

Der Beuteeintrag durch die Eltern einer Schleiereulenbrut (*Tyto alba*) ab Schlupfbeginn

On prey delivery by the parents of a Barn Owl *Tyto alba* brood from hatching on

ERNST KNIPRATH

Abstract: A Barn owl brood in a two-storied box in Gera-Dorna-Germany, together with four cameras in this box, has made it possible to recognize more precise than hitherto, who when has brought in which prey.

The dilemma of a female barn owl, which has been chosen by DURANT et al. (2004) as title of a publication (Should I brood or should I hunt), clearly before her participation at hunting has been recognizable: Beginning already with night 51/52 (after egg-laying) she shifted her waiting for the male with prey only gradually farther from the brood. Belonging to that is that she during the time she participated in hunting, she in the evening regularly once came back to the brood without prey. The dilemma as well becomes evident by the fact that the female at her prey deliveries respectively stood longer in the box than the male.

It became clear that without taking in consideration the structure of the box and the number of cameras, the portion of the female is considered too high. She took over prey from him, without that this fact could have become recognizable at the presence of only one camera in the narrower breeding site. She participated at the prey delivery beginning at breeding day 51 and increased her portion steadily.

The male steadily has increased his deliveries beginning with hatching until to the start of the participation of the female, but then diminished them. During the time in which the female participated, the summed up portion of both parents was equal. The female participated in providing the first brood not only up to the start of the second brood but beyond it.

Rain during the night clearly reduced the overall prey delivery. Indeed, following such a minimum, regularly a very prominent maximum followed in the next night.

The dispersion of prey deliveries over the night hours permanently changed in both sexes. From this we only can deduce that there was no steady simple or double peaked distribution of the deliveries. As the respective communications in the literature as well are contradictory it is assumed that there is no generally visible distribution of activities during the night. The observations ended with night 109/110, as afterwards prey delivery mostly happened aside the camera-monitored breeding box.

Key words: Barn Owl, breeding behaviour, prey delivery, distribution over night, influence of rain

1. Einleitung

Als Berechnungsgrundlage für den Futterbedarf einer Schleiereulenbrut diene anfangs die Zahl der Anflüge der Eltern an den Brutplatz (RITTER & GÖRNER 1977, TAYLOR 1994: 172). Als jedoch bekannt wurde, dass das Männchen zumindest während der Brut- und der Huderphase auch ohne Beute das Nest anfliegt, galt diese Grundlage nicht mehr. Es wurde notwendig, durch Beobachtung am Nest selbst, Zahl und Art der Beutetiere festzustellen. Aber auch bei dieser Methode blieb als Fehlerquelle immer noch, dass der anliefernde Altvogel durch den Partner oder eines der Jungen oft so verdeckt wurde, dass eine exakte Feststellung manchmal nicht möglich war. Oft ging das Männchen mit dem Rücken zum Beobachter auf das Weibchen zu und verdeckte so selbst den Blick auf eine eventuelle Beute. Das galt auch noch, als das Geschehen am Nest durch Videokameras dokumentiert wurde. Bei dieser Methode traten jedoch gelegentlich technische Probleme auf, wodurch die Daten Unsicherheiten enthielten (KNIPRATH 2021, im Druck a).

Erst der zweistöckige Brutkasten von Mario Scholz / Dorna (2021), zusammen mit der Anbringung von vier Kameras darin, brachte einen wichtigen Fortschritt: Es blieb fast immer eine Kameraperspektive, die die eventuelle Beute klar erkennen ließ (KNIPRATH, im Druck b). Hinzu kam bei der Erstbrut 2021 in Dorna der glückliche Umstand, dass nur das Männchen bringend war, die

beiden Partner also auch ohne die nicht immer eindeutigen Federmerkmale sicher unterscheidbar waren.

Eine weitere Schwierigkeit bei den herkömmlichen, rechteckigen Kästen mit Trennwand ist, dass die Jungen, sobald sie etwas größer sind, nicht mehr im Brutraum des Kastens auf Futter warten. Sie stehen dann im meist durch die Kamera nicht abgedeckten Gang seitlich der Trennwand. Die fütternden Altvögel erscheinen dann meist nicht mehr im kontrollierten Brutraum. Erst der Kasten von M. Scholz verbesserte die Beobachtungsmöglichkeit deutlich: Die Situation im Gang bei den früheren Kästen wird geografisch entzerrt und einsehbar. Hinzu kommt, dass die Küken den Brutraum nicht vor einem Alter von etwa 52 Tagen mit einem Sprung nach oben verlassen können (KNIPRATH, im Druck b). Auch dann noch sind sie wegen der auch im oberen Stockwerk montierten Videokameras gut zu beobachten.

Die vorliegende Untersuchung nutzt die neuen Möglichkeiten, auch um die Methode der Nahrungsanfuhr durch die Eltern in späteren Altersstadien der Eulenjungen zu erkennen. Die Beobachtungen beginnen in den Tagen, in denen das erste Küken schlüpfte. Es soll auch untersucht werden, ob und wann die Altvögel ihr Verhalten zur Versorgung der Küken modifizieren.

2. Material und Methoden

Untersucht wurde eine Schleiereulenbrut aus dem Frühjahr 2021 in Gera-Dorna/ Thüringen (der eine Zweitbrut folgte). Sie fand statt in dem bereits genannten Spitzkasten an der südlichen Außenwand der Kirche. Die Zweistöckigkeit und deren Nutzung durch die Eulen wurden bereits beschrieben (KNIPRATH, im Druck b). Hier wird in einem Schnitt (Abb. 1) die Aufteilung des Kastens zusammen mit einer Namensgebung für die einzelnen Kastenbereiche vorgestellt.

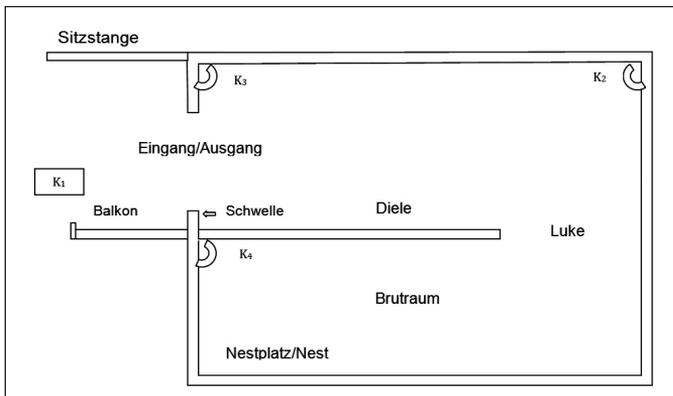


Abb. 1 Schematischer Längsschnitt durch den Spitzkasten (nicht maßstabsgerecht) mit den verwendeten Bezeichnungen; Position der Kameras ($K_1 - K_4$) eingezeichnet, Kamera 1 ist außen quer zur Schnittrichtung orientiert. Ebenfalls quer zur Schnittrichtung ist an der Vorderseite des Balkons eine dessen Seitenränder überragende Sitzstange angebracht.

Beobachtet wurde die Nahrungsanfuhr durch die Altvögel bis Brutnacht 89/90 mit der im Kasten auf den Einflug gerichteten Kamera (K_2), danach hauptsächlich mit der Außenkamera (K_1). In Zweifelsfällen oder bei unklaren Situationen wurden ergänzend die Aufnahmen anderer Kameras genutzt. So war sicher gestellt, dass nur solche Einflüge der Altvögel gewertet wurden, bei denen zweifelsfrei Beute eingetragen worden war.

Für die Zählung der Bruttage gilt: Tag 1 ist der Tag des Legebeginns. Dieser konnte hier, da die Kamera 4 den eigentlichen Brutplatz nicht vollständig erfasste, nur nach dem Verhalten des Weibchens ermittelt werden: Am 12. April ging sie erstmals nach kurzer Abwesenheit zum Nestplatz, zeigte Einrollverhalten, setzte sich und ruckelte. Da dieses Ensemble von Verhaltensweisen bei einer anderen Brut als Routine bei der Pflege des Geleges ab dem ersten Ei beobachtet wurde (KNIPRATH 2020: 85), wurde der Legebeginn für diesen Tag angenommen. Eine eventuelle Fehleinschätzung um 1-2 Tage würde am Ergebnis der hier zu besprechenden Abläufe eher nichts ändern.



Abb. 2 Männchen (RR: links) und Weibchen (OR) mit deutlich unterschiedlichem Federmuster auf Hinterkopf bis Rücken.

Schleiereulen sind nachtaktiv. Es wäre also der Biologie dieser Vögel wenig angemessen, die Ereignisse nach Kalendertagen zu beschreiben. Passender ist es, die beiden zu verschiedenen Kalendertagen (und damit auch zu den sonst verwendeten „Bruttage(n)“ gehörigen Nachthälften zu „Brutnächten“ zusammen zu fassen (wie bei DURANT et al. 2004). So wird hier verfahren. Die Verortung von Ereignissen und Entwicklungen in solchen Brutnächten ist wesentlich einfacher mit anderen Ergebnissen zu vergleichen als bei Angabe von echten Kalendertagen. Der Untersuchungszeitraum beginnt mit der Nacht 30/31. Er endet mit Nacht 109/110.

Die Nächte 42/43 bis 46/47 fehlen aus technischen Gründen. Weitere Lücken gibt es in der Aufzeichnung nicht. Jedoch sind die Nächte 99/100 und 100/101 nur mit Unsicherheit zu verwerten, da die Außenkamera durch einen darauf landenden Jungvogel verschoben worden war.

Alle Kameras waren rund um die Uhr eingeschaltet. Die Clips haben in der Regel eine Länge von 60 min. Sie sind ohne Ton.

Solange die Küken im Nistkasten gefüttert wurden, waren die beiden Alteulen meist sehr einfach zu unterscheiden: Das Männchen war rechts beringt (im Text: RR für „Rechtsring“), das Weibchen unberingt (OR für „ohne Ring“). Kamen sie in den Kasten herein, so waren beide Beine irgendwann auf dem Weg von Balkon zur Luke sichtbar. Waren die Eulen nur von der Oberseite her sichtbar, wie beim Verlassen des Kastens, so gelang die Unterscheidung dennoch: Hinterkopf und Nacken hatten bei RR einen deutlich homogeneren, dunkleren Untergrund, so als seien die Federn völlig gleichmäßig angeordnet, oder als hätte er mehr Federn dort (Abb. 2). Bei OR hingegen erschien die Fläche eher fleckig, als sei das Gefieder lückig wie bei der Kleingefiedermauser.

Ab der Brutnacht 90/91 hielten sich die Jungeulen in wachsender Anzahl nicht mehr nur im Brutkasten auf sondern auch auf dem Balkon. Die Alteulen gaben ab dann mit zunehmender Häufigkeit die Beute gleich auf dem Balkon ab. Das jedoch war aus dem Inneren des Kastens nicht mehr wie bisher mit Sicherheit zu erkennen. Dafür gibt es drei Gründe: (a) Kamera 2 hat nur ein eingeschränktes Gesichtsfeld draußen auf dem Balkon, (b) die Altvögel landeten oft nicht so, dass das rechte Bein als eventueller Ringträger hinreichend gut zu erkennen war. (c) In den Nächten ab 100/101 gab es im Inneren des Kastens öfter Geschwisterfütterungen. Es war zu befürchten, dass solche auch auf dem Balkon stattfanden. Daher waren ab Nacht 90/91 die Clips der Außenkamera (K₁) Grundlage.

3. Ergebnisse

Abbildung 3 zeigt den Landeanflug einer Eule aus dem Inneren des Kastens, in Teilabbildung (a) das gesamte Sichtfeld von Kamera 2. Dort ist in der Dunkelheit draußen die anfliegende Eule an ihren das IR-Licht reflektierenden Augen zu erkennen. Abbildung (b) zeigt das Ausstrecken der Beine kurz vor der Landung, Abbildung (c), dass sie bei der unmittelbaren Landung die Augen schloss.

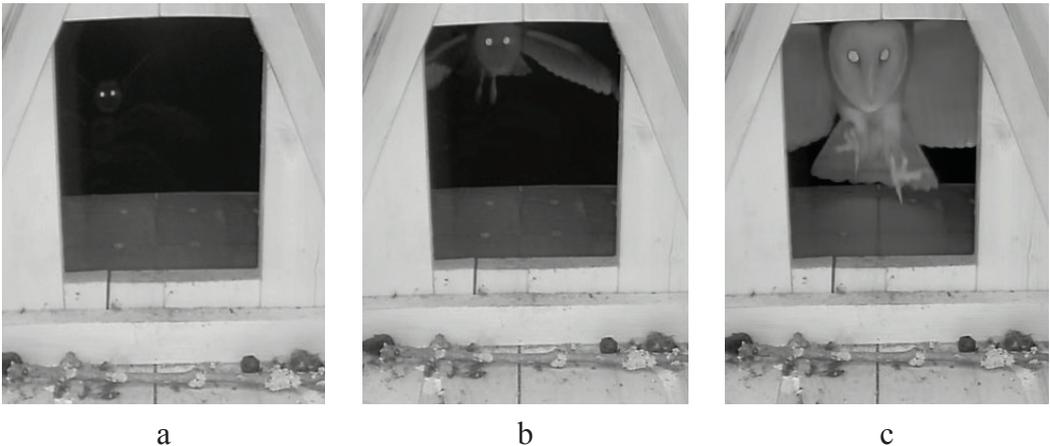


Abb. 3 (a) Das Gesichtsfeld von Kamera 2, darin das erste Anzeichen von der Annäherung der Eule (hier des Weibchens) an den Kasten, angezeigt durch ihre das IR-Licht reflektierenden Augen, (b) die weitere Annäherung und (c) das Schließen der Augen unmittelbar vor der Landung.

3.1 Quantitative Zusammenfassung der Beuteübergaben

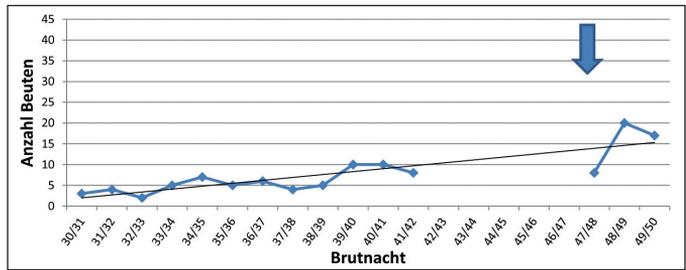
Die täglich eingetragene Anzahl an Beutetieren ist in Abbildung 4 dargestellt. Diese Abbildung zeigt, dass es für die weitere Darstellung sinnvoll ist, den Gesamtverlauf in drei Phasen aufzuteilen: 1. das Männchen füttert allein, 2. Beide Altvögel füttern innerhalb des Brutkastens, 3. Es werden die Clips der Kamera 1 verwendet.

Ab Nacht 104/105 bebrütete das Weibchen ein Zweitgelege in einem Kasten auf der anderen Seite desselben Gebäudes.

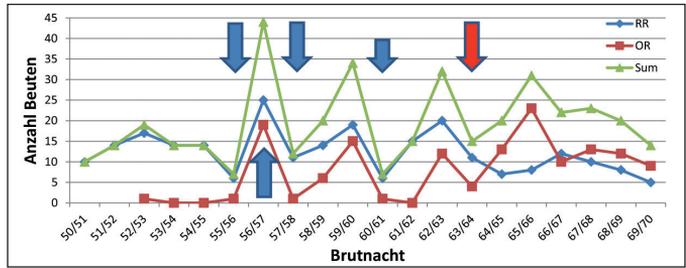
Abbildung 4 zeigt die sehr ungleiche Verteilung der Beuteeinträge nach Brutnächten. Auffällig ist insbesondere, dass es in dieser Verteilung mehrere sehr deutliche Einbrüche gab. Bei elf davon handelte es sich um Regennächte. Diese waren am \pm nassen Gefieder der Eulen gut identifizierbar. Im Widerspruch dazu steht eine Regennacht (56/57), die nach diesen Daten keinen negativen Einfluss hatte, im Gegenteil, es war die Nacht mit dem höchsten Eintrag. Denkbar ist, dass die Art des Regens (langsam nässend, stärkerer Dauerregen, Schauern etc.) oder mehr nasses Gras als der Regen selbst einen Einfluss hatte. Der Einbruch bei Nacht 63/64 ist nicht erklärt (roter Pfeil). Es könnte sich um eine Feier in einem der nahegelegenen Häuser gehandelt haben, bei der sich Publikum auch dicht bei der Kirche (also dem Brutplatz) aufhielt. Der Abfall aller Werte nach Nacht 106/107 wird unten unter „Phase 3“ erläutert.

Abbildung 4 zeigt noch mehr: Auf die Regennächte folgte regelmäßig eine Nacht, in der die Beuteeinträge besonders hoch waren. Die Eulen waren offensichtlich bemüht, das Minus aus der vorherigen Nacht auszugleichen. Vielleicht haben die Küken durch besonders heftiges Betteln ihren Hunger kundgetan. Der Anstieg der Werte nach dem technischen Ausfall ist nicht erklärt.

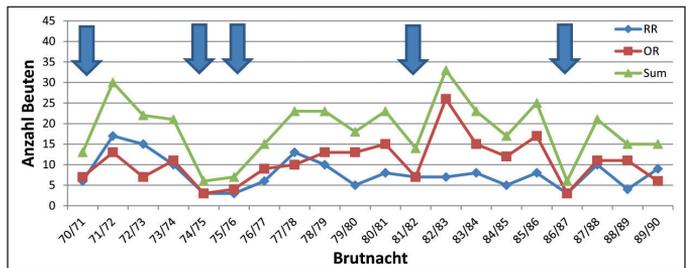
Auffällig in Abbildung 4 (d) ist die Reduktion der Einträge des Männchens von Tag 96 bis 101. Sie beruht hauptsächlich auf einer Veränderung des Gesichtsfeldes der Außenkamera: Ein Jungvogel war auf der Kamera gelandet und hatte dadurch deren Ausrichtung verändert. Einträge von rechts konnten sehr oft keinem der Altvögel zugeschrieben werden. Sie fehlen daher bei den Zahlen letzterer. Da jedoch das Männchen vorher meist von rechts gekommen war, sind sie ihm zuzuschreiben. Sie sind in den Gesamtsummen der einzelnen Tage enthalten. Die Kamera wurde von M. Scholz an Tag 101 wieder gerichtet.



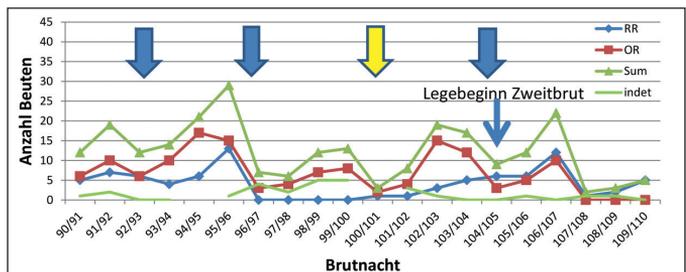
a



b



c



d

Abb. 4 Anzahl der eingetragenen Beuten je Brutnacht (unterteilt in 4 Doppeldekaden; RR = Männchen, OR = Weibchen, und die Summe; blaue Pfeile = Regennächte; halblanger blauer Pfeil = Regen erst in der 2. Nachthälfte; roter Pfeil = kein Anzeichen für Regen erkannt; gelber Pfeil = 24 h technisch bedingt keine Daten; indet = Beutebringer nicht identifiziert; in wenigen Fällen ist der Summenwert größer als die Summe der Einzelwerte, da Beuten eingetragen wurden, ohne dass der Altvogel identifiziert werden konnte; Skalierung in allen vier Teilabbildungen gleich; n = 1.116).

Von den in Abb. 4 verarbeiteten Beuten hat das Männchen in der Zeit, in der es allein jagte, 114 eingetragen. Die übrigen 1.102 bedeuten die Summe der von beiden Altvögeln eingetragenen Beuten in der Zeit von Nach 50/51 bis 109/110. Bei Verwendung nur der Nächte (56/57 – 106/107), in denen beide Elternvögel gejagt haben und ihre Beute zählbar war, ergibt sich eine Summe von

914 Beuten in 51 Nächten (=17,9 Beuten je Nacht). Daraus errechnet sich eine mittlere Beutezahl von 2,99 je Jungvogel/Nacht.

Beide Altvögel erschienen in Nacht 89/99, einer Regennacht, letztmalig ohne Beute im Kasten. Es war dies eine der Nächte, in denen im Kasten Nord (dort Nacht -5/-6) die Balz zur Zweitbrut im Gange war. Über diese Überschneidungszeit der beiden Bruten wird später gesondert berichtet (KNIPRATH, in Vorb.).

Von Interesse ist auch die Verteilung der Beuteinträge über die Nachtstunden. In Abb. 5 enthalten sind alle Werte von Brutnacht 56/57 bis 109/110. Dort zeigen sich für beide Geschlechter ein steiler Anstieg bis in Stunde 23 (22:00 bis 23:00 Uhr) und dann ein deutlich sanfterer Abstieg. Bei sukzessiver Betrachtung dieser Werte zeigte sich bis etwa Nacht 69/70 das Maximum innerhalb der letzten Tagesstunde und verschob sich dann zu Stunde S23. Das bedeutet, der Anstieg der Aktivität der Eulen am Abend wurde steiler.

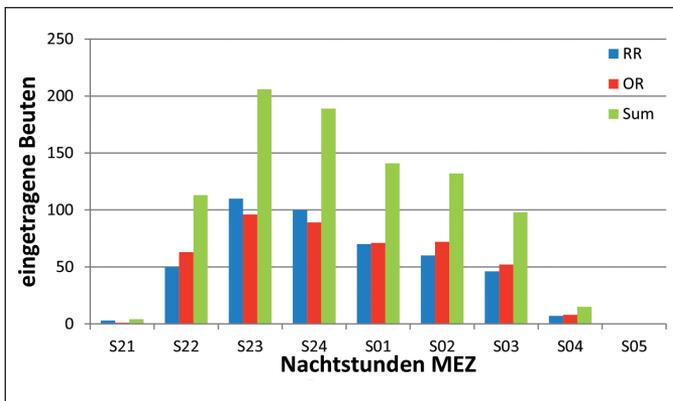
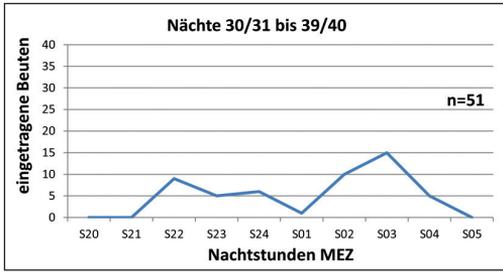


Abb. 5 Verteilung aller Beuteinträge auf die Nachtstunden in den Nächten mit Beteiligung beider Geschlechter (56/57 bis 109/110) (MEZ; RR = Männchen, OR = Weibchen; Sum = Summe aus diesen beiden; n = 898).

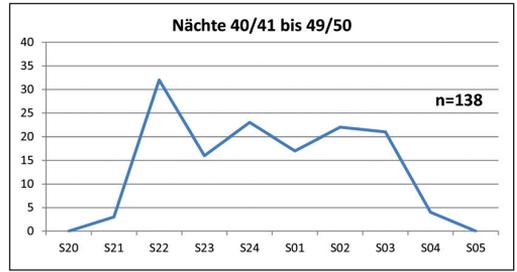
Doch diese deutliche Eingipfeligkeit könnte ein Produkt der Summation über alle Nächte sein und eine zeitweilig andere Verteilung der Aktivität der Eulen verdecken. Der Verdacht besteht deshalb, weil es Nächte gab, während derer nach Beobachtung fast ausschließlich am Abend, und andere, während derer hauptsächlich am Morgen Beute gebracht wurde. Das Weibchen hat sogar in Nacht 61/62 keine einzige Beute eingetragen (s. Abb. 4). Hinzu kommt, dass es Nächte mit einer deutlichen Pause um Mitternacht gab. Sichtbar ist auch, dass das Schwergewicht der Eintragungen vor Mitternacht lag (57 % : 43 %).

Die Aufteilung der Daten aus Abbildung 5 auf Dekaden macht Veränderungen über die Brutzeit deutlich (Abb. 6): Die Eingipfeligkeit in Abbildung 5 taucht nur noch beim Männchen in (c) und (d) auf, beim Weibchen eingeschränkt in (e) und (f). Die Hauptspitze verlagerte sich anfangs beim Männchen vom Morgen (a) zum Abend (b). Überall sonst gibt es neben der Hauptspitze vor Mitternacht noch eine oft sogar undeutliche Nebenspitze am Morgen. Der Höchstwert der Einträge noch vor Mitternacht bleibt jedoch – wenn auch in unterschiedlicher Ausprägung – fast über alle Dekaden erhalten. Gar nicht in diese Klassifizierung nach Gipfeligkeit passt das Plateau der Einträge des Weibchens in (g).

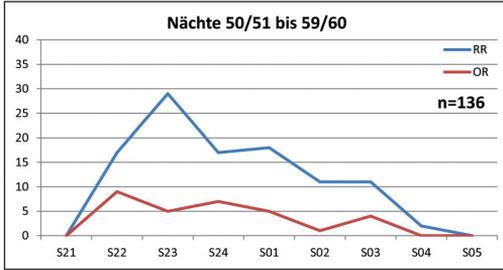
Weder für das Männchen noch für das Weibchen ließ sich eine Regel oder Tendenz für den Zeitpunkt des ersten Beuteeintrags am Abend, oder auch für den des letzten am Morgen finden. Das ist nicht verwunderlich, weil sich die Brut in relativer Nähe zum Sonnenhöchststand Ende



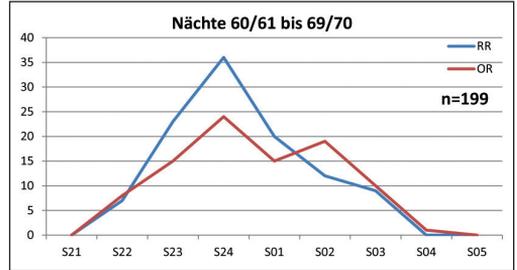
a



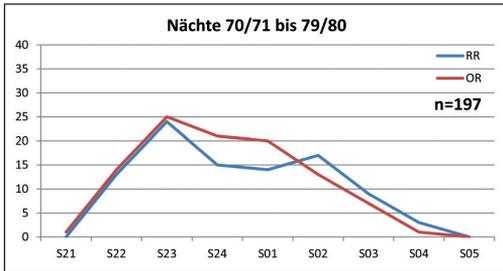
b



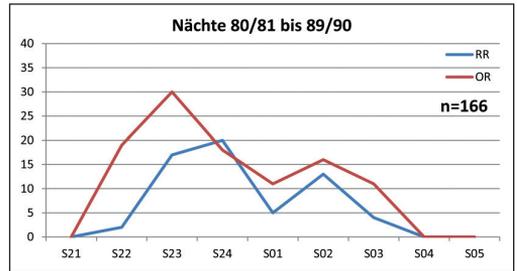
c



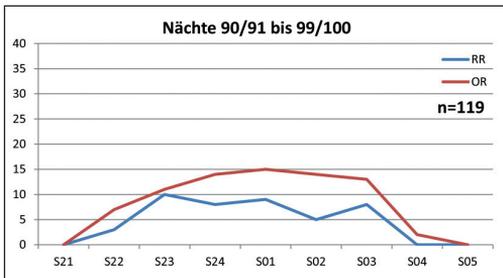
d



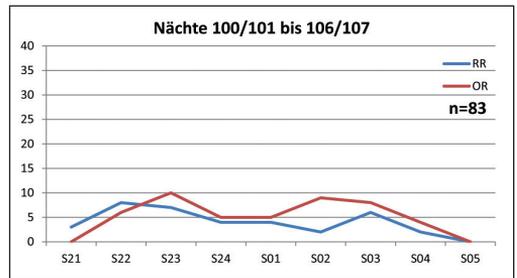
e



f



g



h

Abb. 6 Daten der Abb. 5 auf Dekaden aufgeteilt (blau = RR, rot = OR, a: Brutnächte bis Tag 40, b: bis 50, c: bis 60, d: bis 70, e: bis 80, f: bis 90, g: bis 100, h: bis 110; Skalierung in allen Teilabbildungen gleich; Beschriftung der Achsen nur in (a); n = 898).

Juni abspielte. Demzufolge änderte sich die Tageslänge (für Eulen wichtiger: die Nachtlänge) nur noch (oder wieder) wenig.

Beim Vergleich zwischen der Uhrzeit des ersten und des letzte Beuteeintrags (als Mediane) lieferte das Weibchen seine erste Beute 12 min früher und seine letzte 23 min später als das Männchen. Entweder nahm sie sich mehr Zeit oder sie brauchte länger.

Es wurde versucht, aus den Werten der Abbildung 4 Tendenzen herauszulesen: Einen Eindruck von der Entwicklung der Einträge über die ganze Beobachtungszeit vermittelt Abbildung 7. Sie zeigt einen sich abschwächenden Anstieg bis zu den Nächten 66/67 bis 73/74 und danach einen sanften Abfall. Die Nächte 66/67 bis 70/71 bedeuten ein Lebensalter der Küken von im Mittel ca. 38 Tagen. Diese Zeitspanne markierte offensichtlich das Maximum an Nahrungsbedarf dieser Brut. Die Eltern haben demnach den Nahrungsbedarf der Küken insgesamt einschätzen können.

Das Weibchen jagte ab Brutnacht 56/57 selbst und ernährte sich dabei wohl auch selbst. Jedenfalls gab es keinen Hinweis darauf, dass sie von den eingetragenen Beuten verzehrt hätte.

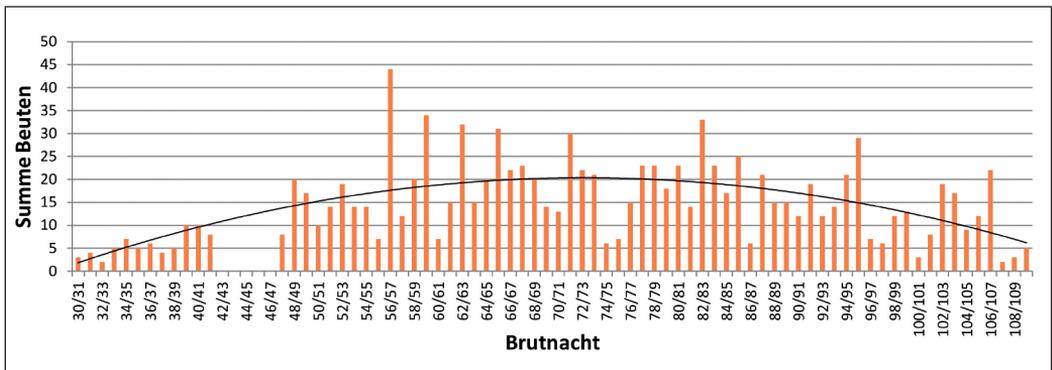


Abb. 7 Entwicklung der registrierten Beuteeinträge über die gesamte Beobachtungszeit (Trendlinie: EXCEL polynomisch; n = 898).

Weiterhin wurde der Anteil der Brutpartner an den Einträgen über die Zeit ermittelt (Abb. 8). Dabei wurden nur die Werte der Nächte 56/57 bis 89/90 berücksichtigt, weil sich die Bedingungen dort nicht veränderten. Es zeigt sich die stetige Abnahme des Beitrags des Männchens und die Zunahme dessen des Weibchens. Über die gesamte Phase 2 ist der Anteil beider auf sehr ähnlicher Höhe (RR = 48,2 %, OR = 50,8 %). Sie haben also, zumindest was die Anzahl der eingetragenen Beuten angeht, von Brutnacht 56/57 bis 89/90 den annähernd gleichen Beitrag zur Ernährung der Brut geleistet.

Das Protokoll nach Uhrzeit der Eintragungen erlaubt auch eine Aussage über die maximale Dichte letzterer: Es gab in der Zeit, in der beide jagten, sieben Perioden mit besonders hoher Dichte. Sie umfassten 4-10 Eintragungen (davon sie 4 Perioden mit 5-9 Eintragungen, er 3 Perioden mit 4-10 Eintragungen). Der Quotient aus Periodendauer/Anzahl Eintragungen schwankte bei ihr zwischen 4,7 und 5,8, bei ihm zwischen 6,0 und 9,0. Danach konnte er deutlich schneller sein. Als weiteres Maß für mögliche Schnelligkeit wurde die Gesamtzahl der Eintragungsabstände von <6 min ermittelt. Sie betrug bei ihm 15, bei ihr 16 (bei ungefährender Gleichheit der Eintragungen insgesamt), war also etwa gleich.

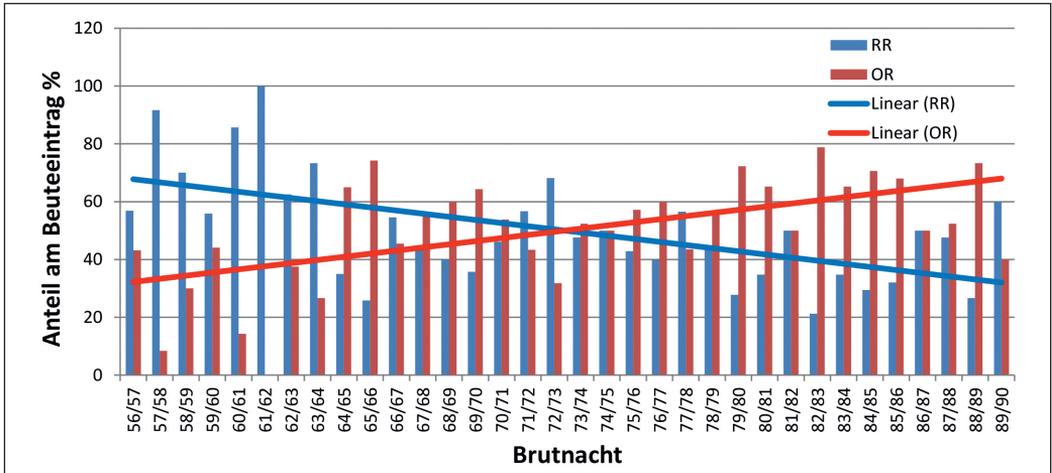


Abb. 8 Anteile (%) am Beuteeintrag in den Nächten 56/57 bis 89/90; RR = Männchen, OR = Weibchen (n = 679).

3.2 Phase 1: das Männchen jagt allein

In den Nächten 30/31 bis 55/56 jagte das Männchen grundsätzlich allein. Das Weibchen jagte einzig in den Nächten 52/53 und 55/56 ebenfalls, brachte jedoch nur je eine Beute. In dieser ersten Periode trug das Männchen in 21 Nächten 189 Beuten ein, im Mittel 9,0 pro Nacht. Dieser Mittelwert ist jedoch eher irreführend, da sich der Eintrag in dieser Zeit stetig steigerte, von anfangs unter fünf Beuten je Nacht bis zum mindestens Dreifachen (s. Abb. 4a).

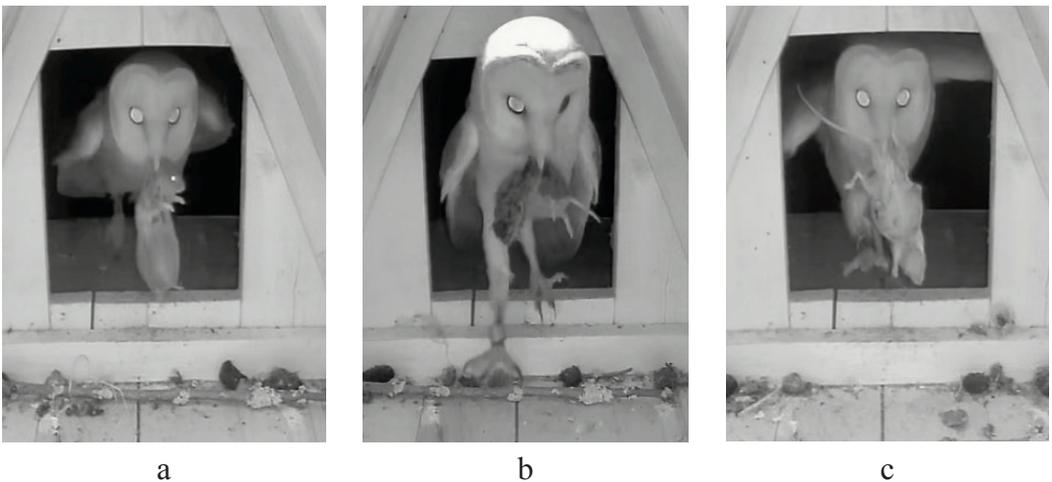


Abb. 9 Der übliche Transport-Griff des Männchens im Nacken der Beute (a), der seltene in Körpermitte (b) und der einmalige am Hinterende (c).

Diese 189 Beuten bestanden zu 96,3 % aus Feldmäusen *Microtus arvalis*, 2,1 % Langschwanzmäusen (Muridae), 1,0 % nicht identifizierten „Mäusen“ und einer Spitzmaus (Soricidae).

Flog das Männchen den Kasten mit Beute an, so hatte er diese fast immer (98,1% der Fälle) mit dem Schnabel in ihrem Nacken gefasst (Abb. 9), dreimal in der Körpermitte (b). Bei einer einzigen Gelegenheit hatte er die Beute am Hinterende gegriffen (c). Nur in sechs Nächten brachte er insges. sieben Beuten mit dem rechten Fuß bis zum Balkon und wechselte sie dort in den Schnabel.

Bis auf eine hatten alle Beuten bei der Ankunft des Männchens im Kasteneingang noch ihren Kopf. Bei der Ausnahme ist unsicher, ob der Kopf tatsächlich fehlte, oder ob die Eule nur begonnen hatte, im Halsbereich die Haut aufzureißen. Die große, offene Wunde hat vielleicht das Fehlen des Kopfes nur vorgetäuscht. Eine undefinierbare Maus war offensichtlich noch vor dem Eintrag bereits z. T. gefressen worden.

Sofort nach der Landung trug das Männchen die Beuten zum Lukenrand. Bei vier Gelegenheiten zögerte er länger, ehe er hinuntersprang. Dabei baumelte die Beute durch die Luke nach unten. In 16 Fällen hatte das Weibchen die Ankunft des Männchens mit Beute nicht im Brutraum erwartet sondern in der Diele und schaute ihm entgegen (Abb. 10). Dabei hatte sie die bei der Ankunft des Männchens am Nest übliche geduckte Haltung. Sie ging sofort auf ihn zu und übernahm die Beute (b), manchmal so heftig, dass man eher von Entreißen sprechen könnte. Diese Übergaben fanden ab Nacht 51/52 recht unregelmäßig, selten gehäuft statt. Eine Tendenz war nicht erkennbar. Hätte es nur die meist übliche, einzige Kamera im Brutraum gegeben, so hätte ich diese Beuten ohne zu zögern dem Weibchen zugeschrieben, und damit dessen Anteil fälschlich höher eingeschätzt. Weiter hätte ich den Zeitpunkt, ab dem sich das Weibchen konsequent an der Jagd beteiligte, deutlich vorverlegt, von Nacht 56/57 auf Nacht 51/52. Solch eine falsche Zuordnung von Beute kann bei allen Brutkästen vorkommen, die zwischen Außenwelt und Brutraum einen nicht einsehbaren Gang besitzen.

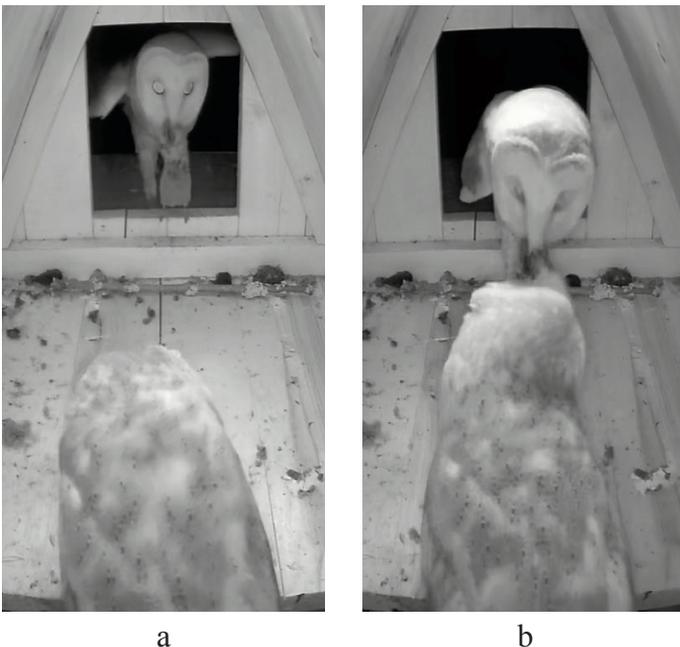


Abb. 10 Das am Lukenrand bukkelnde und duckende Weibchen erwartet das Beute-eintragende Männchen (a) und entreißt ihm dann die Beute (b).



Abb. 11 Das Weibchen landet unmittelbar nach dem Männchen und kann die Beute nicht mehr oben übernehmen.

Nur bei einer Ankunft des Männchens kam das Weibchen unmittelbar nach ihm von einem Ausflug zurück (Abb. 11). Er wartete jedoch nicht sondern sprang nach unten. Sie folgte unmittelbar. Die Beuteübergabe fand dann unten statt.

Ob das Weibchen unten im Brutraum oder oben in der Diele wartete, immer übernahm sie die Beute vom Männchen und übergab sie an die Küken. Ich bin geneigt zu sagen: Sie bestand darauf, dass die Fütterung der Küken allein ihre Sache sei.

Auch wenn das Männchen in dieser Zeit mit noch kleinen Küken recht viel Zeit zur Jagd hatte, so gab es dennoch manchmal sehr kurze Abstände zwischen zwei Beuteeinträgen. Es handelte sich um 5 min (7x), 4 min (2x) und 3 min (3x).

3.3 Phase 2: beide Altvögel jagen, Beuteübergabe im Brutkasten

Phase 2 dauerte von Brutnacht 56/57 bis Brutnacht 89/90 (n=34), die Nacht, in der letztmalig alle Futteranlieferungen im Kasten stattfanden.

Die Gesamtzahl der in Phase 2 des Beobachtungszeitraumes von den Altvögeln eingebrachten Beutetiere betrug 681 (darin eingeschlossen die beiden Beuten des Weibchens in der Phase 1), der Anteil des Männchens 48,2 %, der des Weibchens 51,2 %. Den weitaus größten Anteil hatte dabei die Feldmaus *Microtus arvalis* (92,4 % insgesamt, 95,4 % beim Männchen, 89,2 % beim Weibchen), wozu hier alle kurzschwänzigen Mäuse gerechnet werden. 2,7 % entfielen auf Langschwanzmäuse (Muridae; davon 21,1 % Brandmaus *Apodemus agrarius*), 1,7 % auf Spitzmäuse, 0,7 % auf unbestimmte Kleinsäuger und nur je 0,15 % auf Maulwurf *Talpa europaea* und Vögel (eine Goldammer *Emberiza citrinella*, Abb. 12). Diese Goldammer wurde vom Weibchen eingebracht, ohne dass eine Beschädigung des Federkleides erkennbar war.

Bis auf drei (vier) gilt auch hier für alle Beuten: Sie hatten beim Eintrag noch ihren Kopf. Wie oben bereits gesagt, gilt für die wenigen, anscheinend kopflosen Beuten die Vermutung einer Täuschung: Sie waren vielleicht nur im Halsbereich eröffnet.

Es wurde noch geprüft, ob die einzelnen Beuteanlieferungen bei den beiden Geschlechtern unterschiedlich lange dauerten. Dazu war eine Differenzierung nach verschiedenen Abläufen not-



Abb. 12 Der Eintrag einer Goldammer mit völlig intaktem Gefieder durch das Weibchen.

wendig: Als Normalfall wird hier angesehen, dass die Eule mit Beute im Schnabel ankommt, zur Luke geht oder springt, sich nach unten begibt, wieder hoch kommt, nach draußen geht und springt und startet. Eine erste Abweichung bestand darin, dass das Männchen manchmal die Beute bei Ankunft nicht im Schnabel sondern im Fuß trug. Abgeliefert bei den Empfängern (Weibchen oder Küken) wurde eine Beute jedoch ausschließlich von Schnabel zu Schnabel. Sie musste also erst einmal vom jeweiligen Fuß dorthin gelangen. Dazu beugte die Eule ihren Kopf zu dem Fuß mit der Beute, beknabberte diese (wohl zur Orientierung) und ergriff sie an Kopf oder Hals.

Von den hier verwerteten 517 Beuteinträgen des Männchens war das (der Wechsel vom Fuß zum Schnabel) bei 7,2% der Fall. Unter diesen Umständen dauerte der Aufenthalt des Männchens im Kasten im Mittel 47:30 s (Median; Min 20:00 s; Max 3:20:00 min).

Diese Variante hatte keinen Einfluss auf den weiteren Verlauf der Beuteanlieferung.

Sodann wurde eine zweite Variante beobachtet, bei der das Weibchen die Hauptrolle spielte. Dieses hatte, zumindest seit Legebeginn, alle Beuten für ihren Bedarf und den der Küken vom Männchen im Brutraum übernommen. Beginnend mit Brutnacht 51/52 (Das älteste Küken war da 20 Tage alt.) wartete sie erstmals nicht mehr darauf, dass er ihr die Beute nach unten brachte. Sie sprang nach oben und wartete dort. In den Nächten bis einschl. 89/90 geschah das 92x. Bei einem Gesamteintrag von 389 Beuten in dieser Zeit bedeuteten diese einen Anteil von 23,7%. Der Eintrag war für ihn damit beendet und er startete meist unmittelbar.

Diese Übernahme der Beute bereits im oberen Stock bedeutete für das Männchen Zeit- und Energieersparnis. Statt im Mittel (Median) 18 s (ohne Wechsel Fuß-Schnabel, ohne Baumeln) benötigte er für den einzelnen Beuteeintrag so nur 7 s (Median; Min 1 s; Max 10:09 min).

Diese Variante bedeutete, dass anschließend Variante drei nicht mehr möglich war. Er hatte keine Beute mehr, die er hätte baumeln lassen können.

Die nächste Variante (Nr. 3) bestand darin, dass das Männchen bei seiner Ankunft mit Beute an der Luke 62-mal keine Anstalten machte, gleich nach unten zu springen. Er ließ die Beute kurz frei nach unten baumeln. Das Verfahren wurde bereits grundsätzlich beschrieben (KNIPRATH, im Druck b). Bei 36 (58,1 %) dieser Fälle wurde ihm die Beute von unten abgenommen (Abb. 13), bei 26 (41,9 %) jedoch nicht. In diesen Fällen sprang er dann wie üblich zur Übergabe nach unten.



Abb. 13 Eines der Küken nimmt die vom Schnabel des Männchens herabbaumelnde Feldmaus an.

Einmal überreichte er seine Beute mit Baumeln an das Weibchen, das sich gerade passend im Brutraum aufhielt.

Die Überprüfung mit der Kamera unten ergab, dass immer dann die Beute bis zur Abnahme baumeln gelassen wurde, wenn schon von vorneherein ein Küken mit gestrecktem Hals unten wartete (was für das Männchen von oben sichtbar war) und auch schnell zugriff. In solchen Fällen, in denen die Eule gleich nach unten sprang, hatte unten kein Küken mit langem Hals gewartet oder der Zugriff war zu zaghaft oder unsicher.

Wie die Übernahme der Beute durch das Weibchen ersparte ihm auch die Baumeltechnik nicht nur Kraft, insbesondere für den Sprung nach oben, sondern auch ein wenig Zeit: War das Baumeln erfolglos, so brach er nach durchschnittlich 20 s ab und sprang nach unten. Der Aufenthalt dauerte dann 35 s (Median; Min 12 s, Max 3:04 min) bei einer Übergabe unten im Brutraum, statt nur 15 s (Median; Min 4 s, Max 12 s) bei erfolgreichem Baumeln. Allerdings mussten die Küken dazu erst ein gewisses Entwicklungsstadium erreichen, und/oder der Hunger hinreichend groß sein, damit sie sich auf diese Methode der Beuteübergabe einließen. Das Männchen hatte seine derartigen Versuche in Nacht 35/36 begonnen. Der erste Erfolg stellte sich jedoch erst in Nacht 68/69 ein.

Bei der bereits oben beschriebenen Normalversion (also ohne Beuteübernahme vom Fuß zum Schnabel, ohne Übernahme durch das Weibchen und ohne Baumeln; Anteil 62,3 %) der Beuteübergabe gab es eine deutliche Entwicklung über die Beobachtungszeit bei der Aufenthaltsdauer des Männchens im Kasten: Sie sank stetig ab, von anfänglichen ca. 90 s auf nur noch ca. 14 s (Median: 23 s; Abb. 14). Zusätzlich wird in der Abbildung deutlich, dass der Anteil der eher längeren Aufenthalte ebenfalls stetig abnahm. Letzteres könnte damit zusammenhängen, dass das Weibchen mit Zunahme der eigenen Jagdtätigkeit immer seltener bei seinen Besuchen anwesend war und damit für ihn die Möglichkeiten zur Kopulation seltener wurden. Konsequente Beobachtung könnte aber auch belegen, dass sie ihn immer seltener dazu aufforderte und/oder seine Avancen immer seltener positiv aufnahm.

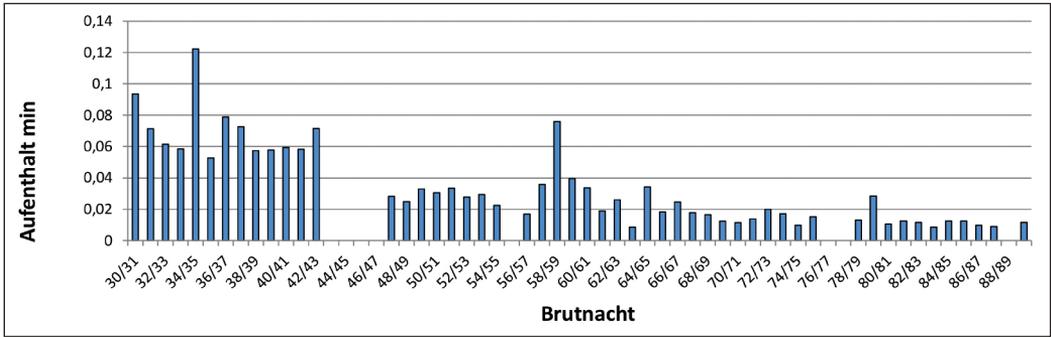


Abb. 14 Entwicklung der mittleren Dauer (MW) der „normalen“ Nestbesuche des Männchens mit Beute, also ohne Beuteübernahme vom Fuß zum Schnabel, ohne Übernahme durch das Weibchen, ohne Baumeln und ohne die Übergaben an die Küken in der Diele (n = 327).

Die vom Männchen bei Einlieferung von Beute nach Nachtstunden im Kasten verbrachte Zeit ist in Abbildung 15 dargestellt. Erkennbar ist, dass er sich gegen Morgen mehr Zeit genommen hat. Als Deutung bietet sich an: Die Küken haben weniger gebettelt, da sie inzwischen weniger Hunger hatten.

Der nur kurze Aufenthalt des Männchens nach dem Beuteeintrag zeigt deutlich, dass er nur sehr wenig Bindung an die Brut hatte. Er hatte eine Aufgabe. Diese erfüllte er möglichst zügig. Dabei half auch die Übergabe der Beute als Baumelmaus in der Luke.

Die Beuteübergabe unten im Brutraum bedeutete grundsätzlich eine Übergabe an das Weibchen, jedenfalls so lange sie sich nicht an der Jagd beteiligte. Erstmals in der Nacht 48/49 war zu beobachten, dass sie bei seiner Ankunft mit einer Beute abwesend war. Er zögerte deutlich mit dem Sprung nach unten. Die Überprüfung des Geschehens unten im Brutraum ist nicht möglich wegen Lücken in der Aufzeichnung der Clips.

Erstmals in Nacht 84/85 erlebte es das Männchen, dass sich bei seiner Ankunft (diesmal allerdings ohne Beute) Küken in der Diele, unmittelbar hinter der Schwelle, aufhielten. Die Küken wichen zurück. Das Männchen ging hinein, schaute auf die Küken und verschwand wieder.

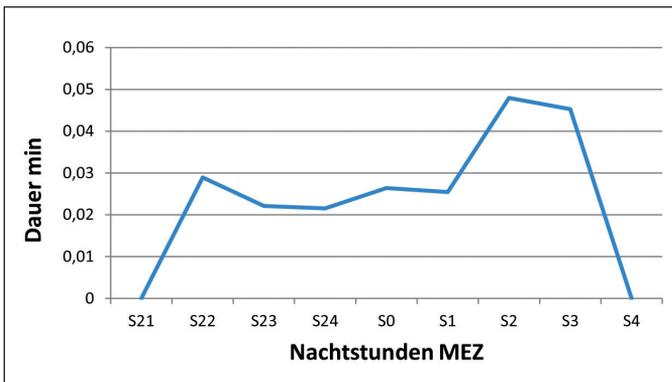


Abb. 15 Mittlerer Stundenwert (MW) der Aufenthaltsdauer des Männchens bei der Beuteeinlieferung (n = 515 Eintragungen).

Später, in den Nächten 88/89 bis 90/91, erlebte er noch 8x, dass mindestens ein Küken in der Diele war. Er übergab dann seine Beute dort ohne Zögern und startete sofort wieder (Aufenthalt Median 2:30 s). Diese wenigen Sekunden bedeuteten für das Männchen gegenüber dem „Baumeln“ mit 15 s (s.o.) erneut eine deutliche Zeitersparnis.

Zur Darstellung des Ablaufs der Beuteeintragung beim Weibchen muss ich weiter ausholen: Während der gesamten Brut- und Huderperiode hatte sie sich bei seiner Ankunft mit Beute im Brutraum befunden. Er kam dorthin und übergab die Beute. Sie allein hat die vom Männchen eingebrachten Beuten entweder ganz an die älteren, oder in Häppchen zerrissen an die jüngeren Küken übergeben. (Die letzte beobachtete Häppchenfütterung fand in Nacht 63/64 statt.)

Sie wartete ab Nacht 51/52 nicht immer im Brutraum, sondern sprang nach oben in die Diele oder sogar bis auf den Balkon und wartete dort. Ob es sich dabei um eine zielgerichtete Aktion handelte oder sie nur Abstand von den Jungen nahm, bleibt unklar.

Einschub: In dieser Zeit hat sie durchaus nächtliche Ausflüge unternommen. Diese hatten jedoch für die Ernährung der Küken keine Relevanz: Sie brachte bei ihrer Rückkehr keine Beute mit. Das war anders erstmals in den Nächten 52/53 und 55/56, jedoch handelte es sich beide Male um je nur eine Beute. Vielleicht hat sie in diesen beiden Nächten nicht wirklich gejagt, sondern die Beute abseits des Kamerabereichs vom Männchen übernommen.

Sie war dann in der Diele, als das Männchen mit neuer Beute eintraf. Bei seiner Ankunft duckte sie sich tief, so wie sie es bis dahin bei seinem Eintreffen im Brutraum getan hatte. Dort hatte das Männchen ihr Ducken meist als Aufforderung zur Kopulation aufgefasst. Jetzt aber, in der Diele, kam es nur in drei Nächten zur Kopulation, in den übrigen Nächten nicht. Sie übernahm die Beute vom Männchen öfter so heftig, dass es eher ein Entreißen war. Dann begab sie sich immer augenblicklich nach unten in den Brutraum.

Hätte der Brutkasten nur im Brutraum eine Kamera gehabt, so hätte ich ihr Warten in der Diele vielleicht nicht bemerkt und auch von der Übergabe nichts gewusst. Ich hätte ohne zu zögern diese Beuten ihr zugeschrieben.

Dass sie tatsächlich nicht rein zufällig anwesend war, als er mit Beute ankam, wurde mir durch folgende Beobachtung bewusst: In etwa 40 Fällen kam sie nach Warten auf dem Balkon oder nach einer Abwesenheit (dann ohne Beute) schnell in den Kasten, machte eine Wende in der Diele, buckelte und duckte sich deutlich. Kaum mehr als eine Sekunde danach erschien er mit Beute (s. Abb. 10). Diese entriss sie ihm mit gestrecktem Hals (b) und fütterte danach unten im Brutraum die Küken. Diese Beobachtung führt mich zu der Annahme, dass sie während dieser Abwesenheiten nicht jagdlich unterwegs gewesen war. Sie hatte wohl in der Nähe des Kastens gesessen und auf ihn (auf Beute) gewartet. Bei seiner Annäherung flog sie augenblicklich in den Kasten und übernahm dort (wie bisher üblich). Auch diese Beuten hätte ich ihr zugeschrieben. So jedoch landeten sie auf seinem Konto.

Manchmal geschah es, dass sie auf gleiche Weise in den Kasten kam, er dann aber nicht erschien. Vielleicht hatte sie nur vermutet, er sei im Anflug. Oder er wurde aufgehalten oder gehindert. Ab etwa Brutnacht 80/81 hatte ich eher den Verdacht, dass sie nicht abwarten wollte. Es war dies die Periode mit ihren besonders hohen Eintragszahlen (s. Abb. 8).

Die üppige Ausstattung des Kastens mit Kameras hat also geholfen, falsche Zuordnung zu vermeiden. Auf zwei mögliche Beuteübernahmen außerhalb des Kamerabereichs habe ich schon oben hingewiesen. Ihre Bilanz könnte also schlechter sein als hier ermittelt.

Die Verlagerung des Wartens auf das Männchen mit Beute zuerst in die Diele, dann auf den Balkon und schließlich noch weiter fort, ist auch auf einer anderen Ebene interessant: Die starke Bindung des Weibchens an die Brut während vieler vorangegangener Wochen endete nicht abrupt. Sie reduzierte ihre Rolle als Bewacherin und nötigenfalls Verteidigerin des Nachwuchses nur langsam. Innerhalb des Kastens und auch noch auf dem Balkon hatte sie die volle (akustische) Kontrolle. Auch in einigem Abstand vom Kasten galt das noch. Sie erlebte in sich den Widerstreit zwischen zwei Emotionen, einmal die Brut zu bewachen und dann dieselbe Brut mit Futter zu versorgen.

Darzustellen bleibt, wie die Einlieferung der mit größter Wahrscheinlichkeit von ihr selbst erjagten Beuten ablief.

Anders als das Männchen (92,8%, s.o.) hatte das Weibchen nur in 47,3% ihrer Anflüge die Beute bereits im Schnabel, bei den übrigen in einem ihrer Füße (Abb. 16). Dabei bevorzugte sie in 61,6% dieser Fälle den rechten Fuß. Sie versuchte regelmäßig direkt auf der Schwelle zu landen.

Beute in einem Fuß kann Probleme bei der Landung bringen: Nur ein Fuß steht für eine sichere Landung zur Verfügung. Das Weibchen hatte recht oft solche Probleme. Sie versuchte mit dem freien Fuß „Fuß zu fassen“. Das jedoch gelang oft nicht ausreichend. Sie rutschte dann mit dem Bein mit der Beute über die Schwelle hinweg und fand nur mühsam, oft mit Flügelflattern, Balance (Abb. 16). Anders beim Männchen: Er landete mit Beute im Fuß ausschließlich auf dem Balkon, wo ihm die Landung recht sicher gelang.



Abb. 16 Das Weibchen landet etwas unglücklich mit einer Beute noch im Fuß und muss zur Erlangung der Stabilität einen Flügel zu Hilfe nehmen.

Es ist davon auszugehen, dass Schleiereulen ihre Beute mit den Fängen ergreifen. Erst später übernimmt sie der Schnabel. Bei beiden Altvögeln konnte dieser Wechsel direkt beobachtet werden, wenn sie mit der Beute noch in einem Fuß am Kasten ankamen: Sobald sie sicheren Stand gefunden hatten, ergriffen sie die Beute mit dem Schnabel, wie üblich – nach orientierendem Beknabbern – am Hals oder Kopf, meist im Genick.

Ein solcher Wechsel benötigt Zeit. Diese wurde als Differenz ermittelt zwischen der jeweilig benötigten Zeit von der Ankunft bis zum Verschwinden nach unten im Brutraum, einmal mit Wechsel (Median 3 s; n = 163), einmal ohne (Median 2 s; n = 142). Der Wechsel der Beute vom Fuß in den Schnabel hat demnach als Median 1 s benötigt.

Bei den ersten Malen, bei denen das Weibchen mit Beute im Fuß ankam, hatte sie auch einen Grashalm mitgebracht. Das lässt darauf schließen, dass sie es sehr eilig gehabt hatte, wieder zur Brut zurück zu kommen. Sie hatte sich nicht die Mühe gemacht, den Grashalm zu entfernen.

Etwa ab Brutnacht 78/79 erhöhte sich die Anzahl der Einträge stetig, bei denen sie die Beute bereits bei ihrer Ankunft im Schnabel trug. Ganz auf diese Methode umgestellt hatte sie in Nacht 86/87.

Die beim Männchen ausführlich beschriebene „Baumeltechnik“ hat das Weibchen 8-mal angewandt, davon 4-mal erfolgreich.

Völlig ungestörte Eintragung von Beute oder solche ohne Abweichungen (ohne Fuß-Schnabel-Wechsel etc.) hat beim Weibchen von der Landung bis zum Start als Median 35 s (Min 8 s; Max 6:14 min; n = 127) gedauert. Im Vergleich zum Männchen mit 7 s ist das erheblich mehr. Die Mediane der Teilbereiche (Weg bis zur Brut: 2 s; Aufenthalt bei der Brut: 6 s; von dort bis zum Start: 21 s) zeigen, dass das Weibchen die geringste Zeit bei den Jungen verbracht hat. Nach Ablieferung der Beute nahm sie sich viel Zeit, ehe sie erneut zur Jagd aufbrach, fast so viel wie das Männchen insgesamt für die Einlieferung einer Beute benötigte (23 s; s.o.). Dabei saß sie eher in der Diele als auf dem Balkon. Man könnte glauben, es handle sich hierbei um ein Ausruhen. Daran zweifle ich jedoch sehr: Wieviel Pause hätte das bekanntlich kleinere Männchen denn machen müssen, das, wie in Abbildung 8 deutlich wurde, etwa genau so viel Beute eintrug wie sie? Die Pausen könnten eher ihren Zwiespalt anzeigen: noch bei der Brut bleiben oder für deren Ernährung sorgen.

Die durchschnittliche Länge (MW) der je Brutnacht vom Weibchen im Kasten mit der „normalen“ Übergabe von Beute verbrachten Zeit zeigt Abbildung 17. Die herausragenden Werte werden einer deutlich längeren Beschäftigung bei der Beuteübergabe an die Küken (z. T. Häppchenfütterung), Pflegemaßnahmen am Nest und an den Jungen zugeschrieben. Die Dauer der normalen Beuteeinlieferung (die niedrigen Werte in Abb. 17) ohne die genannten Zusatzleistungen blieb nach Augenschein etwa gleich.

Abb. 17 Entwicklung der mittleren Dauer (MW) der „normalen“ Nestbesuche des Weibchens mit Beute, also ohne Beuteübernahme vom Fuß zum Schnabel, ohne Baumeln und ohne die Übergaben an die Küken in der Diele (n = 127 Beuteeinträge).

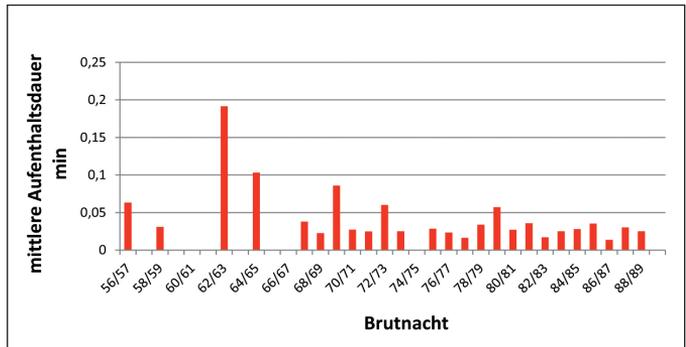
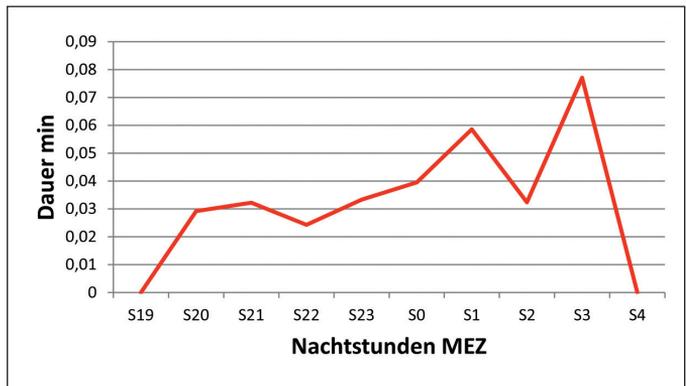


Abb. 18 Mittlerer Stundenwert (MW) der Aufenthaltsdauer des Weibchens bei der Beuteeinlieferung (n = 127 Beuteeinträge).



Die mittlere Aufenthaltsdauer je Stunde des Weibchens bei Beuteinträgen zeigt Abbildung 18. Der Einbruch bei Stunde 2 beruht nur auf einem Wert, ist also nicht repräsentativ. Die generelle Entwicklung über Nacht ähnelt sehr der beim Männchen: Einem sehr undeutlichen Maximum gleich zu Beginn der Nacht folgte bei ihm ein Anstieg bis Ende der Nacht. Dieser Anstieg und auch das Maximum sind beim Weibchen deutlicher betont. Der oben ermittelte, durchschnittlich längere Aufenthalt des Weibchens im Kasten fand also weitgehend in der zweiten Nachthälfte statt, dann, wenn die Küken weniger hungrig waren.

Das Weibchen hat die Stunden mit Tageslicht im Beobachtungszeitraum (bis Bruttag 70 vollständig, bis Tag 86 mehrheitlich; der erste Tag, an dem sie dann für immer anderweitig übertagte, folgte einer Regennacht) im Brutkasten zugebracht. Daher war es ein Leichtes, ihren abendlichen Aufbruch zur Jagd genau festzustellen. Als Zeitpunkt gilt hier der erste Start vom Balkon. Sie kam danach allerdings an vielen Tagen ohne Beute zurück und schaute nach unten (nach der Brut?). Das gleiche galt für ihre endgültige Rückkehr am Morgen. Auch hier gilt als Zeitpunkt ihre letzte Ankunft auf dem Balkon, auch wenn sie danach noch mehrfach zwischen Balkon und Diele oder/und zwischen Diele und Nestplatz unten wechselte. So ließ sich die Dauer ihrer allnächtlichen Abwesenheit zur Jagd feststellen. Sie schwankte zwischen 5:16 und 7:18 h, ließ jedoch keine Tendenz erkennen (Abb. 19). Ursache dafür könnte die Nähe zur Sommersonnenwende mit kaum variierender Nachtlänge sein.

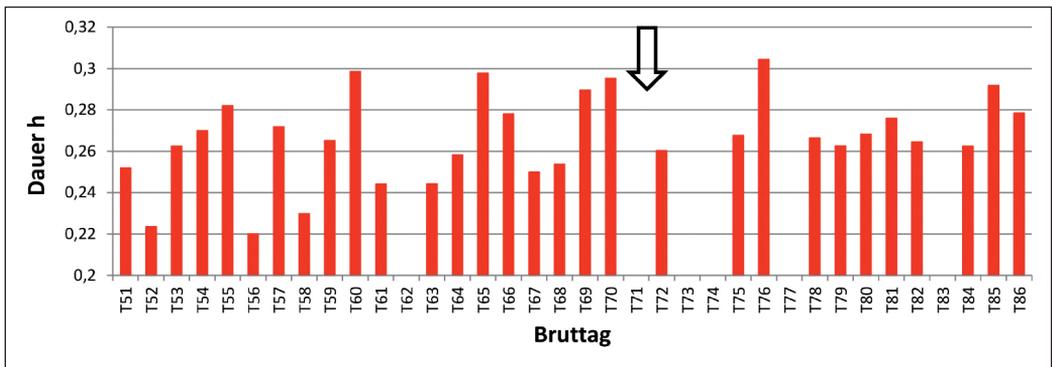


Abb. 19 Nächtliche Abwesenheitsdauer des Weibchens (Pfeil: Sommersonnenwende).

Das Männchen hat nur bis Tag 56 die Tagesstunden im Brutkasten verbracht. Danach übertagte er dort nur noch an drei Tagen. Eine der am Anfang erwähnten weiteren Brutmöglichkeiten, der Etagenkasten, wurde jedoch an drei Tagen (in der Zeit von Tag 71 bis 76) als Tagesruheplatz genutzt. Aus diesen wenigen Daten ließ sich zum Thema „Länge der nächtlichen Jagdzeit“ nichts ableiten.

3.4 Phase 3: Beide Eltern jagen, Beobachtung mit Außenkamera

Phase 3 umfasst die Nächte ab 90/91 bis zum Ende der Beobachtungszeit, Nacht 109/110. In dieser Zeit übergaben die Alteulen ihren Jungen die Beute ausschließlich außerhalb des Kastens, d. h. entweder im Eingang oder auf dem Balkon. Allerdings verschwanden die Jungen damit dann zum Verzehr in den Kasten. So fielen Zählung der Beuten und deren Artbestimmung leichter.

Die Gesamtzahl der eingebrachten Beutetiere betrug in dieser Phase 202. Bei den erkannten handelte es sich bis auf zwei Spitzmäuse ausschließlich um Feldmäuse, zumindest um Wühlmäuse. Eine Übergabe von Beute vom Männchen an das Weibchen kam nicht mehr vor. Beide, Männchen wie Weibchen, übergaben alle Beuten direkt an die Jungen.

Die oben beschriebene Unterscheidung der beiden Altvögel nach ihrer Rückenfärbung (s. Abb. 2) konnte jetzt nicht mehr angewandt werden. Die Perspektive der Kamera und die relative Position der Eulen dazu zeigte so gut wie nie deren Rücken. Nach längerer Beobachtung gelang es jedoch, zur Unterscheidung der beiden Altvögel ein weiteres Merkmal zu finden: Es handelt sich um das Muster des zusammengelegten Flügels, speziell des Musters, das die an den Flügelbug von Hand und Unterarm oberseits angrenzenden Deckfedern bilden. Beim Weibchen waren nur 1-2 Federreihen deutlich dunkler als die übrigen Deckfedern des Flügels. Sie bilden einen Winkel oder Haken (Abb. 20a). Beim Männchen waren es mehr Reihen von dunklen Federn, die zusammengelegt einen dunklen Block bilden (b). So reduzierte sich die Zahl der nicht bestimmten Beutebringer deutlich.



Abb. 20 Das dritte Unterscheidungsmerkmal der beiden Altvögel: Der vordere Teil des zusammengelegten Flügels des Weibchens zeigt deutlich einen dunklen Winkel (a), der des Männchens eine größere dunkle Fläche.



Abb. 21 Das Gesichtsfeld der Außenkamera nach Korrektur an Tag 101 mit drei auf Futter wartenden Jungeulen in Nacht 108/109. Die Eulen stehen auf dem Balkon.

Bei einem Teil der Beuteinträge war der Altvogel trotz des neuen Unterscheidungsmerkmals nicht zu identifizieren, entweder weil die Jungen auf dem Balkon zu dicht standen, oder weil das Gesichtsfeld der Kamera 1 nicht weit genug reichte (bis zu Brutnacht 100/101), um die Beine oder das Flügelmuster des Altvogels zu sehen. Solche Einträge wurden als eigene Kategorie festgehalten (s. Abb. 4). Bei diesen Gelegenheiten war oft auch die Beute nicht zu identifizieren. Daher wurden parallel die Clips von Kamera 2 ausgewertet. Ab Brutnacht 101/102 war die Kamera neu ausgerichtet (Abb. 21) und die Möglichkeit, Elternvogel und Beute zu identifizieren deutlich verbessert.

Die Beuteeintragungen, bei denen der Altvogel nicht zu identifizieren war (s. Abb. 4), mögen auch daher rühren, dass das Männchen sich schon immer der Brut nur auf die unbedingt notwendige Distanz näherte. Seine Beine waren dann nicht richtig sichtbar. Das galt eher beim Anflug von rechts. Derartige Eintragungen, insbesondere vor der Korrektur der Kamera, könnten demnach mehrheitlich solche des Männchens gewesen sein.

Die Entwicklung der Jungen in dieser Phase:

- | | |
|---------------|--|
| Nacht 89/90 | Das 1. Junge verlässt den Kasten und hält sich meist auf dem Balkon auf. |
| Nacht 96/97 | Alle Jungen verlassen erstmals am Abend den Kasten und halten sich zeitweilig auf dem Balkon auf. |
| Nacht 96/97 | Das 1. Junge entfernt sich fliegend (und kehrt immer wieder zurück). |
| Nacht 107/108 | Erstmals hält sich während der Nacht zeitweilig kein Junges mehr am Kasten auf. |
| Tag 107 | Das 1. Junge übertagt nicht mehr im Kasten. |
| Tag 109 | Das 2. Junge übertagt nicht mehr im Kasten (Es wurde nicht protokolliert bis auch das letzte Junge nicht mehr im Kasten übertagte.). |

Die Entwicklung der Jungeulen ist nicht Thema dieser Arbeit. Jedoch hatte sie einen deutlichen Einfluss auf das Verhalten der Altvögel bei der Futtereinbringung und damit darauf, wie die Beuteeinbringung zu erfassen ist.

Ab Nacht 95/96 ergab sich eine Änderung: Die Jungeulen konnten eine nach der anderen fliegen und verbrachten demzufolge einen Teil der Nacht abseits des Kastens. Es war dann nicht mehr sicher festzustellen, ob die Altvögel noch ausschließlich am Kasten fütterten und nicht die eine oder andere Beute zu einem der in der Nachbarschaft sitzenden Jungen brachten. Möglich erscheint aber auch, dass die Jungen dann zum Kasten (Balkon) flogen, wenn sie hungrig wurden und/oder an dem Wettbewerb um Beute teilnehmen wollten. Es blieb weiterhin dabei, dass die Jungen eine auf dem Balkon erhaltene Beute (bis auf 2 Fälle) zum Verzehr in den Kasten brachten. Einer dieser Fälle mit Verzehr auf dem Balkon resultierte daraus, dass der Eingang des Kastens von zwei darin stehenden Geschwistern blockiert wurde.

Eventuelle Fütterungen abseits des Brutkastens könnten für den Absturz der Zahlen ab Nacht 106/107 in Abb. 4 h verantwortlich sein.

Ab der Zeit, zu der ihre Federn ausgewachsen und alle Dunenreste abgefallen waren, waren die Jungen nicht mehr am Gefieder von ihren Eltern unterscheidbar: Es gab solche mit dem beschriebenen Haken auf dem Flügel (OR) und solche mit dem dunklen Feld (RR). Beringt waren sie alle nicht.

Ein Verhalten der Jungeulen macht es zusätzlich schwierig, den Beutebringer zu identifizieren: Schon Tage vor dieser Phase übergaben einzelne Junge eine Beute, die sie nicht verzehren moch-



Abb. 22 Drei Jungeulen ducken sich heftig vor der Ankunft eines Altvogels mit Beute und zeigen ihn damit für den Betrachter an.

ten, an Geschwister weiter, die so genannte Geschwisterfütterung. Es war zu erwarten, dass sie bei dieser Gewohnheit bleiben würden, auch wenn sie eine Beute abseits des Kastens erhalten hatten. Das bedeutet, sie flogen mit der im Schnabel baumelnden Feldmaus zum Balkon und übergaben sie dort. Das sah ganz genau so aus, als käme ein Altvogel mit Beute. Feststellbar war dann meist nur: Ankunft eines „OR“ mit Beute.

Eine gewisse Hilfe brachten Verhaltensunterschiede sowohl bei den Altvögeln als auch bei den Jungen: Die Ankunft eines Elters wurde von den Jungen fast immer sehr deutlich angezeigt. Sie duckten sich sehr tief (Abb. 22), oft verbunden mit 1-2 Schrittschritten rückwärts. Das taten sie normalerweise nicht, wenn ein in der Umgebung herumfliegendes Geschwister wieder einmal den Balkon anflog. Kam dieses jedoch überraschend, so duckten sie manchmal doch. Allerdings blieb ein Geschwister nach der Beuteübergabe fast immer auf dem Balkon oder ging auch in den Kasten. Die anderen Geschwister zeigte dann keine Reaktion mehr. Ein ankommendes Elter hielt sich nur recht kurz bei den Jungen auf, das Männchen eher gar nicht.

Spätestens mit dem Legebeginn zur Zweitbrut (Nacht 103/104) war zu erwarten, dass das Weibchen permanent dort blieb. Sie wäre also als Futterbringerin ausgefallen. Sie war aber immer wieder kurzfristig von dort abwesend, brachte nicht nur bis zum Legebeginn Beute zur Erstbrut, sondern noch zwei Tage darüber hinaus (s. Abb. 4d). Zusätzlich konnte ich beobachten, dass sie von dem Männchen bei der Zweitbrut reichlich deponierten Beuten in der Nacht vor dem Legebeginn 3mal, und in der folgenden Nacht noch 4mal Beute aus dem Vorrat abtransportierte. Sie hätte diese innerhalb von Sekunden zu den Jungen der Erstbrut bringen können. Zur Klärung dieser Frage soll später ein Vergleich der zeitlichen Abläufe in den beiden Brutten versucht werden.

4. Diskussion

Was ein einzelnes Paar bei einer Brut an Verhalten gezeigt hat, gibt sicherlich nicht „das Verhalten“ brütender Schleiereulen wieder. Jedoch, es ist ein Bestandteil dessen.

Erstmals hatte sich das Weibchen bei dieser Brut anscheinend in der Nacht 52/53 und erneut in der Nacht 55/56 an der Jagd beteiligt, jeweils jedoch nur mit einer Beute. Für diese beiden Beuten wird hier die Möglichkeit angenommen, dass sie außerhalb des Sichtbereichs der Kameras vom Männchen übernommen worden sind. Als gesicherter Beginn der Jagdbeteiligung des Weibchens wird hier Nacht 55/56 angenommen.

Erstmalige Beteiligung an der Jagd war beim Weibchen in Aargau in Nacht 52/53 (KNIPRATH, im Druck a), in Otterwisch 2016 in Nacht 53/54 (KNIPRATH: Brutprotokoll) nachgewiesen worden. Auch bei diesen Bruten ist nicht auszuschließen, dass das Weibchen die ersten von ihr eingetragenen Beuten nicht selbst erlegt hat. Demnach haben die beiden Weibchen von Dorna und Aargau, mit jeweils 6 Küken, ab Nacht 52/53, dasjenige von Otterwisch mit 4 Küken ab Nacht 53/54 mit der Jagd begonnen. Bei Bruten mit mehr Küken könnte sich das Weibchen demnach früher an der Jagd beteiligen.

Diese Daten zum Beginn der Jagdbeteiligung des Weibchens stimmen wenig überein mit den in der Literatur zu findenden: EPPLE (1993: 57): frühestens, wenn das älteste Küken 12 Tage alt ist, eher an Tag 14 (bedeutet etwa Tag 43-45 der Zählung hier), mit der Zusatzbemerkung: „bei sehr großen Gelegen verzögert sich dies“; DURANT et al. (2004: 1013): etwa 15 Tage nach Schlupfbeginn (bedeutet etwa Tag 46); DE JONG (2017: 76): im Verlauf der dritten Woche (nach Schlupf) (etwa Tag 47-49). In eine ähnliche Größenordnung wie hier kommen diese Daten jedoch, wenn man annimmt, dass wie oben beschrieben, die jeweiligen Weibchen die ersten Beuten vom Männchen übernommen haben.

Die hier beobachteten ersten Jagdausflüge des Weibchens mit nur sehr geringem Beuteeintrag (Abb. 4b) erscheinen auch bei DURANT et al. (2004: 1014 Abb. 2a).

Die Nächte 66 bis 70 bedeuten ein Lebensalter der Küken von im Mittel ca. 38 Tagen. Das ist etwa der Kulminationspunkt der Gewichtszunahme der Küken (SCHÖNFELD & GIRBIG 1975: 304, DURANT & HANDRICH 1998: 140; SHAWYER 1998: 121; ALMASI & ROULIN 2015: Abb. 1). Hierzu passt gut das Maximum der Beuteinträge insgesamt (s. Abb. 13). Auch der spätere Abfall der Beuteinträge passt zu der Gewichtsentwicklung der Küken nach den zitierten Autoren.

DURANT et al. (2004: 1015) beschreiben die Steigerung im Beitrag des Weibchens als Reaktion auf eine nicht ausreichende Anlieferung durch das Männchen. ROULIN (2000: 185) gibt an: „If the male can supply all the food required by the family, however, she continues to take care of the younger chicks in the nest, instead of hunting. In Switzerland, in 103 nests that were monitored over 259 nights, females did not bring any prey items on 31 % of the nights, leaving their mate to do the job. At one nest in France, the female never hunted, probably because the male was able to provide enough for all the chicks.“ Leider fehlen Angaben zu Männchen, die einen gleichen (wie etwa bei der hier beobachteten Brut) oder gar den größeren Teil der Versorgung übernommen haben (wie immer dann, wenn das Weibchen die Brut verlässt wegen einer geschachtelten Zweitbrut). Zu der Zahl der von Roulin überwachten Bruten: Sollten alle 103 Bruten 259 Nächte überwacht worden sein, dann wäre das als Datengrundlage sehr eindrucksvoll. Sollten es jedoch nur 259 Nächte insgesamt gewesen sein, verteilt auf 103 Bruten, dann bleiben je Brut nur 2,5 Nächte. Ob eine so kurze Zeit jedoch als Datengrundlage ausreicht, darf bezweifelt werden. Zum Vergleich: Das Weibchen der Brut hier hat in fünf Nächten jeweils weniger als fünf Beuten eingebracht, in einer Nacht nichts. Das waren, wie Abb. 4 zeigt, alles Regennächte. In diesen könnte der Wärmeschutz der Küken Vorrang gehabt haben. In den gleichen Nächten hat das Männchen ebenfalls nur äußerst wenig Beute eingetragen. Für beide Geschlechter gilt, dass sie möglichst vermeiden, das Gefieder allzu nass werden zu lassen.

Der Einbruch der Versorgung in Regennächten belegt sehr eindrucksvoll die Ursache der reduzierten Gewichtszunahme der Küken an solchen Tagen, wie mitgeteilt von CHAUSSON et al. (2013: 277).

In der Phase, in der hier beide Geschlechter jagten, war deren Anteil summiert gleich (s. Abb. 15). Allerdings gab es eine gegenläufige Entwicklung: Der Anteil des Männchens sank, der des Weibchens stieg. ROULIN (1998: Abb. 2) gibt für 27 Bruten an, im Mittel über zwei Nächte etwa um Tag 67 sei die Anfuhr der Männchen doppelt so hoch wie die der Weibchen gewesen. Bei den von DURANT et al. (2004: 1015) untersuchten fünf Bruten erreichte der Anteil des Weibchens im Mittel etwa an Tag 70 den des Männchens, was dem Ergebnis hier entspricht.

DURANT et al. (2004: 1015) äußern sich zur Kausalität vorsichtig: “[...] the inability or unwillingness of males to supply enough food [...] make it impossible for brooding females to obtain their daily energy requirements [...] may induce the female to begin hunting”. ROULIN (2020: 187) schreibt mutiger: „If the father cannot meet increasing food demands, the mother resumes hunting.” Aus dem “if” könnte man ableiten, sie täte es nur dann. Das jedoch entspräche nicht der Realität. Es ist auch schwer vorstellbar, dass ein Weibchen sich aus den genannten Gründen an der Versorgung der Erstbrut beteiligt, später jedoch bei einer geschachtelten Zweitbrut alle Sorge für die Erstbrut eben diesem Männchen überlässt, das vorher nicht dazu in der Lage gewesen sein soll. In diesem Zusammenhang wäre es interessant zu erfahren, wie sich die Beteiligung des Männchens gestaltet, einerseits, wenn eine Zweitbrut folgt, und andererseits, wenn nicht.

Erstaunlich scheint, dass eine umgekehrte Kausalität nicht erwogen wird: Wenn das Weibchen sich intensiv an der Jagd beteiligt, vielleicht als Ersatz für ihre ebenso intensive Betreuung vorher (Brüten, Hudern, Häppchenfütterung), und auch noch seinen Beuteeintrag stetig steigert, so kann das Männchen seine Bemühungen problemlos reduzieren. Letzteres kann vermutlich an der Betelaktivität der Küken erkennen, ob die Nahrungszufuhr insgesamt ausreichend ist.

Hier wird gezeigt, dass die Eulen beim Transport einer Beute im Schnabel diese fast ausschließlich an Kopf oder Hals fassen und nur ein einziges Mal am Hinterende. Um das Vorderende zu finden, knabbern die Eulen vor der Übernahme der Beute durch den Schnabel regelmäßig an der Beute herum. Da erstaunt es, dass bei ROULIN (2020: 186, 216, 217) der Griff am Hinterende gleich bei drei Zeichnungen zu sehen ist.

Von einer regelmäßigen Reduktion der Beuteinträge des Weibchens gegen Ende der Brut, sogar wenn keine Zweitbrut folgt, schreibt nur EPPLE (1985:46, 81). Im krassen Gegensatz dazu hat sich das Weibchen hier noch wenige Tage vor Beginn ihrer Zweitbrut und auch noch danach an der Versorgung der Erstbrut beteiligt.

Betrachtet man die Angaben in der Literatur zur Verteilung der Beuteanlieferung über die Nachtstunden, so findet man eine sehr weite Streuung. Einerseits fanden DE JONG (1995: 63) und WUNSCHIK (1998: 12), dass es keine besonderen Spitzen der Aktivität gäbe. EPPLE (1993: 54) schreibt nur von einem „vormitternächtlichen Aktivitätsschub“. Das bestätigt KNIPRATH (2018: 41) für eine Brut 2016 in Otterwisch/Sachsen.

Deutlich größer ist die Fraktion derer, die zwei Aktivitätsspitzen gefunden haben: FESTETICS (1968), RITTER & GÖRNER (1977), BUNN et al. (1982: 130), KNIPRATH (2021: 253) und NARDOTTO (2022). Hinzu kommt das Experiment von ERKERT (1969) mit künstlichen Tageszeiten, bei dem es eine erste Hauptaktivität nach Abdunkelung und eine zweite unmittelbar vor dem Hellwerden gab. Zusätzlich zu dieser großen Variation der Angaben findet sich eine ebensolche über die Nachtstunden, zu denen diese Schübe stattgefunden haben. Dazu ist allerdings zu sagen, dass die Untersuchungen zu recht verschiedenen Jahreszeiten mit deutlich unterschiedlicher Nachtlänge stattgefunden haben. Je kürzer die Nacht, umso enger liegen auch zwei eventuelle Aktivitätsschübe beieinander und sind schwieriger zu erkennen. Hinzu kommt, wie bereits WUNSCHIK (1997: 60) kritisch angemerkt hat, dass die Werte von RITTER & GÖRNER (1977) aus einem Zeitraum von Anfang Juni bis Mitte September stammen, einem Zeitraum mit sehr unterschiedlich langen Nächten.

Völlig anders ist die Angabe von ROULIN (1998: 10): Beide, Männchen wie Weibchen begannen die Nacht mit einem Maximum an Beuteinträgen und reduzierten kontinuierlich zum Morgen hin.

Angesichts der Vielfalt der Verteilungen der Aktivitätsspitzen bei einem einzigen Brutpaar in der vorliegenden Arbeit ist es wenig verwunderlich, dass sich diese Vielfalt auch bei den Angaben der Autoren findet. Der Schluss kann nur sein: Es gibt kein einheitliches Aktivitätsmuster beim Beuteeintrag der Schleiereuleneiern.

Möglich erscheint, dass die zeitweilig erhöhte Anlieferung am frühen Abend und kurz vor Morgen nicht in einer besonderen Aktivität der jeweiligen Eule begründet ist. Man könnte auch an eine erhöhte Aktivität der Beute denken, die sich in mehr Geräusch ausdrückt. Und: Wäre es

undenkbar, dass ein wenig mehr Licht als um Mitternacht es sogar einer Schleiereule leichter macht, ihre Suchflüge durchzuführen? (KNIPRATH 2018: 41)

Ich hätte erwartet, dass die Futter anliefernden Schleiereulen die Ersparnis an Zeit und Energie durch das Baumeln-Lassen möglichst oft, vielleicht sogar immer nutzen würden. Dass nicht immer „gebaumelt“ wurde, kann daran liegen, dass die Eule völlig automatisch anflug und „doch glatt vergaß“ dass Baumeln ökonomischer ist als die Beute unten zu übergeben. Wer kennt das nicht: „Bin ich doch automatisch nach Hause gefahren, statt, wie vorgesehen, zum Einkauf“. Oder bei Eulen: Das mit Beute anfliegende Männchen des Rauhußkauzes bemerkte bei Fangversuchen von Dr. O. SCHWERDTFEGGER erst im allerletzten Moment, dass das Einflugloch des Brutkastens verstopft war, obwohl es das von deutlich größerer Entfernung her hätte sehen können (eigene Beobachtung).

Zusammenfassung

Eine Schleiereulenbrut in einem zweistöckigen Kasten in Gera-Dorna (Thüringen), zusammen mit vier Kameras in diesem Kasten, hat es möglich gemacht, genauer als bisher festzustellen, wer wann welche Beute eingetragen hat.

Das Dilemma eines Schleiereulenweibchens, das DURANT et al. (2004) als Titel einer Publikation gewählt haben (Should I brood or should I hunt), war schon deutlich vor dem Beginn ihrer Beteiligung an der Jagd zu erkennen: Sie verlegte bereits ab Nacht 51/52 (nach Legebeginn) ihr Warten auf das Männchen mit Beute nur allmählich weiter von der Brut fort. Dazu gehört auch, dass sie in der Zeit, in der sie sich an der Jagd beteiligte, regelmäßig nach ihrem Start am Abend noch einmal ohne Beute zur Brut zurückkehrte. Ebenfalls deutlich wird das Dilemma dadurch, dass das Weibchen sich bei den Futtereinlieferungen jeweils länger im Kasten aufhielt als das Männchen.

Klar wurde, dass ohne Berücksichtigung der Struktur des Kastens und der Zahl der Kameras der Anteil des Weibchens zu hoch angesetzt wird. Sie übernahm Beuten von ihm, ohne dass das bei nur einer Kamera im Brutraum erkennbar gewesen wäre. Sie hat sich ab Bruttag 51 am Beuteeintrag beteiligt und diesen Anteil stetig vergrößert.

Das Männchen hat seine Anlieferung ab Schlupfbeginn bis zum Beginn der Beteiligung des Weibchens stetig gesteigert, dann jedoch reduziert. In der Zeit, in der sich das Weibchen beteiligte, war der summierte Anteil der beiden Eltern gleich. Das Weibchen hat sich nicht nur bis zum Beginn der Zweitbrut sondern darüber hinaus an der Versorgung der Erstbrut beteiligt.

Nächtlicher Regen reduzierte den Gesamtbeuteeintrag deutlich. Jedoch folgte auf ein solches Minimum stets ein sehr deutliches Maximum in der darauffolgenden Nacht.

Die Verteilung der Beuteinträge über die Nachtstunden änderte sich bei beiden Geschlechtern ständig. Daraus kann nur gefolgert werden, dass es keine durchgängige Ein- oder Zweigipfeligkeit der Einträge gab. Da auch die Angaben in der Literatur dazu recht widersprüchlich sind, wird angenommen, dass es keine allgemein deutliche Aktivitätsverteilung über Nacht gibt.

Die Beobachtungen endeten mit Nacht 109/110, weil ab dann die Beuteübergabe weitestgehend abseits des kameräüberwachten Brutkastens stattfand.

Literatur

- ALMASI, B. & A. ROULIN (2015): Signalling value of maternal and paternal melanism in the barn owl: implication for the resolution of the lek paradox. – *Biol. J. Linn. Soc.* 115, 376-390.
- CHAUSSEON, A., HENRY, I., ALMASI, B. & A. ROULIN (2013): Barn Owl (*Tyto alba*) breeding biology in relation to breeding season climate. – *J. Ornithol.* 155, 273-281.
- DE JONG, J. (2017): De Kerkuil, ecologie, gedrach en besherming. – Ureterp, Eigenverlag
- DURANT, J. M. (2002): The influence of hatching order on the thermoregulatory behaviour of barn owl *Tyto alba* nestlings. – *Avian Sci.* 2, 167-173.
- DURANT, J. M., GENDER, J.-P. & Y. HANDRICH (2004): Should I brood or should I hunt: a female barn owl's dilemma. – *Can. J. Zool.* 82, 1011-1016.
- DURANT, J. M. & Y. HANDRICH (1998): Growth and food requirement flexibility in captive chicks of the European barn owl (*Tyto alba*). – *J. Zool. London* 245, 137-145.
- EPPLER, W. (1993): Schleiereulen. – Karlsruhe.
- KNIPRATH, E. (2018): 90 Stunden im Leben einer Schleiereulenfamilie *Tyto alba*. II. Zum Verhalten der Altvögel. – *Eulen-Rundblick* 68, 37-44.

- KNIPRATH, E. (2020): Videobeobachtungen an einer Brut der Schleiereule *Tyto alba* in Otterwisch 2016. Teil 2: Gelege und Bebrütung. – Eulen-Rundblick 70, 80-101.
- KNIPRATH, E. (2021): Beobachtungen mit Nestkamera an einer Brut der Schleiereule *Tyto alba* im Kanton Aargau – II. Schlupf der Nestlinge. – Ornithol. Beob. 118, 240-263.
- KNIPRATH, E. (im Druck a): Beobachtungen mit Nestkamera an einer Brut der Schleiereule *Tyto alba* im Kanton Aargau – III. Aufzucht und Entwicklung der Nestlinge. – Ornithol. Beob.
- KNIPRATH, E. (im Druck b): Zum Umgang von Schleiereulen *Tyto alba* mit einem zweistöckigen Nistkasten. – Eulen-Rundblick 73.
- KNIPRATH, E. (in Vorb.): Schleiereule *Tyto alba*: Zum Übergang von einer Erst- zur Zweitbrut.
- LANGE, H. (im Druck): Eine Maus, zwei Küken: abgeben – überlassen – stehlen. Über den Umgang mit Beute bei Nestlingen der Schleiereule *Tyto alba*. Eulen-Rundblick.
- NARDOTTO, A. (2022): Notes on the feeding rhythm of a barn owls' brood (*Tyto alba*) in an agricultural area of the province of Venice. – Riv. Ital. Ornitol – Res. Ornithol. 92, 61-64.
- RITTER, F. & M. GÖRNER (1977): Untersuchungen über die Beziehung zwischen Fütterungsaktivität und Beutetierzahl bei der Schleiereule. – Falke 24, 344-348.
- ROULIN, A. (1998): Fréquence de nourrissage des mâles et femelles d'Effraie des clochers (*Tyto alba*). – Le Schoeniclus 3, 7-15.
- ROULIN, A. (2020): Barn Owls. Evolution and ecology. – Cambridge Univ. Press.
- SCHOLZ, M. (2021): Bauanleitung Dreieckkasten für Schleiereulen. <https://www.ageulen.de/lib/exe/fetch.php?media=eulenschutz:bauanleitungen:scholz-tyto.pdf>
- SCHÖNFELD, M. & G. GIRBIG (1975): Beiträge zur Brutbiologie der Schleiereule, *Tyto alba*, unter besonderer Berücksichtigung der Abhängigkeit von der Feldmausdichte. – Hercynia NF 12, 275-319.
- SHAWYER, C. (1998): The Barn Owl. – Chelmsford.
- TAYLOR, I. (1994): Barn Owls. Predator-prey relationships. – Cambridge Univ. Press.
- WUNSCHIK, M. (1997): Beiträge zur Ökologie der Schleiereule (*Tyto alba* Scopoli, 1769) im Landkreis Schönebeck/Elbe. – Diplomarbeit Uni Halle/Wittenberg, 70 pp

Dr. ERNST KNIPRATH
 Sieverhäuser Oberdorf 9
 D - 37574 Einbeck
 E-Mail: ernst.kniprath@ageulen.de
www.kniprath-schleiereule.de