquelle. Wenn man davon ausgeht, daß einheimische Vögel das Gebiet und somit natürliche Nahrungsressourcen besser kennen als Zuwanderer, hätte man eigentlich erwarten können, daß die einheimischen Vögel nicht so sehr von der künstlichen Futterquelle Gebrauch machen wie die Zuwanderer. Doch das Gegenteil war der Fall. Anscheinend ist es für die einheimischen Kohlmeisen lohnend, sich ihre Nahrung an einer ihnen bekannten und vor allem ständig gefüllten Futterquelle zu holen, als sie mühsam im Gelände zusammen zu suchen.

Ebenfalls eine höhere Wiederfangrate wiesen die Männchen gegenüber den Weibchen auf. Besonders ausgeprägt war der Unterschied in den Wiederfangraten beim Nachtfang. Der Grund hierfür liegt in der auch im Winter vorhandenen Bindung der Männchen an ein festes Revier, während Weibchen eine stärkere Wandertendenz zeigten.

Dies ist auch schon von BÄUMER-MÄRZ & SCHMIDT (1985) für Kohlmeisen nachgewiesen worden. Sie führten diese unterschiedlichen Strategien auf Anpassungen an unterschiedliche Selektionsdrücke zurück. Die etwas höhere Beobachtungshäufigkeit der Männchen an der Futterstelle gegenüber den Weibchen ist ebenfalls eine Folge der unterschiedlichen Länge der Verweildauer im Gebiet. Eine Verdrängung der Weibchen an der Futterstelle durch Männchen (KLUIJVER 1957) konnte niemals beobachtet werden.

Beim Vergleich Alt- zu Jungvögeln weisen die Altvögel eine deutlich geringere Wiederfangrate auf als die Jungvögel. Im Gegensatz dazu konnten die Altvögel jedoch häufiger an der Futterstelle beobachtet werden. Letzteres liegt an der längeren Verweildauer der Altvögel im Gebiet, da der Großteil der Jungvögel aus nicht so stark ortstreuen Zuwanderern besteht. Wenn jedoch die Altvögel sich im Gebiet länger aufhalten als die Jungvögel und als Folge davon die Futterstelle häufiger nutzten, müßten sie auch häufiger im Netz wiedergefangen werden. Dies war jedoch nicht der Fall.

3.3.2. Vergleich Wiederfänge mit Wiederbeobachtungen

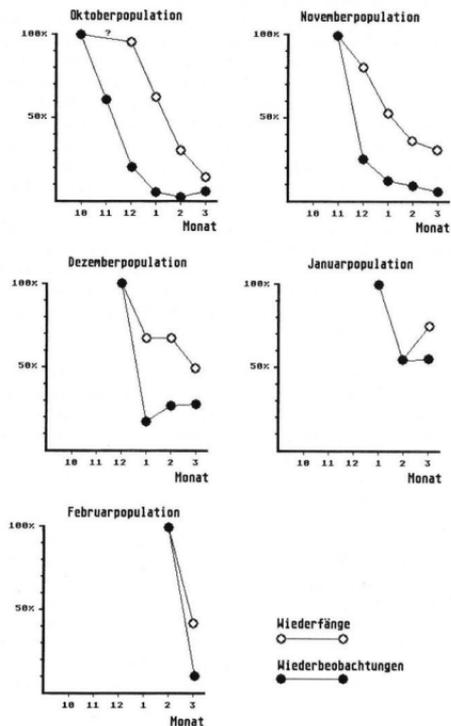


Abb. 2: Vergleich der pro Monat erzielten Wiederfänge mit den pro Monat erzielten Wiederbeobachtungen.

In Abb. 2 werden die bei wöchentlichen Netzfängen erzielten Wiederfänge bei Kohlmeisen mit den jeweiligen Wiederbeobachtungen verglichen. Die Zahl der Individuen, die pro Monat wiederbeobachtet werden konnten, lag jeweils deutlich über der Zahl der Individuen, die bei Wiederfängen registriert wurden. So konnten z.B. von den 29 im Oktober erstmals gefangenen Kohlmeisen (= 100% der Oktoberpopulation) im Dezember nur noch 6 Kohlmeisen (= 21%) wiedergefangen werden, aber noch 28 Kohlmeisen (= 97%) an der Futterstelle beobachtet werden. Für diese Differenzen können nicht allein lernfähige Altvögel verantwortlich gemacht werden. Sie zeigen, daß das Meiden des Netzes eine allgemeine, bei allen Kohlmeisen unabhängig von Alter, Geschlecht oder Herkunft vorhandene Verhaltensweise ist.

Vergleicht man die Anzahl der Fänge von Kohlmeisen im Vergleich zur Beobachtungshäufigkeit dieser Vögel, so wäre zu erwarten, daß Vögel, die häufiger als andere an der Futterstelle beobachtet werden, auch häufiger als diese dort gefangen werden. Dies war jedoch nicht der Fall. Die durchschnittliche Anzahl der Fänge schwankte zwischen 2.3 und 2.9, unabhängig davon, ob ein Vogel 11mal oder 66mal an der Futterstelle beobachtet worden war. Lediglich die Vögel, die nur 0- bis 10mal an der Futterstelle beobachtet worden waren, zeigten mit 1.4 Fängen einen deutlich geringeren Wert. Hier handelt es sich zum größten Teil um Durchzügler, die sich nur kurz im Gebiet aufhielten und daher auch in der Regel nur einmal gefangen werden konnten.

4. Diskussion

Winterpopulationen von Kohlmeisen zeigen eine hohe Dynamik. Den weitaus größten Anteil an der Zusammensetzung der Winterpopulation hatten dabei die jungen Zuwanderer. Auch LACK (1943/44), HARMS (1976) und CROON et al. (1985) fanden einen sehr hohen Anteil von Jungvögeln bei den wandernden Meisen. Als Grund für die starke Abwanderung gerade ausgeflogener Meisen aus der unmittelbaren Umgebung ihrer Geburtshöhle wird die Vermeidung von Inzucht angenommen (KLUIJVER 1951, DHONDT 1979, BÄUMER-MÄRZ & SCHMIDT 1985). Folge der Abwanderung und Ansiedlung in weiter entfernten Gebieten ist ein erhebliches Maß an Genfluß.

Bei Ganztagesbeobachtungen der Futterstelle konnte eine gleichmäßige,

über den ganzen Tag verteilte Ausnutzung derselben durch die Kohlmeisen festgestellt werden. Diese gleichmäßige Verteilung über den ganzen Tag ist für die notwendige Beobachtungsintensität bzw. für die notwendige Fangzeit von Bedeutung. Bei Kohlmeisen waren nach 1-2 Stunden Beobachtungszeit über 50% der jeweiligen Tagespopulation erfaßt. Für Netzfänge über den ganzen Tag gibt es ähnliche Ergebnisse: So stellen auch SCHMIDT et al. (1986) bei Ganztagesfängen fest, daß über die Hälfte aller am Tage gefangenen Individuen in den ersten beiden Stunden gefangen wurden. Im Tagesverlauf nahm die Zahl der neu gefangenen Individuen rasch ab, und die Zahl der an einem Tag mehrfach gefangenen Meisen nahm zu. Dies zeigt, daß Meisen gleichmäßig über den ganzen Tag verteilt Nahrung zu sich nehmen und somit auch eine künstliche Futterstelle mehrmals pro Tag aufsuchen. Es wird daher angenommen (LEES 1947, GIBB 1954, FELIX 1958), daß die meiste Zeit der Tagesaktivität zur Nahrungssuche verbraucht wird.

Bei Beobachtungen der Futterstelle an Fangtagen konnte mit Aufstellen des Netzes ein signifikantes Absinken der Anflugzahlen festgestellt werden (Abb. 1). Nach Abbau des Netzes stieg die Zahl der Futterstellenbesucher wieder an. Kohlmeisen sind also durchaus in der Lage, ein aufgespanntes Netz zu erkennen. Wie schon MACARTHUR & MACARTHUR (1974) festgestellt haben, versucht ein Vogel, sobald er einmal in einem Netz gefangen worden ist, dieses in der Zukunft zu meiden. CREUTZ (1962) bescheinigt den Vögeln (speziell der Kohlmeise) auch in dieser Beziehung ein „außerordentliches Lernvermögen“. Zusätzlich konnten Kohlmeisen beobachtet werden, die das Netz über- bzw. unterflogen oder unter ihm durchliefen. Inwieweit bestimmte Faktoren wie z.B. die Stellung der Netze (CREUTZ 1962) oder schon gefangene im Netz zappelnde Artgenossen (HARMS 1976) oder bestimmte Wettereinflüsse (Schneefall, Regen) dieses Erkennen und Meiden der Netze beeinflusst, müßte in weiterführenden Untersuchungen analysiert werden. Beim Vergleich der Fang- und Beobachtungsergebnisse von Alt- und Jungvögeln weisen die Altvögel eine deutlich geringere Wiederfangrate auf als die Jungvögel, obwohl sie häufiger als diese an der Futterstelle beobachtet werden konnten. Altvögel scheinen also unabhängig von ihrem Geschlecht oder ihrer Herkunft mehr Erfahrung in der Bewältigung von Gefahrensituationen zu haben. Eine Folge davon ist, daß sie das Netz schneller erkennen als Jungvögel und es daher meiden. SCHMIDT & WOLFF (1985) stellten bei Untersuchungen fest, daß im Durchschnitt der 11 Untersuchungsjahre 34% der alten und 64% der jungen Kohl-

meisen der Nachtfangpopulation auch Futterstellenbesucher waren. Sie schlossen daraus, daß Altvögel aufgrund ihrer besseren Ortskenntnisse weniger auf Zusatznahrung angewiesen sind als Jungvögel. Nach den Ergebnissen dieser Arbeit muß jedoch angenommen werden, daß ein Teil der Altvögel so erfahren war, daß sie das Netz erfolgreich meiden. Auch im Untersuchungsgebiet FBH konnten von 10 die Futterstelle nutzenden alten Kohlmeisen der Nachtfangpopulation (Beobachtung) bei Netzfängen nur 7 an der Futterstelle gefangen werden. Die Zahl der Individuen ist hier jedoch viel zu gering, um präzise Aussagen machen zu können.

Schon MACARTHUR & MACARTHUR (1974) erklärten Unterschiede in der Wiederfangrate von Vögeln mit der unterschiedlichen Fähigkeit der Tiere, etwas zu registrieren und zu lernen. Sie stellten dabei jedoch lediglich Unterschiede zwischen einzelnen Vogelarten fest. Auch bei anderen Untersuchungen zum Lernfähigkeit von Meisen (FISHER & HINDE 1949, BROOKS-KING & HURRELL 1958, KAUFMANN 1978) konzentrierte man sich mehr auf einen Artenvergleich als auf innerartliche Unterschiede in der Lernfähigkeit. Hierzu könnten weitere Untersuchungen wertvolle Ergebnisse liefern.

Der Vergleich von Wiederfang und Wiederbeobachtung zeigt, daß die Zahl der wiederbeobachteten Individuen jeweils deutlich über der Zahl der wiedergefangenen Individuen lag (Abb. 2). Die Fehlerquote der Methode Netzfang variierte zwischen 0% und 76%. Für diese hohen Differenzen können nicht allein lernfähige Altvögel verantwortlich gemacht werden. Sie zeigen, daß das Meiden des Netzes eine allgemeine, bei allen Kohlmeisen vorhandene Verhaltensweise ist. Dies beweist, daß man bei Aussagen zur Populationsdynamik von Meisen im Winter nur aufgrund von Netzfängen die Fluktuation doch erheblich überschätzt (SCHMIDT et al. 1986). Viele Kohlmeisen haben durch ein- oder mehrmalige Netzerfahrung gelernt, das Netz zu meiden. Dieses Erlernen konnte bei den hier beobachteten Kohlmeisen festgestellt werden.

Um zu einem Urteil über die Qualität der Methode Japannetzfang zu kommen, muß man die Ergebnisse zum einen der Beobachtung der Futterstelle, zum anderen der nächtlichen Nistkastenkontrollen heranziehen. Der Anteil der ohne Farbringe an der Futterstelle beobachteten Kohlmeisen gibt dabei das Maß der nicht bei Netzfängen erfaßten Individuen an. Er sank im Winter auf Werte von 10% (Januar) bzw. 9% (Februar) aller beobachteten Anflüge. SCHMIDT et al. (1986) konnten nachweisen, daß ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl der Fänge pro Jahr

und der Größe der erfaßten Population besteht. Die nicht erfaßten Vögel wären also bei Fängen in kürzeren Abständen wahrscheinlich ebenfalls registriert worden. Die Effektivität der Netzfangmethode bei Fängen in wöchentlichen Abständen betrug ca. 91%.

Vergleiche mit den Ergebnissen der nächtlichen Nistkastenkontrollen zeigen, daß auch die Zusammensetzung der Winterpopulation realistisch erfaßt wird. Lediglich 3 (von 47 Kohlmeisen = 6 %) bei Nachtfängen beringte Kohlmeisen konnten zwar an der Futterstelle regelmäßig beobachtet, aber niemals im Netz gefangen werden. Das besonders bei Altvögeln zu beobachtende Lernvermögen führt jedoch zu einer Unterschätzung des Altvogelanteiles an der Futterstelle. Dies steht in einem scheinbaren Widerspruch mit der Feststellung, daß die Zusammensetzung der Winterpopulation bei Netzfängen realistisch erfaßt wird. Durch regelmäßige Japannetzfangen werden jedoch im Laufe eines Winters fast alle Altvögel zumindestens einmal registriert.

Der entscheidende Fehler der Netzfangmethode besteht in der Überschätzung der Dynamik. Nicht alle Vögel, die nicht mehr wiedergefangen werden, haben auch tatsächlich das Gebiet verlassen (Abb. 2). Der größte Teil der Vögel lernt nach ein- oder mehrmaligem Fang, das Netz zu meiden. Wäre kein Lernverhalten vorhanden, müßte die Anzahl der Wiederfänge mit steigender Beobachtungshäufigkeit proportional ansteigen. Dies war jedoch nicht der Fall.

Trotzdem ist die Netzfangmethode die am besten geeignete Methode, um Aussagen zu populationsdynamischen Phänomenen wie zeitlicher Verlauf der Wanderungen und Zahl wandernder Individuen zu machen.

Aussagen zur Aufenthaltsdauer der Vögel im Gebiet und über den genauen Zeitpunkt der Abwanderung sind jedoch nur durch Beobachtung an farbberingten Individuen möglich. Die Berechnungen zur Mortalität, die mit Hilfe von Ergebnissen der Japannetzfangmethode von Autoren (PEERINS 1963, LACK 1966, DHONDT 1979) erstellt wurden, müssen daher neu beurteilt werden. DHONDT (1979) hat bei seinen Untersuchungen Jungvögel einen Monat nach deren Ausfliegen aus dem Nest mit der Japannetzmethode gefangen. Dabei stellte er keine Wanderungsbewegungen mehr fest und wertete daher alle nicht wiedergefangenen Vögel als gestorben. Er berücksichtigt dabei nicht, daß zahlreiche Jungvögel bereits in diesem Alter in der Lage sind das Netz zu meiden und aus diesem Grund nicht wiedergefangen werden können. Gleiches gilt für PERRINS (1963) und LACK (1966). Auch sie werten nicht wiedergefangene Vögel fälschlicherweise als tot.

Die Methode Japannetzfang scheint mir zur Erfassung der Größe und der Zusammensetzung einer Winterpopulation gut geeignet. Eine Kombination der Netzfänge mit Beobachtungen an farbberingten Vögeln empfiehlt sich für Aussagen zur Aufenthaltsdauer, zur Dynamik und zur Mortalität der Winterpopulation.

Zusammenfassung

In einem am Stadtrand von Frankfurt gelegenen Gebiet wurden im Winter 1985/86 regelmäßige Netzfänge an einer Futterstelle durchgeführt. Zusätzlich wurde die Futterstelle in regelmäßigen Abständen beobachtet. Es konnten 11.818 Futterstellenbesuche von Kohlmeisen (*Parus major*) beobachtet werden.

Den Hauptanteil an der Winterpopulation machten die jungen Zuwanderer aus (ca. 73%).

Im November (Herbstzug) und im März (Frühjahrszug) konnten die meisten Zuwanderer gefangen werden.

Die Größe und Zusammensetzung der Winterpopulation wurde mit Hilfe der Netzfänge gut erfaßt.

Die Futterstelle wurde im ganzen Winter (Dez.- März) rege besucht. Im Februar (kältester Monat) waren die meisten Anflüge zu beobachten.

Die Vögel nutzten die Futterstelle gleichmäßig über den ganzen Tag verteilt.

In 1-2 Stunden Beobachtung erfaßte man über 50% der Tagespopulation. Es zeigte sich die Tendenz, daß einheimische Vögel die Futterstelle häufiger nutzten als Zuwanderer, Altvögel häufiger als Jungvögel und Männchen häufiger als Weibchen.

Altvögel hatten, obwohl sie häufiger an der Futterstelle beobachtet wurden, eine wesentlich geringere Wiederfangrate als Jungvögel.

An Fangtagen sank die Zahl der Futterstellenbesuche mit dem Aufstellen des Netzes deutlich ab. Nach Abbau des Netzes stieg die Zahl der Futterstellenbesucher wieder.

Die Zahl der Kohlmeisen-Individuen, die an Fangtagen wiederbeobachtet werden konnten, lag jeweils deutlich über der Zahl der Kohlmeisen-Individuen, die wiedergefangen werden konnten.

Um Aussagen zur Aufenthaltsdauer, zur Dynamik und/oder zur Mortalität einer Winterpopulation zu machen, reicht die Methode Netzfang allein nicht aus.

Literatur

- BÄUMER-MÁRZ, C. & K.-H. SCHMIDT (1985): Bruterfolg und Dispersion regulieren die Bestände der Kohlmeise (*Parus major*). Vogelwarte 33: 1-7. • BROOKS-KING, M. & H. G. HURRELL (1958): Intelligence test with tits. Brit. Birds 51: 514-524. • CREUTZ, G. (1962): Das Revierverhalten der Kohlmeise außerhalb der Brutzeit. Falke-Sonderheft 4: 75-79. • CROON, B., SCHMIDT, K.-H., MAYER, A. & F. MAYER (1985): Ortstreuung und Wanderverhalten von Meisen außerhalb der Fortpflanzungszeit. Die Vogelwarte 33: 8-16. • DHONDT, A. A. (1979): Summer dispersal and survival of juvenile Great Tits in Southern Sweden. Oecologia 42: 139-157. • DROST, R. (1951): Kennzeichen für Alter und Geschlecht bei Sperlingsvögeln. Orn. Merkblatt 1. • FELIX, J. (1958): Zur Kenntnis der Tagesaktivität von Meisen der Gattungen *Parus* und *Aegithalos*. Sylvia 15: 5-21. • FISHER, J. & R. A. HINDE (1949): The opening of milk bottles by birds. Brit. Birds 42: 347-357. • GIBB, J. (1954): Feeding ecology of tits, with notes on the Tree-creeper and Goldcrest. Ibis 96: 513-543. • HARMS, W. (1976): Zugbewegungen der Kohlmeise (*Parus major*) im Winter? Hamb. Avifaun. Beitr. 14: 71-78. • HINDE, R. A. (1952): The behaviour of the Great Tit and some other related species. Behaviour Suppl. 2: 1-201. • KAUFMANN, M.G.A. (1978): Beobachtungen zur Lernfähigkeit der Meisen. Falke 25: 53-55. • KLUIJVER, H. N. (1951): The population ecology of the Great Tit. Ardea: 1-135. • - ders. (1957): Roosting habits, sexual dominance and survival in the Great Tit. Cold Spring Harb. Symp. quant. Biol. 22: 281-285. • LACK, D. (1943/44): The problem of partial migration. Brit. Birds 37: 122-130, 143-150. • - ders. (1966): Population studies of birds. Clarendon Press, Oxford. • LEES, J. (1947): Winter feeding hours of Robins, Blackbirds and Blue Tits. Brit. Birds: 71-76. • LOEHLER, H. (1955): Welche Meisenarten verstecken Futter? Vogelwelt 76: 210-212. • MACARTHUR, R. H. & A. T. MACARTHUR (1974): On the use of mist nets for population studies of birds. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, Vol. 7, No. 8: 3230-3233. • FERRINS, C. M. (1963): Survival in the Great Tit, *Parus major*. Int. Orn. Congr. 13: 717-728. • SCHMIDT, K.-H. (1983): Untersuchungen zur Jahresdynamik einer Kohlmeisenpopulation. Ökologie der Vögel 5: 135-202. • SCHMIDT, K.-H. & U. DRENGWITZ-NEES (1984): Untersuchungen zum Übernachten von Höhlenbrütern in den Wintermonaten mit neuen Kontrollmethoden. Ökologie der Vögel 6: 195-202. • SCHMIDT, K.-H. & S. WOLFF (1985): Hat die Winterfütterung einen Einfluß auf Gewicht und Überlebensrate von Kohlmeisen (*Parus major*)? J. Orn. 126: 175-180. • SCHMIDT, K.-H., JACKEL, S. & B. CROON (1986): Netzfänge von Kohlmeisen (*Parus major*) an Futterstellen - Möglichkeiten und Grenzen der Methode. J. Orn. 127: 61-67. • SOUTHWOOD, T. R.E. (1978): Ecological methods with particular reference to the study of insect populations. Chapman and Hall, London. • STEINBACH, J., EINLOFT, H., KÖTH, T., HÖRSTER, P. & H. J. ACHENBACH (1980): Brutbiologische Untersuchungen an Höhlenbrütern in 3 neuen Frankfurter Kontrollgebieten. Luscinia 44: 189-200. • SVENSSON, L. (1970): Identification guide to European passerines. Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm. • WINKLER, J. (1933): Mitteilungen über eine vierjährige Berungungs-Tätigkeit. Verh. Zoologische Botanische Gesellschaft Wien 83.

Anschrift der Verfasserin:

Martina Hallmen - Wilhelmstraße 11a - 6455 Erlensee