Ökol. Vögel (Ecol. Birds) 5, 1983: 203 - 216

Untersuchungen zur Aktivitätsrhythmik und zum Schlafplatzverhalten der Wasseramsel *(Cinclus aquaticus)* am oberen Neckar (Württemberg)

Survey of the activity rhythm and sleeping behaviour of the Dipper *(Cinclus aquaticus)* on the upper Neckar (Württemberg)

Von **Karl Keicher**

Key words: *Cinclus cinclus*, activity rhythm, sleeping behaviour.

Zusammenfassung

Von Dezember 1981 bis Dezember 1982 wurden 576 Daten zum Nächtigungsverhalten der Wasseramsel an zwei Schlafplätzen am oberen Neckar (Württemberg) gesammelt.
Schlafplätze, Schlafstellen und Ruheplätze werden beschrieben und vorgestellt. Unterschiedliche Aufenthaltsdauern und Verhalten an den Ruheplätzen werden erläutert.
An verschiedenen Stellen desselben Schlafplatzes nächtigten bis zu 5 Wasseramseln gleichzeitig. Schwankungen in der Anzahl gemeinsam schlafender Vögel ließen sich von Balz- und Brutzeit und Wanderungen der Jungvögel ableiten.
Das intraspezifische Aggressionsverhalten wird im Jahresverlauf geschildert.
Aktivitätsbeginne und -enden wurden im allg. von den Lichtbedingungen, von Mai bis Juli stärker endogen beeinflußt. Die Aschoffschen Aktivitätsregeln konnten weitgehend bestätigt werden. Abweichungen werden diskutiert.

Summary

576 data were collected on the roosting behaviour of the Dipper at 2 sleeping sites on the upper Neckar from December 1981 to December 1982.
Sleeping sites, roosts and resting places are described and presented. Varying periods of stay at the roosts are explained.
Dippers generally use the sleeping sites alone. Other birds approached them for short periods and were hardly noticed. Intraspecific aggressive behaviour over the year is described.
Up to 5 Dippers sleep at the same roost simultaneously. Differences in the number of birds sleeping together could be explained from the display and breeding period and the movements of the young birds.
The start and stop of activity was generally influenced by light conditions, it is more endogenous from May to July. The Aschoff activity rules could be confirmed. Deviations are discussed.

Anschrift des Verfassers:

Karl Keicher, Stuttgarter Straße 10, D–7238 Oberndorf-Aistaig

1. Einleitung

Die Forschungsergebnisse zur Aktivitätsperiodik bei Warmblütlern bedürfen dringend der Bestätigung durch Freilanduntersuchungen an möglichst vielen Tierarten (ASCHOFF 1969). Zu Schlafplatzverhalten und circadianer Aktivitätsrhythmik der Wasseramsel liegen bisher nur wenige Erkenntnisse vor.(vgl. CREUTZ 1966, STIEFEL 1980). Es wurde nur in wenigen Gebieten, nicht planmäßig und fast nur im Winter beobachtet. (vgl. PASTUCHOW 1961, PREYWISCH 1963). Aus Süddeutschland ist m.W. darüber nichts bekannt. Die vorliegende Auswertung ganzjähriger Planuntersuchungen will diese Lücken wenigstens teilweise schließen helfen.

2. Material und Methode

Von Dezember 1980 bis einschließlich Dezember 1981 wurden ausschließlich vom Verf. 576 Daten an zwei Schlafplätzen so gesammelt, daß von jedem Monat mindestens je 20 Abend- und Morgenbeobachtungen vorliegen. Sie wurden hauptsächlich an Schlafplatz I, ab Oktober 1981, vorwiegend morgens, auch an Schlafplatz II gesammelt. Mehrere Beobachtungen bei einer Exkursion sind getrennt verwertet. Die zeitlichen Abstände zwischen Ein- und Ausflugszeiten einerseits und Sonnenuntergangs- und Sonnenaufgangszeiten andererseits wurden aus Gründen der Vergleichbarkeit auf Stuttgarter Zeit bezogen (Astronom. Grundlagen f.d. Kalender 1974). Die Ein- und Ausflugszeiten nahm ich von einer täglich nach Stuttgarter Zeit gestellten Armbanduhr.
Anflug zum bzw. Abflug vom Schlafplatz wertete ich als Ende bzw. Anfang der Aktivität, obwohl die Vögel danach und zuvor aktiv sein können. Dieses Verfahren war notwendig, weil die Schlafplätze nicht ohne Störungen einzusehen gewesen wären und Gesangsbeginne und -enden als mögliche andere Aktivitätszeitbegrenzungen nur zeitweise vom Schlafplatz aus zu vernehmen sind. Sie sind statt Ein- und Ausflug als Grenzwerte nur dann verwertet, wenn dazwischen erhebliche Zeitdifferenzen bestanden.
Lichtwerte maß ich mit einem auf Luxwerte geeichten Belichtungsmesser (Lunasix 3 Fa. Gossen) in der von ASCHOFF & von HOLST (1958) vorgeschlagenen Weise gegen den freien Himmel. Die Meßergebnisse sind auf eine Stelle hinter dem Komma gerundet, die Durchschnittswerte auf ganze Zahlen. Es wurde im allgemeinen mit einem Fernglas 10x40 von einer Stelle des gegenüber liegenden Neckarufers aus beobachtet, die eine möglichst gute Übersicht bot.
Um die Wasseramseln nicht unnötig zu stören, verzichtete ich auf nächtliche Überprüfungen. Die Schlafstellen konnten bei Tagkontrollen an Kotspuren und aus den beobachteten Ein- und Ausflugsrichtungen, vor allem bei Direkteinflügen, bestimmt werden.
♂ und ♀ waren nicht farbberingt. Sie konnten ab Ende Februar bis Ende April bei versuchten und vollendeten Kopulationen sicher unterschieden werden. Die dabei gezeigten, deutlich unterschiedlichen Verhaltenseigentümlichkeiten wurden in gleicher Weise schon ab Jahresbeginn bis Ende Juli gezeigt, so daß die Geschlechter beim Brutpaar in der ersten Jahreshälfte sicher auseinandergehalten werden konnten. Auch die übrigen, zeitgleich hier nächtigenden Exemplare zeigten ständig deutliche, gleichbleibende Verhaltensverschiedenheiten, was die Beobachtung einer festen Rangordnung ermöglichte. Die Erscheinungsformen der Rangordnung sind in Abschnitt 3.2 erläutert.
Für Beratung und Durchsicht des Manuskripts möchte ich den Herren Dr. H. BIEBACH, Dr. J. HÖLZINGER und Dr. H. KLEIN sehr herzlich danken.

3. Ergebnisse

3.1 Lage der Schlafplätze

3.1.1 allgemein

Beide Schlaf- und Brutplätze liegen auf der Gemarkung der Stadt Oberndorf a.N., Teilgemeinde Aistaig, (48.20 N/ 8.34 E) nahe der Einmündungen des Surrenbachs (Schlafplatz I) und des Lauterbachs (Schlafplatz II) in den Neckar. Beide Schlafplätze sind 1 km Flußstrecke voneinander entfernt. Ein vermuteter dritter Schlafplatz flußabwärts von Schlafplatz I konnte nicht gefunden werden.
Die Nächtigungsplätze sind sicher vor Wind, Niederschlägen, Flugfeinden und Raubsäugern. Beide Schlafplätze sind nach E exponiert.

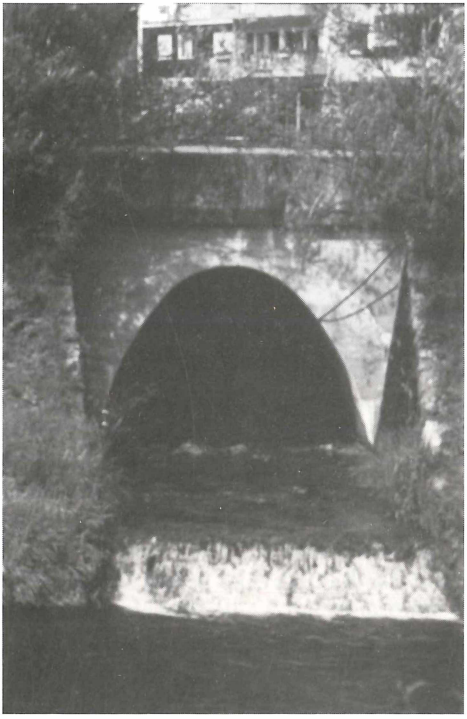

Abb. 1: Dole des Surrenbachs kurz vor dessen Einmündung in den Neckar (Schlafplatz I).
Photo 1: Drain-pipe of the Surrenbach just before its discharge into the Neckar (sleeping site I).

3.1.2 Schlafplatz I (Abb. 1)

Der Unterlauf des Surrenbachs ist bis auf kurze, offene Strecken vollständig verrohrt. Die Nächtigungsstellen liegen im neckarseitigen Teil des Stahlbetonrohres nahe der Decke auf Kabelschutzschienen (Abb. 2), in waagrecht eingegossenen, kleineren Betonröhren der Seitenwände und auf Kabelgirlanden, welche die Bachröhre durchziehen. Alle Stellen liegen mindestens 2 m über dem mittleren Bachwasserstand und 2 bis 20 m von der Öffnung entfernt.

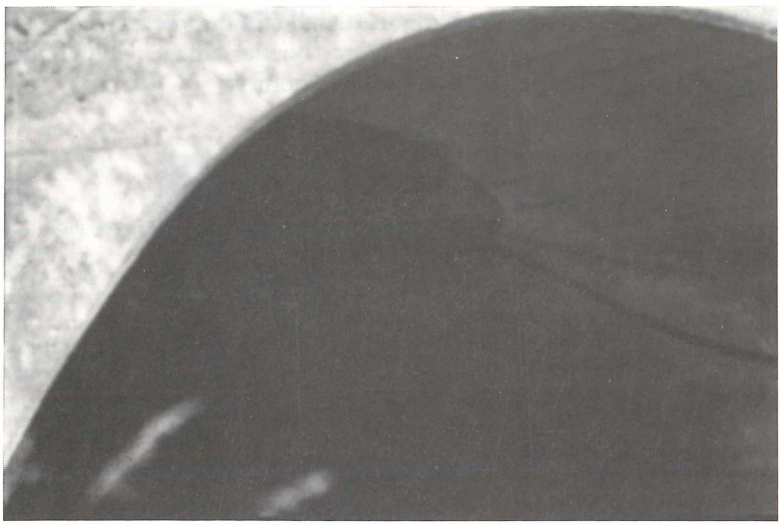

Abb. 2 Kabelschutzschiene an der Dolendecke des Surrenbachs als Schlafstelle einer Wasseramsel.
Photo 2 Cable protection pipe on the drain roof of the Surrenbach as sleeping site of a Dipper.

Die andere Öffnung der Surrenbachröhre liegt, für mich unzugänglich, auf Privatgelände, weshalb nicht geklärt werden konnte, ob auch von dort aus zu (anderen?) Nächtigungsstellen eingeflogen wird.
Die Bachröhre wird von der Bahnstrecke Stuttgart-Zürich, der B 14 und einem Feldweg gequert.
Der hier kanalisierte Neckar hat stark abgeschrägte Ufer, die mehrmals im Jahr gemäht werden und nur an der Oberkante von Büschen bestanden sind. Hochwässer treten schnell auf und gehen rasch auf einen mittleren Hochwasserstand zurück, der länger bestehen bleiben kann. Die Nächtigungsstelle kann dabei vom Wasser nicht erreicht werden.
Zwischen Röhrenende und Neckar fließt der Bach frei in einer betonierten Rinne, deren Seiten-Stützmauern zum Neckar hin abgeschrägt sind. In dieser ca. 20 m langen Strecke sind durch Vertuffung zahlreiche Querwälle entstanden, die als Sitzplätze dienen. Der Bach mündet in den Neckar bei Niedrigwasser in Form eines Wasserfalls.

3.1.3 Schlafplatz II (Abb. 3)

Die Wasseramseln nächtigen hier auf T-Trägern im nicht mehr genutzten Teil einer halbseitig befahrenen Eisenbahnbrücke. Sie liegt zwischen einer viel befahrenen Straßenbrücke und einer Fußgängerbrücke, die relativ wenig begangen wird. Die Schlafstellen liegen ca. 1,80 m über dem mittleren Bachwasserstand und sind damit hochwassersicher. Der Lauterbach ist nahe seiner Mündung durch eine Quermauer gestaut.

Abb. 3: Schlafplatz der Wasseramsel unter der Eisenbahnbrücke am Lautenbach zwischen Fußgängerbrücke (Vordergrund) und Straßenbrücke (B 14; Hintergrund, Schlafplatz II).
Photo 3: Sleeping site of the Dipper under the railway bridge over the Lautenbach between pedestrian and motor-road bridges (B 14; background, sleeping site II).

3.2 Verhalten an Ruheplätzen

Vor dem Anflug zum und nach dem Abflug vom Schlafplatz wurden in dessen Nähe in der Reihenfolge ihrer Bedeutung folgende Ruheplätze angeflogen: Aus Bach und Fluß ragende (Ufer)steine, Stützmauern an Bächen, angeschwemmte Pflanzenteile oder Holzstücke, Algenteppiche an der Wasseroberfläche, Brücken(geländer), Oberkanten von Wasserfällen, aus dem Gewässergrund hochragende Stahlstangen, Kabelgirlanden, in der Bachröhre auch Eisenrohre und ihre Flansche. Bei Hochwasser wichen die Vögel teils an die Oberläufe von Seitenbächen, teils an den Spülsaum des Neckars aus.
Wasseramseln dürften an den Ruheplätzen besonders durch Flugfeinde und Kleinsäuger bedroht sein. Anschleichende Hauskatzen und Wanderratten wurden wiederholt beobachtet.

An Ruheplätzen ist häufig Komfortverhalten wie Gefiederpflege, Flügelstrecken, Kratzen zu beobachten, als Zeichen von Erregung auch Knicksen, Blinzeln und Umhertrippeln (vgl. CREUTZ 1966). Abends wird sehr häufig, oft wiederholt, gebadet, meist kurz vor dem Anflug des Schlafplatzes. Dabei laufen die Wasseramseln ins seichte Wasser oder schwimmen. Sie tauchen flügelschlagend kurzzeitig unter. Morgens wird seltener gebadet als abends. Besonders intensiv und häufig erfolgt Knicksen kurz vor dem Anflug des Schlafplatzes. Wasseramseln können den Schlafplatz auch ohne Aufenthalt an nahen Ruheplätzen anfliegen. Dann kann allerdings nicht festgestellt werden, ob die geschilderten Verhaltensabläufe an weiter entfernten Ruheplätzen abliefen. Die festgestellten Aufenthaltsdauern (und Abflughelligkeiten) an den Ruheplätzen unterliegen jahreszeitlichen Schwankungen (s. Abb. 4). Der Aufenthalt verlängert sich durch Aggressivitäten, vor allem zur Balzzeit und/oder wenn mehrere Exemplare gleichzeitig denselben Schlafplatz anfliegen. Gleichsinnig wirken mangelnde Ortskenntnis, vor allem bei (neu angekommenen) Jungvögeln, lange Dämmerungsdauern, menschliche Störungen (Angler, Fußgänger, Kinder), Verhaltenseigenheiten einzelner Vögel, niedrige Rangordnung. Hochwasser, Wind, Regen und Lufttemperaturen scheinen keinen Einfluß zu haben.

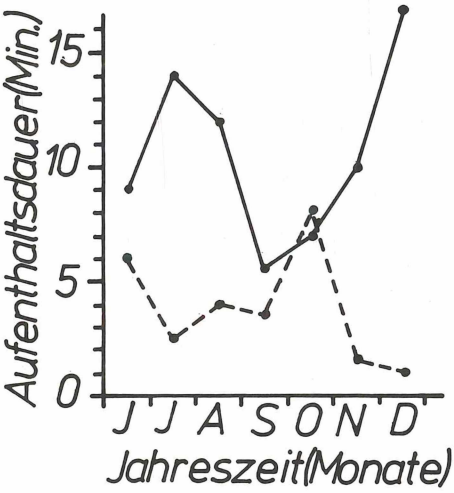

Abb. 4: Durchschnittliche Aufenthaltsdauern von Juni bis Dezember an den Ruheplätzen in Minuten. Gestrichelte Kurve: abends; Durchzogene Linie: morgens.
Fig. 4: Average period of stay at the roosts from June to December in minutes (min.). Broken line: evening; solid line: morning.

Ranghohe Vögel verließen im allgemeinen als erste den Schlafplatz und nahmen ihn als letzte ein. Sie wurden entsprechend früh bzw. spät an den Ruheplätzen beobachtet. Sie besetzten möglichst allseits vom Wasser umgebene Sitzgelegenheiten in der Nähe des Röhrenausgangs, bei Hoch- oder Niedrigwasser im Neckar oder auf seitlichen Stützmauern. Sie zeigten sich von anderen Wasseramseln unbeeindruckt und wenig nervös. Ausdrucksformen von Erregung wie Umhertrippeln, Knicksen oder Blinzeln waren selten und nur kurz vor dem Abflug zu sehen. Zur

Vertreibung anderer Wasseramseln genügte ein geringer Aufwand wie z.B. steiles Aufrichten mit abgespreizten Flügeln (Drohhaltung), Antrippeln, Anfliegen oder/und Anschwimmen über geringe Distanz. Sie selbst wurden nur selten und dann erfolglos attackiert.

In der Rangordnung tiefer stehende Vögel verhielten sich an ihren Sitzplätzen entsprechend gegenüber unterlegenen Tieren. Sitzgelegenheiten ranghöherer Tiere wurden im allgemeinen nur nach deren Abflug genutzt.
Die beobachteten Wasseramseln zeigten im Beobachtungszeitraum ständig dasselbe, von dem anderer Vögel stark abweichende Verhalten. Sie waren vor allem an der Reihenfolge beim Aus- und Einflug, an der Art der gewählten Sitzstellen, an den Aufenthaltsdauern an den Ruheplätzen, Ein- und Ausflugsrichtungen und an der Häufigkeit des Singens deutlich unterscheidbar. Ein Vogel hatte zudem die Angewohnheit, nach dem Verlassen des Schlafplatzes wiederholt die Bachröhre (Schlafplatz I) aufzusuchen, sich dort lange aufzuhalten und so bis zum Abflug ins Revier bis zu zwei Stunden auf den Ruheplätzen zuzubringen.
Zur Illustration des bisher Gesagten möchte ich zwei Beispiele anführen (beide von Schlafplatz I):

Protokoll vom 31.1.1981: Ex. 1 (♂ ad.) steht nach dem Ausflug 7.21 Uhr am linken Neckarufer im seichten Wasser und singt, dicht unterhalb der Surrenbachmündung. Ex. 2 (♀ ad.) fliegt 7.25 Uhr aus und wird von Ex. 1 sofort mit tz-Rufen und Gesang verfolgt. Der Verfolgungsflug führt ca. 250 m flußaufwärts über die Neckarbrücke in ca. 10 m Flughöhe und in ca. 1 m Abstand zwischen den Vögeln. Beide Ex. kehren wieder zurück. Ex. 1 landet am zuvor eingenommenen Sitzplatz und singt weiter, Ex. 2 weiter flußabwärts am rechten Neckarufer, bleibt aber stumm.

Protokoll vom 18.8.1981: (Die Großbuchstaben kennzeichnen verschiedene Ruheplätze.) Ex. 1 (ad.) fliegt 5.51 Uhr (0,7 Lux) aus zu A, gleich darauf zu B – Ex. 2 (ad.) fliegt 5.54 Uhr (3,7 Lux) aus zu A, dann zu B und sitzt dort ca. 1 m entfernt von Ex. 1. Ex. 2 attackiert Ex. 3, das 5.56 Uhr zu H ausgeflogen war (5.59). Ex. 3 flüchtet zu A, Ex. 2 fliegt zu E, Ex. 3 folgt, hält aber ca. 2 m Distanz. Ex. 1 fliegt zu E. Ex. 2 vertreibt Ex. 3 durch Antrippeln, wird aber anschließend durch Ex. 1 durch Anflug vertrieben. Alle 3 Vögel fliegen den Surrenbach aufwärts und kehren nicht wieder zurück. Ex. 4 war 5.54 Uhr (3,7 Lux) unbehelligt aus- und sofort flußaufwärts mit grigri-Rufreihen abgeflogen.

Die Aufenthaltsdauern waren morgens meist länger als abends. Dies hängt u.a. damit zusammen, daß die Vögel morgens bei geringeren Helligkeiten als beim abendlichen Anflug den Schlafplatz verlassen und die Nahrungssuche erst bei einer gewissen Mindesthelligkeit sinnvoll ist.

3.3 Interspezifisches Verhalten

Entsprechende Beobachtungen liegen nur vom Schlafplatz I vor. Dreimal hielten sich abends einzelne Eisvögel dicht vor und/oder auf den Kabelgirlanden vor und in der Bachröhre auf. Einmal erfolgte eine Übernachtung. Gleichzeitig anwesende Wasseramseln hielten mindestens 10 m Distanz und flogen erst nach dem Abflug des Eisvogels in das Rohr ein. Hielten sich Bach- oder Gebirgsstelzen, Haussperlinge oder Rotkehlchen auf den Ruheplätzen auf, so wurden sie auch bei nur wenigen Metern Entfernung nicht beachtet. Sie waren immer vor dem Schlafplatzflug der Wasseramseln weggeflogen.
Angriffe von Flugfeinden konnten nie beobachtet werden.

3.4 Intraspezifisches Verhalten

Aggressionen nehmen an Intensität und Häufigkeit von Januar bis zum Höhepunkt im März kontinuierlich zu: Während vom Januar nur 6 Beobachtungen vorliegen, sind es für Februar und März 14 bzw. 18. Das ♂ des Territoriums greift fremde Wasseramseln ohne Rücksicht auf deren Geschlecht sofort auch auf Distanzen von bis zu 50 m an und verfolgt sie über mehrere hundert Meter. Diese Verfolgungsflüge führen weit vom Gewässer weg und oft über Häuser und Vorgärten. Die Reaktion des Revierinhabers wird allerdings im Lauf von 3–4 Wochen gegenüber langsam vorbeifliegenden Artgenossen immer weniger heftig. Das ♂ lernt diese von solchen zu unterscheiden, die am künftigen Brutplatz nächtigen wollen. Bereits eingeflogene Exemplare werden von den Schlafstellen vertrieben. Versuchten diese trotzdem weiterhin hartnäckig, in Brutplatznähe zu nächtigen, so führte dies zu verspätetem Einflug. Morgens sind aggressive Auseinandersetzungen seltener.
Attacken werden teils mit sehr lautem, mit »dali«-Rufen begonnenen Gesang eingeleitet, teils durch einen »Trippeltanz« auf den Ruheplätzen, wobei das Reviermännchen bei steiler Körperachse und mit leicht abgespreizten Flügeln sich mit schnellen Trippelschritten im Kreis dreht, mehrfach kurzzeitig innehält und dabei den Brustlatz nach außen kehrt. Die folgenden Angriffe können auch lautlos und ohne vorheriges Drohen einsetzen. Die Gegner werden angeschwommen und/oder angeflogen und/oder mit schnellen Trippelschritten angegangen. Dann folgen die schon beschriebenen Verfolgungsflüge, die von tz-Rufen und/oder Fluggesang begleitet werden. Bei Zwischenlandungen ist im allgemeinen Knicksen, Blinzeln und Gesang festzustellen. Mit der endgültigen Paarbildung und dem Brutbeginn etwa ab Anfang April nehmen Angriffsbereitschaft und Attacken stark ab und sind schließlich nur selten zu beobachten. Ein Grund hierfür ist sicher, daß zu dieser Jahreszeit nur wenige Ex. gleichzeitig am selben Schlafplatz nächtigen. Angriffe erfolgen nur bei Annäherungen auf Distanzen von weniger als 1 m, zeitlich verzögert und erst nach längerem Imponieren und Drohen, wobei sich die Vögel, steil aufgerichtet, gegenseitig den Brustlatz präsentieren.
Am Abend flogen zuerst die Jungvögel, dann das ad. ♀ und zuletzt das ad. ♂ ein. Beim morgendlichen Abflug war die Reihenfolge in der Regel umgekehrt. Das deutet darauf hin, daß entweder alters- oder geschlechtstypische Unterschiede hinsichtlich der Zeitwahl für den Aktivitätsbeginn bzw. das Aktivitätsende bestehen, oder daß sich eine Rangordnung auswirkt. Bestimmte Wasseramseln konnten den Schlafplatz nur dann anfliegen, wenn sie die Abwesenheit des Revier-♂ bei Verfolgungsflügen, momentane Unaufmerksamkeiten des ♂ oder teilweise verdeckte Flugwege nutzten. Manchmal flogen sie von schwer einzusehenden Ruheplätzen und/oder sehr viel später als das ♂ ein.

♂ scheinen weit regelmäßiger in Brutplatznähe zu nächtigen als ♀ und Jungvögel. Von Januar bis März schliefen ♂ und ♀ dort regelmäßig (vgl. Abb. 5). Im April und Mai wurde wegen dem Brutgeschäft jeweils nur ein Altvogel beobachtet. Von Juni bis August treffen Jungvögel an den Schlafplätzen ein, die im September oder

Oktober teils weiterziehen (Schlafplatz I), teils neben dem Brutpaar im Revier bleiben (Schlafplatz II). Sie benutzen dann wenigstens zeitweise denselben Schlafplatz wie das Brutpaar. Die Zahl der gemeinsamen Nächtiger bleibt im November und Dezember annähernd konstant.

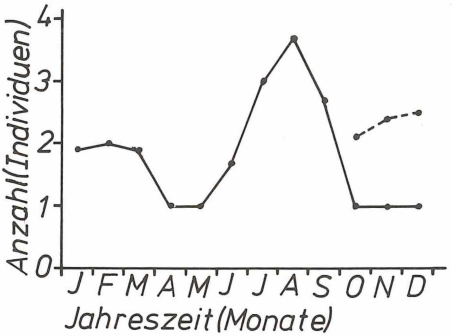

Abb. 5: Durchschnittszahlen der an einem Schlafplatz gleichzeitig nächtigenden Wasseramseln. Durchzogene Kurve: Schlafplatz I
Gestrichelte Kurve: Schlafplatz II
Fig. 5: Average figures of Dippers sleeping at one roost simultaneously.
Solid line: sleeping site I
Broken line: sleeping site II.

Trotz des gemeinsamen Nächtigens verhalten sich Wasseramseln als Einzelgänger, geselliger Schlaf ist wohl eher durch die geringe Anzahl guter Schlafplätze bedingt. Er kann dem Schutz vor Feinden dienen (s. GADGIL 1972, SCHMIDT 1952/3).

3.5 Circadiane Aktivitätsrhythmik

Über Aktivitätsrhythmen bei Pflanzen, Tieren und beim Menschen sind bereits einige zusammenfassende Darstellungen erschienen (u.a. BÜNNING 1963, REMMERT 1965). Mit Modellvorstellungen auf der Basis von Labor- und Freilanduntersuchungen ist es gelungen, circadiane Aktivitätsrhythmen bei Vögeln in Form von Regeln zu erklären (u.a. ASCHOFF 1954, 1960, 1969, ASCHOFF & WEVER 1962 a, 1962 b, WEVER 1962/3/4). Wasseramseln scheinen im wesentlichen diesen Aktivitätsregeln zu folgen.
Daß die Aktivität lichtaktiver Vögel morgens durchschnittlich bei geringeren Lichtstärken einsetzt als sie abends endet (Regel 1a), kann für die Wasseramsel bestätigt werden. Mit Regel 2b kann ausgesagt werden, daß die morgens am frühesten erwachenden Individuen abends am spätesten zur Ruhe gehen. Die Männchen erwachen vor den Weibchen und gehen nach diesen zur Ruhe (Regel 3). Auch Regel 5 scheint zu gelten, die besagt, daß die Flughelligkeiten morgens ganzjährig durchschnittlich weniger streuen als abends. Im Verlauf des Jahres änderte sich die Flughelligkeit am Morgen weniger als am Abend, was Regel 5a postuliert. Die inter- und intraindividuelle Streuung der Flughelligkeiten war morgens geringer als abends. Damit ist auch Regel 6 bestätigt worden.
Regel 1b sagt aus, daß im Winter die Flughelligkeit morgens höher sein kann als abends. Dies konnte u.a. bei Spechten (BLUME 1963/64, KEICHER 1972), nicht aber für Lachmöwen (NEUB 1974), Wanderfalken (KEICHER 1979) und Wasseramseln belegt werden (vgl. ASCHOFF 1969). Das könnte daraus resultieren, daß die

Phasenwinkeldifferenzen im Winter stärker positiv werden und sich daher morgendliche und abendliche Flughelligkeiten weniger unterscheiden. Daraus wird auch die kontinuierliche Verkürzung der Aktivitätszeit von September bis Dezember verständlich (vgl. Abb. 7, 8). Die Phasenwinkeldifferenz, d.h. der zeitliche Abstand zwischen der Mitte der Aktivitätszeit und der Mitte der Lichtzeit ist, Mai und Juli ausgenommen, ständig positiv. Das Maximum fällt auf August, Minima werden im November und April festgestellt. Ein Wintermaximum ist nur schwach ausgeprägt. Die Vorstellungen von ASCHOFF (1969) mit Minima im Frühjahr und Herbst und Maxima im Sommer und Winter werden somit nur teilweise bestätigt. Ausnahmsweise werden die Phasenwinkeldifferenzen im Mai und Juli kräftig negativ und im Juni schwach positiv. Frühzeitiger Anflug zum und später Abflug vom Schlafplatz bei jeweils hohen Luxwerten (10.000 Lux und mehr!), starke inter- und intraindividuelle Unterschiede sowie Aktivitätsenden und -beginne bei kaum mehr meßbaren, sehr geringen Helligkeiten könnten Hinweise darauf sein, daß endogene Einflüsse sich stärker als in den übrigen Monaten auswirken. In den übrigen Monaten werden die jahreszeitlichen Veränderungen der Phasenwinkeldifferenzen vor allem vom L:D-Verhältnis (Verhältnis Licht- zu Dunkelzeit), Lichtintensität und Dämmerungsdauer gesteuert (vgl. ASCHOFF 1969).

Aktivitätsbeginne und -enden wurden während der Höhepunkte der Balzzeit in Februar und März durch aggressive Auseinandersetzungen stark beeinflußt. Unterlegene Vögel flogen abends stark verspätet ein und morgens später aus. Ortsunkundige (Jung)vögel machten sich bis zu zwei Stunden vor dem Ein- und nach dem Ausflug bei häufigen Ein- und Ausflügen mit den Örtlichkeiten vertraut. Ad. ♂ flogen später ein und früher ab als ♀ und diese wieder später bzw. früher als Jungvögel. Eine feste Zeitordnung bei Ein- und Ausflug verminderte die Zahl mögli-

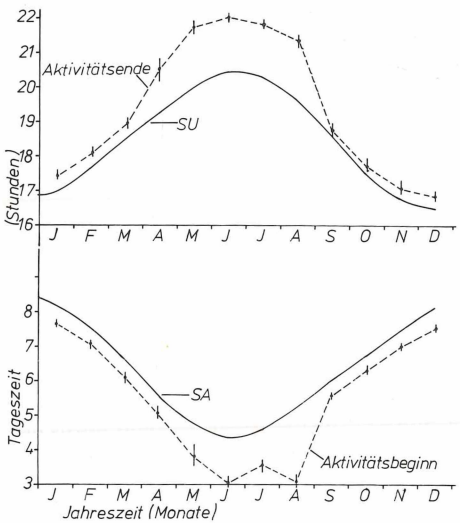

Abb. 6: Jahreszeitliche Änderungen von Aktivitätsbeginn und -ende mit mittlerer absoluter Abweichung (vgl. SACHS 1974) für die Wasseramsel.
SA = Sonnenaufgangslinie;
SU = Sonnenuntergangslinie.
Fig. 6: Annual fluctuations .....
SA = sunrise line; SU = sunset line.

cher Aggressionen. Die circadiane Rhythmik wird die meiste Zeit des Jahres von den Lichtbedingungen wesentlich beeinflußt (vgl. Abb. 6, ASCHOFF & WEVER 1962 a, ASCHOFF 1969). Wind, Frost, Klartage und Regen hatten keinen Einfluß. Nebel verkürzte die Aktivitätszeit. Kurzzeitige Verringerungen der Beleuchtungsstärke z.B. bei Gewittern oder starker Bewölkung verursachten gegen Abend stark verfrühten Anflug des Schlafplatzes, der auch bei nachheriger Aufhellung nicht mehr verlassen wurde. Morgens flogen die Vögel entsprechend später aus. Zwischen den Geschlechtspartnern kommt es, vermutlich wegen der Synchronisation zu diesem Zeitabschnitt, während der Hauptbalzzeit zu einer Verringerung der Unterschiede bei Aktivitätsbeginnen und -enden.

3.6 Rufaktivität

Von Mai bis August wird am Schlafplatz regelmäßig gesungen, morgens und abends etwa gleich häufig. Gesang ist, vornehmlich vom ♂, auch in den übrigen Jahresmonaten zu hören, doch sind Intensität und Häufigkeit im Februar und März am höchsten und nehmen im April etwas ab. Dies hängt wohl mit Balz und Brutbeginn zusammen.
Der Stimmfühlungsruf »tze« ist, mit Maxima im März und August, ebenfalls allmonatlich zu vernehmen, bei aggressiver Stimmung oder bei Angriffsflügen in Form von wetzend klingenden »tze tze«-Rufreihen, die vor allem von August bis Dezember und dann meist morgens zu hören sind.
»gigi«-Rufreihen werden vorwiegend von bereits selbständigen Jungvögeln geäußert, wenn sie von anderen Exemplaren überflogen werden. Diese Rufreihen waren nur von Juni bis Oktober und dann selten zu hören.
Alle Lautäußerungen, mit Ausnahme des Gesangs von Mai bis August, erfolgen im allgemeinen nicht vom Schlafplatz aus. Dies ist ein gewisser Schutz gegen mögliche Feinde.
Abb. 7 gibt einen Überblick über die Rufaktivität im Jahresverlauf.

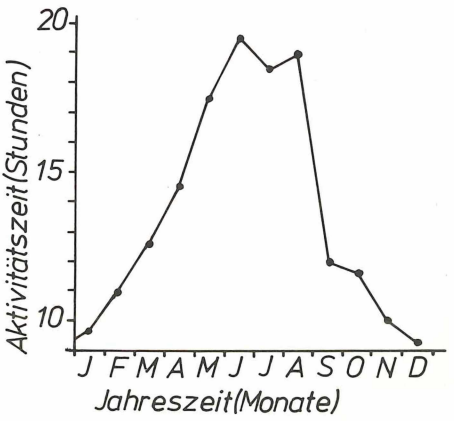

Abb. 7: Durchschnittliche Aktivitätszeiten und ihre jahreszeitlichen Änderungen bei der Wasseramsel.

Fig. 7: Mean activity-times and their changes during the year in the Dipper *(Cinclus aquaticus)*.

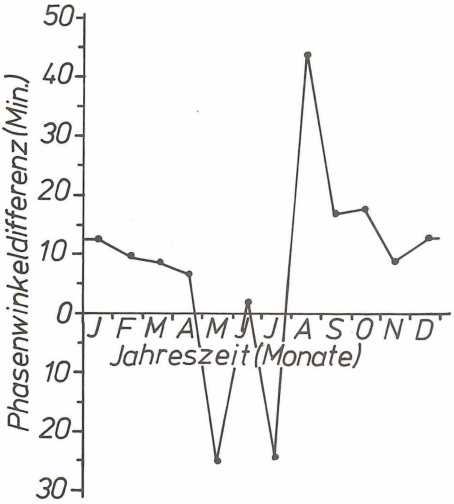

Abb. 8: Phasenwinkeldifferenz (= Differenz zwischen Mitte Aktivitäts- und Mitte Lichtzeit) bei der Wasseramsel im Jahresablauf.

Fig. 8: The phase angle difference (= difference between the middle of activity time and the middle of light time) in the Dipper *(Cinclus aquaticus)* during the course of the year.

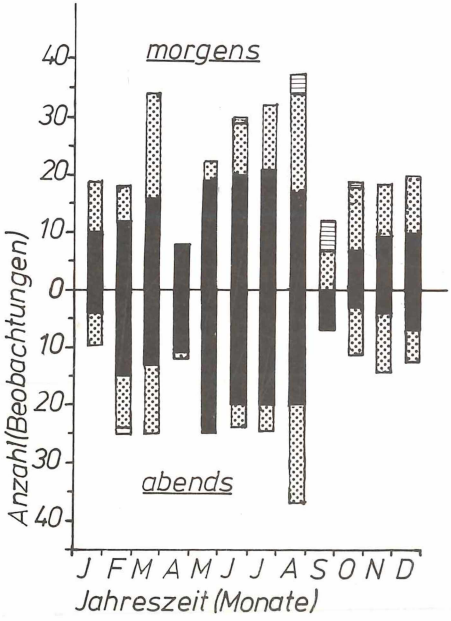

Abb. 9: Rufaktivität der Wasseramsel an Schlaf- und Ruheplätzen im Jahresverlauf.
Schwarz: Beobachtungen mit Gesang.
Gepunktet: Beobachtungen mit einzelnen oder gereihten »tze«-Rufen.
Waagrecht schraffiert: Beobachtungen mit »gi-gi«-Rufreihen. 1 Einheit = 1 Beobachtungsdatum, an dem die Rufe ein- oder mehrmals gehört wurden. Verschiedene Rufe von einem Beobachtungsgang sind getrennt verwertet.

Fig. 9: Calling activity of the Dipper at the sleeping and roosting sites in the course of the year.
Black: song; dotted line: single or sequence of tze-calls;
horizontal-shaded: sequences of gigi-calls; 1 unit = 1 observation date on which the calls were heard once or several times; different calls heard on one observation visit are evaluated separately.

4. Diskussion

Die Untersuchungsergebnisse hätten durch Farbberingung der Wasseramseln besser untermauert werden können. Die Beringung war jedoch kurzfristig nicht möglich. Wenn mehrere Ex. gleichzeitig an einem Schlafplatz nächtigten, hätte die Beringung wegen der oft turbulenten Geschehnisse nicht immer zur Identifizierung einzelner Vögel beitragen können.

Es darf angenommen werden, daß wie für viele andere Vogelarten auch für die Wasseramsel eine zweigipfelige Verteilung der Tagesaktivität typisch ist (Bigeminus-Verteilung). Untersuchungen, die dies belegen könnten, fehlen aber m.W. noch.

Untersuchungen zum a:r-Verhältnis (Verhältnis Aktivitäts- zu Ruhezeit), Wechsel in der Lichtempfindlichkeit, Feinheit im Zeitmessen, die Genauigkeit in der Anpassung an den LD-Zyklus des Sonnentages und die wechselnde Stärke und die Einflüsse endogener Zeitgeber sind mit guten Erfolgsaussichten wohl nur im Labor möglich. Da die Haltung von Wassseramseln ausgesprochen schwierig ist (CREUTZ 1966), dürften Laboruntersuchungen in nächster Zeit kaum möglich sein.

Um die hier vorgelegten Untersuchungsergebnisse bestätigen, erweitern und vertiefen zukönnen, wären gleichartige Planbeobachtungen in anderen Teilen Deutschlands und Europas erforderlich (vgl. STIEFEL 1980). Die Arbeiten von CREUTZ (1966) und PREYWISCH (1963) enthalten nur spärliche Angaben zur Aktivitätsrhythmik, die fast nur aus dem Winter stammen. Auch PASTUCHOW (1961) gibt für überwinternde Wasseramseln von Sibirien nur vereinzelte Werte an, die im Streubereich der von mir ermittelten liegen.

Die Aschoffsche Regel 5b (ASCHOFF & WEVER 1962 a), die besagt, daß die Flug- und Singhelligkeiten einer Art auf verschiedenen Breitengraden morgens weniger schwanken als abends, wäre durch Freilanduntersuchungen ebenso zu überprüfen wie die unterschiedlichen Aktivitätszeiten, welche zur Zeit der Äquinoktien auf allen Breitengraden zwar annähernd gleich sind, im Winter jedoch nach N zu weniger abnehmen als der Sonnentag und im Sommer geringer zunehmen als der Sonnentag (ASCHOFF 1969). Die Ergebnisse wären dann auf ihre Abhängigkeiten von verschiedenen Zeitgebern zu überprüfen (ASCHOFF 1969, WEVER 1967).

Literatur

ASCHOFF, J. (1954): Zeitgeber der tierischen Tagesperiodik. Naturwissenschaften 41: 49-56. – Ders. (1958): Tierische Periodik unter dem Einfluß von Zeitgebern. Z. Tierpsychol. 15: 1-30. – Ders. (1960): Biologische Uhren. Proc. 3. Int. Congr. Photobiol. Copenhagen 1960. Amsterdam 1961: 50-62. – Ders. (1969): Phasenlage der Tagesperiodik in Abhängigkeit von Jahreszeit und Breitengrad. Oecologia 3: 125-165. – ASCHOFF, J.& E. v. HOLST (1958): Schlafplatzflüge bei Dohlen. XII. Int. Orn. Congr. Helsinki: 55-70. – ASCHOFF, J.& R. WEVER (1962 a): Beginn und Ende der Aktivität freilebender Vögel. J. Orn. 103: 2-27. – Dies. (1962 b): Biologische Rhythmen und Regelung. Bad Oeynhauser Gespräche 5: 1-15. – Astronomisches Recheninstitut Heidelberg (ed. 1971/2): Astronomische Grundlagen für den Kalender 1973 und 1974. Karlsruhe. – BLUME, D. (1963/4): Die Jahresperiodik von Aktivitätsbeginn und -ende bei einigen Spechtarten. (Teile I u. II.). Vogelwelt 84/85: 161-184/11-19. – BÜNNING E. (1963): Die physiologische Uhr. Berlin, Göttingen, Heidelberg. – CREUTZ, G. (1966): Die Wasseramsel. Neue Brehm-Bücherei Bd. 364. Wittenberg-Lutherstadt. – GADGIL, M. (1972): The function of communal roost: relevance of mixed roost. Ibis 114: 531-533. – KEICHER, K. (1969): Beobachtungen an Schlafplätzen des Wanderfalken *(Falco peregrinus)* auf der Schwäbischen Alb. Anz. Orn. Ges. Bayern 8: 545-555. – Ders. (1972): Beobachtungen zum Nächtigungsverhalten von Grün- und Grauspecht. Mskr. Pädag. Hochschule Schwäb. Gmünd. Zulassungsarbeit für d. Lehramt an Realschulen. Ders. (1979): Felduntersuchungen zum Nächtigungsverhalten und zur Aktivitätsrhythmik des Wanderfalken *(Falco peregrinus)* in Süddeutschland. J. Orn. 120: 280-289. – NEUB, M. (1974): Schlafplatzflug der Lachmöve *(Larus ridibundus)* in einem süddeutschen Winterquartier. J. Orn. 115: 62-79. – PASTUCHOW, D. (1961): On the Ecology of *Cinclus cinclus leucogaster* Br. hibernating in the Angara sources. (Engl. Summary d. russischen Originalarbeit). Zool. Journ. Moskau 40: 1536-1541. – PREYWISCH, K. (1963): Ein Gruppenschlafplatz der Wasseramsel *(Cinclus cinclus* L.) Vogelring 31: 61-67. – REMMERT, H. (1965): Biologische Periodik. Handbuch der Biologie Bd. 5 Frankfurt: 335-411. – SCHMIDT, G. (1952/3): Zur Analyse des Schlafplatzfluges der Vögel. Diss. Kiel (unveröff.). – STIEFEL, A. (1977): Ruhe und Schlaf bei Vögeln. Neue Brehm-Bücherei Bd. 487. Wittenberg-Lutherstadt. – WEVER, R. (1962): Zum Mechanismus der biologischen 24-Stunden-Periodik. Kybernetik I: 139-154. – Ders. (1963): s. 1962. II. Mitteilung: Der Einfluß des Gleichwertes auf die Eigenschaften selbsterregter Schwingungen. Kybernetik I: 213-231. – Ders. (1964): s. 1962. III. Mitteilung: Anwendung der Modellgleichung. Kybernetik II: 127-144. – Ders. (1967): Zum Einfluß der Dämmerung auf die circadiane Periodik z. vergl. Physiol. 55: 255-277.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Ökologie der Vögel. Verhalten Konstitution Umwelt

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: 5

Autor(en)/Author(s): Keicher Karl

Artikel/Article: Untersuchungen zur Aktivitätsrhythmik und zum Schlafplatzverhalten der Wasseramsel (C inclus aquaticus) am oberen Neckar (Württemberg) 203-216