

Jahreszeitliches Aktivitätsmuster, Mauserzyklus und Körpermassenänderung bei Kampfläufern (*Philomachus pugnax*) unter Gehegebedingungen

Von Johannes Melter und Hans-Heiner Bergmann

Abstract: MELTER, J., & H.-H. BERGMANN (1996): Annual pattern of locomotor activity, moult and body mass in captive Ruffs (*Philomachus pugnax*). Vogelwarte 38: 169–179.

Eight Ruffs (two adult males and females each caught at a stop-over site in Germany and 4 handraised first-year females) were caged in an outdoor aviary at University of Osnabrück from April 1988 to September 1989. Birds were fed *ad libitum*. For about 12 months locomotor activity of the group was investigated by using infrared light brakes. Natural light period in the aviary was prolonged during winter from 6.30 h to 18.30 h to imitate conditions in the winter grounds and from 2. June to 10. July (continuous light as experienced in northern breeding grounds) by artificial light (50–125 lux). Generally locomotor activity of birds was strongly connected to the light period. Additional nocturnal activity occurred mainly in autumn and spring almost in time of normal migration and, therefore, can be interpreted as „Zugunruhe“. Timing and pattern of body and wing moult of all birds fitted well with what is known of free-living conspecifics. Adult males suspended wing moult in autumn 1988 for about two months. Adult females moulted primaries later and without interruption. Adult males moulted into their full-developed breeding plumage in spring. Juveniles started first wing moult in autumn of their second year, but one bird additionally moulted primaries No. 9–10 in its first winter. Body mass of all birds varied throughout the study period and generally in a pattern known from free-living conspecifics. But maximum levels of caged birds were lower. Body mass was reduced during wing moult. Variation of body mass paralleled increased locomotor activity only in autumn but not in spring. In conclusion fat deposition and Zugunruhe do not seem to be strongly connected.

Key words: Ruff (*Philomachus pugnax*), locomotor activity, nocturnal activity, Zugunruhe, pattern of moult, body mass variation

Adresses: Biologische Station „Rieselfelder Münster“, Coermühle 181, D-48157 Münster (J.M.);

Universität Osnabrück, Fachbereich Biologie/Chemie, Barbarastr. 11, D-49069 Osnabrück (H.-H.B.)

1. Einleitung

Viele Vorgänge - z.B. Brut, Mauser und die Wanderungen - unterliegen bei Vögeln einer ausgeprägten Jahresrhythmik. Die Untersuchung der jahresperiodischen Vorgänge wurde frühzeitig zu einem intensiv bearbeiteten Forschungsfeld (WAGNER 1930, FARNER 1955). Die Photoperiode gilt mittlerweile als ein wichtiger „Zeitgeber“ zur Synchronisation einer endogenen bestimmten Periodik (GWINNER 1986, 1990).

Untersuchungen zum Verlauf der Jahresgänge verschiedenster Prozesse sind auf individueller Ebene im Freiland an Zugvögeln kaum möglich, sieht man einmal von den neuesten Möglichkeiten der Verfolgung einzelner Großvögel im Rahmen von Zugforschungsprojekten mittels Satelliten (BERTHOLD et al. 1995) ab. Folglich können Fragen zu jahresperiodischen Prozessen an einzelnen Individuen fast nur im Gehege untersucht werden. Die überwiegende Zahl der bislang publizierten Untersuchungen zu Fragen circannualer Rhythmen befaßte sich mit Kleinvögeln, vor allem den Passeriformes, wobei Fragen des Zugverhaltens (Körpermassenentwicklung, Zugunruhe und Mauser) im Mittelpunkt standen (GWINNER 1968, 1986, BERTHOLD 1973, 1974). Aus der Ordnung „Charadriiformes“ liegen dagegen nur von wenigen Arten Untersuchungen zum individuellen Ablauf einzelner Vorgänge - z.B. der Körpermassenentwicklung beim Austernfischer (*Haematopus ostralegus*) und Knutt (*Calidris canutus*) - über einen längeren Zeitraum vor (GOEDE 1993, PERSMA et al. 1995).

In dieser Arbeit soll überprüft werden, ob sich bei Kampfläufern unter Gehegebedingungen jahresperiodische Vorgänge ausbilden. Neben der lokomotorischen Aktivität, die bei Limikolen am ehesten als Ausdruck von Zugunruhe interpretiert werden kann, wurden die Mauser sowie die Veränderungen der Körpermasse betrachtet.

2. Material und Methode

2.1. Herkunft der Tiere

Zwei adulte ♀ wurden am 26.4.1988 und 11.5.1988 in den „Rieselfeldern Münster“ (52.02 N, 7.39 E) gefangen und anschließend in das Gehege eingesetzt; zwei adulte ♂ wurden am 21.7.1988 bzw. 24.7.1988 dazugesetzt. Beide ♂ waren nach der Prachtkleidfärbung dem Status der „residents“ (Platzhähne) zuzuordnen (LANK & PIERSSMA 1988, van RHJN 1991). Am 14.7.1988 wurden zudem 4 handaufgezogene weibliche Jungvögel von der Rijksuniversität Utrecht für die Untersuchung zur Verfügung gestellt. Von diesen verwendete ein Vogel im November 1988.

Zum Fang und für die befristete Haltung von Kampfläufern aus den Rieselfeldern Münster lag eine Genehmigung des „Amtes für Grünflächen und Naturschutz“ der Stadt Münster vor.

2.2. Haltungsbedingungen

Die Kampfläufer wurden in einem Außengehege der Universität Osnabrück gehalten (Ausmaß: ca. 550 x 340 cm). Die Vögel waren somit der natürlichen mitteleuropäischen Lichtperiode und auch anderen Umwelt- und Wettereinflüssen ausgesetzt. Teilbereiche des Geheges waren jedoch durch Abdeckung vor Regen geschützt. Weitere Einflüsse könnten von Licht- sowie Lärmimmissionen aus dem Universitätsgelände ausgegangen sein. Im Tierhaus wurden in benachbarten Gehegen auch andere Vogel- und Säugetierarten gehalten; zu diesen Gehegen bestand allerdings für die Kampfläufer kein Sichtkontakt.

In Anlehnung an den von freilebenden Kampfläufern zu den verschiedenen Jahreszeiten und in verschiedenen Regionen erlebten photoperiodischen Bedingungen wurde zeitweise versucht, ähnliche Verhältnisse herzustellen. Zusätzlich zum natürlichen Licht wurde deshalb in der Zeit vom 1.11.1988 -11.3.1989 zwischen 6.30 und 18.30 Uhr und in der Zeit vom 2.6.1989 -10.7.1989 zwischen 20.00 und 5.00 Uhr künstliches Licht eingeschaltet, um den natürlichen Photobedingungen einerseits im afrikanischen Winterquartier mit einer nahezu konstanten, ca. 12-stündigen Photoperiode, andererseits dem Dauerlicht in den nordischen Brutgebieten annähernd zu entsprechen. Die Beleuchtungsintensität betrug dabei im Gehege überwiegend zwischen 50 - 125 Lux, nahm zum Rand des Geheges aber bis auf ca. 10 Lux ab.

Den Vögeln wurde täglich (in der Regel am Vormittag) in zwei Futtertöpfen ein Mischfutter der Firma ECKERT und in einem dritten Futtertopf Reis *ad libitum* angeboten; zusätzlich wurden regelmäßig lebende Fliegenmaden oder Hackfleisch gegeben. Gelegentlich wurde dem Futter außerdem Vitakalk beigemischt.

Entsprechend den Auflagen der Haltungsgenehmigung wurden die Freilandfänglinge zum Ende der Herbstzugzeit im September 1989 wieder in den Rieselfeldern Münster ausgesetzt. Die Vögel schlossen sich sofort den dort anwesenden rastenden Kampfläufern an.

2.3. Datenerfassung

Zur Registrierung der lokomotorischen Aktivität wurden Anfang Juli 1988 zwei Infrarot-Lichtschranken in das Gehege eingebaut, die jeden Durchlauf eines Vogels über einen 8-Kanal-Miniscriptsreiber auf Thermopapier auftrugen. Die so ermittelten Angaben zur Laufaktivität wurden in 15- Minutenintervallen ausgewertet. Als „Aktivität“ wurden nur Abläufe aufgefaßt, bei denen in einem 15-minütigen Zeitintervall mindestens je 10 Durchläufe durch beide Lichtschranken registriert wurden. Auf diese Weise wurde der Fehler, der durch eventuell in der Lichtschranke stehende und ruhende Vögel verursacht wird, weitestgehend ausgeschaltet. Zwischen Ende Dezember und Anfang Februar sowie in einigen kürzeren Phasen fielen die Lichtschranken durch technische Defekte aus.

Zur Darstellung der nächtlichen Aktivität wurden die Lichtschrankenregistrierungen weiter aufgeschlüsselt und die durchschnittlichen Anteile von 1/4 - Stunden mit lokomotorischer Aktivität für die Nachtphase pro

Pentade (5-Tages-Perioden) errechnet. Dabei wurden die Hell- bzw. Dunkelphasen auf den Sonnenauf- bzw. -untergang bezogen; in der Zeit vom 1.11.1988 - 11.3.1989 wurde auch die Zeit während der künstlichen Beleuchtung als Tagesphase angesehen. Alle Nächte mit durchgehenden Niederschlägen wurden von dieser Auswertung ausgenommen, da weder die Auswirkungen starker Niederschläge auf das nächtliche Verhalten noch auf die Funktionstüchtigkeit der Lichtschranken selbst einzuschätzen waren.

Alle Vögel wurden im Winter in einmonatigem und sonst in zwei- bis dreiwöchigem Abstand in den frühen Morgenstunden (5.30 - 09.00 Uhr) gefangen. Jeder Vogel wurde gewogen (Ablesegenauigkeit 1 g) und auf seinen Mauserzustand nach der in OAG Münster (1991) beschriebenen Methode untersucht. Der Mauserbeginn konnte auf ca. 1 Woche genau ermittelt werden.

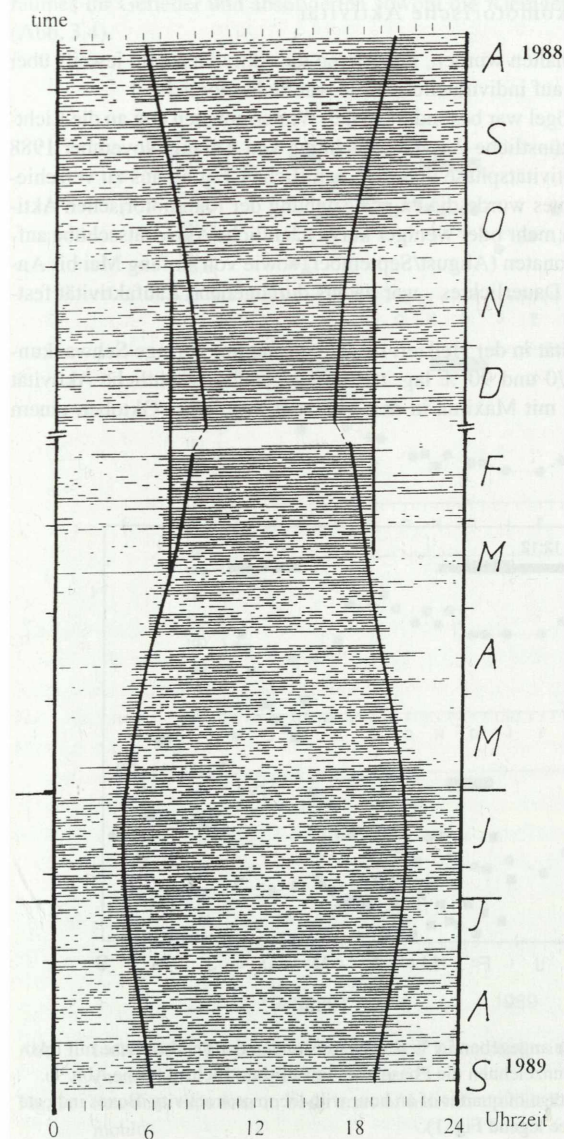


Abb. 1: Tageszeitliche Verteilung der lokomotorischen Aktivität der Kampfläufer im Untersuchungszeitraum. Schwarze Linien = Aktivitätsphasen. Angegeben sind zudem die natürliche Lichtphase (von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang) sowie die Zeitphasen künstlicher Beleuchtung (vertikale Linie: vom 1.11.1988 - 11.3.1989, Licht von 6.30 - 18.30 Uhr; horizontale Markierung: Dauerlicht vom 2.6. - 10.7.1989). Leerzeilen kennzeichnen den Ausfall der Lichtschranken.

Fig 1: Daily pattern of locomotor activity of Ruffs held in an outdoor aviary. Horizontal lines: activity, vertical lines: natural light period (sunrise - sunset) and artificial light period (1 Nov 1988 to 11 Mar 1989 light from 6.30h to 18.30h), continuous light from 2 Jun to 10 Jul 1989 (horizontal marks). Blank lines indicate failure of light brakes.

Dank: Prof. Dr. SCHRÖPPER (Universität Osnabrück) stellte für die Untersuchungen ein Gehege zur Verfügung. Hilfe in technischen Fragen sowie beim Fang, bei der Haltung und Versorgung der Tiere leisteten L. DRESING, E. KUNKEL, H.J. KÜNNE, A. SCHWEGMANN und die Mitarbeiter der OAG Münster (Biologische Station „Rieselfelder Münster“). Einige der Versuchstiere wurden freundlicherweise von Dr. H. VISSER (Rijksuniversität Utrecht) zur Verfügung gestellt. Bei der Literatursuche, in Diskussionen während der Durchführung der Untersuchung sowie später zum Manuskript lieferten Prof. Dr. J. DITTAMI (Universität Wien), Dr. M. HARENGERD, Dr. H. HÖTKER, B. KLINNER-HÖTKER und Dr. B. TEN THOREN wertvolle Hinweise und Anregungen. Ihnen allen sei für die Unterstützung herzlich gedankt.

3. Ergebnisse

3.1. Lokomotorische Aktivität

Da die Kampfläufer in einer Gruppe gehalten wurden, integrieren die Aktivitätswerte jeweils über die ganze Gruppe; eine Unterscheidung auf individueller Ebene war nicht möglich.

Die lokomotorische Aktivität der Vögel war besonders in den Wintermonaten eng an die Lichtphase gebunden. Die relativ schwache künstliche Zusatzbeleuchtung von Anfang November 1988 bis Mitte März 1989 reichte aus, die Aktivitätsphase über den natürlichen Tag hinaus zu verschieben (Abb. 1). Außerhalb dieses Zeitraumes wurde die enge Beziehung der lokomotorischen Aktivität zur Lichtphase immer wieder durch mehr oder weniger kurze nächtliche Aktivitätsschübe aufgehoben. In den ersten Untersuchungsmonaten (August/September) sowie von Anfang Mai bis Anfang Juli - also zur Zeit des künstlichen Dauerlichtes - war nachts durchgehend Laufaktivität festzustellen.

Während die lokomotorische Aktivität in der Hellzeit im Jahresgang nur geringe Schwankungen zeigte und in der Regel zwischen 70 und 90 % lag, trat demgegenüber nächtliche Aktivität (Abb. 2) in jahresperiodischen Schüben mit Maxima in den Monaten September/Oktober, einem

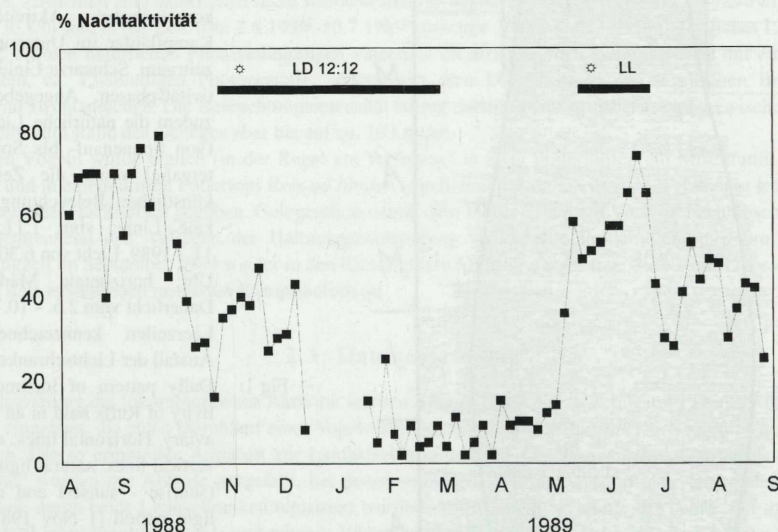


Abb. 2: Nächtliche Aktivität der Kampfläufer angegeben in % der Viertelstunden der Dunkelphase mit lokomotorischer Aktivität. Die Balken kennzeichnen die Phasen des künstlichen Lichtes (siehe Abb. 1).

Fig 2: Nocturnal activity of Ruffs as percentage of quarter of an hour with locomotor activity. Boxes indicate periods with artificial light (details see legend Fig. 1).

weiteren - etwas geringeren - Peak Anfang Dezember und niedrigen Werten in den Wintermonaten bis zum Frühjahr auf. Noch vor dem Einschalten des „Lichtfensters“ vom 2.6. - 10.7.1989 stieg die Nachtaktivität bereits Ende Mai wieder an, erreichte dann aber erst in der Dauerlichtphase des „Lichtfensters“ wieder höchste Werte. Anschließend folgten - vergleichbar mit den Verhältnissen des Vorjahres - wieder kurzzeitige, nächtliche Aktivitätsschübe bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes.

3.2. Mauser

Die Kampfläufer mauserten auch unter den Gehegebedingungen während des Untersuchungszeitraumes ihr Gefieder und absolvierten sowohl die Kleingefieder- als auch die Großgefiedermauser (Abb. 3,4).

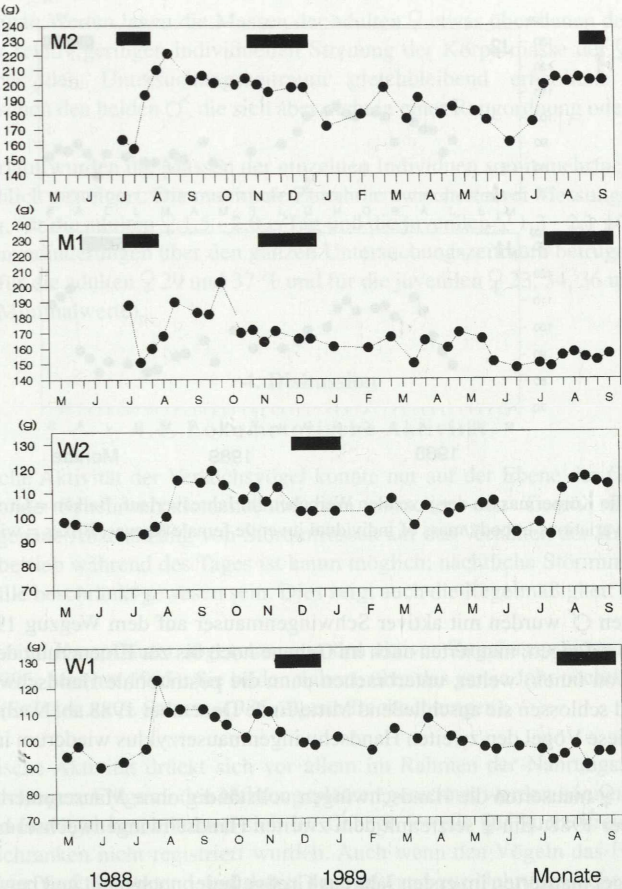


Abb. 3: Individuelle Körpermassen der adulten Kampfläufer im Jahresverlauf. M. = Männchen; W. = Weibchen. Balken = Großgefiedermauser.

Fig. 3: Seasonal variations in body mass of individual adult Ruffs. M. = male; W. = females. Boxes = wing moult.

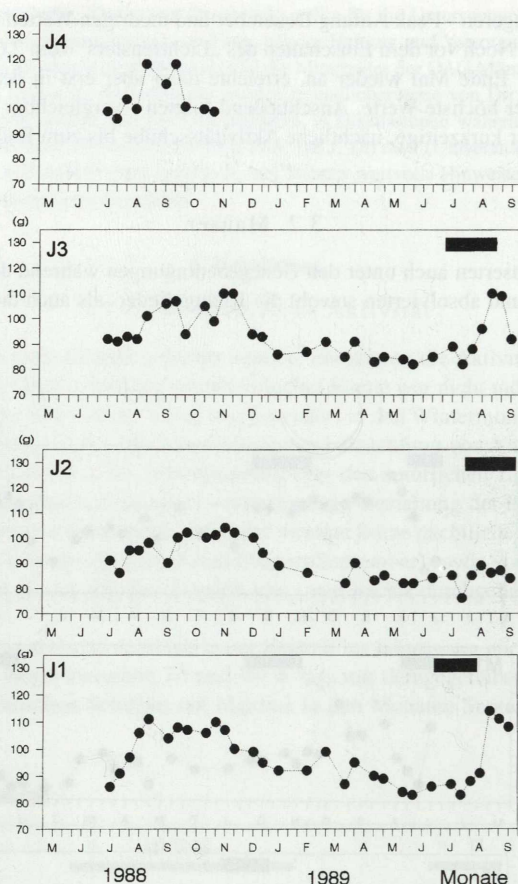


Abb. 4: Individuelle Körpermassen der juvenilen Weibchen im Jahresverlauf. Balken = Großgefiedermauser.
Fig. 4: Seasonal variations in body mass of individual juvenile female Reeves. Boxes = wing moult.

Beide adulten ♂ wurden mit aktiver Schwingenmauser auf dem Wegzug 1988 während des Rastaufenthaltes gefangen, mauserten auch im Gehege noch bis zur Erneuerung der Handschwinge H6 (Zählweise von innen) weiter, unterbrachen dann die postnuptiale Handschwingenmauser für ca. 2 Monate und schlossen sie anschließend Mitte/Ende Dezember 1988 ab. Nach fast exakt einem Jahr begannen diese Vögel den zweiten Handschwingenmauserzyklus wiederum im Juli bzw. Ende August.

Die adulten ♀ mauserten die Handschwingen vollständig ohne Mauserunterbrechung im November/Dezember 1988. Ein ♀ setzte mit dem zweiten Handschwingenwechsel bereits im August 1989 ein.

Die Jungvögel mauserten im ersten Jahr das Großgefieder noch nicht und begannen erst im Alter von einem Jahr im Juli/August 1989 mit dem Schwingenwechsel. Ein juveniles ♀ erneuerte zwischenzeitlich im Winter die äußersten zwei Handschwingen (H 9-10).

Die Mauser von Körpergefieder und Schwanzfedern war bei den Vögeln - mit jeweils individuell variierenden Unterbrechungsphasen - nahezu über den ganzen Untersuchungszeitraum fest-

zustellen. Beide ♂ mauserten dabei fast zeitgleich im April 1989 das Körperkleingefieder in das Prachtkleid, das Anfang Mai vollständig ausgeprägt war und dann ca. 2 Monate bis zur erneuten Kleingefiedermauser getragen wurde. Die „postnuptiale“ Mauser in das Schlichtkleid war zum Untersuchungsende bei einem ♂ noch nicht ganz abgeschlossen.

3.3. Körpermassen

Die Versuchsvögel zeigten große periodische Schwankungen in ihrer Körpermasse über den Untersuchungszeitraum (Abb. 3, 4). Maxima wurden von allen Vögeln im Herbst 1988 erreicht. Nach einem Abfall der Werte über die Wintermonate nahmen fast alle Tiere im Frühjahr - wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß und zu etwas verschiedenen Terminen - wieder leicht zu, bevor in den Sommermonaten Tiefstwerte erreicht wurden. Einige Vögel steigerten bereits ab Juli/August 1989 ihre Körpermasse erneut sprunghaft auf sehr hohe Werte. Jeweils ein adultes ♂ und ♀ sowie ein einjähriges ♀ befanden sich zu dieser Zeit noch im Stadium der Großgefiedermauser und waren sehr leicht.

In den absoluten Werten lagen die Massen der adulten ♀ etwas über denen der Jungvögel. Im Gegensatz zu der relativ geringen individuellen Streuung der Körpermasse der ♀ bestanden fast durchgehend über den Untersuchungszeitraum gleichbleibend erhebliche Körpermassenunterschiede zwischen den beiden ♂, die sich aber nicht in einer Rangordnung oder Stellung der ♂ begründen läßt.

Im Jahresverlauf wurden die Massen der einzelnen Individuen somit mehrfach, z.T. innerhalb kurzer Zeit, erheblich gesteigert. Die maximale Zunahme zwischen zwei Messungen betrug für die ♂ 2,0 - 2,8 g/Tag, für die adulten ♀ 1,5 - 2,0 g/Tag und die juvenilen ♀ 1,3 - 2,1 g/Tag. Die absoluten Körpermassenveränderungen über den ganzen Untersuchungszeitraum betrugen für die beiden ♂ 38 und 41 %, für die adulten ♀ 29 und 37 % und für die juvenilen ♀ 23, 34, 36 und 37 % (jeweils bezogen auf die Minimalwerte).

4. Diskussion

4.1. Lokomotorische Aktivität

Die lokomotorische Aktivität der Versuchsvögel konnte nur auf der Ebene der Gruppe analysiert werden. Bestehende Synchronisationsmechanismen zwischen den Tieren sind nicht auszuschließen. Eine genaue Abschätzung von Störeinflüssen auf das Verhalten der Kampfläufer durch den Universitätsbetrieb während des Tages ist kaum möglich; nächtliche Störmissionen dürften aber auf Einzelfälle beschränkt gewesen sein. Dies zeigt auch die Regelmäßigkeit der entstehenden Muster.

Im Freiland sind Kampfläufer abgesehen von den aktiven Zugphasen fast ausschließlich tagaktiv (HÖTKER 1995, MELTER 1995). Sie bilden nahezu über das ganze Jahr nächtliche Schlafplatzgemeinschaften (SCHEUFLEDER & STIEFEL 1985, eigene Beobachtungen).

Lokomotorische Aktivität drückt sich vor allem im Rahmen der Nahrungssuche aus, wozu auch mancherorts längere Flüge zu den Nahrungsplätzen gerechnet werden können. Die Flugbewegungen der Versuchsvögel beschränkten sich im Gehege jeweils auf kurze kreisende Flüge, die durch die Lichtschranken nicht registriert wurden. Auch wenn den Vögeln das Futter im Gehege stets *ad libitum* zur Verfügung stand und damit der Aufwand zur Nahrungssuche im Vergleich zu Freilandbedingungen niedriger liegen sollte, war über den Untersuchungszeitraum während der Tagesstunden durchgehend lokomotorische Aktivität festzustellen. In einigen Zeitabschnitten - vor allem im Winterhalbjahr (Dezember bis April) - war die lokomotorische Aktivität sehr eng an die Lichtphase gebunden, also ein ausgesprochener diurnaler Rhythmus mit Hellaktivität zu erkennen.

Die enge Lichtbindung der Aktivitätsphase wird besonders in der Verlängerung innerhalb der künstlichen Lichtfenster deutlich. Schwaches Licht von wenigen Lux reichte zur Synchronisation der Aktivitätsphase. Phasen ohne lokomotorische Aktivität waren über die Tagesstunden verteilt. Sie sind in erster Linie Ruhephasen, dienen daneben aber auch dem Komfortverhalten. Im Freiland wurden von Kampfläufern während der Hellphase ca. 10-30 % der Zeit für nicht zum Nahrungserwerb zählende Verhaltensweisen genutzt (MELTER 1995).

Im Gegensatz zu der stets hohen lokomotorischen Aktivität in den Lichtstunden trat nächtliche Aktivität wesentlich unregelmäßiger, z.T. schubweise auf. Ein kausaler Zusammenhang mit jahresperiodisch stattfindenden Prozessen, z. B. den Zugphasen, liegt somit nahe. HELMS (1963) und GWINNER & CZESCHLIK (1978) weisen allerdings daraufhin, daß Nachtaktivität besonders im Frühjahr/Sommer nicht zwingend Zugunruhe ausdrücken müsse, da viele Vogelarten gerade dann (zur Brutzeit) generell nachts aktiver sein können. Nach QUERNER & BERTHOLD (1988) drückt sich nächtliche Zugunruhe bei gekäfigten Gartengrasmücken (*Sylvia borin*) auch durch „Schwirren“ aus, also rasches Flügelschlagen im Sitzen. Dieses Verhalten ist von Limikolen bislang nicht beschrieben worden (EVANS & DAVIDSON 1990). PIERSMA & POOT (1993) berichten von kurzzeitig auftretenden Flügen eines Knutts in einem Außengehege und interpretieren dieses Verhalten als „Fluchtversuche“, die durch Verbrauch der Energiereserven ausgelöst worden sind.

Die nächtliche lokomotorische Aktivität der hier untersuchten Kampfläufer kann möglicherweise als Zugverhalten bzw. entsprechendes Kompensationsverhalten angesehen werden. Der Jahresgang der nächtlichen Unruhe der Versuchsvögel zeigte einen deutlich mehrgipfeligen Verlauf. Diese Phasen sind aber nicht immer völlig zeitgleich mit den aus dem Freiland bekannten zugphänologischen Abläufen. So verlief z. B. die Herbstunruhephase in mehreren „Schüben“ und war zudem in den frühen Winter hinein verlängert, was vielleicht auch als Ausdruck des nicht erlebten Zugablaufes gedeutet werden kann. Zwischen den Herbst- und Frühjahrsunruhephasen lag eine mehrmonatige Zeit ohne nächtliche Aktivität im Winter. Dieses Muster entspricht weitgehend dem natürlichen Jahreszyklus der Art. Somit drückte sich auch bei den hier untersuchten Kampfläufern offenbar das Zeitprogramm eines Zugvogels aus, wie es unter Gefangenschaftsbedingungen bisher vor allem von Passeriformes und Anatiden beschrieben wurde (GWINNER 1968, 1986, BERTHOLD 1976, 1977, TEN THOREN 1989).

Die Phase nächtlicher Aktivität war auch im Frühjahr wieder - in Übereinstimmung mit den zugphänologischen Ereignissen im Freiland - verlängert. Die länger anhaltende Unruhe könnte nicht nur Ausdruck des fehlenden Zugerlebnisses gewesen sein, sondern auch eine generell aktivere Disposition in dieser Jahreszeit ausdrücken. Möglicherweise kann auch den Dauerlichtbedingungen ein fördernder Einfluß zugesprochen werden.

4.2. Mauser

Der Wechsel des Federkleides unterliegt bei Vögeln einer jahresperiodischen Rhythmik, wie in vielen Langzeitlaboruntersuchungen vor allem bei Singvögeln unter konstanten Umweltbedingungen nachgewiesen werden konnte (GWINNER 1967, 1968, BERTHOLD et al. 1972, GWINNER & SCHWABL-BENZINGER 1982). Obwohl diese Rhythmik eine endogene Basis besitzt, spielt dennoch die Veränderung der Lichtperiode unter natürlichen Bedingungen eine bedeutende Rolle als Zeitgeber zur Synchronisation der circannualen Rhythmik (GWINNER 1986, 1990).

Die Mauser des Großgefieders wurde von den Kampfläufern auch ohne Zug und Brut annähernd im Jahresrhythmus durchgeführt. Die adulten ♂ unterbrachen dabei die Schwingenmauser im Herbst und führten sie nach einer kurzen Mauserunterbrechung von ca. zwei Monaten weiter, was für einen Teil der durch Mitteleuropa ziehenden Bestände, die die Handschwingenmauser erst im Winterquartier beenden, sehr typisch ist (OAG Münster 1991). Die adulten ♂ mauserten zudem im Frühjahr exakt zum erwarteten Zeitpunkt in das Prachtkleid, das auch die natürliche Intensität erreichte.

Die Mauserabläufe der gehaltenen Kampfläufer entsprachen darüberhinaus nicht nur im zeitlichen Verlauf sondern auch in der Abfolge und Sequenz der vermauserten Körperpartien weitgehend den Verhältnissen freilebender Populationen, wie sie von KOOPMAN (1986) und der OAG MÜNSTER (1991) detailliert dokumentiert wurden.

4.3. Körpermassen

Die Veränderung der Körpermasse von Zugvögeln unterliegt wie die Mauser einer endogenen Jahresrhythmik (KING & FARNER 1963, GWINNER 1968, BERTHOLD 1977). In Anpassung an die Zugphasen wird bei diesen Arten mindestens zweimal jährlich die Körpermasse z.T. erheblich gesteigert.

Unter Gehegebedingungen wurden in Langzeituntersuchungen Körpermassenverläufe außer an Singvogelarten auch an einigen anderen Vogelarten - u.a. Anatiden (TEN THOREN 1989) durchgeführt, für Limikolen liegen jedoch nur wenige Daten vor (GOEDE 1993, PIERSMA et al. 1995), und für Kampfläufer fehlen Langzeitangaben - soweit bekannt - noch gänzlich.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung am Kampfläufer gleichen grundsätzlich den jahresperiodisch variierenden Körpermassen, wie sie von anderen Zugvogelarten beschrieben wurden. Generell schwankte die Körpermasse aller untersuchten Kampfläufer in mehreren Wellen, wobei Maximalwerte bei allen Tieren in den Herbstmonaten erreicht wurden. Es fällt zudem auf, daß bei allen Vögeln die Herbstmaxima die entsprechenden Frühjahrspesaks z.T. erheblich überragten.

Zur Interpretation der großen Schwankungen in den Körpermassen sei darauf hingewiesen, daß auch die Körpermasse der freilebenden Kampfläufer als ausgesprochene Langstreckenzieher selbst während einer Zugperiode mehr oder weniger kurzfristigen Variationen unterliegen. Die Wanderungen zwischen Brut- und Wintergebieten erfolgen in der Regel in mehreren Abschnitten mit wiederholter Auffrischung der Energiereserven (HARENGERD 1982, PIERSMA 1987, OAG MÜNSTER 1989, unpubl.). Die Körpermassen der Gehegevögel lagen in den Absolutwerten bei allen Tieren allerdings z.T. deutlich unter den Freilandwerten. Die ermittelten Minimalwerte dürften nahe der fettfreien Masse liegen (OAG MÜNSTER 1989, unpubl.)

Zur Zeit der Großgefiedermauser lagen die Körpermassen aller Kampfläufer auf einem sehr niedrigen Niveau; die Ergebnisse entsprechen damit grundsätzlich den Freilanddaten (HARENGERD 1982, KOOPMAN 1986, MELTER 1992) und bestätigen die Hypothese, daß sich Schwingenmauser und aktiver Zug weitgehend ausschließen (STRESEMANN & STRESEMANN 1966). Zur Erklärung reduzierter Körpermassen während der Großgefiedermauser, also bei Wechsel der großen Schwungfedern, werden in der Literatur mehrere Hypothesen diskutiert. Nach KING & FARNER (1961) stellt die Mauser gerade der Schwingen an den Vogelorganismus erhöhte physiologische Anforderungen; der im Vergleich zum normalen Stoffwechsel erhöhte Energiebedarf zehrt dementsprechend an den Reserven und resultiert in geringen Körpermassen. Geringe Körpermassen dürften zudem bedingt durch die verringerte Tragflächenbelastung Vorteile für den Erhalt der Flugfähigkeit bedeuten (SACH 1968). Einige Vogelarten halten andererseits aber auch während der Mauser die Körpermasse konstant (JEHL 1990). DICK & PIENKOWSKI (1979) weisen darauf hin, daß hohe Massen für den Vogel nur bei tatsächlichem Bedarf, also z. B. zur Zugvorbereitung, sinnvoll seien. Kampfläufer mausern zwar in Rasengebieten, verweilen dann dort aber für einen entsprechenden Zeitabschnitt; längere Strecken werden mit wachsenden Schwingen nicht zurückgelegt (OAG MÜNSTER 1991). Wie aus den Massenverläufen der Gehegevögel deutlich wird, steigerten auch diese Vögel in der Regel erst zum Ende bzw. nach Abschluß der Mauser wieder die Körpermasse.

Ein Vergleich der Zeitphasen mit erhöhter nächtlicher Aktivität und den individuellen Körpermassenentwicklungen der Gehegevögel ergibt nur während der Herbstmonate annähernd parallele Verläufe. Nächtliche Unruhe ging in dieser Zeit mit hoher Masse einher. Im Frühjahr 1989 entwickelten die Gehegevögel dagegen nächtliche Unruhe ab Ende April, also zu einem Zeitpunkt, da sie relativ geringe Körpermassen aufwiesen. Von einem engen Zusammenhang zwischen hohen

Körpermassen und nächtlicher Aktivität kann somit nicht gesprochen werden. Die Ergebnisse der hier dargestellten Gehegeuntersuchung an Kampfläufern können somit als weiterer Hinweis gewertet werden, daß die Beziehungen zwischen Zugunruhe und Fettdeposition sehr komplexer Natur sind. Mehrere unabhängige Steuermechanismen sind nicht auszuschließen (GWINNER 1986, 1990).

5. Zusammenfassung

Vom April 1988 bis zum September 1989 wurden in einem Außengehege der Universität Osnabrück insgesamt acht Kampfläufer (je zwei adulte ♂ und ♀, vier juvenile ♀) unter halb konstanten Bedingungen gehalten. Über einen Zeitraum von ca. 12 Monaten wurde die lokomotorische Aktivität der Gruppe mittels Lichtschranken erfaßt. Die Lichtperiode wurde während des Untersuchungszeitraumes zeitweise künstlich verlängert. Die tageszeitlichen Aktivitätsphasen waren meistens eng an die Lichtperiode gebunden. Erhöhte Nachtaktivität trat in den Herbst- und Frühjahresmonaten - etwa entsprechend der natürlichen Zugzeiten - auf und kann als Zugunruhe interpretiert werden. Die Muserschemata der Untersuchungsvögel entsprachen weitgehend den Verhältnissen bei freilebenden Kampfläufern. Zwei adulte ♂ unterbrachen die Schwingenmauser im Herbst 1988 für ca. 2 Monate. Zwei adulte ♀ mausernten etwas später, dann aber durchgehend. Jungvögel begannen die Großgefiedermauser erst im zweiten Jahr; lediglich ein Jungvogel mausernte die Handschwingen 9-10 im ersten Winter. Die Körpermassen aller Versuchsvögel variierten im Untersuchungszeitraum erheblich und folgten dabei grundsätzlich den aus dem Freiland bekannten Zyklen. Die Maximalgewichte lagen jedoch unter den festgestellten Freilandwerten. Die Körpermassen waren zur Zeit der Schwingenmauser deutlich reduziert. Die Körpermassen änderten sich nur im Herbst parallel zu einer dann erhöhten nächtlichen lokomotorischen Aktivität, nicht jedoch im Frühjahr. Die Vorgänge Fettdeposition und Zugunruhe scheinen nicht zwingend miteinander gekoppelt zu sein.

6. Literatur

- Berthold, P. (1973): Circannuale Periodik bei Teilziehern und Standvögeln. *Naturwiss.* 60: 522-523. * Ders. (1974): Circannuale Periodik bei Grasmücken (*Sylvia*) III. Periodik der Mauser, der Nachtunruhe und des Körpergewichtes bei mediterranen Arten mit unterschiedlichem Zugverhalten. *J. Orn.* 115: 251-272. * Ders. (1975): Migration: control and metabolic physiology. In: Farner, D.S., J.R. King & K.C. Parkes (eds.): *Avian Biology*. Vol. V, Academic Press, New York & London. * Ders. (1976): Über den Einfluß der Fettdeposition auf die Zugunruhe bei der Gartengrasmücke (*Sylvia borin*). *Vogelwarte* 28: 263-266. * Berthold, P. (1977): Endogene Steuerung des Vogelzuges. *Die Vogelwarte* 29, Sonderheft 4-15. * Berthold, P., E. Gwinner & H. Klein (1972): Circannuale Periodik bei Grasmücken. I. Periodik des Körpergewichtes, der Mauser und der Nachtunruhe bei *Sylvia atricapilla* und *Sylvia borin* unter verschiedenen konstanten Bedingungen. *J. Orn.* 113: 170-190. * Berthold, P., E. Nowak & U. Querner (1995): Satelliten-Telemetrie eines Zugvogels von Mitteleuropa bis in das südafrikanische Winterquartier: eine Fallstudie am Weißstorch (*Ciconia ciconia*). *J. Orn.* 136: 73-76. * Dick, W.J.A., & M.W. Pienkowski (1979): Autumn and early winter weights of waders in north-west Africa. *Ornis Scand.* 10: 117-123. * Evans, P.R., & N.C. Davidson (1990): Migration strategies and tactics of waders breeding in arctic and north temperate latitudes. In: Gwinner, E. (ed.): *Bird Migration*. Springer Verlag, Berlin & Heidelberg, S. 387-398. * Farner, D.S. (1955): The annual stimulus for migration: experimental and physiologic aspects. In: Wolfson, A. (ed.): *Recent studies in avian biology*. University Illinois, Urbana, S. 198-237. * Goede, A.A. (1993): Variation in the energy intake of captive Oystercatchers *Haematopus ostralegus*. *Ardea* 81: 89-97. * Gwinner, E. (1967): Circannuale Periodik der Mauser und der Zugunruhe bei einem Vogel. *Naturwissenschaften* 54: 447. * Ders. (1968): Circannuale Periodik als Grundlage des jahreszeitlichen Funktionswandels bei Zugvögeln. Untersuchungen am Fitis (*Phylloscopus trochilus*) und am Waldaubsänger (*P. sibilatrix*). *J. Orn.* 109: 70-95. * Ders. (1986): *Circannual rhythms*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York. * Ders., (Hrsg., 1990): *Bird Migration. Physiology and Ecophysiology*. Springer-Verlag, Berlin. * Gwinner, E., & D. Czeschlik (1978): On the significance of spring migratory restlessness in caged birds. *Oikos* 30: 364-372. * Gwinner, E., & I. Schwabl-Benzinger (1982): Adaptive temporal programming of molt and migratory disposition in two closely related long-distance migrants, the Pied Flycatcher (*Ficedula hypoleuca*) and the Collared Flycatcher (*F. albicollis*). In: Papi, F., & H. Wallraff (eds.): *Avian naviga-*

tion. Springer Berlin, Heidelberg & New York, S. 75-89. * Harengerd, M. (1982): Beziehungen zwischen Zug und Mauser beim Kampfläufer, *Philomachus pugnax* (Linné 1758, Aves, Charadriiformes, Charadriidae). Diss. Universität Bonn. * Helms, C.W. (1963): The annual cycle of Zugunruhe in birds. Proc. 13 th Intern. Ornithol. Congr. 925-939. * Hötker, H. (1995): Aktivitätsrhythmus von Brandgänsen (*Tadorna tadorna*) und Watvögeln (Charadrii) an der Nordseeküste. J. Orn. 136: 105-126. * Jehl, J.R. (1990): Aspects of molt migration. In: Gwinner, E. (eds.): Bird Migration. Physiology and Ecophysiology. Springer-Verlag, Berlin, S. 102-113. * King, J.R., & D.S. Farner (1961): Energy metabolism, thermoregulation and body temperature. In: Marshall, A.J. (ed.): Biology and comparative physiology of birds. Vol. 2, S. 215-288. Academic Press, New York. * Dies. (1963): The relationship of fat deposition to Zugunruhe and migration. Condor 65: 200-223. * Koopman, K. (1986): Primary moult and weight changes of Ruffs in the Netherlands in relation to migration. Ardea 74: 69-77. * Lank, D.B., & T. Piermsa (1988): RUFFNET: a ringing study of plumage and behavioural polymorphism in ruff. Wader Study Group Bull. 53: 4-5. * Melter, J. (1992): Jahreszeitliche Veränderungen von Verhalten und physiologischen Parametern beim Kampfläufer (*Philomachus pugnax* L.) im Freiland und unter Gehegebedingungen. Diss., Universität Osnabrück. * Ders. (1995): Tages- und jahreszeitliche Muster des Verhaltens rastender Kampfläufer *Philomachus pugnax* in den Rieselfeldern Münster. Vogelwelt 116: 19-33. * OAG Münster (1989): Beobachtungen zur Heimzugstrategie des Kampfläufers *Philomachus pugnax*. J. Orn. 130: 175-182. * Dies. (1991): Mauser und intraindividuelle Variation des Handschwingenwechsels beim Kampfläufer (*Philomachus pugnax*). J. Orn. 132: 1-28. * Piersma, T. (1987): Hink, stap of sprong? Reisbeperkingen van arctische steltlopers door voedselzoeken, vetopbouw en vliegsnelheid. Limosa 60: 185-194. * Piersma, T., & M. Poot (1993): Where waders may parallel penguins: spontaneous increase in locomotor activity triggered by fat depletion in a voluntarily fasting knot. Ardea 81: 1-8. * Piersma, T., N. Cadée & S. Daan (1995): Seasonality in basal metabolic rate and thermal conductance in a long-distance migrant shorebird, the knot (*Calidris canutus*). J. Comp. Physiol. B 165: 37-45. * Querner, U., & P. Berthold (1988): Was Zugunruhe wirklich ist - eine quantitative Bestimmung mit Hilfe von Videoaufnahmen bei Infrarotbeleuchtung. J. Orn. 129: 372-375. * Rhijn, J.G. van (1991): The Ruff. Poyser, London. * Sach, G. (1968): Die Mauser des Großen Brachvogels, *Numenius arquata*. J. Orn. 109: 485-511. * Scheufler, H., & A. Stiefel (1985): Der Kampfläufer. Neue Brehm Bücherei, Bd. 574. Ziemsen Verlag, Wittenberg. * Stresemann, E., & V. Stresemann (1966): Die Mauser der Vögel. J. Orn. 107, Sonderheft. * ten Thoren, B. (1989): Jahresperiodik bei der Ringelgans (*Branta b. bernicla*). Diss. Universität Osnabrück. * Wagner, H.O. (1930): Über Jahres- und Tagesrhythmus bei Zugvögeln (I. Mitteilung). Z. vergl. Physiol. 12: 703-724.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1995/96

Band/Volume: [38 1995](#)

Autor(en)/Author(s): Melter Johannes, Bergmann Hans-Heiner

Artikel/Article: [Jahreszeitliches Aktivitätsmuster, Mauserzyklus und Körpermassenänderung bei Kampfläufnern \(*Philomachus pugnax*\) unter Gehegebedingungen 169-179](#)