

## Zur Winterbiologie der Kohlmeise, *Parus m. major* L.

LEO LEHTONEN.

Veröffentlichungen über die Biologie verschiedener Vogelarten, soweit in ihnen auch Tagesrhythmik, Erwachen, Übernachtung, Übernachtungsplätze und Gesangsintensität behandelt werden, beziehen sich fast nur auf die lichteste Jahreszeit, das spätere Frühjahr und den Sommer. Bei uns behandelten die genannten Erscheinungen u. a. folgende einheimische Ornithologen: SEPPA (1928), PALMGREN (1932, 1935), BÖÖK (1933), PAATELA (1934, 1938), v. HAARTMAN (1940), KLOCKARS (1941), NYLUND (1945) und BERGMAN (1946). Über die dunkle Jahreszeit ist mir nur die Untersuchung von PYNNÖNEN (1939) über die Übernachtung und Tagesrhythmik der Spechtarten bekannt. Auch darin ist auf die eigentliche Winterperiode nur allgemeine Aufmerksamkeit gerichtet worden.

Da aber bei uns die Beleuchtungs- und Witterungsverhältnisse, die in erheblichem Masse auf das Leben der Vögel einwirken, im Winter und im Sommer sehr verschieden sind, bietet die Untersuchung der Übernachtung und der Tagesrhythmik unserer artenarmen winterlichen Vogelwelt ein besonders fesselndes Forschungsobjekt. Folgende Studie stützt sich auf die Beobachtungen und Aufzeichnungen, die ich während der Zeit 18. X. 46—13. IV. 47 hauptsächlich auf der Insel Korkeasaari (Helsinki), aber zum kleinen Teil auch auf anderen Plätzen im Gebiet von Gross-Helsinki (60° 10' nördl. Breite) und in der Umgebung von Hämeenlinna (61° nördl. Breite), durchgeführt habe. Im Folgenden werde ich mich allein auf die Behandlung der Kohlmeise beschränken, da meine Aufzeichnungen über diese Art die vollständigsten sind.

*Erwachen und Einschlafen.* Der allgemeinen Auffassung nach beginnen die Vögel im Sommer ihren Gesang und ihre Lautgebung unmittelbar an das Erwachen anschliessend oder zumindest gleich nachdem sie sich in Bewegung gesetzt haben. So schreibt PALMGREN (1935):

„— — — dass der Frühgesang ziemlich unmittelbar auf das Erwachen, oder jedenfalls das Regewerden einsetzt. — — — Vielleicht sind die Verhältnisse verschieden in verschiedenen Breiten; es ist natürlich möglich, dass auch in unseren Gegenden die Vögel nach dem Erwachen einige Minuten passiv sitzen, aber jedenfalls dürfte der Gesang als Zeichen der beginnenden Aktivität gut verwertbar sein.“

Meiner Auffassung nach verhält es sich mit der Lautgebung auch im Winter entsprechend. Da sich aber die Vögel mitten im Winter in noch waltender tiefer Dämmerung in Bewegung setzen, ist es sehr schwierig, Beobachtungen zu machen die dies beweisen. Einige Male konnte ich beobachten, wie die Kohlmeise Lautäusserungen hören liess 5—20 Sek. nachdem sie aus ihrer Übernachtungshöhle herausgeflogen war, aber sehr viele Male hörte ich die erste Lautgebung der Art in der unmittelbaren Nähe der Höhle, obwohl das eigentliche Ausfliegen nicht zu beobachten war. Dagegen ist im Frühjahr ein erheblicher Unterschied in der Zeit zwischen Gesangsbeginn und dem Anfang der Aktivität festzustellen. Manchmal begann der Gesang zwar gleichzeitig damit dass sich die Vögel in Bewegung setzten, bisweilen aber sogar 10 Min. nachdem die meisten auf dem Platze wohnenden Individuen schon in lebhafter Bewegung gewesen waren. Meine Beobachtungen an 13 Morgen erweisen, dass *der Gesang durchschnittlich 3.5 Min. später als die Äusserung anderer Laute begann und auch 3.5 Min. nachdem der Vogel sich in Bewegung gesetzt hatte.* Die Zeitdifferenz schwankt zwischen 0—10 Minuten.

Dem Gesagten zufolge verkündet die Anfangszeit des Gesanges nicht einmal im Spätwinter, wo er besonders intensiv und allgemein ist, annähernd ebenso genau wie der Beginn anderer Stimmäusserungen die Einleitung der Aktivität des Vogels am Morgen. Die Witterungs- und Beleuchtungsverhältnisse, die später besprochen werden sollen, haben hierauf scheinbar einen grossen Einfluss.

Viel schwerer als die Feststellung des Erwachens am Morgen ist es zu entscheiden, wann der Vogel seine Schlafstellung einnimmt. Obwohl die Aktivität im Allgemeinen nachmittags für eine kurze Zeit zunimmt, erreicht sie, zumindest was den Gesang und die sonstige Lautgebung betrifft, auch nicht annähernd denselben Wert wie am Morgen. Ausserdem hören Lautgebung und Bewegung keineswegs plötzlich auf, sondern allmählich und fast kaum merkbar, sodass in der Dämmerung das Beobachtungsobjekt sehr leicht zu früh aus dem Gesichtskreise verschwindet. Hierin besteht nun auch der wesentliche Unterschied im Vergleich zum Sommer, wo nach PALMGREN (1935) die Tagesaktivität des Vogels bald nach Beendigung des Abendgesanges aufhört. Andererseits verbringen die Kohlmeisen im Winter eine Nacht nach der anderen auf demselben Platze, welches die Beobachtungen erleichtert. Die Bewe-

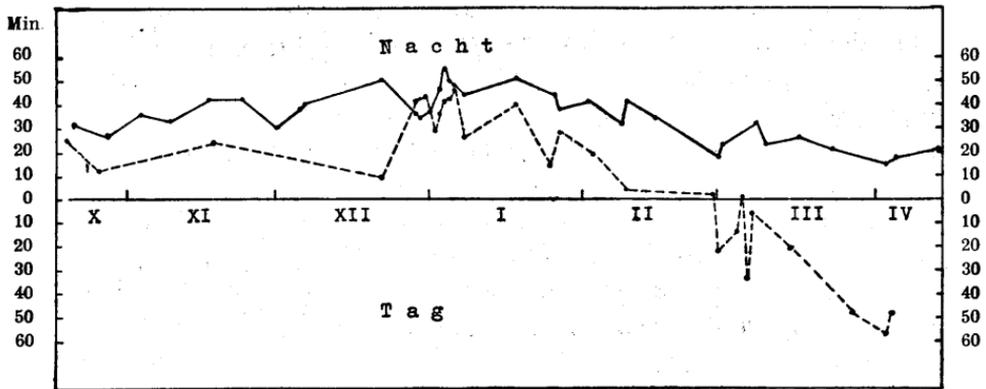
gung der Vogels in der Nähe des Übernachtungsplatzes beobachtend, kann man auch am Besten sehen, wann der Vogel abends zur Ruhe geht. Wie gesagt, enden der Gesang und die sonstigen Stimmäusserungen gewöhnlich erheblich früher als die Nachtruhe der Vögel beginnt, die zu letzt hervorgebrachten Töne sind aber im Allgemeinen so schwach, dass sie auch bei völliger Stille nur auf kurzen Abstand zu hören sind. Nach meinen spärlichen Beobachtungen *enden die Stimmäusserungen im Durchschnitt 6 Min. bevor sich der Vogel auf dem Übernachtungsplatz niederlässt (7 Beobachtungen) und der Gesang 9 Min. vor der letzten Lautgebung (4 Beobachtungen)*. Es kommen hier jedoch grosse Abweichungen vor, wie die folgenden Beispiele ergeben (Tab. 1).

*Tabelle 1.* Die Beziehung zwischen den Zeiten der letzten Stimmäusserungen und des letzten Gesanges zur Einschlafszeit bei der Kohlmeise.

<i>Datum</i>	<i>Ende der Lautgebung</i>	<i>Ende des Gesanges</i>	<i>Zu letzt in Bewegung beobachtet</i>
6. I	15.53	—	16.14 (Ein-
27. I	16.33	—	16.44 schlafen)
2. II	16.48	—	16.51
9. II	16.57	16.51	16.57
4. III	17.37	17.18	17.37
5. III	17.53	17.53	17.53
4. IV	18.18	18.00	?

Die Beendigung des Gesanges kann also nicht einmal im Spätwinter als Zeichen einer Einstellung der Aktivität angesehen werden; das kann auch die Beendigung der sonstigen Lautgebung nicht, sondern die Kohlmeise kann sogar 20 Min. später grosse Aktivität zeigen. Über die Frage, wie lange die Vögel wach sind, nachdem sie ihren Übernachtungsplatz bezogen haben, besitze ich nur einige zufällige Beobachtungen, nach denen der Vogel mindestens 10 Min. später auf Töne von aussen empfindlich reagiert: Am 4. III. verkroch sich das letzte Individuum um 17.37 Uhr, aber als ich um 17.47 Uhr sehr vorsichtig unter die Übernachtungsstelle trat, flog der Vogel nach etwa 5 Sek. heraus. Am 3. IV. hörte die Bewegung vor 18 Uhr auf, aber als ich um 18.08 unter die Höhle trat, flog der Vogel wiederholt nach einer kurzen Weile heraus.

Aus dem Diagramm 1 gehen die Zeiten des Erwachens (an 34 Morgen) und des Einschlafens (an 28 Abenden) im Verhältnis zum Sonnenaufgang und Sonnenuntergang hervor. Das Erwachen



Diagr. 1. Die Zeitpunkte des Erwachens (ununterbrochene Linie) und des Einschlafens (unterbrochene Linie) der Kohlmeise 18. X. 46—3. IV. 47 in Verhältnis zum Sonnenauf- und Untergang.

trifft den Winter hindurch vor dem Sonnenaufgang ein, ebenso das Schlafengehen bis zur Wende Februar—März nach dem Sonnenuntergang, von wann an sich die Zeit des Einschlafens endgültig auf die Zeit vor dem Sonnenuntergang verschiebt.

Das Erwachen geschieht also in der finstersten Jahreszeit verhältnismässig früher und das Einschlafen später als sonst (vgl. PALMGREN 1944 b). Es ist festgestellt worden, dass Vogelarten im Sommer ihr bestimmtes Ruheminimum haben, der Buchfink z. B. 4—5 Std. täglich (PALMGREN 1935). Der kurze Wintertag des Nordens legt der Tagesrhythmik der Vögel seine eigenen Schranken auf, in dem jeder Vogel eine, teilweise von den Witterungsverhältnissen abhängige Bewegungsminimalzeit bestimmter Länge hat, die er nicht unterschreiten kann. Aus diesem Grunde ist es erforderlich, dass das Erwachen und das Einschlafen im Mittwinter möglichst weit auf die Nacht verschoben wird. Dies ist eine Notwendigkeit, die hauptsächlich auf den Kalorienverbrauch, im Winter auf das vielfache vergrössert (vgl. HESSE) und auf die Knappheit der zu Gebote stehenden Nahrung, zurückzuführen ist. So braucht z. B. das Goldhähnchen im Winter täglich Nahrung, die 28 % des eigenen Gewichtes beträgt (FRIEDERICHS 1930), und die Kohlmeise dürfte ihm nicht viel nachstehen.

Ein anderer Umstand, auf den sich die Aufmerksamkeit richtet, ist die Verschiebung des Einschlafens im Spätwinter auf die Zeit vor Sonnenuntergang. Dasselbe hat man u. a. an den Spechten

beobachtet (LOOS, PYNNONEN). PYNNONEN führt die Erscheinung darauf zurück, dass die Tagesrhythmik der Spechte mit dem kurzen Wintertage im Einklang steht und dass sie der schnellen Verlängerung der Tage nicht im gleichen Takt folgen können.

Die oben angeführte Erklärung erscheint auch naturgemäss, da im Herbst, nachdem sich die Vögel an einen langen Sommertag angepasst haben, kein besonders frühes Schlafengehen vorkommt, sondern die Aktivität erst zur Zeit des Sonnenunterganges aufhört.

Absolut gesehen folgt die Zeitspanne des Wachseins bei der Kohlmeise derselben Tendenz wie die Tageslänge. Sie ist zur Zeit der Wintersonnenwende am kürzesten und wird länger, je mehr sie sich von ihr entfernt. Zur Tabelle 2 habe ich die ungefährlänge des Wachseins in den verschiedenen Monaten berechnet.

*Tabelle 2.* Die durchschnittliche Länge des Wachseins der Kohlmeise in den verschiedenen Wintermonaten an den morgens zuerst und abends zuletzt in Bewegung beobachteten Individuen berechnet, verglichen mit der Tageslänge.

<i>Datum</i>	<i>P. major wach</i>	<i>Länge des Wachseins</i>	<i>Tageslänge</i>	<i>Unterschied</i>
20. X	6.40—17.00	10.20	9.40	0.40
15. XI	7.40—16.00	8.20	7.30	0.50
15. XII	8.40—15.40	7.00	5.50	1.10
15. I	8.20—16.20	8.00	6.30	1.30
15. II	7.30—17.10	9.40	9.00	0.40
15. III	6.10—17.40	11.30	11.40	—0.10
5. IV	5.20—18.10	12.50	13.30	—0.40

Da es scheint, als ob die individuellen Schwankungen klein wären, dürften die oben aufgezählten Zeitspannen im Grossen und Ganzen für alle Individuen gültig sein. Besonders das Erwachen am Morgen geschah bei den meisten sogar zur selben Minute oder es lag höchstens ein Unterschied von 2—3 Minuten vor. PAATELA (1938) stellte seinerseits fest, dass bezüglich dieses Umstandes grosse individuelle Schwankungen zum Vorschein kommen.

SCHWAN ist einer etwas anderen Ansicht und behauptet festgestellt zu haben, dass die Zeiten des Erwachens verschiedener Individuen derselben Art nahe zusammenfallen, da das Erwachen von einer bestimmten Weckhelligkeit abhängig ist, bei der meteorologische Faktoren nur wenig Abweichungen hervorrufen.

KLOCKARS polemisiert scharf gegen diesen Gesichtspunkt, den er nicht gutheisst. Meine eigenen Beobachtungen hingegen stim-

men damit gut überein, denn alle Tatsachen deuten darauf hin, dass *in der Winterperiode vor Allem die Beleuchtungsverhältnisse das Erwachen der Kohlmeisen sowie auch anderer Arten bestimmen*. PALMGREN (1944 b) hat festgestellt, dass die Verhältnisse auch zu anderen Zeiten dieselben sind. So schreibt er u. a. (Seite 84):

„Die Zeit des Einschlafens bzw. Erwachens ist eng an die Beleuchtungsverhältnisse gebunden, jedoch so, dass die Vögel bei um so schwächerer Beleuchtung einschlafen und aufwachen, je kürzer die Tageslänge ist.“

Bei uns sind aber die Sommernächte so hell, dass nicht einmal mitten in der Nacht der Schwellenwert des Lichtreizes der nötig ist, um die Vögel zur Winterzeit zu wecken, unterschritten wird. Es ist deshalb klar, dass dieser von einem anderen, sekundären, Reiz ersetzt wird, der das Aufwachen zustandebringt. Die Verhältnisse sind also in verschiedenen Breiten in dieser Hinsicht sehr verschieden, was u. a. PALMGREN (1935) hervorgehoben hat. In Deutschland, wo die Untersuchungen von SCHWAN durchgeführt worden sind, wirkt der in Frage stehende Lichtreiz das ganze Jahr hindurch, bei uns wird er im Sommer ausgeschaltet.

Sonderbar wirkt dagegen die Behauptung SCHWANS, dass zwischen den Zeiten des Erwachens der Vogelindividuen keine wechselseitige Wirkung bestünde. Meiner Ansicht nach ist die oft vorkommende Gleichzeitigkeit der ersten Stimmäusserungen vieler Individuen am Morgen (innerhalb weniger Sekunden) schwer zu erklären, falls nicht in Betracht gezogen wird, dass zwischen den verschiedenen Individuen eine bestimmte Wechselwirkung in Bezug auf den Anfang der Aktivität unter Vermittlung der Stimmäusserungen und des Singens herrscht. Meine Beobachtungen an 27 Morgen deuten darauf hin, dass von der Bewegung des ersten Individuums bis zu dem Augenblicke, an dem der Hauptteil der in demselben Gebiete wohnenden Kohlmeisen in Bewegung ist und Laute von sich gibt, 0—5 Minuten vergehen, im Durchschnitt 1,5 Min. Das Erwachen mehrerer Individuen geschah bei meinen Beobachtungen von dem Zeitpunkte an, als sich das erste Individuum in Bewegung setzte, folgendermassen:

0 Min. später	12 Morgen
1 " "	3 "
2 " "	4 "
3 " "	2 "
4 " "	2 "
5 " "	2 "
> 5 " "	2 "

Aber auch an Plätzen die von einander so entfernt sind dass unter den verschiedenen Individuen keine Stimmföhlung existieren kann, geschieht das Erwachen ungeföhr gleichzeitig. Das ist meiner Ansicht nach ein ausserordentlich klarer Beweis für die grosse Bedeutung der Beleuchtungsverhältnisse. In Hämeenlinna machte der Lyzeist Kalevi Korhonen, von mir beauftragt, Anfang Januar einige Tage Aufzeichnungen über das Erwachen der Kohlmeisen zur gleichen Zeit, wie ich meine Aufzeichnungen auf Korkeasaari machte. Die Ergebnisse sind:

	Korkeasaari		Hämeenlinna	
	Erwachen	Sonnenaufgang	Erwachen	Sonnenaufgang
1. I	8.50	9.27	8.40	9.38
3. I	8.40	9.26	8.40	9.37
8. I	8.38	9.22	8.35	9.32

Es ist wahrscheinlich, dass die Beleuchtung entscheidend auf das Erwachen des ersten Individuums wirkt, und auf die anderen Individuen daneben der Beginn der Lautgebung und des Gesanges des Ersterwachten, da sie ohnedies schon im Erwachen sind. Zur Auslösung ist nur eine kleine Erregung nötig. Auf die Bedeutung der Stimmausserungen und des Gesanges haben u. a. auch ZIMMER und KLOCKARS ihre Aufmerksamkeit gerichtet.

Wie aus dem Diagramm 1 hervorgeht, wechselt die Zeit, in der sich die Vögel in Bewegung setzen, in den aufeinanderfolgenden Tagen verhältnismässig wenig. Doch gibt es einen Faktor, der Störungen dieser allgemeingöltigen Regel verursachen kann, nämlich die Witterung. Durch ihren Einfluss kann die Zeit des Wachseins in extremen Fällen morgens und abends um höchstens 20 Minuten schwanken, sodass an aufeinanderfolgenden Tagen der Unterschied zwischen den Maximal- und Minimalzeiten des Wachseins höchstens 40 Minuten betragen kann.

Nach meinem Beobachtungsmaterial scheint es, als ob die Temperatur der Luft keine nennenswerte Bedeutung haben dürfte, ausser womöglich in dem Falle, dass sie sehr tief sinkt ( $-20^{\circ}$  oder noch tiefer). In dieser Temperatur nimmt die Aktivität der Vögel ab. Unter Einwirkung des Windes suchen sich die Vögel geschützte Plätze, an denen sie in sogar sehr reger Bewegung sein können. Bei starkem Schneefall nimmt die Aktivität bedeutend ab. Der Zeitpunkt an dem sich der Vogel in Bewegung setzt und die Zeit des

Einschlafens scheint hauptsächlich von der Beleuchtung abzuhängen, aber besondere Bedeutung hat auch die relative Feuchtigkeit. PALMGREN (1932, 1935) hat schon früher die Bedeutung dieses Faktors für die Gesangsintensität der Vögel hervorgehoben. Aus der Tabelle 3 gehen die Zeiten des Erwachens, mit den Bewölkungsverhältnissen an dem Beobachtungsorte verglichen, hervor. Die Schätzung der Bewölkung ist meine eigene, die Schwankungen der relativen Feuchtigkeit in Helsinki an entsprechenden Zeitpunkten sind nach den Feuchtigkeitsdiagrammen der Meteorologischen Zentralanstalt eingetragen.

**Tabelle 3.** Die Bewölkung in Prozenten der Gesamtbedeckung des Himmels an dem Beobachtungsorte und die Richtung der Veränderung der relativen Feuchtigkeit in Helsinki an solchen Tagen, an denen der *P. major* entweder (a) die Höchstzeit oder (b) die Mindestzeit in Bewegung gewesen ist. Die Ziffern geben die Anzahl der Tage, an denen eine bestimmte Bewölkung herrschte resp. die relative Feuchtigkeit im Steigen oder im Sinken waren.

	Grad der Bewölkung in %				Relative Feuchtigkeit	
	0—20	30—50	60—90	100	im Steigen	im Sinken
a. Morgen	5	2	2	0	6	3
Abend	4	0	3	3	10	0
b. Morgen	2	0	1	7	2	8
Abend	0	0	0	5	2	3

Aus diesen, wenn auch knappen Beobachtungen geht hervor, dass die Beleuchtungsverhältnisse von hervorragender Bedeutung für das Erwachen am Morgen sind, aber auch für das Einschlafen am Abend, besonders im Mittwinter. Ein verglichen mit den Normalen frühes Erwachen oder spätes Einschlafen ist im Allgemeinen an wolkenlosen oder teilweise bewölkten Tagen (Tabelle 1 a) festzustellen, während an den Tagen, an denen die Kohlmeise morgens und abends die Mindestzeit in Bewegung war, der Himmel von dicken Stratuswolken bedeckt war. Der Tabelle kann entnommen werden, dass von den Tagen, an denen das Erwachen verspätet gewesen ist, 84 % klar gewesen sind, während Tage späten Erwachens und frühen Einschlafens zu 80 % völlig bewölkt waren.

In der relativen Feuchtigkeit merkt man eine parallele und mit dem Obengesagten sehr gut übereinstimmende Serie, wie aus der

Tabelle hervorgeht. Danach wird mit zunehmender relativer Feuchtigkeit im Allgemeinen die Zeit des Wachseins verlängert (84 %) und mit abnehmender relativer Feuchtigkeit verkürzt.

Es ist selbstverständlich, dass nicht allein die Bewölkung die Beleuchtungsverhältnisse des Morgens und des Abends bestimmt, sondern auch andere Umstände, wie Nebel, Dunst, Höhenrauch u. s. w. haben einen sehr grossen Einfluss darauf. Da auch diese Umstände und die knappen Aufzeichnungen, die ich über die Witterung gemacht habe, das oben erwähnte bestätigen, berechtigen meine Beobachtungen zu der Schlussfolgerung, dass *an solchen Morgen, an denen die Sicht gut ist — mit anderen Worten der Himmel höchstens teilweise von Wolken bedeckt und die Luft durchsichtig ist — und die relative Feuchtigkeit im Steigen begriffen ist, das Erwachen der Vögel zeitiger als im Durchschnitt und das Einschlafen abends entsprechend später als normal geschieht.* Die Bedeutung der guten Sicht und der relativen Feuchtigkeit treten im Grossen und Ganzen gleichwertig auf und bestätigen einander. In entgegengesetzten Fällen, da die Kohlmeisen wiederum mit Bezug auf die Jahreszeit eine Mindestzeit in Bewegung gewesen sind, war die Beleuchtung unvorteilhaft und die relative Feuchtigkeit im Allgemeinen im Sinken begriffen.

*Übernachtungsplätze.* Die Kohlmeisen suchen sich für die Nacht Plätze, an denen sie gegen Wind und Regen geschützt sind und wo sie ihre Wärme bewahren können. Als solche dienen vor Allem Baumhöhlen und menschliche Kunstbauten. Tatsächlich habe ich eine Kohlmeise in der Dämmerung auch einige Male in die Krone einer dichten Kiefer fliegen und dort bis zum Einbruch der Dunkelheit völlig still bleiben sehen, aber irgendeinen Beweis dafür, dass der Vogel letzten Endes dort übernachtete, habe ich nicht. Jedenfalls ist er in solchen Fällen am folgenden Morgen von den betreffenden Teilen des Wipfels nicht fortgeflogen.

Auf Korkeasaari fand ich im Laufe des Winters 3 mehr oder weniger stetig bezogene Übernachtungsplätze, die Aushöhlung einer Grauerle, 2,5 m über den Erdboden, in der ein Star regelmässig in dem Jahre 1930—47 genistet hatte. Andere Übernachtungsplätze waren die Ecke des Edelhirschstalles und der untere Teil der Laubscheune der Insel. Meine Aufmerksamkeit richtete sich auch auf die Nistkästen, die an den Bäumen angebracht waren, aber in ihnen übernachteten keine Kohlmeisen. Die Höhle der Grauerle war in

ständiger Benutzung, jedenfalls vom 4. I. an bis zu Ende des Winters (u. a. noch am 4. III.); dasselbe Männchen hatte darin nachts seinen Aufenthalt. In dieser Hinsicht unterscheidet sich die Kohlmeise von dem Specht, der nach PYNNONEN verschiedene Nächte verschiedene Höhlen benutzt:

„Die Spechte sind nicht an eine Übernachtungsstelle gebunden, falls es mehrere Höhlen in der Gegend gibt. Wenn es z. B. im Revier eines Gr. Buntspechts mehrere Nistkästen angebracht sind, nächtigt er bald in diesem, bald in jenem.“

Bevor die Kohlmeisen, die in der Höhle übernachteten, schlafen gingen, hielten sie sich in unmittelbarer Nähe (0—80 m) der Grauerle 10—30 Minuten auf, indem sie hin und her flogen, worauf sie Hals über Kopf in die Aushöhlung flogen. Anfang Januar übernachteten in der Höhle 2 Individuen und u. a. am 4. und 5. I. flogen sie in die Öffnung hinein mit kürzerer Zwischenzeit als 1 Sek. Später im Winter bezog ein Individuum allein die Aushöhlung. Die genannte Höhle ist c:a 20 cm tief und bot den Vögeln einen guten Wärmeschutz dar. Einige Male mass ich die Temperatur der Höhle gleich nachdem die Vögel sie am Morgen verlassen hatten:

6. I. um 8 35 Uhr war die Aussen-temp.  $-9.0^{\circ}$ , die Temp. der Höhle  $-5.2^{\circ}$  C  
 8. I. „ 8.38 „ „ „ „ „  $-5.8^{\circ}$ , „ „ „ „  $-2.6^{\circ}$  C

Der Wärmeunterschied zwischen der Höhle und der Aussenluft ist mit  $3-4^{\circ}$  nicht gross, aber wenn man in Betracht zieht, dass der erwärmte Boden als „warme Wand“ dient, muss man die Wärmeverhältnisse des Übernachtungsplatzes für besonders vorteilhaft halten im Vergleich z. B. mit einem Übernachten in der Krone eines Baumes. Ausserdem kann man die Messungserfolge nur als summarische betrachten, da beim Ausliegen der Vögel die Luft in der Höhle und die Aussenluft effektiv gemischt werden.

*Die Tagesrhythmik.* Die Untersuchung der Tagesrhythmik der Vögel in der Natur wird unumgänglich sehr subjektiv, da kein gutes Mittel zur Messung der Aktivität an den verschiedenen Tageszeiten erfunden worden ist. An Käfigvögeln hat man in dieser Hinsicht viele, sehr aufschlussreiche Versuche zu den verschiedenen Jahreszeiten durchgeführt (PALMGREN 1934, 1937, 1938, 1943, 1944, SIVONEN & PALMGREN 1936, AHLQVIST & PALMGREN 1935). Die in der Natur durchgeführten Beobachtungen beziehen sich auf die Zugrhythmik, den Nestbau, die Fütterung der Jungen u. dgl. gegründet, aber

auch auf die Gesangsintensität im Frühling und im Sommer (PALMGREN 1932, 1935, KLOCKARS 1941). Im Winter ist die Aufgabe schwieriger, da die Vögel erst in der späteren Hälfte des Winters singen. Zu dieser Zeit ist man deshalb auf andere Mittel angewiesen. Aufzeichnungen über die Beweglichkeit und die Frequenz der Lautäusserungen des Vogels sowie auch über den Gesang, falls solcher vorkommt, geben zusammen ein recht befriedigendes Bild der Aktivität des Vogels. Ich habe über keinen ganzen Tag im Herbst Aufzeichnungen über die Schwankungen der Unternehmungslust der Kohlmeise, sondern nur zufällige von verschiedenen Tagen. Nachdem der Gesang im Frühjahr begonnen hatte, machte ich Beobachtungen über die Aktivität der Art am 2. II. und 9. II. mit einer Stunde Zwischenzeit und am 9. III. und 23. III. mit zwei Stunden Zwischenzeit, immer in Serien von 10 Minuten (vgl. PALMGREN 1932). Ich machte Aufzeichnungen über Gesangsintensität, sonstige Lautäusserungen und Lebhaftigkeit der Bewegung. Für die zwei letzteren benutzte ich in Ermangelung eines besseren Masstabes die Bezeichnungen: lebhaft, ziemlich lebhaft, ziemlich lahm, lahm, matt, völlig passiv. Der Gesang wurde auf Grund der im Laufe einer Minute gesungenen Strophen „gemessen“. Der Gleichförmigkeit halber berechnete ich die Gesangsintensität ausschliesslich auf Basis der ti-ti-tü-strophen, obwohl auch diese an verschiedenen Tagen und bei verschiedenen Individuen nicht völlig mit einander zu vergleichen waren.

Meine Methode erwies sich doch, ungeachtet ihrer Einfachheit, als überraschend brauchbar, daraus geschlossen dass die Ergebnisse gut mit dem übereinstimmen, was man über die Tagesrhythmik gefangener Vögel weiss.

Bei den meisten Vogelarten sind im Laufe der 24 Stunden des Tages zwei maximale Aktivitätsperioden zu beobachten, die auf den Morgen und auf den Abend fallen. SZYMANSKI und KLOCKARS haben ausserdem ihre Aufmerksamkeit auf die bei vielen Arten hervortretenden drei Gesangsmaxima des Tages gerichtet. Nach KLOCKARS gehört auch die Kohlmeise zu diesen Arten:

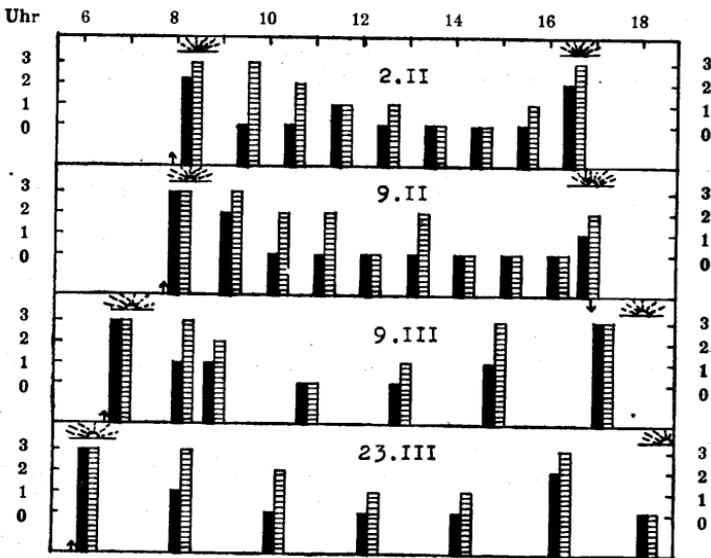
„Hos flere arter kan i sångkurvan i normala fall observeras följande likheter: det existerar tre sångmaxima av anmärkningsvärdare betydelse, ett tidigt om morgonen, ett om förmiddagen och ett om eftermiddagen eller kvällen. Denna rytmik är mest utpräglad hos *Fringilla coelebs*, men även hos ... *Parus major* ...“

Aus dem Diagramm, in dem er die Beobachtungen an der Kohlmeise zusammenfasst, schliesst man aber, dass nur ganz früh am Morgen die Gesangsintensität viel grösser ist als zu den anderen Tageszeiten. Abends vor dem Einschlafen kann man keinerlei Zunehmen der Aktivität beobachten, am Vormittag dagegen kommt in dem Diagramm ein klarer, wenn auch nicht besonders ausgeprägter, Höhepunkt um ca 8 Uhr zum Vorschein.

Auch im Winter ist die Aktivität unmittelbar nach dem Erwachen am grössten. Lebhaftige Aktivität wird dann 2—4 Stunden lang entwickelt, in dem die Vögel konzentriert Futter suchen. Die Lautäusserungen und die Beweglichkeit sind auch während dieser Zeit besonders lebhaft. Meine Beobachtungen im Vorwinter deuten darauf hin, dass die Beweglichkeit keinen anderen ausgeprägten Höhepunkt erreicht, sondern im Allgemeinen bleiben die Vögel den ganzen übrigen Tag hindurch verhältnismässig passiv so lange das Wetter warm blieb. Die am 10. Dezember einsetzende Abkühlung des Wetters brachte indessen sofort eine Veränderung zustande, denn danach begann auch die aktive Periode vor dem Schlafengehen mit steigendem Kalorienverbrauch regelmässig und klar erkennbar zu werden.

Aus den Diagrammen 2—5 geht die beobachtete Aktivität der Kohlmeise auf Korkeasaari an 4 Tagen des Spätwinters hervor. In Bezug auf den Gesang kommt das Maximum unmittelbar in Anschluss an das Erwachen kurz vor oder kurz nach Sonnenaufgang zum Ausdruck und wird schon im Laufe von 1—1.5 Std. schwächer. Der Tagesgesang, der später im Frühling eine erhebliche Intensität erreicht, blieb an den Versuchstagen fast ganz aus, aber zweifellos teilweise unter der Einwirkung des Sinkens der relativen Feuchtigkeit vom frühen Morgen bis zum Mittag am 9. II., 9. III. und 23. III. Bekanntlich hat dies auf den Gesang einen hemmenden Einfluss. Auch in den Stimmäusserungen und in der Beweglichkeit sind Morgen- und Abendmaxima deutlich erkennbar, sowie eine passive Phase, deren Dauer von 11—16 Uhr an verschiedenen Tagen Schwankungen unterworfen ist. Das Aktivitätsminimum fällt im Spätwinter im Durchschnitt auf die Zeit um 14 Uhr herum. Das Morgenmaximum dauert 2—4 Std., Das Maximum des Abends ist, mit nur 0.5—2 Stunden, kürzer.

Ihren eigentlichen Gesang, in dem auch die ti-ti-tü-strophe vorkam, begann die Kohlmeise ungefähr Mitte Januar. Die Gesangs-



Diagr. 2—5. Die Tagesrhythmik der Kohlmeise auf der Insel Korkeasaari am 2. II., 9. II., 9. III. und 23. III. 47. Die schwarzen Säulen bezeichnen die Gesangsintensität, die strichzeichneten die Lebhaftigkeit der Lautäusserungen und der Bewegung. 0 = Kein Gesang, Bewegung und Lautäusserungen schwach, 1 = Gesang nur einige Strophen im Laufe von 10 Minuten, Bewegung und Lautgebung relativ schwach, 2 = relativ lebhaft, 3 = ausserordentlich lebhaft. Die kleinen Pfeile bezeichnen die Zeiten des Erwachens (↑) bzw. des Einschlafens (↓). Sonnenaufgang und Untergang sind im oberen Teil eines jeden Diagrammes angeführt. Die linke Seite der schwarzen Säulen bezeichnet die Anfangszeit der 10 Minuten dauernden Beobachtungsreihen.

zeiten beschränkten sich anfangs nur auf den Morgen und den Abend, aber von der zweiten Hälfte des Februar an konnte man den Gesang auch zu den übrigen Tageszeiten hören. Über die Entwicklung der Gesangsintensität an den verschiedenen Tageszeiten vom Anfang Februar bis Mitte April gibt die Tabelle 4 ein anschauliches Bild, das deutlich zeigt, dass der Gesang 0—5 Stunden nach dem Erwachen und 3—0 Stunden vor dem Einschlafen am lebhaftesten ist.

Die beste Gesangsperiode des Winters ist nach Tabelle 4 der März, denn zu dieser Zeit verzeichnete ich sowohl das absolute wie das durchschnittliche Maximum der Strophen je Minute zu den verschiedenen Tageszeiten. Die beste Gesangszeit ist gleich nach dem Erwachen am Morgen. Tab. 4 wird jedoch die auf das Erwachen

**Tabelle 4.** Das Gesangsmaximum der Kohlmeise (Strophe/Min) zu den verschiedenen Zeiten des Winters von dem Erwachen an und bis zum Einschlafen. Die Ergebnisse sind aus der Gegend von Helsinki und der von Hämeenlinna.

	Nach dem Erwachen				Vor dem Einschlafen		Stunden
	0—1	1—3	3—5	5—7	3—1	1—0	
1—15. II.	10	9	4		—	5	
16—28. II.	7	?	6	8	?	?	
1—15. III.	10	12	11	5	8	10	
16—31. III.	10	8	11	5	11	10	
1—15. IV.	8	9	?	?	9	10	
Durchschnittl.	9.0	9.5	8.0	4.5	7.0	8.7	

folgende Zeit nicht gerecht, in der das „Konzert“ aus dem Grunde am schönsten ist, weil die meisten Kohlmeisen ♂♂ des Bereiches gleichzeitig singen. Sonst singen nur wenige ♂♂ gleichzeitig und die Pausen sind auch länger.

In der Gesangsintensität der verschiedenen Individuen sind grosse Unterschiede zu beobachten, obwohl die äusseren Verhältnisse völlig gleich sein können. In Stansvik sangen am 5. III. zwei ♂♂ ungefähr 100 m von einander entfernt. ♂ I sang in den zwischen 8.43—8.48 folgenden Minuten 10 + 12 + 11 + 11 + 12 Strophen (das Maximum der Gesangsintensität im ganzen Winter durchschnittlich 11.2 Strophen/Min.). ♂ II von 8.45—8.47 3 + 3 Strophen. Auch bei den Kohlmeisen von Korkeasaari traten bei den verschiedenen Individuen sehr grosse Unterschiede auf, wie folgende Beispiele von zwei Tagen ergeben (die als ♂ I, ♂ II, ♂ III angeführten Individuen sind an den verschiedenen Tagen kaum dieselben)

#### 9. III. 47

♂ I sang von 6.37—6.43 Uhr	4+0+0+2+9+7 Strophen	durchschnittlich 3.7/Min.
♂ II „ „ 6.44—6.48 „	2+4+6+6	4.5 „
♂ III „ „ 6.44—6.49 „	6+7+8+6+8	7.0 „
♂ IV „ „ 6.46—6.48 „	6+8+10	8.0 „

#### 16. III. sangen entsprechend 3 ♂♂

♂ I sang von 6.20—6.23	7+7+2	Strophen	durchschnittlich 5.3/Min.
♂ II „ „ 6.22—6.25	9+4+7	„	6.7 „
♂ III „ „ 6.23—6.26	10+9+8	„	9.0 „

*Zusammenfassung.*

1. Die Lautäusserungen der Kohlmeise beginnen im Winter plötzlich, unmittelbar in Anschluss daran, dass sich der Vogel in Bewegung setzt, im Spätwinter folgt Gesang 0—10 Min. später. Am Abend nehmen die Lautäusserungen allmählich ab und enden 0—21 Min. (durchschnittlich 6 Min.) vor dem Einschlafen. Der Gesang endet 0—20 Min. (durchschnittlich 9 Min.) vor der sonstigen Lautäusserungen. In der Übernachtungshöhle ist die Kohlmeise mindestens 10 Min. lang wach.

2. Das Erwachen geschieht in der finstersten Jahreszeit verhältnismässig früher und das Einschlafen später als sonst. Der Vogel setzt sich den Winter hindurch vor Sonnenaufgang in Bewegung, das Einschlafen Oktober—Februar nach Sonnenuntergang, aber März—April schon vordem. Die Zeiten des Erwachens werden vor allem von den Beleuchtungsverhältnissen insofern bestimmt, als bei guter Sicht die Aktivität früher als gewöhnlich beginnt, bei schlechter Sicht später als gewöhnlich. Zunahme der relativen Feuchtigkeit wirkt in derselben Richtung wie gute Sicht.

3. Die Nacht verbringt die Kohlmeise in Baumhöhlen oder im Schutze von Menschenwohnstätten, vielleicht auch in der Krone von Nadelbäumen.

4. In der Tagesrhythmik ist ein starkes Morgenmaximum von veränderlicher Länge 0—4 Stunden nach dem Aufwachen zu beobachten, und ein Abendmaximum — das nicht immer im Herbst auftritt — welches kürzer und schwächer ist als das vorige, 2—0.5 Std. vor dem Einschlafen. Zwischen diesen bleibt von 11—16 eine ziemlich passive Periode. Die Witterung kann an den oben angeführten Regelmässigkeiten Veränderungen verursachen.

5. Der Gesang wird von Mitte Januar an, zu welcher Zeit er nur morgens und abends zu hören ist, allgemeiner. Von der späteren Hälfte des Februar an singt die Kohlmeise auch zu den anderen Tageszeiten.

**Schriftenverzeichnis.** (O. F. = Ornithologia Fennica)

AHLQVIST, H. & PALMGREN, P., 1935, Ett försök att utröna sambandet mellan burfåglarnas flyttningsoro och väderleksläget. O. F. XII. — BERGMAN, G., 1946, Der Steinwürger, *Arenaria i. interpres* (L.), in seiner Beziehung zur Umwelt. Acta Zool. Fenn. 47. — BOOK, A. TH., 1933, Havaintoja lintujen laulun alkamisajasta ja niiden liikkeelle-lähtö-ajasta ennen auringonnousua. O. F. X. — FRIEDERICH, 1930, Die Grundfragen und Gesetzmässigkeiten der

Land- und Forstwirtschaftlichen Zoologie I. Berlin. — v. HAARTMAN, L., 1940, Über den Tagesrhythmus des Mauerseglers, *Apus a. apus* (L.). O. F. XVII. — HESSE, R., 1924, Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. Jena. — KLOCKARS, B., 1941, Studier över fågelsångens dagsrytmik. O. F. XVIII. — LOOS, K., 1910, Der Schwarzspecht, sein Leben und seine Beziehungen zum Forsthaushalte. Wien. — NYLUND, P., 1945, Bidrag till kännedom om sot-hönans biologi. O. F. XXII. — PALMGREN, P., 1932, Ein Versuch zur Registrierung der Intensitätsvariation des Vogelgesanges im Laufe eines Tages. O. F. IX. — 1935, Über den Tagesrhythmus der Vögel im arktischen Sommer. O. F. XII. — 1937, Auslösung der Frühlingszugruhe durch Wärme bei gekäfigten Rotkelchen, *Erithacus rubecula* (L.). O. F. XIV. — 1938, Studien über den Zeitlichen Ablauf der Zugerregung bei gekäfigten Kleinvögeln I. O. F. XV. — 1943, Zur Tagesrhythmik der Finkenvögel. O. F. XX. — 1944 a, Tagesrhythmik gekäfigter Kleinvögel bei konstanter Dauerbeleuchtung. O. F. XXI. — 1944 b, Studien über die Tagesrhythmik gekäfigter Zugvögel. Zeitschrift für Tierpsychologie. Bd 6. — PAATELA, J. E., 1934, Havaintoja lintujen laulun ja ääntelyn alkamisajoista. O. F. XI. — 1938, Beobachtungen über das Verhalten der Vögel in der Sommernacht. O. F. XV. — PYNNONEN, A., 1939, Beiträge zur Kenntnis der Biologie finnischer Spechte I. Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo Tom. 7, N:o 2. — SCHWAN, A., 1921—22, Über die Abhängigkeit des Vogelgesanges von meteorologischen Faktoren, untersucht auf Grund physikalischer Methoden. Verh. d. Ornithol. Ges. in Bayern 15. — SEPPÄ, J., 1928, Havaintoja valon ja sääsuhteiden vaikutuksesta lintujen päivittäisen elontoiminnan alkutiettiin. Ann. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo 6. — SIIVONEN, L. & PALMGREN, P., 1936, Über die Einwirkung der Temperatursenkung auf die Zugstimmung bei einer gekäfigter Singdrossel (*Turdus ph. philomelos* Brehm). O. F. XIII. — SZYMANSKI, J. S., 1914, Eine Methode zur Untersuchung der Ruhe- und Aktivitätsperioden bei Tieren. Pflügers Archiv 158. — ZIMMER, C., 1919, Vogelgesang in der Fröhldämmerung. Verh. d. Ornithol. Ges. in Bayern 14.

---

## Tilhi Savonlinnassa 1946—47.

PEKKA GRENQUIST.

Syyskesällä 1946 olivat Savonlinnan seuduilla pihlajat täynnä marjoja. Kun ensimmäiset suuret tilhiparvet lokakuun loppupuolella ilmestyivät paikkakunnalle, kehoitin „Savonlinnan Lyseon Luonnonystävään“ jäseniä tekemään niistä muistiinpanoja, siinä toivossa, että näin kertyneestä ainehistosta saataisiin luotettava kuva tilhen esiintymisestä paikkakunnalla.