Ber. naturhist. Ges. Hannover	123	245–277	Hannover 1980

Einfluß der Beleuchtungsstärke auf die Verhaltensweisen von Corviden und Begleitvögeln an ihren Winterschlafplätzen

von

ANNEMARIE SCHRAMM

mit 4 Abbildungen

Z u s a m m e n f a s s u n g : Im Verlauf von drei Wintern wurden an einem Corvidenschlafplatz in Niedersachsen die Verhaltensweisen von Corviden beobachtet und die Beleuchtungsstärke (in Lux) gemessen, bei der die Vögel am Abend die Schlafbäume aufsuchen und sie am Morgen verlassen. Dem Schlafplatz zugesellt hatten sich Mäusebussard (Buteo buteo), Ringeltaube (Columba palumbus) und Amsel (Turdus merula). Auch für diese Vogelarten werden Relationen von Lichtverhältnissen zu Aktivität aufgezeigt.

Aus den Mittelwerten von 105 Abendbeobachtungen resultiert, daß die Corviden von November bis März bei durchschnittlich 0,05 Lux einfielen, bei sehr geringer Streuungsbreite der Lichtwerte. Im Januar erhöhte der Einfallswert sich stets auf 0,1 Lux, wurde im Verlauf des Februar wieder geringer. Außerdem erwies sich, daß in der Arthelligkeit zwischen Saatkrähe (Corvus frugilegus) und Dohle (Corvus monedula) geringe aber doch deutliche Unterschiede bestehen. Die höchste Beleuchtungsstärke für die Einflughelligkeit der Saatkrähe betrug 0,1 Lux, für Dohle und Rabenkrähe (Corvus corone) 0,25 Lux.

1 Lux = 10,764 Footcandle (fc).

Fast immer machten die Dohlen den Anfang beim Einflug in die Schlafbäume und morgens den Schluß beim Verlassen des Nachtreviers. Trübes Wetter oder Nebel bedingten keine Änderung im Einhalten der vermutlich endogen geprägten Dunkelheitsschwelle für den Einflug in die Schlafbäume. Doch es kam zu Änderungen bei den diffusen Lichtbedingungen von Schnee- und Mondhelligkeit. Diese führten zum Einfall bei leicht höherer Beleuchtungsstärke.

Für die Abflughelligkeit am Morgen wurden im Mittel höhere Lichtwerte gemessen als am Abend beim Einfliegen in die Schlafbäume. Außerdem wurde eine größere Streuungsbreite für den Morgenabflug ermittel: 0,275 bis 1,575 Lux.

Sowohl die Corviden als auch Turdus merula verharrten im Januar, z.T. auch noch Februar, bis zu größerer Helligkeit im Schlafrevier als vorher und danach. Die Ursachen werden in den Witterungsbedingungen aber auch im Ekliptik-Effekt vermutet. Aus diesem resultiert, daß die Vögel offenbar über eine "Ekliptik-Uhr" verfügen, die jahresperiodisch zweckmäßig zu funktionieren scheint.

Meteorologische Faktoren wie dichter Nebel, tiefhängende Wolkendecke, strenger Frost und Schnee haben Einfluß auf das Abflugverhalten am Morgen. Es kommt zu erheblichen Verzögerungen. Beim wahrscheinlichen Abzug aus dem Winterquartier flog ein Teil der Vögel schon bei astronomischer Dämmerung ab, ein weiterer bei 1/80 Lux. Etwa ab April, nach dem Abflug der Saatkrähen aus dem Winterquartier, kommt es zu Änderungen der Schlafplatzgewohnheiten. Die noch verbliebenen Corviden nächtigen in einem anderen Teil des Waldes. Für das Abfluggeschehen am Morgen zeichnen sich zeitliche Unterschiede ab.

Für die Abendaktivität von Buteo buteo wurde einmal der extrem geringe Lichtwert von 0,15 Lux gemessen. Morgens lagen die Werte von Beginn der Flug- und Rufhelligkeit erheblich über denen der Corviden, einmal jedoch wurden 0,15 Lux gemessen.

Noch größere Differenzen ergaben sich für Columba palumbus. Gelegentlich wurde diese Art noch bei 40 Lux im Schlafplatz angetroffen.

Die Frühaktivität von Turdus merula fiel im Winter zeitlich weitgehend mit der der Corviden zusammen. Doch im Gegensatz zu diesen änderte sie sich im Frühling nicht, als die Gesangsaktivität einsetzte.

S u m m a r y : Influence of illuminance on the behaviour of Corvidae and associated birds in their winter roost. - The behaviour of Corvidae in a roosting area was observed in Lower Saxony in Germany during the course of three winters. Lux values were measured in the evening when the birds sought a place to sleep and also in the morning when they left the roosting area. The buzzard (Buteo buteo), Wood Pigeon (Columba palumbus) and Blackbird (Turdus merula) were associated with the roosting area. The relation of light conditions to their activities have also been highlighted for these birds.

The mean value of 105 evening observations showed that the Corvidae flew in between November and March with an average value of 0,05 Lux, a very small dispersion. In January the Lux value always increased to 0,1 but gradually decreased during February. It was further established that small but clear differences exist in the specific intensities of light appertaining to the Rook (Corvus frugilegus) and Jackdaw (Corvus monedula).

The highest value of illuminance during the fly-in for the Rook amounted to 0.1 Lux, for Jackdaw and Carrion Crow (Corvus corone) to 0.25 Lux.

1 Lux = 10.764 Footcandle (fc).

The Jackdaws were nearly the first fo fly-in and settle in the trees, whereas they were the last to depart from the roosting ground in the morning.

Cloudy weather or fog resulted in no change in the presumably endogenic adherence to light-threshold-values for the fly-in to the roosting area. Changes nervertheless took place under the diffuse light conditions induced by snow and moonlight. This lead to fly-in at slightly higher light intensitiy.

For departure in the morning, higher light values were measured on average than was the case in the evening when the birds flew in to roost. Further, a greater dispersion of light was determined for the morning departure, 0.275 up to 1.575 Lux.

The Corvidae and the Turdus merula waited longer for better light intensity in the roosting area during January and February, than either before or after this period.

the reasons for this are presumably due not only to the weather conditions but also to the ecliptic effect. From this, the birds clearly make use of an "ecliptic-watch", which appears to function purposefully on a seasonal basis.

Meteorological factors such as thick fog, low-lying cloud cover, heavy frost and snow had an effect on departure behaviour in the mornings. Considerable delays occurred. On the probable day of final departure from winter quarters one group of the birds left early at astronomical darkness and a further group at 0.0125 Lux.

From about April, after the Rooks have departed from the winterquarters, changes do occur in roosting behaviour. The remaining Corvidae roost in another part of the wood. The time of departure in the morning was variable.

For the evening activities of the Buteo buteo, the extremely low light value of 0.15 Lux was measured on one occasion. In the morning the values for beginning of the flight and call light intensity were considerably higher than those of the Corvidae. However one time 0,15 Lux was measured.

Larger differences resulted for the Calumba palumbus. Occasionally this species was still encountered in the roosting ground at 40 Lux.

The early morning activity of the Turdus merula coincided closely with that of the Corvidae. However, in contrast to these it did not change in the spring when singing activity began.

Einleitung

Die Bedingungen, die für das Zurruhegehen von tagaktiven Vögeln bestimmend sind, ebenso die, die den Beginn der Aktivität morgens ausmachen, sind im Laufe der letzten Jahrzehnte wiederholt Gegenstand von Untersuchungen gewesen. Für die aktivierenden Komponenten, die für eine Vielzahl von Lebewesen bedeutsam sind, prägte Aschoff den Begriff "Zeitgeber" (ASCHOFF (1954), ASCHOFF & v. HOLST (1960), ASCHOFF & WEWER (1962)). Da ganz besonders Licht als wesentlicher Zeitgeber im Tages- und Jahresrhythmus wirksam ist, steht dieser Faktor im Zuge ethologischer Untersuchungen an erster Stelle.

Bei dem Bemühen darum, die Aufeinanderfolge unterschiedlicher Verhaltensweisen phasengerecht abzugrenzen und in zeitlich geordneter Übersicht darzustellen, werden zumeist die Uhrzeiten registriert. Doch die Uhrzeiten, die sich auf Morgen- und Abendstunden beziehen mit der Absicht, gleichzeitig die Unterschiede von Helligkeitswerten zu profilieren, geben keine exakten Auskünfte über die absolut vorhandenen Lichtverhältnisse, auch wenn die zeitlichen Daten in Relation zu Sonnenauf- und -untergang gegeben werden. Sehr zu Recht fordern ASCHOFF & WEWER (1962) genaue Messungen der Beleuchtungsstärken.

Im Zuge einer Untersuchung über die winterlichen Schlafgewohnheiten der Corviden wurden im Laufe von drei Wintern die Beleuchtungsstärken mittels eines Luxmeters gemessen. Gleichzeitig wurde das Verhalten der Vögel beobachtet, um festzustellen, welche Lichtwerte zeitgebend sind für den abendlichen Einfall in die Schlafbäume und morgens für den Abflug. Miterfaßt wurden die Verhaltensweisen der Vogelarten, für die eine Beziehung zum Aufenthalt der Corviden erkennbar wurde, weil sich dadurch Zusatzergebnisse im Rahmen der Untersuchung anboten. Darüber hinaus werden Erfahrungen ausgewertet, die aus einer über 17 Jahre währenden Beobachtungstätigkeit auf diesem Gebiet resultieren.

Im Stadtwald von Hannover, in der Eilenriede, befindet sich ein Massenschlafplatz von Corviden, den schon Hermann Löns für den Raum Hannover erwähnt. Verlagerungen sind vorgekommen (SCHRAMM 1971). Saatkrähen (Corvus frugilegus) bis zu 65 000 Exemplaren, Dohlen (Corvus monedula)

und Rabenkrähen (Corvus corone) nächtigen hier (SCHRAMM 1974). Außerdem - gleichsam wie Satelliten - gesellen sich Mäusebussard (Buteo buteo), Ringeltaube (Columba palumbus) und Amsel (Turdus merula) zum Schlafplatzgefüge. Daß diese Assoziierung keine rein zufällige ist, wurde besonders deutlich in den Jahren nach 1975/76: Die Corviden gaben das mehr als 30 Jahre frequentierte Schlafquartier in der Süd-Eilenriede auf und wanderten in die Nord-Eilenriede ab. Die drei als Satellitenvögel genannten Arten stellten sich auch dort wieder als Nutznießer ein.

1. Material und Methode

1.1 Meßgerät und Arbeitstechniken

Das benutzte Meßgerät, ein Drehspuleninstrument mit Silizium-Fotoelement, wies zwei Meßbereiche auf: 1,5 Lux und 60 Lux Vollausschlag. Es konnten damit noch Beleuchtungsstärken von 1/80 Lux gemessen werden. Das Fotoelement wurde in der Meßpraxis in Schulterhöhe gehalten und zum Zenit gerichtet. Die abgelesenen Helligkeitswerte, Uhrzeiten und bemerkenswerten Verhaltensweisen wurden während des ersten Winters notiert, später auf Band gesprochen. Das brachte Vorteile für die Auswertung, weil dadurch akustische Vorgänge zusätzlich registriert wurden.

In der Eilenriede wurden in drei Wintern (1970/71, 1971/72, 1972/73) 184 Meßreihen durchgeführt (abends 105, morgens 79), außerdem noch drei Meßkontrollen an drei weiteren Corvidenschlafplätzen, sämtlich in Niedersachsen, um Vergleiche zu gewinnen. Doch diese erbrachten keinerlei Abweichungen gegenüber den Mittelwerten der Messungen in der Eilenriede.

Ab November wurde mit den Messungen begonnen, sie wurden bis zum April, 1972 bis zum 29. Mai, bis zur völligen Auflösung der Schlafgemeinschaft fortgesetzt.

2. Struktur und Vogelarten des Schlafplatzgefüges

2.1 Wintergäste und Durchzügler

Etwa während der letzten Oktoberdekade stellen sich in Hannover die ersten Wintergäste ein, Saatkrähen und Dohlen, die nach der Ankunft dadurch auffällig werden, daß sie in Trupps hin- und herfliegen und offensichtlich Orientierungsflüge machen. Zu dieser Zeit sind die Bäume im Schlafplatzgelände noch zu etwa 80 % belaubt, also sehr verändert gegenüber dem Zustand, bei dem die Vögel es im Frühling verlassen haben. Unter diesen Bedingungen wird das zunächst noch von Unsicherheiten behaftete soziabile Gefüge einer Schlafplatzeinteilung restauriert. Allmählich treffen weitere Mengen Saatkrähen und auch Rabenkrähen ein. Die Anteiligkeit der drei Corvidenarten an der Gesamtheit ist flexibel. Sie dürfte sich nach vorsichtigen Schätzungen während der drei Winter der Untersuchungen im Mittel wie folgt aufgliedern: Saatkrähe 80 %, Dohle 15 %, Rabenkrähe 5 %.

Außerdem muß noch nach einem anderen Gesichtspunkt unterschieden werden, und zwar einmal nach Hannover-Wintergästen - im folgenden Stammgäste genannt -, die sich sowohl mit der Schlafplatzeinteilung als auch mit den Nahrungsrevieren gut auskennen, und zum anderen nach Durchzüglern, die regelmäßig während des Herbst- und Frühjahrsdurchzuges für wenige Tage hier verweilen und sich den Stammgästen anschließen. In der Anzahl können letztere die Norm um das Zwei- bis Vierfache übersteigen. DOBBRICK-HÜSTEN (1931), GERBER (1956), EGGERS (1968), SCHRAMM (1971) sprechen ebenfalls von Durchzugsgeschehen und den sich daraus ergebenden Schwankungen in den Anzahlen. Diese Durchzüglermassen unterscheiden sich deutlich im Verhalten von dem der Stammgäste. Sie fallen an Stellen ein, wo im allgemeinen nicht genächtigt wird. Lang anhaltende Unruhe und wiederholtes Umsetzen in den Baumkronen fallen auf.

2.2 Saatkrähe und Dohle

Da unter den Überwinterern die Saatkrähe gegenüber den anderen Corvidenarten an Zahl wesentlich überlegen ist, kann angenommen werden, daß sie der Träger der Lokalisierungstradition ist. Allerdings tendiert auch die Dohle zu stark ausgeprägtem Traditionsverhalten. GYLLIN & KÄLLANDER

(1976) wissen von einem Dohlenschlafplatz in Örebro, Zentral-Schweden, zu berichten, daß die Dohlen immer wieder zu ihrem Schlafplatz zurückkehrten trotz drastischer Bekämpfungsmaßnahmen im Zuge von drei Wintern. Auf Grund der starken Soziabilitätstendenz beider Vogelarten, Saatkrähe sowohl als auch Dohle, läßt sich vermuten, daß es für die Schwarmgemeinschaften einen Verhaltenskomplex gibt, der den Zusammenhalt über die Brutzeit hinaus auch für die Dauer der Wintermonate gewährleistet. BÖHMER (1973) nennt für die Saatkrähe mehrere Anzeichen dafür, daß einzelne Schwärme oder zumindest Paare (Füttern) im Winter zusammenhalten. Adäquate Verhaltensweisen von der Dohle beschreibt LORENZ (1931). Daß Freßgemeinschaft auch Schlafgemeinschaft sein kann, wurde nachgewiesen (SCHRAMM 1974). Die starke Tendenz zum Schwarmverhalten kann bei der Nahrungssuche allerdings verhängnissvolle Auswirkungen haben. So fand ich im ungewöhnlich schneereichen Winter 1978/79 im Schlafplatzgelände nach dem Abtauen im Durchmesser von ca. 35 m die Reste von 11 toten Saatkrähen und einer Dohle. Der toxikologische Befund von zwei Krähen - Tierärztliche Hochschule Hannover - erbrachte den Nachweis einer Vergiftung durch Warfarin.

Daß tagsüber die Dohlen als selbständige Schwarmgemeinschaft unterwegs waren, konnte nur selten beobachtet werden. Fast stets schließen sie sich als Kleingruppe oder in Paaren den Flügen der Saatkrähen an. Lediglich beim Einflug in den Schlafplatz prescht meist ein Teil vor und findet sich im Dohlen-Center zusammen. DOBINSON (1976) neigt zu der Annahme, daß die Angehörigen einer Kolonie gemeinsam nächtigen, ebenso RIGGENBACH (1970).

An dieser Stelle sei die Frage gestellt, in welcher Weise die Corviden profitieren, wenn sie

a) als Masse nächtigen,
b) bevorzugt in der Nähe menschlicher Siedlungen oder sogar innerhalb derselben ihren Schlafplatz wählen.

Zu a)

Gegenseitiger Warnschutz vor Feinden, wie ihn FRANZISKET (1952) für das Schwarmverhalten bei Tage für nützlich hält, dürfte kaum eine Rolle spielen. Im Gegenteil! Einige Autoren stellen fest, so BRAESTRUP (1963), TUOMINEN (1968), GYLLIN & KÄLLANDER (1976), daß eine derartige Anhäufung an Biomasse zu einer Konzentration ihrer natürlichen Feinde führen kann. Habicht (Accipiter gentilis), Sperber (Accipiter nisus), Waldkauz (Strix aluco) und Uralkauz (Strix uralensis) werden als Feinde genannt, auch Marder (Martes foina), s. SCHRAMM (1971). Das Sich-Einfinden von Nutznießern erwähnen KRAMBRICH (1954) und SCHUSTER (1954).

Gegen die Erwägung, daß die Begegnung am gemeinsamen Schlafplatz eine Informationskomponente im Sinne einer Kommunikation für Nahrungsquellen darstellt, haben sich GYLLIN & KÄLLANDER (1976) und andere Autoren kritisch geäußert. Mit Recht! Relevante Gegenargumente lassen sich nennen: Radialer Abflug in verschiedene Richtungen sowie der Nachweis von Nahrungsteilen unterschiedlicher Herkunft in den Speiballen - an der Küste sogar Muschelschalen (SCHMIDT, 1953) - sprechen dagegen. Daß es aber die Möglichkeit einer Kommunikation über Nahrungsquellen geben kann, dafür spricht eine Beobachtung von WENDLAND (1958), auch eine des Verfassers.

Aber ein traditionell benutzter Schlafplatz ist eine wichtige Orientierungshilfe, die das Wiederfinden von Nahrungsrevieren erleichtert. Denn diese werden jahrelang aufgesucht. Außerdem ist er sicherlich von Wert für eine zerstörte Schwarmgemeinschaft, weil hier Gelegenheit zu Treffpunkt und Wiederfinden gegeben ist.

Darüber hinaus bedingt die Anhäufung von Vogelmasse eine Wärmestauung, besonders in windstillen Nächten. Diese wieder wirkt sich verringernd auf die Mortalität aus.

Zu b)

Daß Dohlen, gelegentlich auch Saat- und Rabenkrähen, ihr Nachtquartier bevorzugt innerhalb von Städten oder in deren Nähe einrichten, obwohl sie dort durch Menschen und Straßenlärm der Belastung erheblicher Störun-

gen ausgesetzt sind. ist plausibel: Vögel, die während der Brutzeit vielfach Stadtbewohner sind, also von Jugend auf den Menschen kennen, sind urbanisiert. Sie suchen in der Stadt nach Nahrung. Deshalb nächtigen sie dort und nicht in einem abgelegenen Walde. Außerdem profitieren die Vögel vom Licht der Städte. Es ist ihnen eine wichtige Orientierungshilfe.

Erst permanent grobe Störungen führen zur völligen Aufgabe des Schlafplatzes. Das geschah in den Jahren ab Winter 1975/76 nach mehr als 30 Jahre währender Benutzung. Ein Trimmweg war im Schlafplatzgebiet angelegt worden, der auch nach Anbruch der Dunkelheit noch benutzt wurde. Die Corviden wechselten in die Nord-Eilenriede über und entfernten sich damit um etwa 2 km vom ursprünglichen Schlafplatz. Doch dieser Vorgang des "Umziehens" in ein anderes Revier zog sich zeitlich über drei Winter hin. Nachdem im Herbst 1975 noch der alte Schlafplatz in der Südeilenriede besetzt wurde, kam es hier stetig zu Störungen, diese lösten die "Umsiedlung" aus. Doch verlief dieser Vorgang nicht gleichzeitig für die Gesamtheit der Vögel, denn eine Masse von Tausenden ist schwerfällig. Es dauerte mehrere Wochen, bis die geänderten Flugrouten und sonstigen Gewöhnungen der Lokalisierung sich eingeregelt hatten, obwohl weiterhin die meisten alten Vorsammelräume benutzt wurden. Im Anfang - Ende November - wurde zunächst nur das Gelände am Trimmpfad verlassen, bis schließlich immer weniger Vögel den alten Schlafplatz aufsuchten. Völlig aufgegeben wurde er erst Ende Januar 1976. Aber im Herbst 1976 wurde anfänglich wieder der alte Schlafplatz aufgesucht, auch 1977 noch. Doch diesmal war der "Umzug" in die Nord-Eilenriede schon Ende November abgeschlossen. Erstmals im Herbst 1979 flogen die Corviden nach ihrer Ankunft sofort den neuen Schlafplatz in der Nord-Eilenriede an.

2.3 Rabenkrähe

Erst nach Kälteeinbrüchen treffen größere Mengen von Rabenkrähen ein und gesellen sich zur Schlafplatzgemeinschaft. Tagsüber halten sie sich kaum zu den Saatkrähen, beteiligen sich auch nicht an deren Vorsammeln. Einzelne Paare halten tagsüber zusammen, davon berichtet auch MELDE (1969). Zum eigentlichen Sammeln in Schlafplatznähe fliegen die Rabenkrähen paarweise oder in kleinen Trupps an. Aber auch Nächtigen im eigenen Revier wurde beobachtet (DOBBRICK-HÜSTEN 1931, WITTENBERG 1968). Ganz offensicht-

lich steht die Rabenkrähe mit diesem Verhalten dem Kolkraben (Corvus corax) näher als der Saatkrähe, obwohl auch dieser sich gelegentlich dem Schlafplatzgefüge der soziabilen Corviden zugesellt (GOODWIN 1976).

Daß aber die Saatkrähe die Rabenkrähe meidet, dafür spricht folgende Beobachtung: bei beginnender Dämmerung saß ein Trupp von Corvus corone abwartend in einem Baumwipfel. Ein Flug Saatkrähen näherte sich und wollte sich dazugesellen, schien aber plötzlich zu bemerken, daß es hier nicht um Artgenossen ging. Jäh schwenkten die Saatkrähen ab und flogen weiter.

Beim Einflug in den Schlafplatz fügt Corvus corone sich in die Ordnungen der übrigen Corviden bezüglich der Einhaltung von Helligkeitswerten ein.

Die Nebelkrähe (Corvus corone cornix) als Nachtgast fällt aus, denn ihr Überwinterungsvorkommen im Raum Hannover ist nahezu erloschen (SCHUMANN 1971). Als sie früher noch zahlreicher überwinterte, schloß sie sich nicht dem Massenschlafplatz an (RETTIG 1965). Zu gleichen Feststellungen kommt KUHNEN (1972) für das Überwinterungsareal am Niederrhein, wo die Nebelkrähen in der Nähe des Tagesreviers nächtigen. SCHMIDT (1953) hingegen berichtet für den Raum Kiel von gemeinsamem Nächtigen mit anderen Corvidenarten, auch PFLUGBEIL (1938) stellt dieses fest.

2.4 Mäusebussard (Buteo buteo)

In zwei bis drei Paaren ist der Mäusebussard Brutvogel in der Eilenriede. SCHUMANN (1964) nennt ihn mit ein bis zwei Paaren. In zwei Fällen stand der Horst im Schlafplatzgelände der Corviden. Der Bussard ist stetiger Begleitvogel dieses Reviers, nächtigt hier und nutzt verendete Corviden als Nahrung.

Einzelne Bussarde fliegen abends von außerhalb an. So entdeckte ich am 15. 1. 1972 in einem Saatkrähenzug, der die Eilenriede anflog, zwei Bussarde, die mitflogen, als gehörten sie zu den Corviden. In einem anderen Falle wurde beobachtet, daß ein Bussard, ein Weißling, die Krähen abends offensichtlich ungeduldig erwartete. Der Vorgang sah aus wie aktives Suchen. Trotz starker Dämmerung (0,15 Lux) kam der Bussard vom Schlaf-

platz und flog zum Sammeln der Krähen. Nachdem er eine beleuchtete Straße überflogen und "festgestellt" hatte, daß die Erwarteten in der Nähe waren, flog er wieder zurück zur Eilenriede. ZDOBNICKY (1907) hat den Mäusebussard ebenfalls bei Dunkelheit im Schlafplatz der Corviden angetroffen.

2.5 Ringeltaube (Columba palumbus)

Die Ringeltaube ist Wintergast in der Eilenriede, mitunter zu 1 000 bis 2 000 Exemplaren. Sie nächtigt gemeinsam mit den Corviden, zumeist in einer Randzone des Schlafplatzes, z.T. auch an anderen Stellen. An der Beschaffenheit des Kots, der unter den Schlafbäumen liegt, kann man bei Tage mühelos feststellen, wo die Ringeltauben genächtigt haben und in welchem Umfang sie Anteil haben am Areal des Schlafplatzes. Am Morgen ziehen die Vögel in mehreren Flügen nach Süden zur Nahrungssuche. Doch verbleiben sie auch häufig tagsüber im Walde und suchen dort nach Nahrung - bevorzugt in den Jahren, wenn reichlich Bucheckern angefallen sind. Saatkrähe und Dohle hingegen nutzen dieses Nahrungsangebot nie. WÜST (1970) erwähnt Massenansammlungen von Ringeltauben in Westfalen, als dort 1935 die Buchen reichlich Samen angesetzt hatten. - Im kalten, schneereichen Winter 1978/79 hielten sich allerdings auffällig weniger Ringeltauben in der Eilenriede auf als in den Jahren zuvor.

Für den Aktivitätsbeginn der Ringeltaube liegen zwar zahlreiche Beobachtungen vor, aber nur neun Meßwerte.

2.6 Amsel (Turdus merula)

Im Winter bedeutet der Schlafplatz der Corviden für Amseln eine ergiebige Nahrungsquelle. In größerer Anzahl, bis zu 20 Exemplaren, suchen die Amseln aus den Speiballen halbverdaute Nahrungsteile heraus. Nach geringem Einschneien werden oft größere Flächen von ihnen bloßgelegt. Bei einer Schneedecke von mehr als 3 cm Höhe geschieht das allerdings nicht mehr.

In den Randzonen des Schlafplatzes, bevorzugt in Jungfichtenbestand, nächtigen regelmäßig Amseln. Dieser Umstand bot die Möglichkeit, morgens häufig das erste Amseltixen zu hören und die dazu gegebenen Helligkeitswerte

festzustellen. So sind während der drei Jahre insgesamt 65 Ruf-, Flug- und Singhelligkeiten gemessen worden. Doch werden im folgenden nur die Daten der Monate November, Dezember, Januar und Februar berücksichtigt.

3. Messen der Lichtwerte und Meßverfahren

Die beiden Tageszyklen: abendlicher Schlafplatzflug und zur Ruhe gehen und das Erwachen am Morgen mit Verlassen des Schlafplatzes entsprechen einander nicht mit reziproker Kongruenz. Deshalb wurde bei der Praxis des Messens und der Auswertung der Meßwerte methodisch unterschiedlich verfahren.

3.1 Messen der Lichtwerte am Abend - Corviden

Der Treffpunkt der Corvidenmassen ist der Sammelraum, der zumeist nur wenige 100 m vom Schlafplatz entfernt liegt. Zwar werden hierbei traditionelle Gewohnheiten eingehalten, doch weisen sie in der Lokalisierung eine gewisse Flexibilität auf. Deshalb kommt es zu Suchflügen, wobei der Schlafplatz häufig überflogen, nie jedoch besetzt wird. Auch RAPPE (1965), TAST & RASSI (1973) berichten davon.

Mit den Lichtmessungen wurde meist schon im Sammelgelände begonnen. Gleichzeitig wurde die Anzahl der Vögel in Schätzwerten erfaßt und auf Verhaltensauffälligkeiten geachtet. Etwa fünf Minuten vor dem Einfallen ging ich zum Schlafplatz. Dieser Zeitpunkt ließ sich gut kalkulieren, weil für die "Pünktlichkeit" der Corviden jahrelange Erfahrungen vorlagen.

Abends und morgens wurde nach Möglichkeit vom selben Standort aus gemessen und zwar so, daß die seit Jahren ausgewählte "Testbaumgruppe" im Blickfeld lag und die Vorgänge im Schlafplatz gegen das helle Licht der Großstadt gut beobachtet werden konnten, außerdem der Lichteinfall für das Meßgerät nicht durch hohe Bäume beeinträchtigt wurde. Hier wurde der Einflug der Corviden abgewartet. Regelmäßig ist dann aufgefallen, daß die Vögel vom Sammeln kommend den Schlafplatz anfliegen, über ihm kreisen, oft aber schon vorher zurückprallen und hin- und zurückfluten. In der diesbezüglichen Literatur wird dieser Vorgang viel beschrieben, vereinzelt auch gedeutet: ZDOBNICKY (1907), KRAMBRICH (1954), EGGERS(1968), WESTERFRÖLKE

(1954), ASCHOFF & v. HOLST (1960), KUHNEN (1972), TAST & RASSI (1973). Er wird in Verbindung mit dem unrastigen Verhalten schon beim Sammeln mit "Abendunruhe" bezeichnet. STICHMANN (1964) spricht von "später Ankunft und langem, unüberschaubarem Manövrieren", SCHUSTER (1954) berichtet "von Kreisflügen der Rabenkrähen, die sie allabendlich mit verschiedener Dauer über dem Schlafplatz ausführten. Zur Zeit des Einfalls war es stets tief dämmerig, oft schon so stark, daß die Vögel nur noch mit Mühe zu erkennen waren".

Aber auch von Flugspielen und Tänzen ist die Rede, die schon während des Sammelns beobachtet wurden. Doch das ist eine Fehlinterpretation des Vorganges. Spiel und Tanz sind lustbetonte Lebensäußerungen. Zwar sind Flugspiele der Corviden keine Seltenheit, sie können oft bei stürmischem Wetter an den anfliegenden Corvidenzügen beobachtet werden, jedoch nur vor Erreichen des Sammelraumes, niemals danach! - Flugspiele weisen andere Bewegungsabläufe auf, sie sind mit ruhig gleitend spiraligem Segeln und weiterschwebender Flugfigur verbunden. Zu Recht ist der Begriff "Abendunruhe" als ein "Abreagieren überschüssiger Kräfte" von SCHUSTER (1954) kritisiert worden.

Das geschilderte Phänomen ist aufgefallen als unruhiges Geschehen. Ich deute es als Unsicherheit, als ein Konfundieren von ungeduldigem Abwarten, Spannung, Sicherungsinstinkt und Zwang zum Flug in die Nachtruhe, der offenbar vom Zeitgeber Licht, bzw. Dunkelheitswert gesteuert und gezügelt wird und deshalb zu motorischer Reaktion drängt. Die Tatsache, daß nach einem Schockerlebnis im Sammelraum, Knallen in den Tagen um Silvester, die sogenannte Abendunruhe durch Dauer und Dynamik besonders auffällt, ist ein deutliches Zeichen dafür, daß es nicht um Spiel, sondern um Erregung oder sogar um Verängstigtsein geht. Es kam dann vor, daß die Vögel erst bei astronomischer Dämmerung in den Schlafplatz einfielen. - Eine der "Abendunruhe" vergleichbare "Morgenunruhe" gibt es nicht.

Für die Dauer der Wintermonate gibt es sehr wahrscheinlich eine endogen gesteuerte Hemmung, die es den Corviden unmöglich macht, in den traditionellen Schlafplatz einzufallen, bevor eine vermutlich geprägte Dunkelheitsschwelle erreicht ist. Denn erst, wenn dieses gruppendynamische Regu-

lativ von der Anflugphase in die Einflugphase überspringt, ist die Hemmung überwunden, und die Vögel setzen sich auf die Zweige der Schlafbäume. Für gewöhnlich beginnen damit die Dohlen, die schon beim Anfliegen die ersten waren. Unabhängig von meinen Beobachtungen machte R. MEYER (mündl. Mitt.) im Tiergarten, einem Ersatzschlafplatz, an Dohlen die gleiche Beobachtung.

Wenn der erwähnte Übersprungpunkt erreicht ist, strömen die Massen ein und ohne jede Verzögerung. Beeindruckend war folgender Vorgang: tief über mich hinweggleitend - ohne mich zu beachten - zogen die einfliegenden Krähen. Plötzlich hörte ich vom Schlafplatz her die Angstschreie einer Saatkrähe - vom Marder gegriffen? - Erstaunlicherweise erfolgte auf die Alarmrufe keinerlei erkennbare Reaktion. Offenbar unberührt davon strömten die anfliegenden Vogelmassen weiter in den Schlafplatz ein, auch in die Richtung, aus der das Angstgeschrei kam.

Es war das Ziel der Abenduntersuchung, den vermuteten Lichtschwellenwert herauszufinden, den Luxwert festzustellen, der es den Corviden möglich macht, in die Schlafbäume einzufallen. Was sich hernach noch im Schlafplatz abspielt, ist von untergeordneter Bedeutung, und es wäre wenig opportun, systematisch Daten für die zeitliche Begrenzung des Einfluggeschehens zu geben und Mittelwerte zu errechnen. Denn Neuankömmlinge sind unsicher, deshalb dauert der Einflug 20 bis 30 Minuten. Die Stammgäste hingegen fliegen zielstrebig ein und kommen innerhalb weniger Minuten zur Ruhe. Wenn es zu Störungen kommt, etwa durch verspätete Spaziergänger, verlassen kleine Trupps lautlos unauffällig ihre Schlafbäume, besetzen andere oder fliegen zu einem Ersatzschlafplatz. So beschreiben es auch ZDOBNICKY (1907) und WESTERFRÖLKE (1954).

3.2 Messen der Lichtwerte am Morgen - Corviden

Zum Ablauf der Vorgänge, die den Tag für die Vögel einleiten, ist eine Regelmäßigkeit zu erkennen, die in drei Phasen eingeteilt sei trotz Flexibilität und fließender Übergänge.

a) Ende der Nachtruhe

Vor Beginn der Morgendämmerung scheint die Masse der Vögel im allgemeinen noch zu schlafen oder zu dösen, im ganzen ein Verhalten, das der Nachtruhe gleicht. Lediglich einzelne Rabenkrähen und Dohlen rufen schon.

b) Wecken

Vor, oft mit Beginn der Dämmerung, setzt die Phase des Aufwachens und Wekkens ein, die zumeist von den Dohlen eingeleitet wird, mitunter auch von den Saatkrähen. Sie geht von einer kleinen Schwarmgemeinschaft aus. Mit einem simultan ablaufenden Rufgeschehen, einem Tusch vergleichbar, sind in kurzem Kanon scharfe, etwas abgehackt klingende "Yek"-Rufe zu hören, die von den anderen Gemeinschaften sofort beantwortet werden und sich in einer Kettenreaktion von Baumgipfel zu Baumgipfel fortsetzen. Deutlich werden sie auch von den Saatkrähen beantwortet. Eine entsprechende Reaktion der Rabenkrähen ist nicht erkennbar, obwohl einzelne rufen. Mitunter kommt es zur Wiederholung der Simultanrufe. Sicherlich ist der Vorgang mit Wekken und Stimmfühlungsnahme zu deuten.

Auf das Wecken folgt nicht unmittelbar der Abflug, nur die Rufaktivität nimmt zu.

ASCHOFF & v. HOLST (1960) sagen, daß eine individuelle Phasenlage ein gegenseitiges Synchronisieren notwendig macht. Sicherlich gilt das für den beschriebenen Vorgang: Stimulieren von Schwarmgemeinschaft zu Schwarmgemeinschaft, das zur Abflugbereitschaft führt.

Es kommt zu Räkeln, Auffliegen und Umsetzen in den Baumkronen in Richtung auf Randzonen des Schlafplatzes, bis schließlich der Abflug beginnt.

c) Abflug

Zu Einzelheiten des Abfluggeschehens sei auf das verwiesen, was ASCHOFF & v. HOLST (1960) detailliert beschrieben haben; hier in Kurzfassung:

Schwarmabflug	- "Katapultstart"
Einzelabflug	- "Abtröpfeln"
Zwischenformen	- "Abflug in kleinen Scharen"

Zu Störungen, die morgens auf das Verhalten der Vögel Einfluß gehabt hätten, kam es nicht. Mit dem Messen wurde bei noch nächtlicher Dunkelheit begonnen, wobei zunächst kaum 1/80 Lux gemessen werden konnte. Uhrzeit und Beleuchtungsstärke wurden für die Gesamtdauer des Abfluggeschehens notiert. Wenn alle Vögel abgeflogen waren, wurde - wenn zeitlich möglich - der Schlafplatz nach kranken oder toten Corviden abgesucht. Damit war eine klare Abgrenzung von Beginn und Abschluß des Morgenabfluges gewährleistet (Abb. 3).

4. Ergebnisse der Messungen

4.1 Mäusebussard (Buteo buteo)

Die Möglichkeit, die Frühaktivität des Mäusebussards über das Messen von Luxwerten zu erfassen, ergab sich nur im Winter 1970/71. Es wurden neun Daten erfaßt, deren Werte in Abb. 1 dargestellt sind. Es konnte stets nur in dem Augenblick gemessen werden, wenn der Bussard rufend in den Schlafplatz einflog, der vorher von den Corviden verlassen worden war. Morgens scheint Rufen zur ersten Flugaktivität zu gehören. Der geringste Lichtwert war 0,15 Lux. Das war so dunkel, daß der Vogel nur an seinem Ruf erkannt werden konnte. Die Masse der Corviden war an diesem klaren Morgen kurz vorher bei 0,125 Lux im Katapultstart abgeflogen, am Schlafbaum des Bussards vorüberziehend. Es kann angemommen werden, daß dieser extrem geringe Lichtwert für die Flug- und Rufhelligkeit kaum die Norm darstellt, sondern daß sie über eine Stimulation von den vorbeifliegenden Corviden ausgelöst worden ist.

Die Gesamtheit der Werte macht deutlich, daß die Flughelligkeit über der der Corviden liegt und breiter gestreut ist. Zusätzliche Beobachtungen haben erwiesen, daß am Abend sowohl Buteo b., als auch Falco tinnunculus bis in die starke Dämmerung hinein aktiv sein können. KEICHER (1979) kommt zu adäquaten Ergebnissen für die genannten Arten. Der geringe Wert von 0,15 Lux vom Abend (s.S. 254) bestätigt für den Bussard das Gesagte. Nach GLUTZ et al. (1971) begannen die Abendeinflüge durchschnittlich 29 Min. vor Sonnenuntergang, endeten im Extrem bis 40 Min. danach. Für die Abendaktivität des Sperbers (Accipiter nisus) ergab sich am 19. 12. 1971 der Meßwert von 8 Lux.

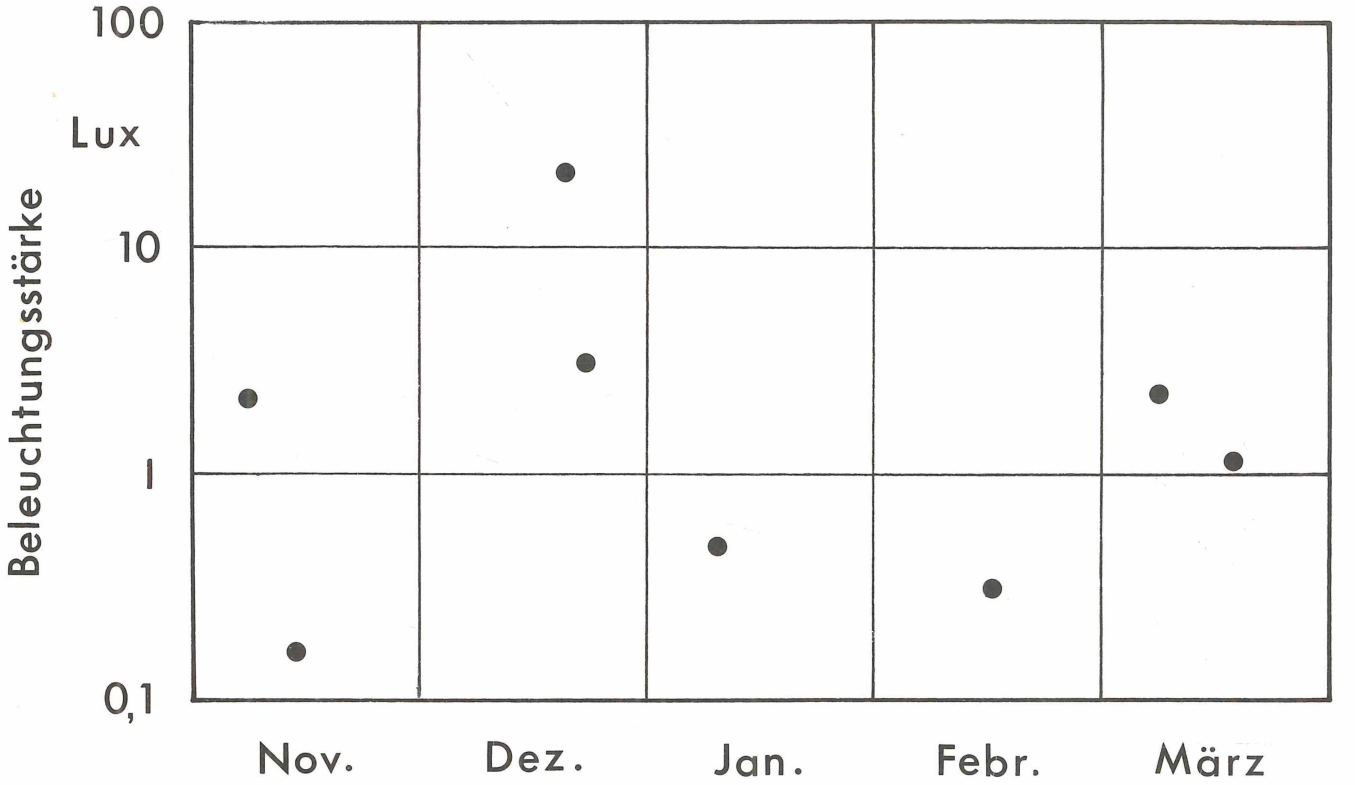


Abb. 1: Frühaktivität des Mäusebussards *(Buteo buteo)*; erste Rufe beim Einfliegen in den verlassenen Corvidenschlafplatz im Winter 1970/71.

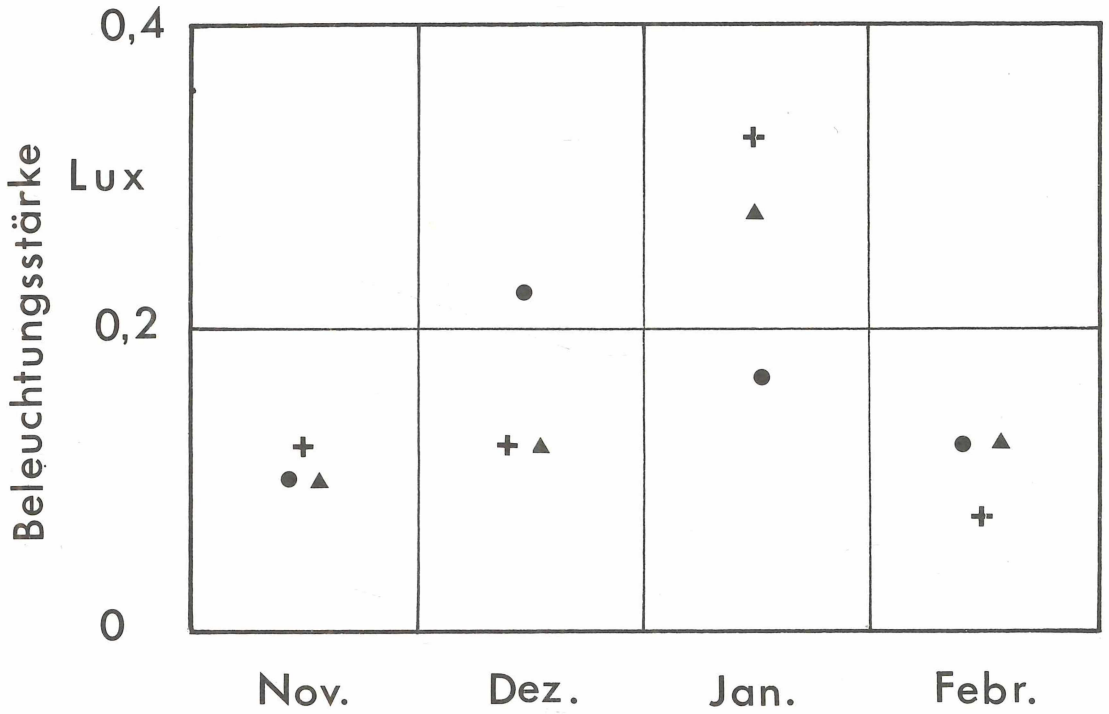


Abb. 2: Frühaktivität der Amsel *(Turdus merula)*; erstes Tixen, Mittelwerte der Jahre 1970/71 ●, 1971/72 +, 1972/73 ▲.

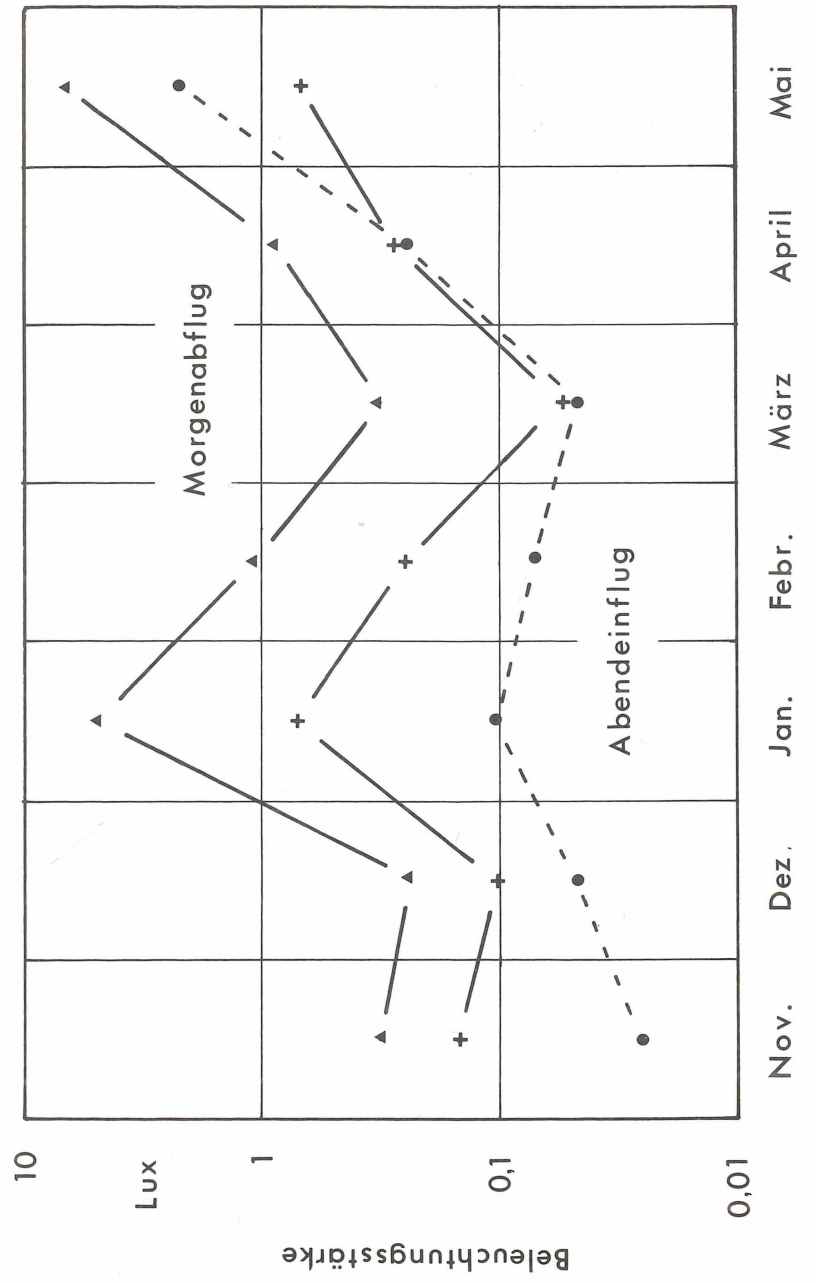


Abb. 3: Corviden – die Ergebnisse der Lux-Messungen in Monats-Mittelwerten von den drei Untersuchungsjahren 1970/71, 1971/72, 1972/73.
● = Beginn des Abendeinfluges
+ ▲ = Beginn und Ende des Morgenabfluges.

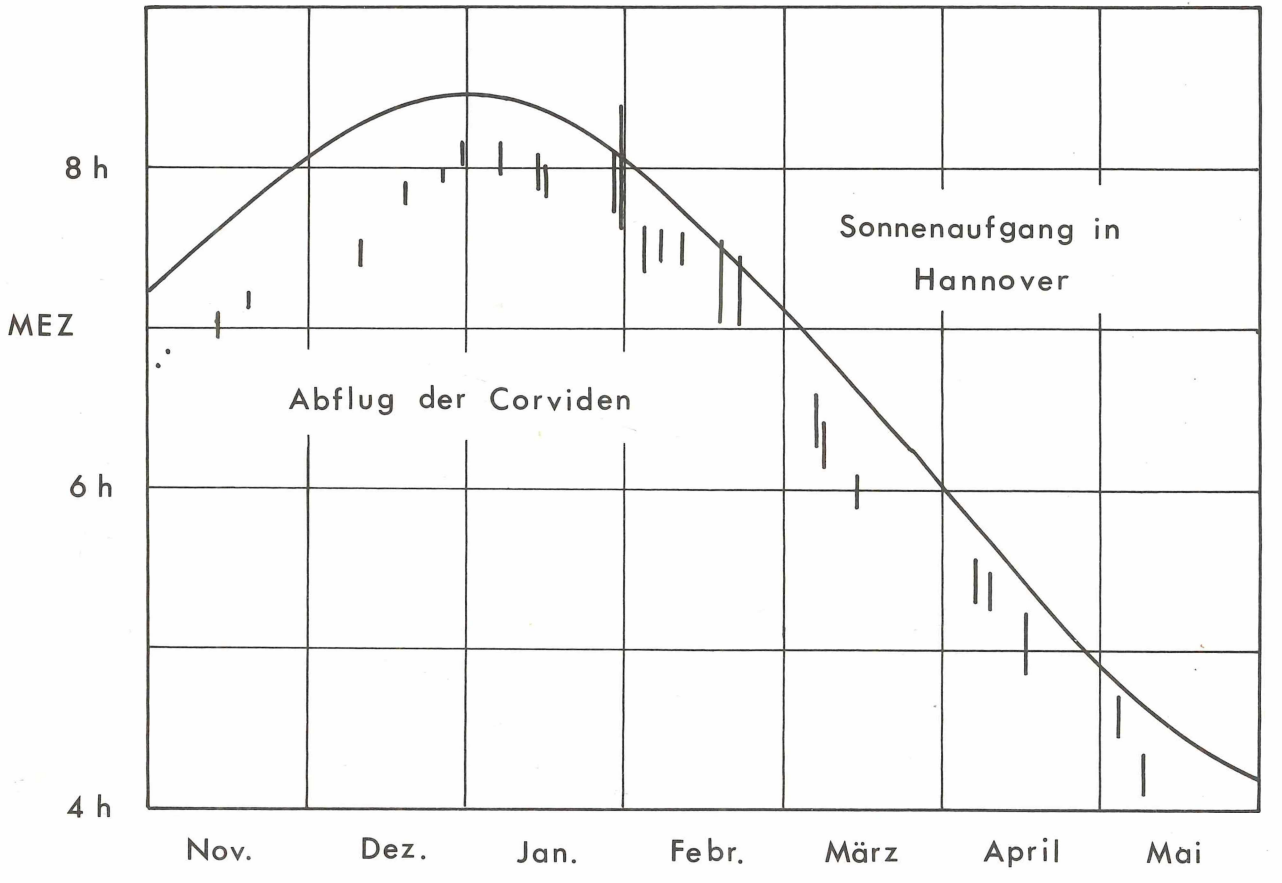


Abb. 4: Corviden – Sonnenaufgang Hannover-Ortszeit und Direktangaben der Uhrzeit für die Dauer des Abfluggeschehens nach MEZ.

4.2 Ringeltaube (Columba palumbus)

Am Abend fanden die Ringeltauben sich stets längere Zeit vor den Corviden an ihrem Schlafplatz ein. Es können dazu keine Meßwerte gegeben werden.

Wenn morgens nach dem Abflug der Krähen der Schlafplatz abgesucht wurde, saßen sie im allgemeinen noch in ihren Schlafbäumen und wurden durch die Störung zum Abflug veranlaßt. Freiwillige Abflüge wurden bei 5, 10, sogar erst bei 40 Lux beobachtet. Der Abflug größerer Trupps ins Nahrungsrevier wurde bei 50 bis 60 Lux und noch höher liegenden Lichtwerten festgestellt.

Zusammenfassend muß gesagt werden, daß die Frühaktivität der Ringeltaube im Winter erheblich später einsetzt als die der Corviden und eine größere Streuungsbreite aufweist.

Wenn ZINK (1949) von den Elstern sagt, sie wären ausgesprochene Langschläfer im Winter, so könnte man das auch auf Ringeltauben beziehen.

Doch im Frühling kommt es zu einer Änderung der Periodizität. Am 16. 4. 1971 war morgens schon bei 0,2 Lux das Gurren eines ♂ zu hören.

4.3 Amsel (Turdus merula)

Im Gegensatz zu den Corviden fallen Amseln - als Einzeleinflieger - abends bei größerer Helligkeit und Streuungsbreite der Lichtwerte im Schlafgehölz ein als diese. BERNDT (1942) und HEYDER (1966) haben - ohne dieses Wort zu verwenden - die Streuungsbreite beobachtet. Sie ist häufig auch von mir jahrelang vor und nach der Untersuchung festgestellt worden. Je weniger eine Art zum Schwarmverhalten tendiert, umso größer scheint die Streuungsbreite der Arthelligkeit zu sein.

Die Abendbeobachtung von einer fliegenden Amsel bei 0,4 Lux gelang am 27. 12. 1972. Das ist sicher extrem dunkel. Andererseits muß bedacht werden, daß bei noch größerer Dämmerung dieser Vogel kaum richtig angesprochen werden kann, sofern er nicht ruft.

Morgens hingegen beim Abflug fiel der Aufbruch vom Schlafplatz zeitlich nahezu mit dem der Corviden zusammen. Manchmal kurz vorher, gleichzeitig oder kurz nach den Erstabflügen der Krähen war das erste Amseltixen zu hören. Der geringste Wert, der gemessen wurde, betrug 0,05 Lux. Später, im März, lag der Gesangsbeginn ebenfalls meist bei 0,05 Lux, auch für Turdus philomelis. SCHEER (1951) fand heraus, daß die zeitliche Differenz zwischen Erwachen und Gesangsbeginn 5 bis 6 Minuten ausmacht. Doch nach SCHWAN (1920) fällt bei den typischen Sängern Aufwachen und Anfang des Gesanges zusammen. Sicherlich fallen Flug- und Rufhelligkeit zeitlich zusammen.

Zu Abb. 2 muß erwähnt werden, daß die errechneten Mittelwerte sich auf die erste Rufhelligkeit von einem Individuum beziehen, daß also nicht die Streuungsbreite einer Schlafgemeinschaft erfaßt wurde.

Häufig wurde morgens bei 0,025 Lux das erste Amseltixen in den Vorgärten der Stadt gehört, also 10 bis 20 Minuten früher als in der Eilenriede. Straßenbeleuchtung und Autoverkehr bedingen andere Lichteffekte als das Innere des Waldes. Bei Beginn der Gesangsaktivität waren die "Stadtamseln" stets früher zu hören als die "Waldamseln".

4.4 Corviden - Lichtwerte am Abend

Abb. 3 zeigt, daß die Mittelwerte vom Abendeinfall für die Dauer der Wintermonate, also von November bis März, unbedeutend variieren in den Relationen zum Sonnenuntergang. Der Helligkeitswert von 0,05 Lux ist so gering, daß er vom menschlichen Auge gerade noch als verschwindender Rest der bürgerlichen Dämmerung wahrgenommen wird.

In bezug auf das Verhalten der Corviden sei hier der Schluß gezogen, daß für sie die Einhaltung einer nützlichen Regel geprägt ist. Diese befähigt sie, als Masse gemeinsam zu nächtigen, indem sie den Schutz der Dunkelheit abwartet. Würden diese vielen großen oft sehr lebhaften Vögel bei Tageslicht oder beginnender Dämmerung den Schlafplatz aufsuchen, der oft in der Nähe menschlicher Siedlungen liegt, wären sie einer Vielzahl von Störungen ausgesetzt, die den Zusammenhalt der Schwarmgemeinschaft empfindlich gefährden könnte. Ein fast adäquates Schlafplatzverhalten gibt es auch bei der Saatgans, die erst bei astronomischer Dämmerung ihren Schlafplatz aufsucht

- nach BAUER & GLUTZ (1968) und eigener Beobachtung.

Allerdings ist es vorgekommen, daß die Vögel sich "scheinbar geirrt" haben und "zu früh" eingefallen sind. Das war bei den diffus veränderten Lichteffekten am Tage nach dem ersten Schneefall oder an besonders hellen, klaren Abenden mit Mondschein und Schneehelligkeit. Die Dohlen waren vorgeprescht und schon bei 0,25 Lux eingefallen, auch einige Rabenkrähen. Die Saatkrähen fielen allerdings erst bei 0,1 Lux ein. Derartige Unterschiede traten einige Male nach Neuschnee in Erscheinung. Vielleicht hat der geringfügig höhere Einfall-Lichtwert vom Januar mit 0,1 Lux, vom Februar mit 0,075 Lux in dem beschriebenenen Unsicherheitsverhalten seine Ursache. Er ist in allen drei Wintern beobachtet worden; er verblieb auch noch einige Zeit nach dem Abtauen des Schnees.

Unsicherheit und ein ungewöhnlich verzetteltes Einfluggeschehen wurde in einem Falle bei Schneeregen festgestellt.

In den Jahren vor der Untersuchung sind derartige Veränderungen für den Mittwinter ebenfalls aufgefallen, konnten aber nicht gemessen werden.

Zu einem extremen Unterschied die Einflughelligkeit betreffend kam es außerdem, als Durchzügler dazukamen; das war am 21. 12. 1971. Nachdem ich beim Sammeln ca. 65 000 Corviden gezählt hatte, saßen schon bei 0,25 Lux die "fremden" Dohlen etwas abseits im Stangenholz am Rande des eigentlichen Schlafplatzes. Die Stammgäste hingegen sind erst 11 Minuten später bei 0,025 Lux eingeflogen (SCHRAMM 1972). An dieser Stelle sei erwähnt, daß das Tempo der Lichtminderung bei den geringen Werten, die unter 1 Lux liegen, mehr und mehr abnimmt und bei Werten darüber sich zunehmend beschleunigt. Die Beobachtungen, gewertet in Verbindung mit anderen Meßergebnissen, lassen erkennen, daß die von SCHWAN (1920) und ASCHOFF & v. HOLST (1960) diskutierte Arthelligkeit für Saatkrähe und Dohle deutliche Unterschiede in der Streuungsbreite aufzuweisen hat. Der kleinere Vogel, die Dohle, machte fast immer den Anfang beim Einflug in die Schlafbäume. Außerdem identifizierte sie sich mit größeren Amplituden für die Einhaltung der Dunkel-Helligkeitsschwelle als die Saatkrähe. Morgens gesellte

die Dohle sich kaum zu den Erstabflüglern. Eine entsprechende Streuungsbreite gibt es offenbar auch für die Rabenkrähe.

4.5 Corviden - Lichtwerte am Morgen

Die auffällige Streuungsbreite vom Abfluggeschehen - repräsenteiert durch die Januar-Mittelwerte von 0,775 bis 6 Lux - fällt auf (s. Abb. 3 u. 4). Das Zusammentreffen von Nebeltagen im ersten, von eisiger Kälte im zweiten Untersuchungsjahr bedingte sehr verspätete Abflüge. Bei Frost von - 12^{o} und Schneelage am 30. 1. 1971 schien die Abflugbereitschaft nahezu gelähmt zu sein. Zwar kam es bei 1,025 Lux zu Weckrufen und Umsetzen in den Baumkronen, doch erst bei 8 Lux begann zögernd der Abflug. Noch bei 60 Lux - Wert bei der Mittelberechnung nicht erfaßt - hielten sich abwartende Vögel am Rande des Schlafplatzes auf. Ein ähnliches Abfluggeschehen für den 29. Januar bei - 12^{o} beschreiben TAST & RASSI (1973) für Dohlen in Tampere/ Finnland. Bei 17 Lux hielten sich noch Hunderte von Dohlen im Schlafplatz auf.

Vergleicht man die Monatsmittel von Abb. 3 (Corviden) mit denen von Abb. 2 (Amsel), so erweist sich, daß die Januarwerte von den drei Wintern miteinander korrespondieren. Beide Arten blieben bei größerer Helligkeit im Schlafbplatz. Vermutlich bewirkten die ungünstigen Witterungsbedingungen ein längeres Ausharren. Eine zweckmäßige Anpassung auf eine ökonomisch ungünstige Lebenssituation, die sparsamen Kräfteverbrauch notwendig macht. WESTERFRÖLKE (1954) und HEITKAMP (1970) erwähnen ebenfalls wetterbedingte Verzögerungen, FEINDT & GÖTTGENS (1967) auch für den Roten Milan (Milvus milvus).

Im Januar ist abends eine geringfügige Helligkeitsverschiebung gekoppelt mit einer Trägheitsverschiebung am Morgen. Zu frühen Abflügen kam es an Tagen mit klarer, ruhiger Wetterlage und am Morgen des wahrscheinlichen Abzuges aus dem Winterquartier. Dazu folgende Beobachtung: Am 7. 3. 1972 bei etwa 8^{o} flog bei meiner Ankunft am Schlafplatz, bei noch nicht meßbarer Beleuchtungsstärke, ein dicht gedrängter Zug von Krähen schnell an Höhe gewinnend nach Osten davon. Wenig später, bei 0,0125 Lux starteten nochmals 2 000 bis 3 000 Vögel in dieselbe Richtung, sofort ungewöhnlich

hoch fliegend. DOBBRICK-HÜSTEN (1931) beobachtete "höher und höher kreisen", anschließend Abflug nach N oder NO.

Daß vor etwa einem dreiviertel Jahrhundert die Abläufe am Corvidenschlafplatz morgens und abends fast genauso abgelaufen sein dürften, erweisen die Darstellungen von ZDOBNICKY (1907).

Die etwas abfallende Tendenz in der Höhe der Mittelwerte vom März ist mit den Daten der beschriebenen Extrem-Frühabflüge zu erklären.

Anfang oder Mitte April, wenn die Masse der Wintergäste abgezogen ist und der verbliebene Rest sich in einem anderen Teil des Waldes zum Nächtigen zusammenfindet, erfolgt ein sukzessives Schwinden der Konstanz im Einhalten der Flughelligkeiten, was für die Amsel nicht festgestellt werden konnte. Der für den Massenschlafplatz am Abend so streng eingehaltene "Eichwert" von 0,025 bis 0,075 Lux verliert sich; synchron dazu verläuft eine zeitliche Streuung. Der Einfall in den Schlafplatz erfolgt bei zunehmend höheren Lichtwerten. Saatkrähen sind kaum noch anwesend. Der Tag ist länger geworden, der Schwarm kleiner, die Belaubung setzt ein und schirmt ab.

Wechsel des Schlafplatzes der Dohlen im Herbst und Frühjahr stellen ASCHOFF & v. HOLST (1960), TAST & RASSI (1973), GYLLIN & KÄLLANDER (1976) fest in Verbindung mit geänderten Flughelligkeiten. Der Winterschlafplatz wird nur nach Eintreffen der Wintergäste benutzt und nach ihrem Abzug wieder aufgegeben.

5. Diskussion

Für die Minimaldauer des Corvidentages im Winter sei hier ein Direktwert gegeben: am 23. Dezember begann der Abflug morgens um 7.49 Uhr bei 0,3 Lux, der Einflug abends erfolgte um 17.04 Uhr bei 0,05 Lux. Daraus errechnet sich eine Aktivitätsdauer von neun Stunden und 15 Minuten. Gyllin & KÄLLANDER (1976) haben für die kürzesten Tage im Dezember in Örebro Zentral-Schweden die Verweildauer von Dohlen im Schlafplatz mit 17 Stunden berechnet. Es stellt sich die Frage nach der Dauer wirklicher Schlafzeit.

Die hypothetisch angenommene Schwelle eines bestimmten Lichtwertes, der erst unterschritten werden muß, damit die Corviden abends in die Schlafbäume einfallen können, hat sich weitgehend als zutreffend erwiesen. Die Streuung der Lichtwerte ist sehr gering, sie schwankt zwischen 0,15 bis 0,1 Lux für die Saatkrähe, für Dohle und Rabenkrähe kann sie etwas höher sein. Offenbar ist die Empfindlichkeit der Saatkrähe gegenüber den Lichtschwellenwerten differenzierter als bei Rabenkrähe und Dohle.

Der Ablauf des Abendeinfluges dürfte eine Bestätigung sein für das von ASCHOFF & v. HOLST (1960) Festgestellte: "Je größer die Empfindlichkeit, desto strenger die Zuordnung zum Zeitgeber ..." und ASCHOFF & WEWER (1962): "bei kleinerer Flughelligkeit herrscht eine größere Spannung zwischen Zeitgeber und Organismus ...". Mithin dürfte die Ursache für die erwähnte Abendunruhe in der extremen Lichtschwellenempfindlichkeit der Corviden liegen.

Vermutlich ist hierbei die physiologische Beschaffenheit des Auges ebenfalls von Bedeutung. Seine Funktionstüchtigkeit bei dem Unterscheiden von Lichtwerten ist sicherlich eine Voraussetzung für die Arthelligkeit, wobei die Lichtschwellenwerte artbezogen, außerdem jahresperiodisch justiert sind. Diese dürften sich außerdem auch auf die Ruf- und Singhelligkeit der sogenannten Vogeluhr mit auswirken.

Für die Abendmessungen ist hervorzuheben, daß es an trüben Tagen ebenso wie an klaren zu keinerlei Unterschieden bezüglich der Einhaltung der Lichtwerte für den Einfall in die Schlafbäume kam. Bemerkenswert ist, wie vorsichtig ASCHOFF & v. HOLST (1960) sich zu dieser Tatsache äußern, indem festgestellt wird, daß an diesigen Tagen eine Differenz für größere Flughelligkeit statistisch nicht gesichert ist.

HONIGMANN (1921) stellt auf Grund von Experiment-Ergebnissen fest, daß die Lichtschwellenwerte der Helligkeit bei Vögeln viel besser fixiert sind als beim Menschen. Er weist an jungen helladaptierten Hühnern nach, daß sie rotes Licht viel besser sehen als gleichfalls helladaptierte Menschen.

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob die infrarote Wärmestrahlung der Sonne, die durch die geschlossene Wolkendecke dringt - im Gegensatz zum sichtbaren Anteil der Sonneneinstrahlung - möglicherweise von den Vögeln registriert wird, und daß die Strahlungsminderung am Abend ursächlichen Anteil hat am Schlafplatzflug. CREUTZ (1965) weist darauf hin, daß schon DUCHATEL (1901 in CREUTZ 1965) die Empfänglichkeit des Vogelauges für infrarote Strahlen nachgewiesen hat. Möglicherweise ist das Auge der Dohle infrarot-tüchtiger als das der Saatkrähe. Denn bei ASCHOFF & v. HOLST (1960) heißt es, daß den Dohlen bei Nebel keinerlei Unsicherheit anzumerken war. Die Saatkrähe hingegen verliert die Orientierung bei dichtem Nebel (SCHRAMM 1971).

Darüber hinaus könnte dem Zusammenwirken von Lichtminderung und Infrarot der Tagesrhythmus untergeordnet werden. Das zeichnet sich ab aus den Beobachtungen von SCHILDMACHER (1955, in MELDE 1969): "Während einer Sonnenfinsternis, die in der Zeit von 11 bis 15 Uhr stattfand, sammelten sich Dohlen und Nebelkrähen an ihren gewöhnlichen Schlafplätzen ..."
Auch BERNDT (1958) berichtet vom Einfluß der Sonnenfinsternis 1954 auf das Vogelleben. Für mehrere Arten wurde Abendverhalten beobachtet. Doch für einige war keine Reaktion erkennbar.

Dieses Phänomen ist bekannt, aber sicher noch nicht ausreichend erforscht worden. Es handelte sich damals um eine partielle Sonnenfinsternis, die auch ich beobachtet habe. Der Dämmerungszustand war etwa so, wie bei ungewöhnlich trüber Witterung, bei drohendem Unwetter. Aber bei derartig meteorologischem Geschehen ist tagsüber die Atmosphäre weiterhin der Sonneneinstrahlung ausgesetzt. Es ist nicht aufgefallen, daß Vögel dann zu Schlafplatz-gerichtetem Verhalten tendieren. Doch bei einer Sonnenfinsternis nimmt die Sonneneinstrahlung ab, gleichzeitig der Anteil der infraroten Einwirkung, denn ein Teilbereich der Atmosphäre wird nicht mehr davon betroffen, weil der Mond blockiert: ein Vorgang der Lichtminderung, der der Abenddämmerung vergleichbar ist. Vermutlich wird deshalb bei infrarotempfindlichen Vogelarten Abendverhalten ausgelöst.

Abb. 4 weist den Sonnenaufgang nach der Ortszeit aus und bringt Direktwerte der Uhrzeiten für das Abfluggeschehen. Im Januar wird eine Abweichung von der Parallele zum Sonnenlauf erkennbar, die sich mit den Mitteln der Luxwerte ebenfalls deutlich abzeichnet (Abb. 3).

Dieses Ausharren bis zu größerer Helligkeit im Schlafplatz ist morgens sowohl für die Corviden als auch für Turdus merula in allen drei Wintern festgestellt worden, außerdem auch verfrühter Einfall der Corviden am Abend. Doch es ist keineswegs sicher, daß die gegebene Erklärung, nämlich ungünstige Witterungsbeindungen, die einzige Ursache dafür ist. Ich halte es für wahrscheinlich, daß noch ein anderer Faktor die Verschiebungen bedingt. Dazu folgende Überlegung:

> seit der Kulmination der Sonne im Sommer mußte die physiologisch gesteuerte Uhr der endogenen Periodik stetig auf die länger werdende Nacht und den kürzer werdenden Tag zulaufen. Nach der Wintersonnenwende muß jedoch eine zeitliche Umstellung in die umgekehrte Richtung vollzogen werden, was offenbar mit Verzögerung geschieht. Die Vögel reagieren darauf mit auffällig gesteigerter Erregung und höheren Lichtwerten beim Einfall abends und späteren Abflug am Morgen, mit einer Aktivitätsverschiebung gegen den Sinn der Ekliptik. Demnach ist der Vorgang offenbar in ursächlichem Zusammenhang mit der Wintersonnenwende zu sehen, die in der Schiefe der Ekliptik begründet ist.
>
> Die Gesamtauswirkung dieses Geschehens sei mit Ekliptik-Effekt bezeichnet. Die Angleichung an die sich allmählich ändernde Helligkeitsdauer fordert dem Vogel eine endogene Korrektur gegenüber dem Azimut der Sonne ab. Die Umschaltung dauert einige Wochen und hat sich Ende Februar wieder eingeregelt.

Außerdem dürfte der Ekliptik-Effekt im jahresperiodischen Zyklus noch im weiteren Sinne von Bedeutung sein und sich nach der Kulmination im Sommer im umgekehrten Sinne - also mit Nachpendeln - bemerkbar machen, denn dem Vogel wird auch hierbei eine jahreszyhklische Kehrtwende abgefordert. Tatsächlich ist das für Dohlen in einer Arbeit von GYLLIN & KÄLLANDER (1976) beim Abendeinfall im Juli sehr deutlich zu erkennen. Daten für den Abflug morgens lie-

gen nicht vor. Bei ASCHOFF & v. HOLST (1960) ist für den Januar und Anfang Februar das längere Verweilen der Dohlen im Schlafplatz ebenfalls zu ersehen, außerdem im Juli verspäteter Abendeinflug. Im Sinne des gemeinten Zusammenhanges wird hier auch die Goldammer (Emberiza citrinella) erwähnt (WALLGREN 1956).

Der Ekliptik-Effekt gibt erheblichen Spielraum frei für weitreichende Analogieschlüsse und Hypothesen. Der Vogelzug folgt dem Jahreszyklus der Ekliptik. Demnach müßte der Zeitsinn, von der Ekliptik gesteuert, jahresperiodisch koordiniert zur Dauer von Tag und Nacht ein perfektes Sonnenuhr-System darstellen, das die Himmelsrichtungen zweckmäßig zu deklinieren vermag.

Darüber hinaus kann vermutet werden, daß der Ekliptik-Effekt als auslösende Komponente beim Vogelzug mitwirkt. Wenn das so ist, müßte der Zeitsinn auch als Zeitgeber für den ziehenden Vogel beim Finden der Himmelsrichtung und bei der Navigation von größter Bedeutung sein. Diese Gesichtspunkte sind nicht neu, doch sie gewinnen im Zusammenhang mit dem Ekliptik-Effekt eine zusätzliche Ausrichtung. KÖHLERs Navigationshypothese (1978) bezieht das Navigieren mit der Sonne und der Ekliptik ein. VLEUGEL (1979) weist auf die überragende Bedeutung der Sonne als Orientierungshilfe hin. Für die Nachtzieher dürfte die Sonne insofern eine Navigationshilfe sein, weil sie über den endogen justierten Zeitsinn von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang über Zeitlichkeit, Erdumdrehung und Ekliptik artspezifisch die Richtungen diktiert.

SALOMONSEN (1969) bringt die Hypothese, daß Vögel einen "phänomenalen Zeitsinn haben, der von einem von der Sonnenstellung beeinflußten Zeitsinn herrühren kann" (u.a. Krähen). Er spricht von "unbekannten Sinnen, die mit dem Richtungssinn verbunden sind und die Fähigkeit haben, die Zugrichtung nach bestimmtem Zeitablauf zu ändern und sklavisch komplizierten Zugwegen" zu folgen.

PORTMANN (1966) erwähnt eine auffällige Zeitsymmetrie im Lebensrhythmus einiger Zugvögel, die ihre Zugzeit um die Sommersonnenwende in zeitsymmetrischer Genauigkeit zu ordnen vermögen: ein Beispiel, das in einer

Variante die weitreichende Bedeutung des Ekliptik-Effektes aufzeigt.

Zusammenfassend sei festgestellt, daß der Winterschlafplatz für die Dauer von etwa fünf Monaten von den Corviden benutzt wird, und daß während dieser Zeit die Lichtwerte für den Abendeinfall erstaunlich konstant sind, nur nach der Wintersonnenwende werden sie geringfügig höher.

Herrn Dr. EBERT, Universität Hannover, Institut für Angewandte Physik, schulde ich herzlichen Dank für die Mühe, die er aufgewendet hat, indem er das Meßgerät für die Messungen zur Verfügung gestellt und es für die Erfordernisse der Messungen geeicht hat. Ebenso danke ich ihm für Beratung und Entwürfe der Diagramme.

Literatur

ASCHOFF, J. (1954): Zeitgeber der tierischen Tagesperiodik. - Naturwiss. 41: 49 - 56.

ASCHOFF, J. & v. HOLST, D. (1960): Schlafplatzflüge der Dohle Corvus monedula L. - Proc. XII, Intern. Orn. Congr. Helsinki 1958: 55 - 70.

ASCHOFF, J. & WEWER, R. (1962): Beginn und Ende der täglichen Aktivität freilebender Vögel. - J. Orn. 103: 2 - 27.

BAUER, K. & GLUTZ, U. (1968): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. - Bd. II, Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt/M. 66 - 95.

BERNDT, R. (1942): Vom Schlafplatzflug insbesondere der Amseln und Singdrosseln (Turdus merula und T. ericetorum philomelos BREHM) in Bad Pyrmont. - Orn. Monatsber. 50: 7 - 14.

-- (1958): Vom Einfluß der Sonnenfinsternis am 30. Juni 1954 auf das Vogelleben bei Braunschweig. - J. Orn. 99: 236.

BÖHMER, A. (1973): Zur Überwinterung der Saatkrähe Corvus frugilegus bei Basel. - Orn. Beob. 70: 103 - 112.

BRAESTRUP, F. W. (1963): The function of communal displays. - Dansk. Orn. Foren Tidskr. 57: 133 - 142.

CREUTZ, G. (1965): Geheimnisse des Vogelzuges. - Neue Brehm-Bücherei 75, Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt: 76 - 83.

DOBBRICK-HÜSTEN, L. (1931): Rabenkrähen als Wintergäste und Durchzügler im nördlichen Randgebiet des Sauerlandes. - Abhandl. Westfäl. Provinzialmus. f. Naturk. 2: 27 - 33.

DOBINSON, H. M. (1976): Bird Count. - Peacock Books, published by Penguin Books Norwich: 146 - 157.

EGGERS, J. (1968): Die Winterschlafplätze der Krähenvögel und ihre Einzugsbereiche im Hamburger Raum. - Ham. Avifaun. Beitr. 6, 12 - 32.

FEINDT, P. & GÖTTGENS, H. (1967): Überwinternde Milane (Milvus milvus) in Süd-Niedersachsen an ihren Sammel-, Schlaf- und Nahrungsplätzen. - Vogelwelt 88: 7 - 19.

FRANZISKET, L. (1952): Bemerkungen zum Selektionsvorteil des Schwarmfluges. - Vogelwarte 16: 119 - 121.

GERBER, R. (1956): Die Saatkrähe. - Neue Brehm-Bücherei, Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt: 1 - 75.

GLUTZ, U., BAUER, K. & BEZZEL, E. (1971): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 4, Falconiformes. - Akademische Verlagsgesellschaft Frankfurt/M.: 480 - 534.

GOODWIN, D. (1976): Crows of the world. - Trusties of the British Museum, Cornell University Press: 138 - 144.

GYLLIN, R. & KÄLLANDER, H. (1976): Roosting behaviour of the Jackdaw Corvus monedula at Örebro, Central Sweden. - Ornis Scand. 8: 113 - 125.

HEITKAMP, U. (1970): Schlafplatzbeobachtungen an Corviden. - Vogelk. Ber. Niedersachsen 2: 75 - 78.

HONIGMANN, H. (1921): Untersuchungen über Lichtempfindlichkeit und Adaptierung des Vogelauges. - Pflügers Archiv 189: 148 - 152.

HEYDER, R. (1966): Ein Winterschlafplatz der Amsel (Turdus merula) nach langjährigem Bestehen. - Beitr. z. Vogelk. 12: 148 - 152.

KEICHER, A. (1979): Felduntersuchungen zum Nächtigungsverhalten des Wanderfalken (Falco peregrinus) in Süddeutschland. - J. Orn. 120: 280 - 289.

KÖHLER, K.-L. (1978): Der Vergleich einiger physikalischer Daten des Heimat- und des Verfrachtungsortes als Grundlage der neuen Navigationshypothese für Vögel. - Beitr. z. Vogelk. 24: 177 - 192.

KRAMBRICH, A. (1954): Beobachtungen über die winterlichen Schlafgewohnheiten der Krähen und Dohlen. - Vogelwelt 75: 55 - 57.

KUHNEN, K. (1972): Nebelkrähen am Niederrhein. - Heimatb. d. Krs. Kempen-Krefeld: 43 - 49.

LORENZ, K. (1931): Beiträge zur Ethologie sozialer Corviden. - J. Orn. 59: 97 - 127.

MELDE, M. (1969): Raben- und Nebelkrähe. - Neue Brehm-Bücherei, Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt: 74 - 83.

PFLUGBEIL, A. (1938): Beobachtungen an einem Winterschlafplatz der Krähen. - Ver. sächs. Orn. 38: 206 - 212.

PORTMANN, A. (1966): Kleine Einführung in die Vogelkunde. - R. Pieper & Co. Verlag, München: 33 - 44.

RAPPE, A. (1965): Notes sur des Dortoirs de Corvides. - Gerfaut 55: 3 - 15.

RETTIG, K. (1965): Zum Wintervorkommen der Nebelkrähe (Corvus c. c.) bei Hannover. - Orn. Mitt. 17: 40.

RIGGENBACH, H. E. (1970): Vorkommen und Schlafplätze der Dohle Corvus monedula in der Umgebung von Basel. - Orn. Beob. 67: 255 - 269.

SALOMONSEN, F. (1969): Vogelzug. - Moderne Biologie, BLV München/ Basel/ Wien: 134 - 154.

SCHEER, G. (1951): Über die zeitliche Differenz zwischen Erwachen und Gesangsbeginn. - Vogelwarte 16: 13 - 15.

SCHMIDT, G. A. J. (1953): Zur Analyse des Schlafplatzfluges der Vögel. - Dissertation, Kiel: 3 - 115.

SCHRAMM, A. (1971): Krähen und Dohlen als Wintergäste im Raum Hannover und ihr Schlafplatz in der Eilenriede. - Beiheft Naturhist. Gesellsch. Hannover 7 - Eilenriede-Festschrift, 213 - 229.

-- (1972): Massenansammlungen von Rabenvögeln im Dezember 1971 in Hannover. - Beitr. Naturk. Niedersachsen 25: 70 - 75.

-- (1974): Einige Untersuchungen über Nahrungsflüge überwinternder Corviden. - J. Orn. 115: 445 - 453.

SCHUMANN, H. (1964): Die Wandlungen in der Ornis der Eilenriede in Hannover. - Ber. Naturhist. Gesellsch. Hannover 108: 49 - 64.

-- (1971): Die Nebelkrähe - Corvus corone cornix L. - früher ein regelmäßiger, heute ein seltener Wintergast im Gebiet Hannover. - Hann. Vogelschutzverein Festschrift: 22 - 26.

SCHUSTER, D. (1942): Über das Aufsuchen der Schlafplätze durch Rabenkrähe und Dohle. - Beitr. z. Fortpfl.-Biol. d. Vögel. 18: 35 - 36.

SCHUSTER, D. (1954): Beobachtungen über die winterlichen Schlafgewohnheiten der Krähen und Dohlen. - Vogelwelt 75: 55 - 60.

SCHWAN, A. (1920): Vogelgesang und Wetter, physikalisch-biologisch untersucht. - Vorläufige Mitteilung, Pflügers Archiv 180: 341 - 347.

STICHMANN, W. (1964): Untersuchungen des Winterbestandes der Krähen und Greifvögel in der Westfälischen Bucht mit Hilfe von Linientaxierungen. - Orn. Mitt. 16: 250 - 256.

TAST, J. & RASSI, P. (1973): Roosts and roosting flights of wintering Jackdaws Corvus monedula at Tampere. - Finnland Ornis Fennica, 50: 29 - 45.

TUOMINEN (1968): in TAST & RASSI (1973).

VLEUGEL, D. A. (1979): Beobachtungen über wahrscheinliche Primäre Orientierung von Nachtziehern mit Hilfe des ersten und letzten Dämmerungspunktes. - Vogelwarte 30: 65 - 68.

WENDLAND, V. (1958): Einiges vom Verhalten der Nebelkrähe. - J. Orn. 99: 203 - 208.

WESTERFRÖLKE, P. (1954): Beobachtungen über die winterlichen Schlafgewohnheiten der Krähen und Dohlen. - Vogelwelt 75: 57 - 58.

WITTENBERG, J. (1968): Freilanduntersuchungen zu Brutbiologie und Verhalten der Rabenkrähe. - Zool. Jb. Syst. 95: 16 - 146.

WÜST, W. (1970): Die Brutvögel Mitteleuropas. Bayrischer Schulbuch-Verlag München: 225.

ZDOBNICKY, F. (1907): Das Winterleben unserer Corviden in der weiteren Umgebung Brünns. - Zeitschr. d. mähr. Landesmus. VII: 98 - 124.

ZINK, G. (1949): Beobachtungen am Elsternschlafplatz. - Orn. Beob. 46: 101 - 106.

Manuskript eingegangen am 2. 10. 1980

Anschrift der Verfasserin:

Annemarie SCHRAMM
Leunisweg 11
3000 Hannover 72

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: 123

Autor(en)/Author(s): Schramm Annemarie

Artikel/Article: Einfluß der Beleuchtungsstärke auf die Verhaltensweisen von Corviden und Begleitvögeln an ihren Winterschlafplätzen 245-277