

Videobeobachtungen an einer Brut der Schleiereule *Tyto alba* in Otterwisch 2016 Teil 3: Gelege und Bebrütung: Einige numerische Analysen

von Ernst Kniprath

1 Einleitung

Nestkameras erlauben die Beobachtung des Geschehens im Nest und in dessen unmittelbarer Umgebung, ohne dass die Vögel dadurch gestört würden. Genutzt wurde das Verfahren bei einer Schleiereulenbrut 2016 in Otterwisch/Sachsen. Die Auswertung des Verhaltens der Altvögel liegt bis zum Schlupf des ersten Nestlings vor (KNIPRATH 2020b, 2020c). Hier folgen über die wenigen bereits in der zweiten Arbeit mitgeteilten quantitativen Angaben hinaus detaillierte numerische Analysen einiger Verhaltensweisen.

2 Material und Methode

Die Nestkamera im Eulenkasten in Otterwisch zeichnete unter Infrarotlicht (IR) und unter Kontrolle eines Bewegungsmelders die Ereignisse auf (ohne Ton). Die Gesamtzahl der so aufgezeichneten Clips beträgt für die Bruttage -1 (Tag vor der Ablage des 1. Eies) bis 32 (ohne die Tage 20-23 wegen fehlender Daten) 8.656. Zwischen den Tagen schwankte sie deutlich, zwischen 0 und 40 je Stunde (Gesamtmedian Anzahl 10). Die Dauer der Clips schwankte zwischen 4 s und ca. 9 min (Tagesmedia-

ne Dauer 23-36 s). Die Aufzeichnung war so programmiert, dass die letzten 7 s vor Beginn der auslösenden Bewegung mit aufgezeichnet wurden. Es ging darum, eventuell auch einen Auslöser für die erkannte Handlung zu erkennen.

Technisch bedingt gab es mehrheitlich gut quantifizierbare Lücken zwischen den Clips (Details s. KNIPRATH 2020c). Diese wurden tabellarisch festgehalten und daraus Korrekturwerte für jede Stunde ermittelt. Dabei wurden Stundenwerte mit einer realen Erfassungsdauer von <10 min nicht berücksichtigt (69 Werte = 10,65%). Solche Werte gab es nur bis zu Tag 15. Die Hochrechnung nach diesem Verfahren ergab eine Gesamtclipzahl von 10.053.

Ob der Schaltmechanismus des Bewegungsmelders immer zuverlässig und auch gleich funktioniert hat, kann nicht gesagt werden. Dies gilt insbesondere dafür, wie viel Nachlauf er nach Einschaltung jeweils hatte, ob also kurze Clips am Ende ebenso lange „leer“ liefen wie längere. Der Einfluss auf die ermittelte Dauer von Handlungen könnte größer sein. Da es sich bei den quantitativen Ermittlungen jedoch meist um Vergleiche innerhalb des Systems handelt, relativiert sich ein eventueller Einfluss.

Die meisten Lücken in den Aufzeich-

nungen fanden sich über Tag. In der Umkehr waren die Zahlen von Verhaltensweisen, die fast ausschließlich nachts abliefen, von großer Sicherheit. Sie betrafen viele Handlungen des Männchens (♂) im Zusammenhang mit seinen Anflügen an das Nest. Hier wurden eher Originalwerte als Hochrechnungen verwendet.

Der leichten Vergleichbarkeit wegen werden hier keine Kalenderdaten genannt. Die Zählung der Bruttage beginnt mit dem Legebeginn als Tag 1.

3 Ergebnisse

3.1 Gesamtaktivität

Die Clipzahl/Zeiteinheit wird hier als Maß für die Aktivität hauptsächlich des Weibchens (♀) im Brutkasten verwendet. Die Verteilung der hochgerechneten insgesamt 10.053 Clips über die Beobachtungszeit (Bruttage 2 bis 32) ist in Abb. 1 dargestellt. In dieser Abbildung zeigt sich ein Absinken der Zahlen und damit der Aktivität im Kasten über die Legetage bis Tag 9, dem Tag der Ablage des letzten Eies. Dieses Absinken der Werte könnte eine Beruhigung des ♀ anzeigen. Für den anschließenden Anstieg der Werte wurde keine biologische Erklärung gefunden.

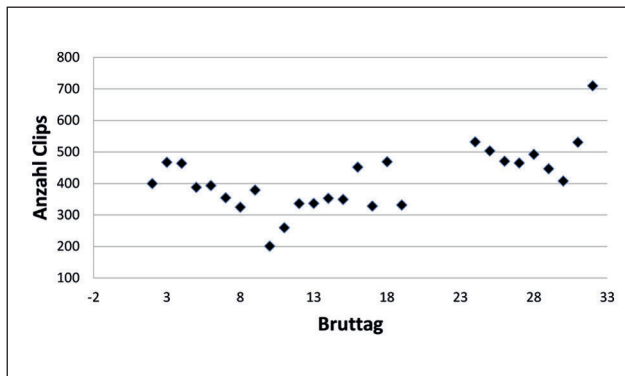


Abbildung 1: Verteilung der hochgerechneten Clipzahlen je Bruttag (n=10.053)

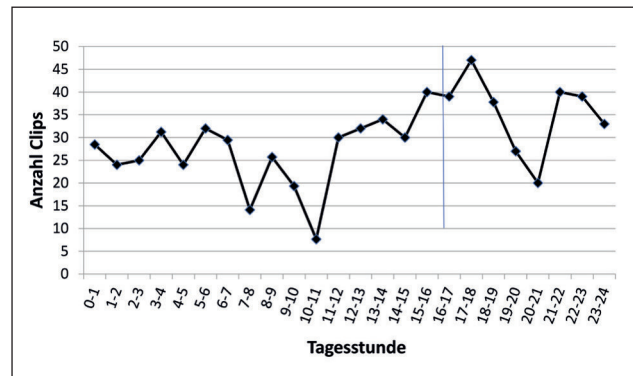


Abbildung 2: Verteilung der Clips am Schlupftag des ersten Nestlings (Originalwerte; senkrechte Linie = beobachtete Schlupfzeit; n=688)

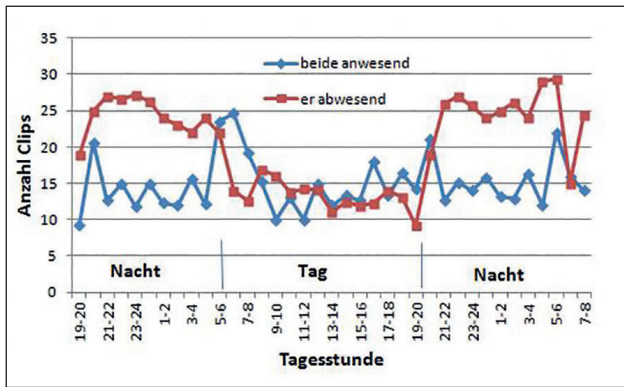


Abbildung 3: Die hochgerechnete Gesamtaktivität (Anzahl Clips: Stundenmedian) der Eulen während der 24 h des Tages, ergänzt durch weitere Werte der vorangegangenen und folgenden Nacht, getrennt nach An- oder Abwesenheit des ♂ über Tag (Anzahl alle Tage=27; Zahl der Clips=10.053; ♂ abwesend: Anzahl Tage=9; Zahl der Clips=3.897)

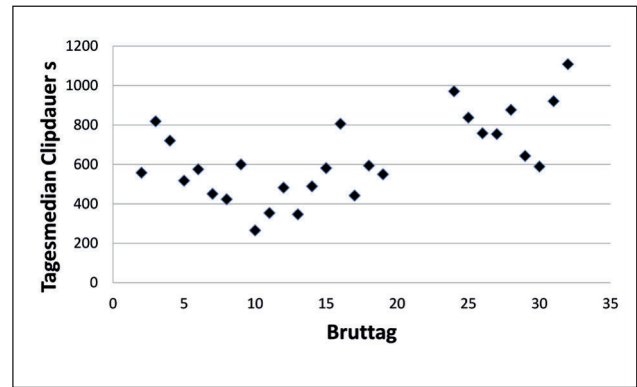


Abbildung 4: Die Entwicklung der Dauer (Länge) der Clips/Tag über die Brutzeit, dargestellt als Tagesmedian der hochgerechneten Stundensummen (n=10.053)

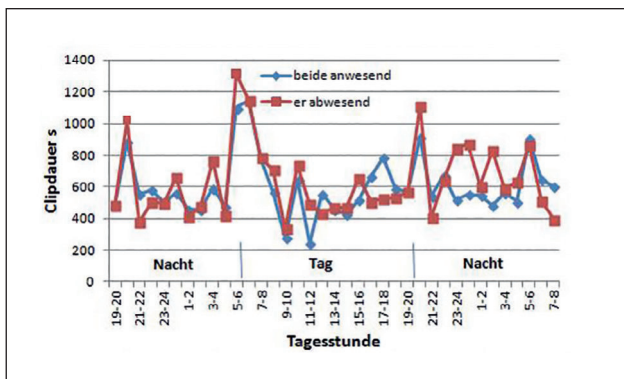


Abbildung 5: Die hochgerechnete Aktivitätsdauer (Stundenmedian) der Eulen während der 24 h des Tages, ergänzt durch weitere Werte der vorangegangenen und folgenden Nacht (Anzahl alle Tage=27; Zahl der Clips=10.053; ♂ abwesend: Anzahl Tage=9; Zahl der Clips=3.897)

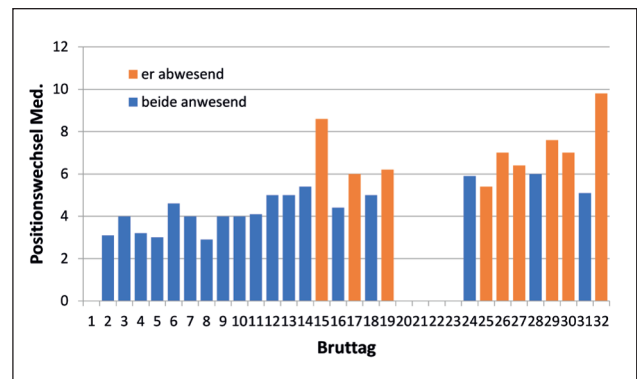


Abbildung 6: Anzahl der einfachen Positionswechsel des ♀ über die Brutzeit/h (Median; $n_{\text{blau}}=2.007$; $n_{\text{rot}}=1.962$ hochgerechnet)

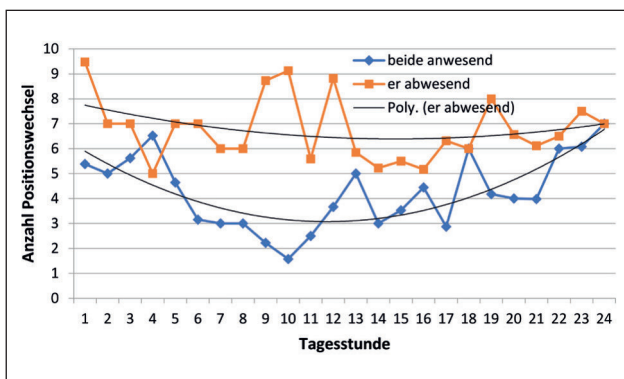


Abbildung 7: Anzahl der einfachen Positionswechsel des ♀ über den Tag (Median; Trendlinie: polynomisch, Reihenfolge 2; n=3.059 hochgerechnet)

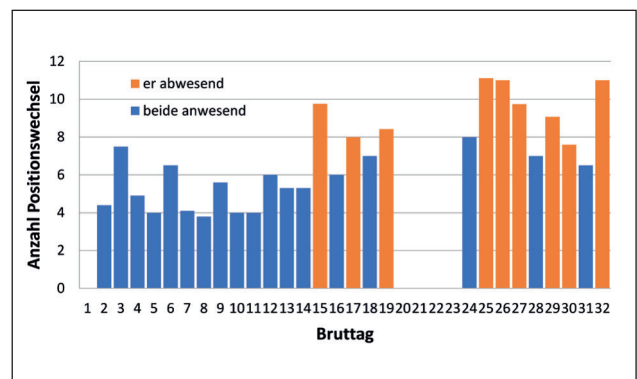


Abbildung 8: Hochgerechnete Tagesmediane aller Positionswechsel nach Anwesenheit der Paarpartner (Median; $n_{\text{blau}}=2.007$; $n_{\text{rot}}=1.962$)

Anders sieht das für den Extremwert an Tag 32 aus. Es ist der Schlupftag des ersten Nestlings. Der Wert zeigt die Erregung des ♀. Die Werte dieses einen Tages (Abb. 2) lassen im Vergleich zu Abb. 3 zum einen erkennen, dass es sich um eine besonders hohe Aktivität über den ganzen Tag handelte: Die mittlere Zahl der Clips/

Stunde lag an Tag 32 (Abb. 2) mit ca. 30 etwa doppelt so hoch wie im Mittel über die gesamte Beobachtungszeit (Abb. 3). Hinzu kam die Aktivitätssteigerung an diesem Tag bis in den späten Nachmittag. Wie die Clips erkennen lassen (KNIPRATH 2020c) fand der Schlupf um 16:55 Uhr (± 5 min) statt.

Es soll noch untersucht werden, ob sich aus der Gesamtaktivität über den Tag Schlüsse ziehen lassen. Als Maß wird auch hier die hochgerechnete Anzahl der Clips verwendet (Abb. 3). Unmittelbar erkennbar ist, dass die Aktivität in der Nacht (20:00 – 05:00) an den Tagen, an denen das ♂ tagsüber anwesend war (blaue Werte) sich

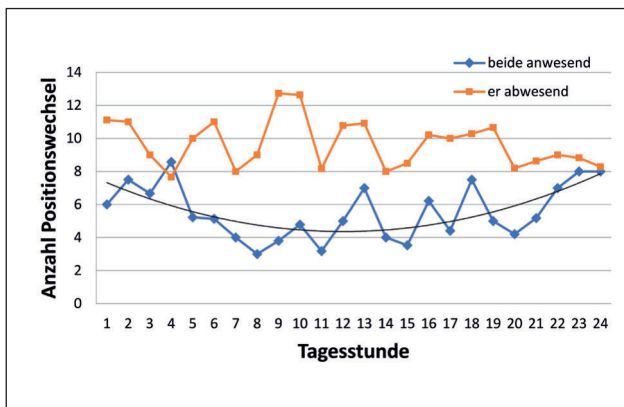


Abbildung 9: Zahl aller Positionswechsel hochgerechnet (Stundenmediane) im Laufe des Tages nach Anwesenheit der Paarpartner über Tag. ($n_{\text{blau}}=2.007$; $n_{\text{rot}}=1.962$)

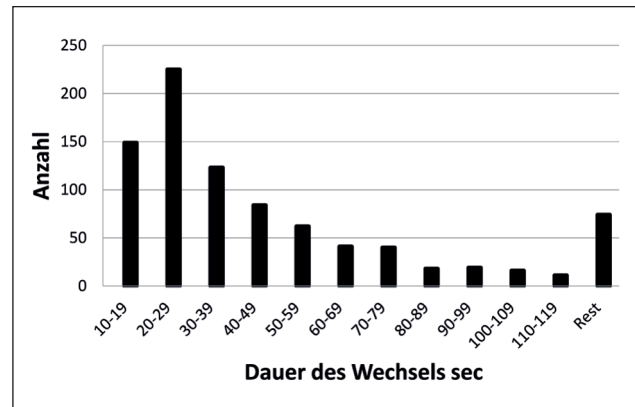


Abbildung 10: Erweiterte Positionswechsel des ♀ nach Dauer gruppiert (Originalwerte; $n=862$)

kaum von der über Tag unterschied. Der Median von ca. 14,0 zeigt auch, dass während der Beobachtungszeit über Tag im Eulenkasten keineswegs völlige Ruhe herrschte. Erkennbar sind darüber hinaus bei Anwesenheit des ♂ zwei Aktivitätsspitzen: zwischen fünf und sieben Uhr am Morgen und gegen 21 Uhr am Abend. Es sind dies die Perioden, in denen das ♂ am Morgen zum Übertagen erschien, und am Abend zur Jagd aufbrach und mit der ersten Beute erschien.

Die roten Werte in Abb. 3 von etwa 06:00 am Morgen bis 20:00 am Abend machen deutlich, dass die Anwesenheit des ♂ über Tag keinen Einfluss auf die Gesamtaktivität hatte. Das erstaunt, da doch an den Tagen seiner Abwesenheit die sonst über Tag immer wieder stattfindenden Kopulationen fehlten. In der Nacht gab es jedoch deutlich mehr Aktivität, wenn er über Tag nicht anwesend war (Mediane Anzahl Clips 20,4:13,3). Hier ist verblüffend, dass das sowohl für die Nacht vor als auch für die Nacht nach seiner Abwesenheit galt.

Die Aufnahmedauer der einzelnen Clips variierte beträchtlich, von 4 Sekunden bis zu ein paar Minuten. Die Stundensummen schwankten grob um einen Tagesmedian von 600 s (Abb. 4). Die Aktivitätsphasen wurden über die Legedauer (bis Tag 9: Legetag des letzten Eies) kürzer und anschließend wieder deutlich länger. Das Maximum wird an Tag 32 erreicht, dem Schlupftag des ersten Nestlings. Die Variation der Dauer der Aktivitäten hatte demnach die gleiche Entwicklung wie bei der Anzahl (Abb. 1).

Die Verteilung der Aktivitätsdauer über den Tag ist in Abb. 5 dargestellt. Die beiden Spitzenwerte am Morgen

und Abend sind hier deutlicher als in Abb. 3, ganz besonders der am Morgen. Über Tag spielt die Anwesenheit des ♂ für die Aktivitätsdauer offensichtlich keine Rolle. Bei den Werten der Nacht danach wird jedoch ein Einfluss der vorangegangenen Abwesenheit des ♂ erkennbar, jedoch bei Weitem nicht so deutlich wie in Abb. 3. Erwartungsgemäß zeigt die Abbildung, dass in der Nacht vorher kein Einfluss vorhanden ist.

Das Weibchen und das Gelege

Das häufigste und auffälligste Verhalten des ♀ während der Brutzeit waren ihre Positionswechsel auf dem Gelege. Bereits EPPLÉ & BÜHLER (1981) hatten sich intensiv damit beschäftigt. Aus ihrer Abbildung 8 errechnet sich eine durchschnittliche Anzahl Positionswechsel von 4,5 / h. Es gab Positionswechsel in einer einfachen und einer erweiterten Form. Bei der einfachen (<10 s; $n=3.060$ hochgerechnet) tat sie nichts anderes als aufzustehen, eine Wendung zu vollführen und sich wieder hinzusetzen. Diese Zahl stieg langsam im Laufe der Bebrütungszeit (Abb. 6). Das galt auch, wenn das ♀ über Tag allein anwesend war. Diese Werte waren jedoch meist höher. Das gilt auch bei Betrachtung der Werte im Tagesverlauf (Abb. 7). Unabhängig von der Anwesenheit des ♂ schwankten die Werte stark. Sie hatten jedoch ein mittägliches Tief, das bei seiner Anwesenheit ausgeprägter war.

Bei der erweiterten Form des Positionswechsels fügte sie zwischen Aufstehen und Hinsetzen eine Vielzahl von Handlungen ein: Nahrungsaufnahme, Kotabgabe, Gefiederpflege, Kratzen, Strecken, Schütteln. Zu Einzelheiten s. KNIPRATH (2020c). Die zahlenmäßige Relation zwischen bei-

den Formen des Positionswechsels lag bei 2.332 : 862, grob 3:1 (einfacher P : erweiterter P).

Die Zahl der Positionswechsel insgesamt (einfache + erweiterte) nahm im Laufe der Bebrütung zu (Abb. 8). Auffällig in dieser Abbildung ist, dass die Zahl der Wechsel insgesamt deutlich höher war, wenn das Männchen tagsüber nicht anwesend war.

Die Zahl der Positionswechsel insgesamt schwankte durchaus im Laufe des Tages, jedoch ist nur dann ein Muster zu erkennen, wenn beide Altvögel über Tag zusammen anwesend waren (Abb. 9). Die Zahl war über Mittag deutlich kleiner. Sichtbar ist jedoch, dass die Zahl der Positionswechsel deutlich geringer war (Median 5,7), wenn beide Altvögel über Tag anwesend waren. War nur sie anwesend, betrug der Median 9,0. Gegenüber den einfachen Positionswechseln allein (Abb. 7) hat sich durch Hinzunahme der erweiterten Positionswechsel an der Charakteristik der Kurven eine Änderung ergeben: War sie allein, war von einem mittäglichen Minimum nichts zu erkennen. Der Anteil der erweiterten Wechsel hat also über Mittag deutlich zugenommen. Generell wird sichtbar, dass das ♀ die Zahl der Positionswechsel deutlich senkte, wenn er anwesend war. Ob sie seiner Gegenwart ein gewisses Risiko für das Gelege beimaß? Eine andere Interpretation scheint ebenfalls möglich: Sie wollte vermeiden, dass er eine ihrer Bewegungen für eine Kopulationsaufforderung halten könne (C.HARMS per mail).

Wegen der Kürze ihrer Dauer (<10 s) ist kaum zu erwarten, dass die einfachen Positionswechsel die Temperatur der Eier und damit deren Entwicklung

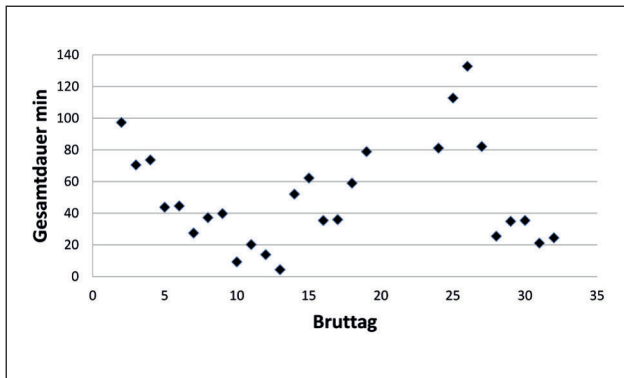


Abbildung 11: Gesamtdauer/Tag der erweiterten Positionswechsel des ♀ nach Bruttagen (n=862)

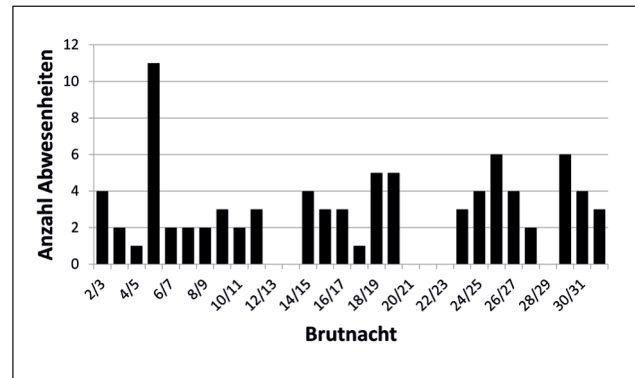


Abbildung 12: Anzahl der Abwesenheiten des ♀ über Nacht (n=85)

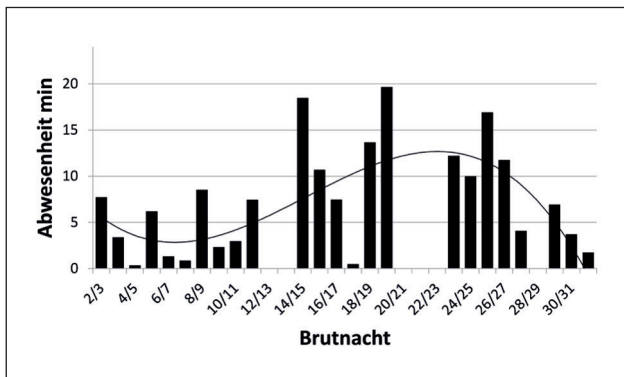


Abbildung 13: Gesamtdauer der Abwesenheiten des ♀ pro Nacht (n=85; Trendlinie polynomisch, Reihenfolge 3)

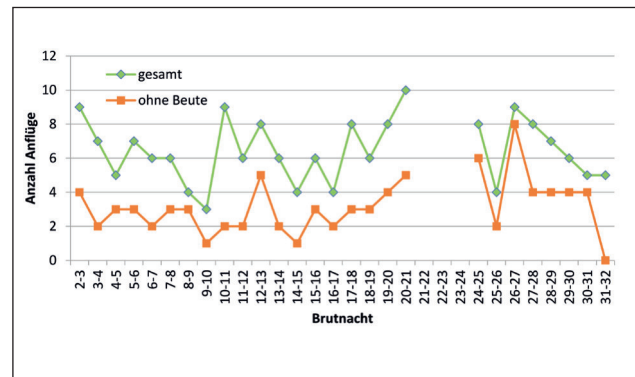


Abbildung 14: Nächtliche Anflüge des ♂ im Verlauf der Brutzeit (Originaldaten; n=172)

beeinflussen konnten. Anders könnten das bei den erweiterten Wechseln gewesen sein. Deren Häufigkeit nach Dauer stellt Abb. 10 dar, die Gesamtdauer nach Bruttagen Abb. 11. Bei letzterer fällt bis zum Bruttag 25 eine grundsätzliche Ähnlichkeit mit Abb. 4 (Tageswerte der Clipdauer) auf (Abfall der Werte bis zum Ende der Gelegeproduktion und Anstieg danach). Die Dauer der Clips wurde demnach von den erweiterten Positionswechseln beeinflusst. Bei diesen war das ♀ fast ständig in Tätigkeit. Die sehr deutlich niedrigeren Werte danach hingen offensichtlich mit dem Herannahen des Schlupfes zusammen: Das ♀ vermied jetzt weitgehend, das Gelege unbedeckt zu lassen. Ebenfalls einen Einfluss auf die Bedeckungsdauer des Geleges und damit auf dessen eventuelle Abkühlung könnten die nur nachts stattfindenden Abwesenheiten des ♀ vom Brutkasten gehabt haben. Solche Abwesenheiten wurden nur in sechs Nächten nicht beobachtet (Abb. 12). Ein Zusammenhang der Zahl der Abwesenheiten mit der des ♂ über Tag ist nicht festzustellen. Mit Fortschreiten der Brut nahm die Zahl leicht zu. Für den

Extremwert in der Nacht vom 5. zum 6. Tag fand sich bei der Betrachtung der Clips keine Erklärung. Die Gesamtdauer der Abwesenheiten je Nacht (Abb. 13) legt nahe, dass sich das ♀ um die Mitte der Brutzeit längere Pausen „genehmigte“ (Maximum der Einzelpause: 9:36 min). Erweiterte Positionswechsel zusammen mit den Abwesenheiten bedeuteten ein tägliches Verlassensein des Geleges von hochgerechnet durchschnittlich 50 min (MW; Median: 39 min; max.: 132 min). Diese Tagesmengen waren allerdings auf 947 Stundenwerte aufgeteilt und bedeuteten daher ein immer nur kurzes Verlassensein des Geleges. Insgesamt errechnet sich daraus ein Betreuungsanteil (*attentiveness*) von 93,1%. Einfache und erweiterte Positionswechsel kamen zusammen hochgerechnet je Stunde im Durchschnitt auf eine Anzahl von 7,6 (Median 7,1; max: 42,9; min: 0). Registriert wurden 23 Stunden (mit jeweils einer Beobachtungszeit von 60 min), verteilt auf 11 Tage, während derer es überhaupt keinen Positionswechsel gab. Die 85 Abwesenheiten, die ebenfalls mit einem Positionswechsel verbun-

den waren, wurden bei dieser Rechnung nicht berücksichtigt, da sie kein zusätzliches Verlassensein des Geleges bedeuteten.

An Tag 20 verließ das ♀ morgens 04:49 in seiner Anwesenheit das Gelege für 1:32 min. Während dieser Abwesenheit zeigte das ♂ kein Interesse am Gelege.

Nahrungsbeschaffung durch das Männchen

Die grundlegenden Daten wurden bereits mitgeteilt (KNIPRATH 2020c). Die 172 nächtlichen Anflüge des ♂ zeigten über die Brutzeit keine besondere Häufung (Abb. 14), auch eine Zunahme gegen den Schlupf, wie sie HARMS (2017) beim Uhu *Bubo bubo* gefunden hatte, ist nicht erkennbar. Es sei denn, man misst der Abnahme bis zum Ende der Legephase (Brutnacht 9-10) eine Bedeutung zu. Selbst wenn man davon ausgeht, dass die bei diesen Anflügen üblichen Kopulationen (s. unten) ihren reproduktiven Sinn allmählich verloren, bleibt der Anstieg danach unerklärt. Die Verteilung aller Anflüge über die Nachtstunden in Abb. 15 lässt eher ein Plateau als einen Gipfel oder eine Zweiphasigkeit erkennen.

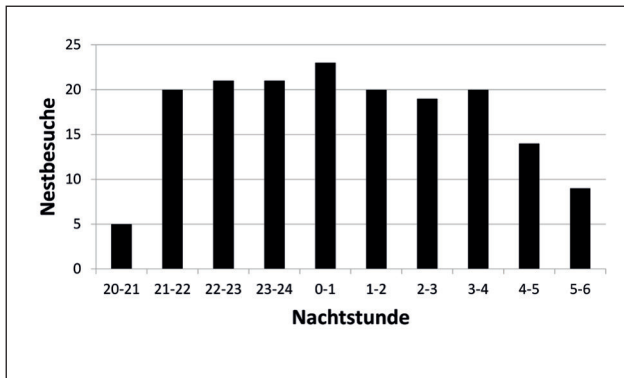


Abbildung 15: Über die Nachtstunden summierte Anflüge des ♂ (Originalwerte; n=172)

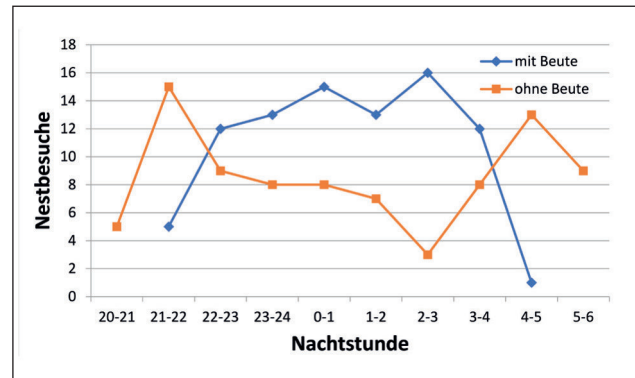


Abbildung 16: Anflüge des ♂ über die Stunden der Nacht (Originaldaten; n=172)

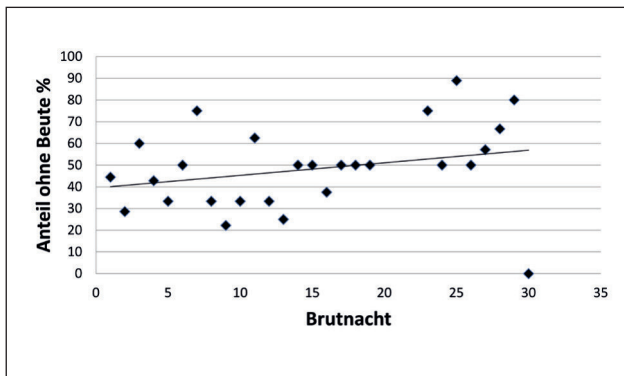


Abbildung 17: Änderung des Anteils der Anflüge des ♂ ohne Beute über die Brutzeit (n=85)

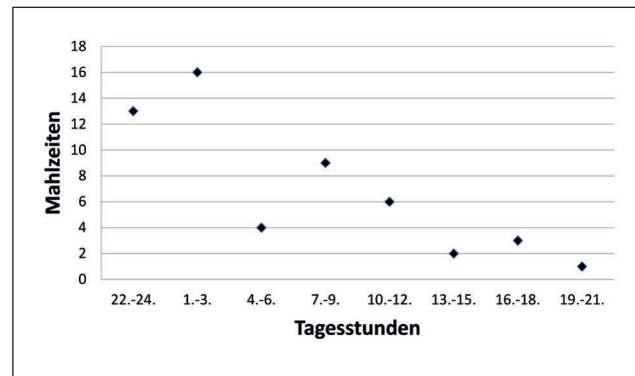


Abbildung 18: Verteilung der Mahlzeiten des ♀ im Kasten über die Tagesstunden, jeweils über drei Stunden summiert (Originaldaten; n=54)

Abb. 16 macht anschaulich: Die Zahl der Anflüge des ♂ mit Beute war von 22:00 bis 04:00 hoch, davor und danach sehr niedrig. Das Minimum am Morgen unterstreicht die direkte Beobachtung: Kam er in der Frühe zum Übertagen in den Kasten, so brachte er nichts mit. Abends war er gelegentlich wohl noch unschlüssig, ob er tatsächlich aufbrechen sollte und „schaute vielleicht nur kurz vom Ausgang nach draußen“. Derartige „Nicht-Sichtbarkeit“ wird hier als Abwesenheit gewertet. Ein weiterer Grund für die geringen Werte könnte die in dieser Jahreszeit (17. 4. – 18. 5.) starke Verkürzung der Dauer der Nächte sein (C.HARMS per E-Mail). Der Anteil der Anflüge des ♂ ohne Beute (MW 48,1%; Median 50%) stieg zum Schlupfbeginn hin an (Abb. 17). Die Steigung der Trendlinie ist allerdings deutlich reduziert durch den Nullwert in der Nacht zu Tag 32: Vor diesem Schlupftag des ersten Nestlings erschien er bei keinem seiner fünf Anflüge ohne Beute. Sicher der Erwähnung wert: An allen Tagen (außer dem Schlupftag), an denen er nicht im Kasten übertagt hatte, erschien er am Abend erst einmal ohne Beute. Könnte es sein, dass er

sich vor der Jagd vergewissern wollte, dass mit der Brut (oder eher mit seinem ♀) alles in Ordnung war? Eine andere Erklärung wäre ebenfalls nicht abwegig: Er überprüfte den Umfang des Nahrungsdepots.

Nahrungsaufnahme des Weibchens

Registriert wurden 54 Mahlzeiten des ♀. Diese waren grundsätzlich über die 24 h des Tages verteilt. Abb. 18 zeigt allerdings einen deutlichen Trend: Nach 21:00, der Zeit, in der Schleiereulen im Sommer mit der Jagd beginnen, war die Dichte der Mahlzeiten am höchsten. Danach fiel sie über die Nacht und auch über den folgenden Tag bis zum Tiefststand am Abend ab. Das Minimum zwischen 4:00 und 6:00 lässt vermuten, dass nach den dichten Mahlzeiten davor eine Verdauungspause notwendig war. Es ist anzumerken, dass bis auf zwei Tage auch tagsüber im Kasten immer sichtbar Depotbeute zur Verfügung stand. Das ♀ hat also seinen außerhalb der Bruten üblichen Tagesrhythmus im Grundsatz beibehalten: Zuerst am Abend mit Hunger möglichst viel Nahrung aufnehmen. Dann wird im Laufe der Nacht bei Gelegenheit noch weitere Nahrung aufgenommen. Zeit-

geber könnten sowohl der im Kasten gut sichtbare Gang der Helligkeit als auch der abendliche Start – oder bei Abwesenheit tagsüber – die erste Ankunft des ♂ gewesen sein.

Bei 44 der Mahlzeiten konnten Einzelheiten erkannt werden. Zwei der Beuten waren Spitzmäuse, mindestens 10 langschwänzige Mäuse. Dreizehn kleine Beuten wurden am Stück geschluckt. Die übrigen wurden zerteilt, d.h. es wurden Stücke ab- oder nach Öffnung herausgerissen und sofort geschluckt.

Weder bei der Zahl der Teile, aus denen eine Mahlzeit bestand (min: 4; max: 54; MW: 25,7; Median: 28,5) noch bei der Dauer einer solchen Mahlzeit (min: 53 s; max: 77,5 min; MW 4,5 min; Median: 4,7 min) gab es eine Besonderheit. Beide Werte waren (bis auf drei Ausreißer) eng korreliert (Abb. 19).

Kotabgabe

Da die Kotabgabe meist, wenn nicht immer, im Kasten stattfand (KNIPRATH 2020c), ließ sie sich quantifizieren. Insgesamt beobachtet wurden an sieben ausgezählten Tagen 76 Kotabgaben. Diese folgten auf sieben Mahlzeiten an eben diesen Tagen, je Mahlzeit

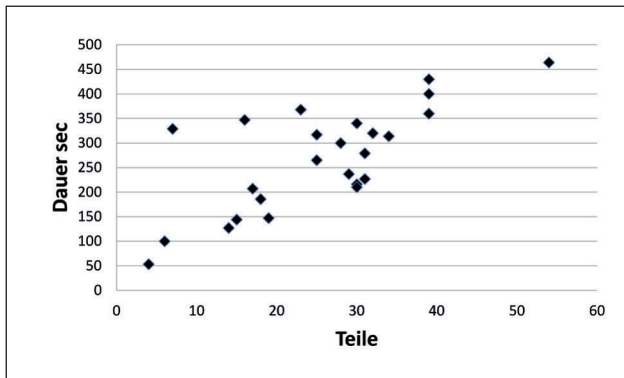


Abbildung 19: Korrelation zwischen verzehrten Teilen und Verzehrsdauer bei den Mahlzeiten des ♀ im Kasten (Originalwerte; n=26)

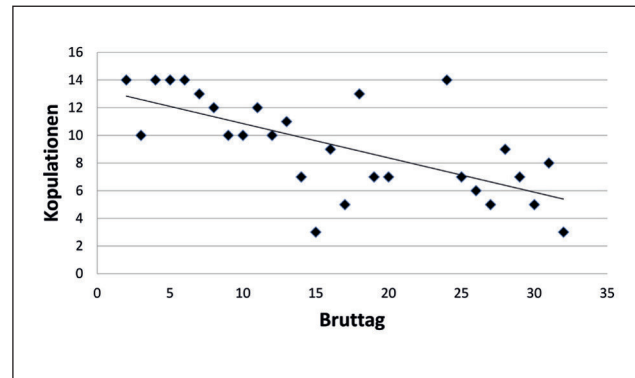


Abbildung 20: Gesamtzahl der Kopulationen über die Bruttage (n=259)

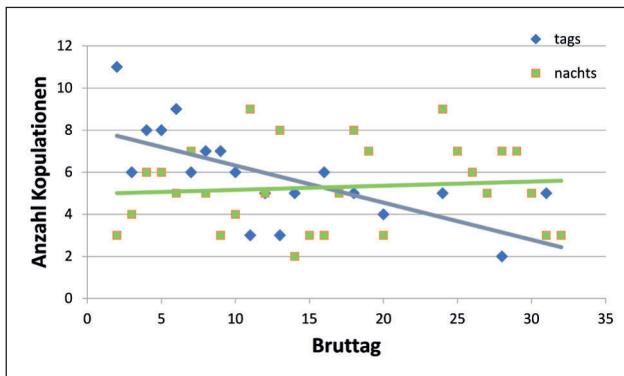


Abbildung 21: Zahl der Kopulationen nach Tageszeit ($n_{\text{tags}}=111$; $n_{\text{nachts}}=148$)

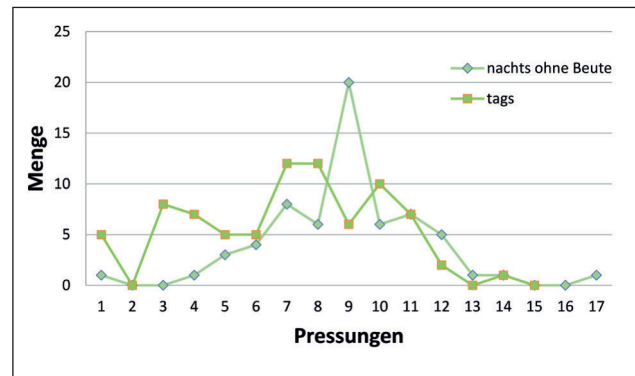


Abbildung 22: Häufigkeit der Pressungen bei Kopulationen tagsüber und bei „nachts ohne Beute“ (n=144)

also 10,8. Die Dauer der einzelnen Defäkation schwankte (bei 55 auswertbaren Gelegenheiten) zwischen 4 und 11 s (MW 6,6 s; Median 6,0 s).

Kopulationen

Die Zahl der Kopulae einschließlich der Versuche verringerte sich im Laufe dieser Phase der Brut deutlich (Abb. 20). Beim Vergleich zwischen der Anzahl der Kopulationen über Tag mit denen über Nacht (Abb. 21) zeigt sich, dass die Abnahme nur die Kopulationen über Tag betraf.

EPPLÉ (1985: 32) hat erstmals erwähnt, dass bei den Kopulae Pressungen des ♂ zu beobachten sind. Diesen Pressungen geht eine Handlungskette aus Aufsteigen, im Kopfgefieder Verankern, Absenken des Körpers und aus den Bemühungen, mit der eigenen Kloake die des ♀ zu erreichen, voraus (KNIPRATH 2020b). Es ist unmittelbar einsichtig, dass das Gelingen des Kloakenkontaktes unbedingte Voraussetzung für die Spermaübertragung ist. Es wird hier also die Phase der Vorbereitung getrennt von derjenigen der Pressungen untersucht. Vorher jedoch erscheint eine zweite Differenzierung notwendig: Kopulationen fanden einmal bei den

nächtlichen Besuchen des ♂ im Brutkasten (teils mit, teils ohne Beute) statt. Dann aber gab es sie auch tagsüber an den Tagen, an denen das ♂ im Brutkasten übertagte. Geprüft wurde mit EXCEL-ANOVA.

Phase der Vorbereitung: Zumindest in der hier untersuchten Phase der Brut von der Ablage des ersten Eies bis zum Schlupf des ersten Nestlings (Bruttag 2-32) gab es keine Entwicklung in der Dauer der Vorbereitungsphase zur Kopula. Es wurde auch untersucht, ob die Dauer dieser Vorbereitungsphase unterschiedlich war bei den drei Gelegenheiten: tagsüber, nachts bei Ankunft des ♂ mit und ohne Beute (n=206). Es fand sich kein Hinweis auf einen Unterschied (Mediane: 9; 8; 8; MW: 9,2; 8,8; 8,6; ANOVA: n.s.). Zumindest dieser Teil der Kopulationen ist bei allen Gelegenheiten im Mittel des zeitlichen Umfangs als gleich anzusehen.

Anzahl der Pressungen: ANOVA fand beim Vergleich der drei Gelegenheiten mit einem $P < 0,001$ einen Unterschied. Beim Einzelvergleich (Tab. 1) ergab sich Signifikanz nur für folgenden Vergleich: „tags“ – hier im-

mer ohne Beute – gegen „nachts ohne Beute“ (Abb. 22). Eine biologische Deutung für diesen Unterschied fehlt.

Dauer der Pressungen (in sec): ANOVA fand einen signifikanten Unterschied ($P < 0,001$) zwischen den Werten tagsüber (Median: 19; MW: 18) und denen „nachts mit Beute“ (Median: 22; MW: 22,3; Tab. 1; Abb. 23). Für diesen Unterschied mag die Deutung gelten: Kommt er nachts mit Beute zur Brut, so könnte sein Hormonspiegel deutlich höher sein als tagsüber, seiner normalen Ruhezeit. Sollte diese Deutung zutreffen, müsste man auch bei den beiden weiteren Vergleichen Unterschiede erwarten, so zuerst bei „nachts mit Beute“ gegen „nachts ohne Beute“ (Mediane: 22;19; MW: 22,3;20,1; Abb. 24) und auch bei „tagsüber“: „nachts ohne Beute“, also Ruheperiode:Jagdzeit (Mediane: 19;19; MW: 18;20,1; Abb. 25). Für die bei den Mittelwerten durchaus erkennbaren Unterschiede fand sich jedoch keine statistische Signifikanz.

Nach Abwesenheit des ♂ tagsüber war die Anzahl seiner Besuche im Kasten (mit und ohne Beute) in der folgenden Nacht höher als nach seiner An-

			P-Wert	Signifikanz
Anzahl	tags	nachts mit	9,7	ns
Dauer	tags	nachts mit	<0,001	
Anzahl	nachts ohne	nachts mit	0,29	ns
Dauer	nachts ohne	nachts mit	0,05	ns
Anzahl	tags	nachts ohne	<0,01	
Dauer	tags	nachts ohne	0,06	ns

Tabelle 1: Vergleich der Anzahl und der Dauer der Pressungen nach Situationen mit ANOVA (Anzahl Kopulationen = 206)

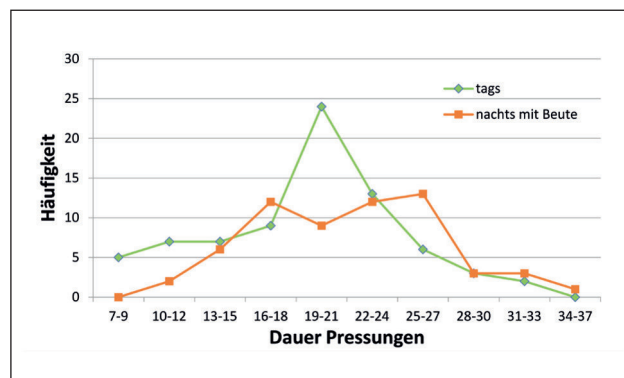


Abbildung 23: Dauer der Pressungen (sec) bei Kopulationen tagsüber und nachts mit Beute (n=137)

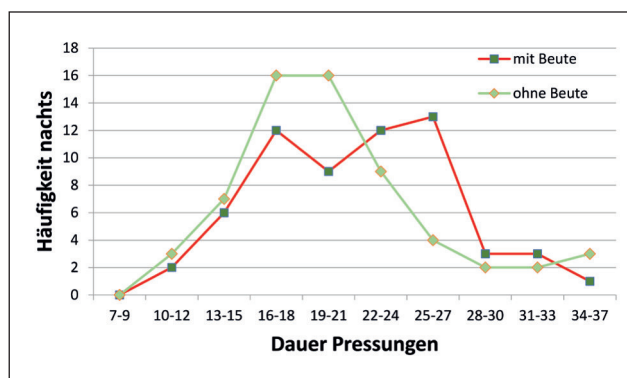


Abbildung 24: Dauer der Pressungen (sec) bei Kopulationen nachts ohne Beute und mit Beute (n=123)

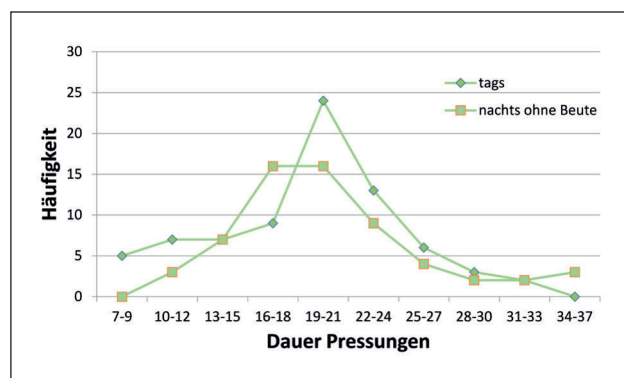


Abbildung 25: Dauer der Pressungen (sec) bei Kopulationen nachts ohne Beute und tagsüber (n=138)

wesenheit tagsüber (Mediane 7:6; Anzahl Nächte: 8:18; ANOVA: $P=0,5$ ns). Über den ganzen hier untersuchten Zeitraum waren alle Kopulationen vollständig, d.h. sie bestanden aus der Phase der Vorbereitungen und derjenigen der Pressungen. Das bedeutet, dass einerseits das ♂ kopulieren wollte, andererseits das ♀ seinem Ansinnen zustimmte. Das galt auch noch an den Tagen nach der Ablage des letzten Eies (Bruttag 9-31).

4 Diskussion

Zweiphasigkeit der Aktivität

Erstmals hat sich offenbar FESTETICS (1968) mit der Rhythmik der Beuteanlieferung bei der Schleiereule befasst. Er beobachtete an zwei Bruten mit fast flüggen Jungvögeln jeweils zwei Wochen lang, und stellte fest, dass es je eine Fütterungsphase nach Sonnenuntergang und vor Sonnenaufgang gab, mit einer meist um zwei Stunden dauernden Pause rund um Mitternacht. Dem entspricht die Angabe von BUNN et al. (1982: 130) für fütternde Altvögel in England. Deutlich abweichend davon waren die Beobachtungen von RITTER & GÖRNER (1977),

die erhöhte Beuteanfuhr von 21:00 bis 22:00 und von 01:00 bis 02:00, jedoch keine Unterbrechung um Mitternacht feststellten. Auch ERKERT (1969) ermittelte experimentell ein solches Muster der Gesamtaktivität zweier Schleiereulen. Dieses Muster wiederum entspricht der hier gefundenen Gesamtaktivität des ♀ (Abb. 3 & 5). WUNSCHIK (1998: 12) registrierte per Videoaufnahmen den Anflug des ♂ während der Lege- und Huderphase. Eine Zweiphasigkeit stellte er nicht fest. Dies entspricht der Beobachtung hier. DE JONG (1995: 63) gibt an, die Beuteanfuhr durch die Eltern erfolge die ganze Nacht, mit einem Maximum zu Beginn der Nacht. Grundsätzlich überraschend bei einem streng nächtlichen Vogel war die Feststellung, dass sich die Aktivität (des ♀) über Tag kaum von derjenigen über Nacht unterschied (Abb. 3 & 5). Eine gewisse Aktivität über Tag, wenn auch nicht in dem hier gefundenen Ausmaß, hatten auch die Experimente von ERKERT (1969) erbracht.

Positionswechsel

Die aus einer Abbildung ermittelte stündliche Zahl von Positionswechseln von 4,5 bei EPPLE & BÜHLER

(1981) wurde bereits oben erwähnt. (Daraus wurde bei EPPLE (1993: 49): „etwa zwei bis dreimal in der Stunde.“) Sie ist deutlich geringer als die hier ermittelte von 5,7 (bei Anwesenheit des ♂ über Tag) bzw. von 9,0 (bei Abwesenheit des ♂; jeweils Medianwert). Ebenfalls erheblich geringer ist der von DE JONG (2018: 67) angegebene Wert von 2-5x je Stunde.

Betreuungsanteil

TAYLOR (1994: 158) schreibt: "Periods spent off the eggs are short and infrequent, usually less than four times a day." Der von DEEMING (2002: Abb. 6.4) angegebene Wert des Betreuungsanteils für die Ordnung Strigiformes liegt bei ca. 97%. Er basiert auf drei Eulenarten, wahrscheinlich Waldohreule (*Asio otus*), Schleiereule (*Tyto alba*) und Nordamerikanische Schleiereule (*T. furcata pratincola*). Der hier ermittelte Wert von 93,1% ist dem sehr nahe. Die Differenz beruht möglicherweise darauf, dass hier die erweiterten Positionswechsel mit einbezogen wurden.

DEEMING (2002: 77) zitiert SKUTCH (1962), nach dem "there was little evidence to support the idea that attentiveness increases as hatching ap-

proaches". Dem widerspricht Abb. 13: Dort zeigt sich, dass die nächtliche Gesamtabwesenheitsdauer des ♀ nach einem Hoch an den Bruttagen 14-26 gegen den Schlupf hin deutlich abnimmt, der Betreuungsanteil also zunimmt.

5 Zusammenfassung

Als Ergänzung zu dem bereits mitgeteilten, generellen Geschehen während der Bebrütung (KNIPRATH 2020 b) folgen hier quantitative Auswertungen bestimmter Verhaltensweisen. Über die gesamte Zeit der Bebrütung des Geleges schwankte die Aktivität des ♀ nur mäßig. Der eigentliche Höhepunkt charakterisiert den Tag des Schlupfes des ersten Kükens.

Das ♀ war an den Tagen, an denen das ♂ über Tag abwesend war, deutlich aktiver als an den Tagen seiner Anwesenheit.

Die Positionswechsel des ♀, bei denen sie sich über dem Gelege drehte, wurden gegen Ende der Bebrütungszeit häufiger. Über die 24 h des Tages nahmen die Positionswechsel bei Abwesenheit des ♂ langsam ab, bei seiner Anwesenheit zeigte sich ein Minimum über die Mittagsstunden. Ein Teil der Positionswechsel geschah nicht zügig, sondern wurde durch Aktivitäten insbesondere der Gefiederpflege verlängert. Die Zahl der stündlichen Positionswechsel unterschied sich von der in der Literatur gefundenen.

Nachts verließ das ♀ die Brut an der Mehrzahl der Tage für Minuten. Aus der Dauer der verlängerten Positionswechsel zusammen mit derjenigen der Abwesenheiten über Nacht wurde ein Betreuungsanteil von 93,1% errechnet. Dieser Betreuungsanteil nahm gegen Ende der Brutzeit zu.

Die nächtlichen Besuche des ♂ im Brutkasten änderten sich über die Brutzeit nur unwesentlich und auch nicht systematisch. Das galt sowohl für die Besuche mit Beute als auch für diejenigen ohne. Eine besondere Häufung während der Nacht wurde nicht gefunden. Der Anteil der Anflüge ohne Beute stieg zum Schlupfbeginn hin an.

Die Nahrungsaufnahme des ♀ konnte quantitativ erfasst werden. Sie fiel vom späten Abend über die Nacht und auch noch während des Tages recht kontinuierlich. Nur die sehr kleinen

Beuten wurden unzerteilt geschluckt. Die Übrigen verzehrte sie in 3-50 Teilstücken. Zu einer Mahlzeit gehörten 10,8 Kotabgaben.

Die Zahl der Kopulationen sank über die Brutzeit ziemlich kontinuierlich von etwa 13 je Tag bis auf etwa 5. Dabei sank nur die Zahl der Kopulationen während der Nachtzeit. Die beiden Phasen der Kopulationen, Vorbereitung bis zum Kontakt der Kloaken, und die Phase der Pressungen konnten quantitativ erfasst werden.

Summary

KNIPRATH E 2021: Video observations of a Barn Owl brood *Tyto alba* in Otterwisch 2016. Part 3: Clutch and incubation: some numerical analyses. Eulen-Rundblick 71: 64-72

Following the previous reports describing general events during incubation (KNIPRATH 2020b), this article presents quantitative evaluations of certain behaviors. Over the entire period of clutch incubation, the activity of the ♀ fluctuated only moderately. The real highlight characterizes the day the first chick hatched.

The ♀ was significantly more active on the days when the ♂ was absent during the day than it was on the days when it was present.

Changes of sitting position, during which the ♀ turned around on the clutch, became more frequent towards the end of the incubation period. When the ♂ was absent, the changes in position slowly decreased over the 24 hours of the day; when the ♂ was present, the minimum number of position changes occurred over the midday period. Some of the position changes did not happen quickly, but were prolonged by other activities, especially preening. The number of changes of position per hour differed from data found in the literature.

On most days, the ♀ left the brood for minutes at a time during the night. Its share in brood care, calculated from the duration of the prolonged change of position together with that of the overnight absences, was 93.1%. This proportion of care increased towards the end of the breeding season.

The nightly visits of the ♂ in the nest box changed only insignificantly and also unsystematically over the course of the breeding season. This was true of both the visits with prey and those without. No particular increase was found during the night. The propor-

tion of visits without prey increased towards the start of hatching.

The food intake of the ♀ was recorded quantitatively. It fell from the late evening through the night and also quite continuously through the day. Only the very small prey items were swallowed whole. Larger items were eaten in pieces varying in number from 3 to 50. A meal resulted in 10.8 faeces. The number of copulations fell fairly continuously over the breeding season from around 13 per day to around 5. This decrease involved only the number of copulations during the night. The two phases of copulation, preparation up to the contact of the cloaca, and the phase of cloacal pressing were recorded quantitatively.

Danksagung

Für die kritische Durchsicht des Manuskripts danke ich HANNA LANGE, Bad Gandersheim, und Herrn Dr. C. HARMS, Freiburg; für die Überlassung der Clips Herrn K. DÖGE, Otterwisch. C. HUSBAND übersetzte die Zusammenfassung, auch ihm herzlichen Dank.

6 Literatur

- BUNN DS, Warburton AB & Wilson RDS 1982: The Barn Owl. Poyser London
DE JONG J 1995: De kerkuil en andere in Nederland voorkomende Uilen. Friese Pers Boekerei bv Leeuwarden
DEEMING DC 2002: Behaviour patterns during incubation. in: DEEMING DC (Ed.): Avian incubation. Oxford Ornithology series 13: 63-87
EPPLÉ W 1985: Ethologische Anpassungen im Fortpflanzungssystem der Schleiereule (*Tyto alba* Scop., 1769). Ökol. Vögel 7: 1-95
EPPLÉ W 1993: Schleiereulen. Karlsruhe
EPPLÉ W & BÜHLER P 1981: Eiwenden, Eirollen und Positionswechsel der brütenden Schleiereule *Tyto alba*. Ökol. Vögel 3: 203-211
ERKERT HG 1969: Die Bedeutung des Lichtsinnes für Aktivität und Raumorientierung der Schleiereule (*Tyto alba guttata* Brehm). Z. vergl. Tierphysiol. 64: 37-70
FESTETICS A 1968: Zweiphasenaktivität bei der Schleiereule. Z. Tierpsychol. 2: 659-665
HARMS C 2017: Unmittelbare Einblicke in das ungestörte Verhalten von

Uhus (*Bubo bubo*) am Brutplatz – Auswertung von Infrarot-Videoaufnahmen während Balz, Brut und Jungenaufzucht. Teil II: Das Geschehen am Brutplatz während der Brut. Naturschutz südl. Oberrhein 9: 92-122

KNIPRATH, E. 2018: 90 Stunden im Leben einer Schleiereulenfamilie *Tyto alba*. II. Zum Verhalten der Altvögel. Eulen-Rundblick 68: 37-44

KNIPRATH E 2020a: Beobachtungen mit Nestkamera an einer Brut der Schleiereule *Tyto alba* im Kanton Aargau, CH.: Die Zeit bis zum Schlüpfen des ersten Kükens. Ornithol. Beob. 116: 179-205

KNIPRATH E 2020b: Videobeobachtungen an einer Brut der Schleiereule *Tyto alba* in Otterwisch 2016. Teil 1: Bis zum Legebeginn. Eulen-Rundblick 70: 60-80

KNIPRATH E 2020c: Videobeobachtungen an einer Brut der Schleiereule *Tyto alba* in Otterwisch 2016. Teil 2: Gelege und Bebrütung Eulen-Rundblick 70: 80-101

RITTER F & GÖRNER M 1977: Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Fütterungsaktivität und Beutetierzahl bei der Schleiereule. Falke 24: 344-348

SKUTCH AF 1962: The constancy of in-

cubation. Wilson Bulletin 74: 115-152

TAYLOR I 1994: Barn Owls. Predator-prey relationships and conservation. Cambridge Univ. Press

WUNSCHIK M 1998: Beobachtungen am Brutplatz der Schleiereule *Tyto alba guttata* während der Jungenaufzucht mit Hilfe der Videotechnik. Eulen-Rundblick 47:11-16

Ernst Kniprath
 ernst.kniprath@t-online.de
 pdf der Arbeiten Kniprath:
 www.kniprath-schleiereule.de

Videobeobachtungen an einer Brut der Schleiereule *Tyto alba* in Otterwisch 2016 Teil 4: Schlupf der Nestlinge

von Ernst Kniprath

1 Einleitung

Zur Ausgangssituation

Diese Arbeit ist Teil 4 einer Reihe, die sich mit den Vorgängen bei einer Schleiereulenbrut 2016 in Otterwisch/Sachsen und dem Verhalten der beteiligten Eulen befasst. Die Teile 1-3 umfassten die Vorbereitungen der Eulen zur Brut, die Eiablage und die Bebrütung der Eier (KNIPRATH 2020a,b, 2021a). Hier werden der Schlupf der vier Küken und das Verhalten der Elterntiere während dieser Phase dargestellt. Dabei erwies es sich als besonderer Vorteil, dass das Männchen (♂) während der gesamten Phase nicht im Brutkasten übertagte. Die vollständige Situation (soweit das Gesichtsfeld der Kamera es zuließ) war deswegen fast stets im Blick des Beobachters. Hinzu kommt, dass das Weibchen (♀) meist mit dem Kopf zur Kamera fütterte, so dass viele Einzelheiten auch numerisch erfassbar waren.

2 Material und Methode

Die hier beschriebene Brut fand 2016 in Otterwisch/Sachsen in einem Nistkasten in einer Kirche statt. Das Geschehen darin wurde mit einer durch einen Bewegungsmelder gesteuerten Kamera aufgezeichnet. Nachts wurde der Innenraum des Kastens durch IR-Licht erhellt. Die Clips waren recht scharf und gut ausgeleuchtet. Das IR-

Licht wurde morgens gegen 6:00 aus- und abends nach 20:00 wieder eingeschaltet. Das Tageslicht reichte in der Übergangszeit nicht zum Ausleuchten des Kastens, das Bild wurde abends dunkler (Abb. 1) und hellte sich morgens wieder auf. Die Kamera fand jedoch auch bei vollem Tageslicht nicht mehr zur ursprünglichen Bildschärfe zurück. Zur Auswertung wurden daher nur Bilder herangezogen, die unter IR-Beleuchtung aufgenommen wurden.

Die Blickrichtung der Kamera auf die Brut war anfangs von schräg oben. So gelang es nur sehr selten zu erkennen, was das ♀ genau tat, wenn es sich ein wenig erhob und unter sich arbeitete. Entweder – wenn der Blick seitlich auf sie fiel – weil ein Flügel, oder – wenn der Blick von vorn auf sie fiel – weil ihr Kopf die Sicht versperrte. Bei den Arbeiten an der Kamera (s.u.) an den Tagen 39-43 wurde der Sichtwinkel so verändert, dass danach die Eule statt von oben eher von der Seite zu sehen war, dabei aber die Trennwand zwischen Brutraum und Eingangsflur einen Teil des Geschehens verdeckte. Dieser Teil der Trennwand ist bei manchen Abbildungen rechts unten als weißes Dreieck zu sehen. Es gibt keine Tonaufzeichnung. Die Tage der Brut werden bis zum Ausfliegen des letzten Jungvogels fortlaufend gezählt, wobei Tag 1 der Tag ist, an dem das erste Ei gelegt wurde (17.4.2016).

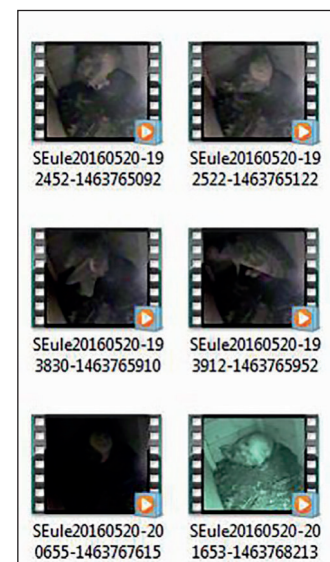


Abbildung 1: Veränderung der Bildhelligkeit mit Abnahme des Tageslichts und Einschaltung des IR-Lichts

Der Betrieb der Kamera lief unter der Obhut von KLAUS DÖGE.

Das Auslesen der hier verwendeten Bildwerte (Datum, Uhrzeit, Clipdauer) wurde mit einem speziellen Programm von ALBRECHT FRENZEL bewerkstelligt.

Lücken in der Aufzeichnung

Anders als bei den vorherigen Phasen dieser Brut (KNIPRATH 2020a,b, 2021a) gab es in dieser bis Tag 37 fast keine erkennbaren Kameraausfälle. Bei quantitativen Auswertungen konnte daher mit den Originalwerten gearbeitet werden. An Tag 38 und

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Eulen-Rundblick](#)

Jahr/Year: 2021

Band/Volume: [71](#)

Autor(en)/Author(s): Kniprath Ernst

Artikel/Article: [Eulenbiologie. Videobeobachtungen an einer Brut der Schleiereule Tyto alba in Otterwisch 2016 Teil 3: Gelege und Bebrütung: Einige numerische Analysen 64-72](#)