

## 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.

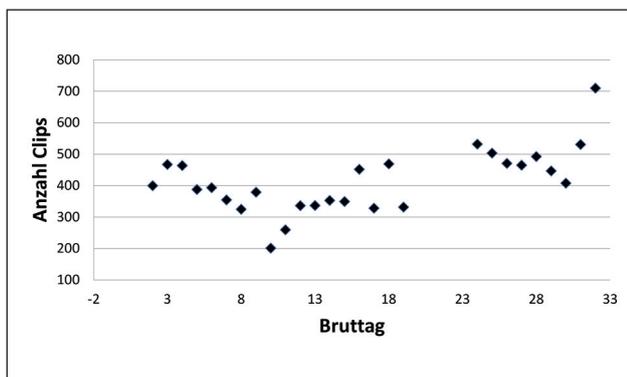


Abbildung 1: Verteilung der hochgerechneten Clipzahlen je Bruttag (n=10.053)

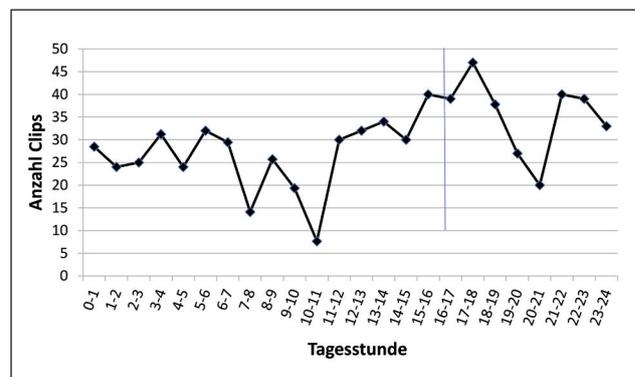


Abbildung 2: Verteilung der Clips am Schlupftag des ersten Nestlings (Originalwerte; senkrechte Linie = beobachtete Schlupfzeit; n=688)

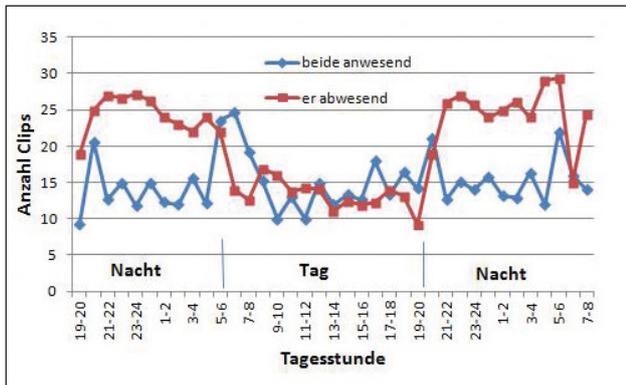


Abbildung 3: Die hochgerechnete Gesamtaktivität (Anzahl Clips: Stundenmedian) der Eulen während der 24 h des Tages, ergänzt durch weitere Werte der vorangegangenen und folgenden Nacht, getrennt nach An- oder Abwesenheit des ♂ über Tag (Anzahl alle Tage=27; Zahl der Clips=10.053; ♂ abwesend: Anzahl Tage=9;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

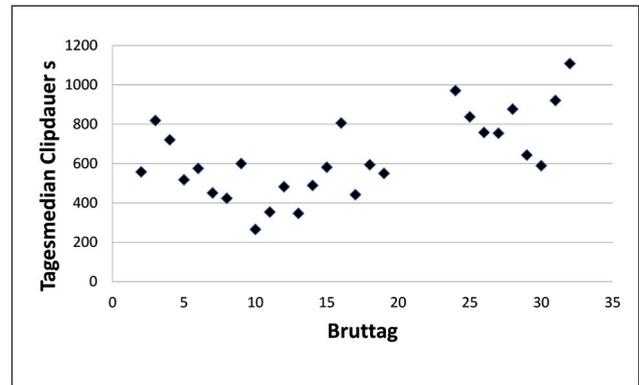


Abbildung 4: Die Entwicklung der Dauer (Länge) der Clips/Tag über die Brutzeit, dargestellt als Tagesmedian der hochgerechneten Stundensummen (n=10.053)

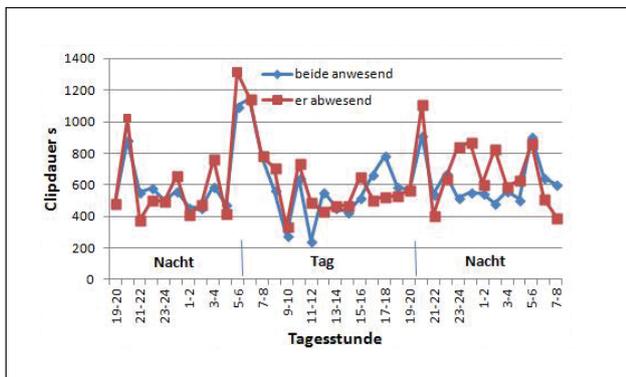


Abbildung 5: Die hochgerechnete Aktivitätsdauer (Stundenmedian) der Eulen während der 24 h des Tages, ergänzt durch weitere Werte der vorangegangenen und folgenden Nacht (Anzahl alle Tage=27; Zahl der Clips=10.053; ♂ abwesend: Anzahl Tage=9; Zahl der Clips=3.897)

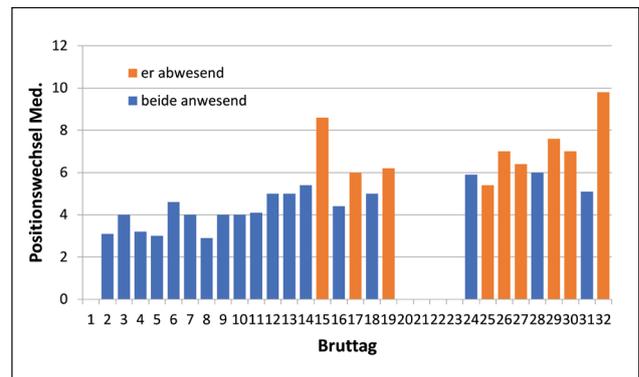


Abbildung 6: Anzahl der einfachen Positionswechsel des ♀ über die Brutzeit/h (Median;  $n_{\text{blau}}=2.007$ ;  $n_{\text{rot}}=1.962$  hochgerechnet)

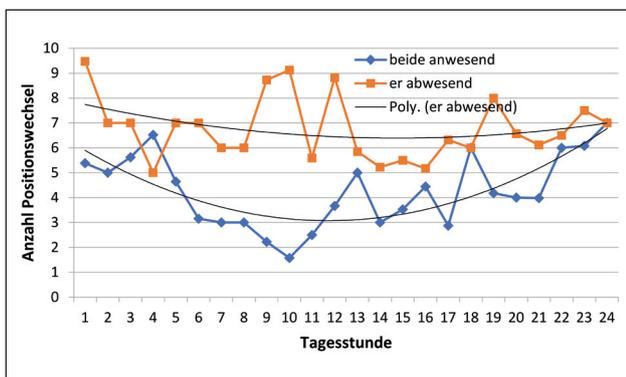


Abbildung 7: Anzahl der einfachen Positionswechsel des ♀ über den Tag (Median; Trendlinie: polynomisch, Reihenfolge 2;  $n=3.059$  hochgerechnet)

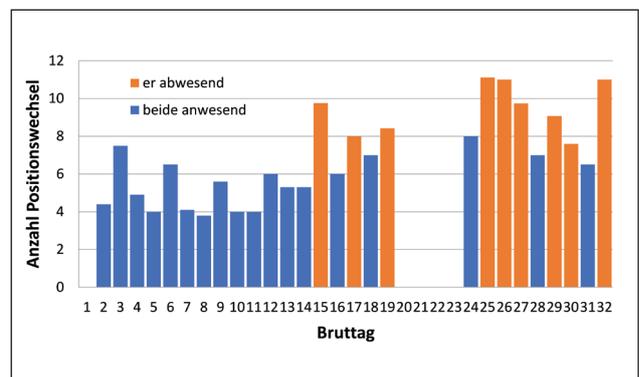


Abbildung 8: Hochgerechnete Tagesmediane aller Positionswechsel nach Anwesenheit der Paarpartner (Median;  $n_{\text{blau}}=2.007$ ;  $n_{\text{rot}}=1.962$ )

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 ( $\pm 5$  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

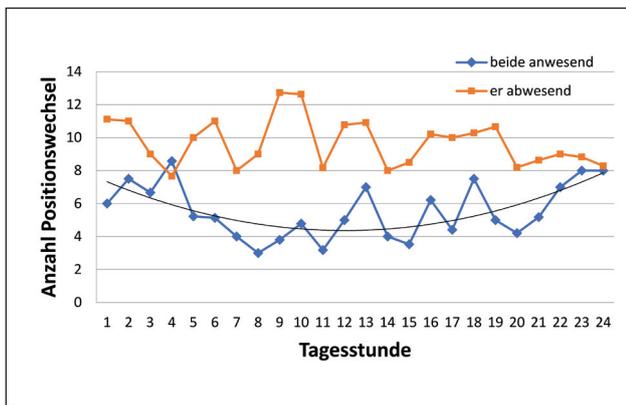


Abbildung 9: Zahl aller Positionswechsel hochgerechnet (Stundenmediane) im Laufe des Tages nach Anwesenheit der Paarpartner über Tag. ( $n_{\text{blau}}=2.007$ ;  $n_{\text{rot}}=1.962$ )

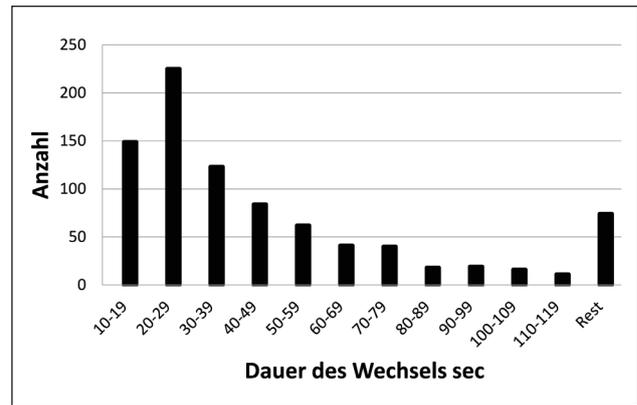


Abbildung 10: Erweiterte Positionswechsel des ♀ nach Dauer gruppiert (Originalwerte;  $n=862$ )

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

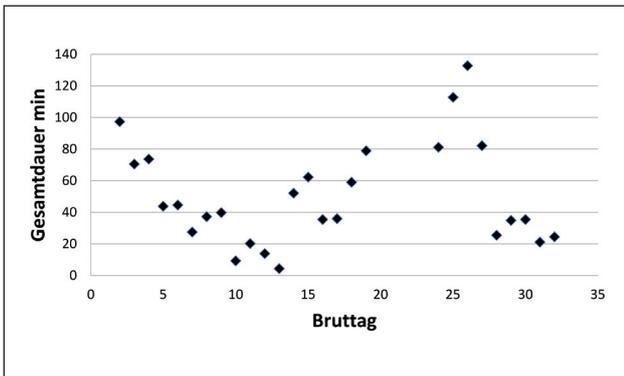


Abbildung 11: Gesamtdauer/Tag der erweiterten Positionswechsel des ♀ nach Bruttagen (n=862)

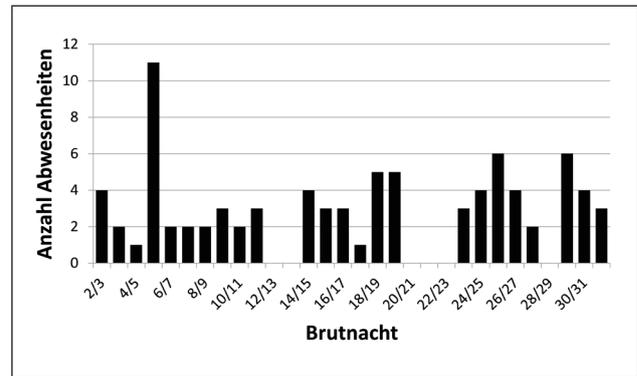


Abbildung 12: Anzahl der Abwesenheiten des ♀ über Nacht (n=85)

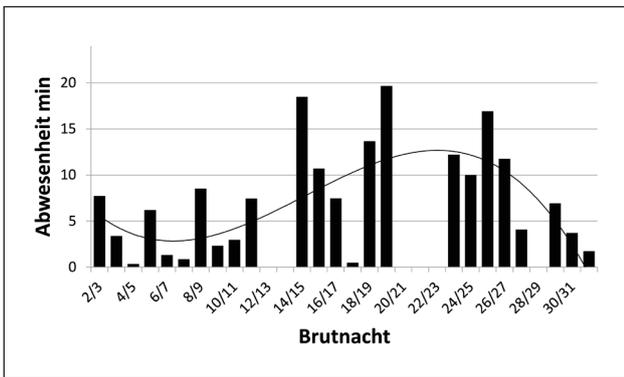


Abbildung 13: Gesamtdauer der Abwesenheiten des ♀ pro Nacht (n=85; Trendlinie polynomisch, Reihenfolge 3)

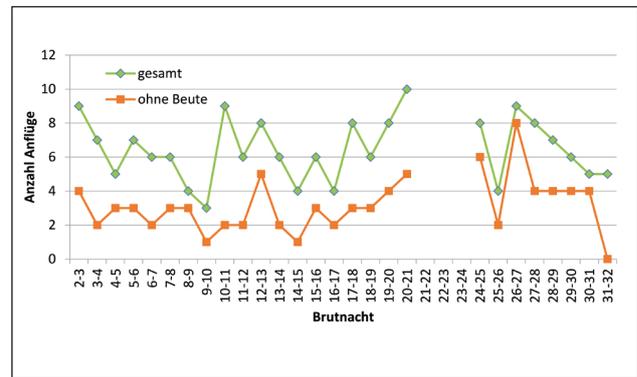


Abbildung 14: Nächtliche Anflüge des ♂ im Verlauf der Brutzeit (Originaldaten; n=172)

beeinflussen konnten. Anders könnte das bei den erweiterten Wechslen 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.

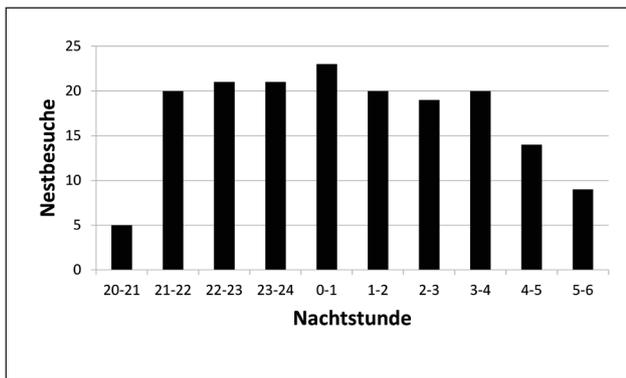


Abbildung 15: Über die Nachtstunden summierte Anflüge des ♂ (Originalwerte; n=172)

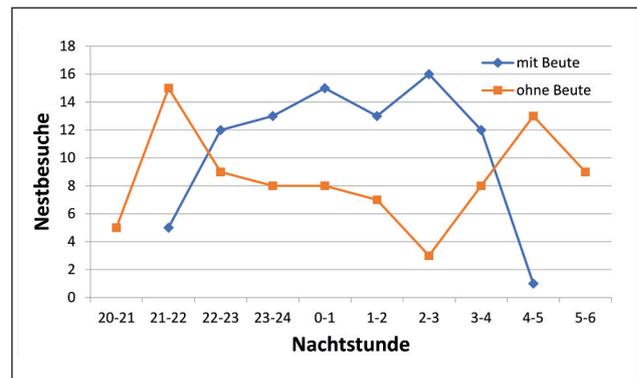


Abbildung 16: Anflüge des ♂ über die Stunden der Nacht (Originaldaten; n=172)

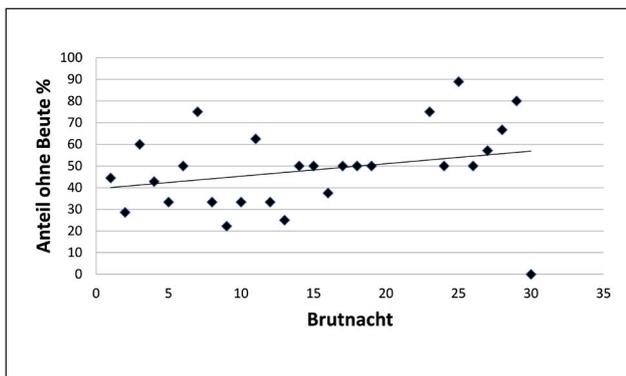


Abbildung 17: Änderung des Anteils der Anflüge des ♂ ohne Beute über die Brutzeit (n=85)

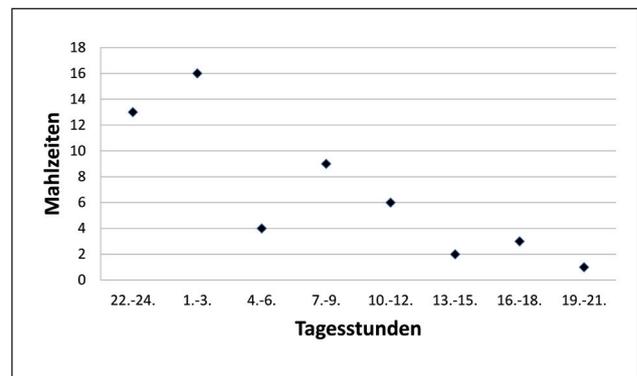


Abbildung 18: Verteilung der Mahlzeiten des ♀ im Kasten über die Tagesstunden, jeweils über drei Stunden summiert (Originaldaten; n=54)

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

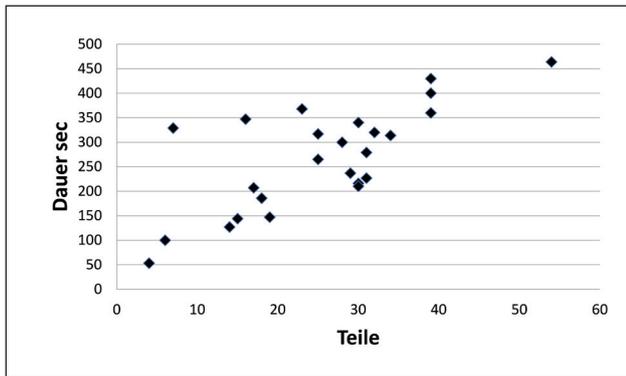


Abbildung 19: Korrelation zwischen verzehrten Teilen und Verzehrsdauer bei den Mahlzeiten des ♀ im Kasten (Originalwerte; n=26)

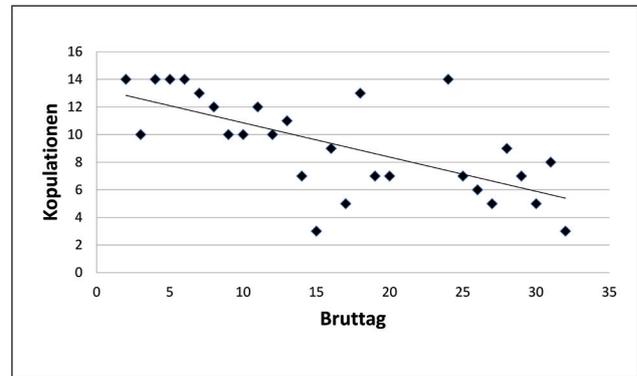


Abbildung 20: Gesamtzahl der Kopulationen über die Bruttage (n=259)

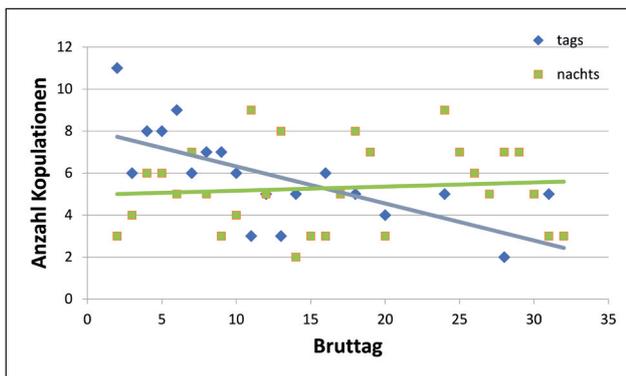


Abbildung 21: Zahl der Kopulationen nach Tageszeit (n<sub>tags</sub>=111; n<sub>nachts</sub>=148)

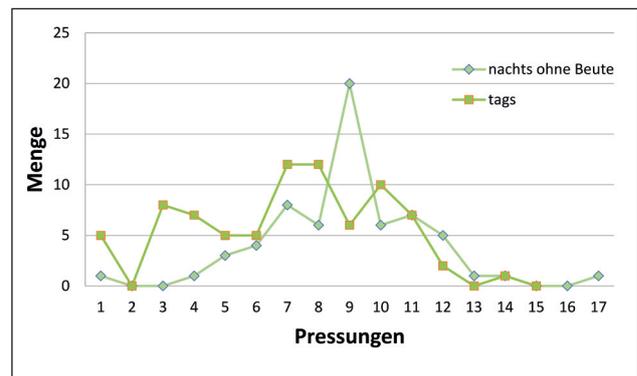


Abbildung 22: Häufigkeit der Pressungen bei Kopulationen tagsüber und bei „nachts ohne Beute“ (n=144)

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 (Bruttage 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)

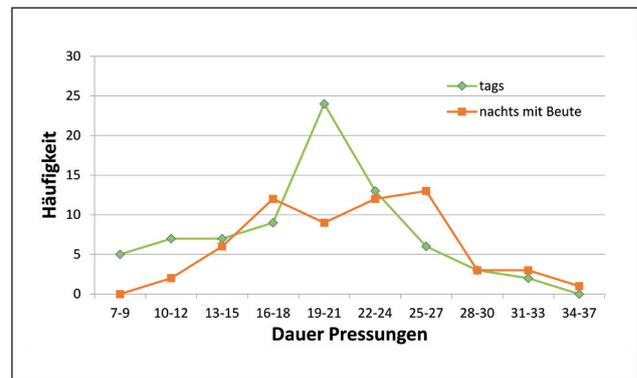


Abbildung 23: Dauer der Pressungen (sec) bei Kopulationen tagsüber und nachts mit Beute (n=137)

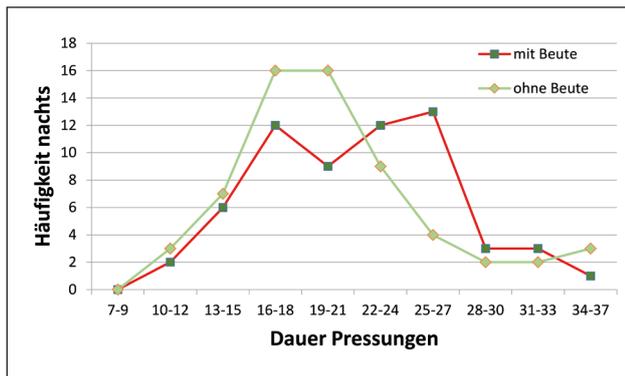


Abbildung 24: Dauer der Pressungen (sec) bei Kopulationen nachts ohne Beute und mit Beute (n=123)

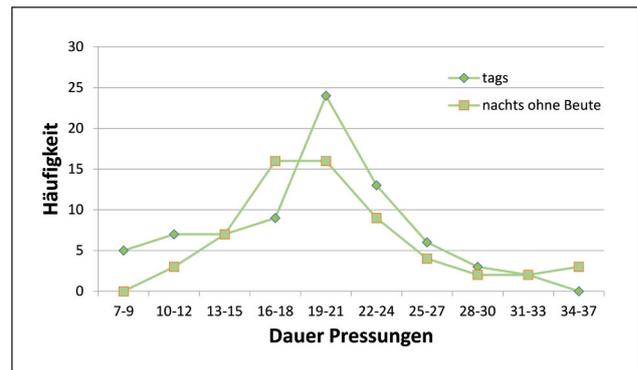


Abbildung 25: Dauer der Pressungen (sec) bei Kopulationen nachts ohne Beute und tagsüber (n=138)

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 (Bruttage 9-31).

## 4 Diskussion

### Zweiphasigkeit der Aktivität

Erstmals hat sich offenbar FESTETICS (1968) mit der Rhythmik der Beuteanlieferung bei der Schleihereule befasst. Er beobachtete an zwei Brutten 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 Schleihereulen. 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*), Schleihereule (*Tyto alba*) und Nordamerikanische Schleihereule (*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 Boekereij bv Leeuwarden
- DEEMING DC 2002: Behaviour patterns during incubation. in: DEEMING DC (Ed.): Avian incubation. Oxford Ornithology series 13: 63-87
- EPPLE W 1985: Ethologische Anpassungen im Fortpflanzungssystem der Schleiereule (*Tyto alba* Scop., 1769). Ökol. Vögel 7: 1-95
- EPPLE W 1993: Schleiereulen. Karlsruhe
- EPPLE 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).

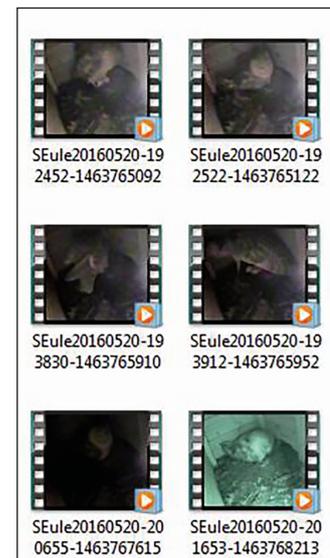


Abbildung 1: Veränderung der Bildhelligkeit mit Abnahme des Tageslichts und Einschaltung des IR-Lichts

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

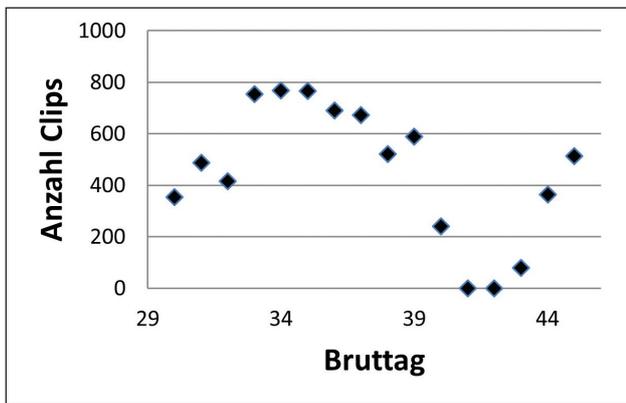


Abbildung 2: Zahl der Clips während der Schlupfphase (n=7.405). Zur Verdeutlichung der Veränderung wurden zwei Tage vor und mehrere Tage nach dem angenommenen Schlupftag von Küken Nr. 4 hinzugefügt. Zum Absturz der Werte an den Tagen 39 und 40 s. Text.

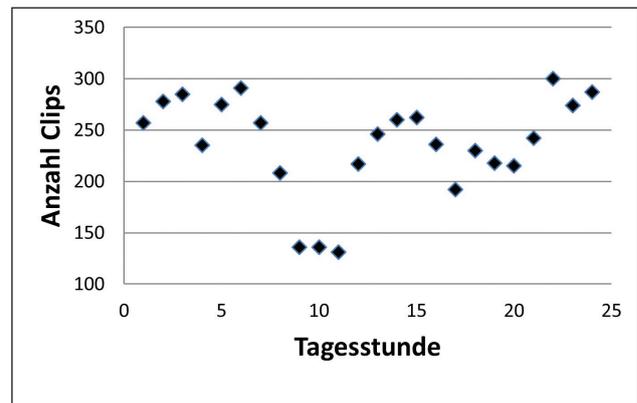


Abbildung 3: Die Verteilung der Clips über die Stunden des Tages, von Brutttag 30 bis Tag 38 summiert (n=5.668)

39 waren die Aufnahmen über Tag jedoch so unscharf, dass auf eine quantitative Auswertung zeitweilig verzichtet werden musste. An den Tagen 39 bis 43 wurde an der Kameraausrüstung gearbeitet, zumindest gab es keine Clips. Das ist umso bedauerlicher, als der Schlupf von Küken Nr. 4 in diesen Tagen stattfand. Daher fehlen dazu alle Daten.

Störungen anderer Art (durch Turmfalken z.B.) kamen in dieser Phase nicht vor.

Das ♂ war während der gesamten Phase tagsüber nicht im Kasten. Seine Anwesenheit konnte also nur sehr kurzzeitig bei seinen nächtlichen Besuchen für die Beobachtung störend wirken.

### 3 Ergebnisse

Die Anzahl der Clips über die Tage dieses Beobachtungsabschnittes zeigt Abb. 2. Deutlich wird eine Steigerung hin zum Schlupf der ersten beiden Küken (Tage 32 und 35). Gedeutet wird diese Veränderung hier als Ausdruck der Steigerung der Aktivität des ♀. Nach dem Schlupf von Küken Nr. 2 (an Tag 35) nahm die Aktivität des ♀ wieder ab. Sie gewöhnte sich offensichtlich an die neue Aufgabe: Pflege von durchaus auch unruhigen Nestlingen an Stelle von Eiern. Der Rückgang der Clipzahlen ab Tag 39 ist bedingt durch Arbeiten an der Kamera. Aufzeichnungen mit gutem Bild gab es erst wieder am Brutttag 43 kurz nach 19:00. Anschließend stiegen die Clipzahlen allmählich wieder auf das Niveau vor dem Schlupf (Tag 30). Die Störung hatte offensichtlich

einen nachhaltigen Einfluss. Denkbar ist allerdings auch, dass sich das Ende des Schlupfvorganges auswirkte.

Die Verteilung der Clips über die Stunden des Tages (Abb. 3) macht deutlich, dass es eine völlige Ruhephase über Tag nicht gab. Andererseits zeigt der deutliche Abfall der Werte von der 6. zur 9. Stunde eine Erholungsphase des ♀ nach der höchsten Aktivität über Nacht an. Die höhere Aktivität am frühen Abend mag durch wachsenden Hunger sowohl des ♀ als auch des/der Küken bedingt sein. Dieser Punkt wird unten bei der Darstellung der Fütterungsaktivitäten des ♀ erneut aufgegriffen. Völlig unerklärt bleibt die Veränderung der Aktivität über Mittag bis zum frühen Nachmittag.

Die Dauer der einzelnen Clips, also der Aktivität des ♀ (o. Abb.), hat einen fast identischen Verlauf wie die Zahl der Clips (Abb. 3). Die Veränderungen über die 24 h des Tages betraf demnach die Häufigkeit der Aktivitäten des ♀ ebenso wie deren Dauer.

#### 3.1 An- und Abwesenheit des Brutpaares

##### *Das Männchen*

Das ♂ war an keinem der Tage dieser Phase der Brut tagsüber im Nistkasten anwesend. Seine Anwesenheit in der Nacht beschränkte sich auf sekundenlange Besuche zur Beuteanlieferung und/oder zur Kopulation (s. unten).

##### *Das Weibchen*

Das ♀ war generell über die gesamten 24 h des Tages im Nistkasten anwesend. Die wenigen Ausnahmen

(die Tage der Arbeiten an der Kamera nicht berücksichtigt) betrafen 27 Abwesenheiten in neun gewerteten Nächten von 13 s – 18 min (Median 126 s). Deren Verteilung über die Nachtstunden und die Bruttage ergab keine Tendenz. Sie waren deutlich in zwei Gruppen aufgeteilt: acht von meist deutlich <50 s und 19 von meist deutlich >50 s. Es besteht der Verdacht, dass die kürzeren Abwesenheiten nur aus einem kurzen Aufenthalt im (nicht einsehbaren) Ausgang des Kastens bestanden. Aus den genannten Werten berechnet sich ein durchschnittlicher Betreuungsanteil (*attentiveness*) während der neun Nächte (20:00-06:00) von 99%. Abwesenheiten gab es über Tag nicht. Der Betreuungsanteil betrug in der Zeit somit 100%.

#### 3.2 Der Schlupf

Die Zeiten des Schlupfs der ersten drei Küken zeigt Tab. 1 im Vergleich zu den Legedaten. Als Uhrzeit des Schlupfes wurde der Zeitpunkt definiert, an dem das Küken mindestens eine Schalenhälfte verlassen hatte. Der Schlupf von Küken 4 wurde nicht beobachtet, da in der fraglichen Zeit (25.5.-29.5.) Änderungen an der Kamera stattfanden (s. oben). An Brutttag 43 war Küken 4 jedenfalls vorhanden. Legt man die Werte der anderen 3 Küken zugrunde, hätte es am 26.5. gegen 17 Uhr geschlüpft sein müssen. Für die ersten drei Eier ergibt sich eine mittlere Bebrütungsdauer von 30 d 22 h 27 min.

Ei Nr.	Legedaten					Schlupfdaten					
	Datum	Brutttag	Uhrzeit	Abstand d h min	Abstand h min	Datum	Brutttag	Uhrzeit	Abstand d h min	Abstand h min	Brutzeit d h min
1	17.04.	1	16:20			18.05.	32	16:56			31d 00h 36'
2	20.04.	4	11:22	02d 20h 02'	68h 02'	21.05.	35	05:16	02d 12h 20'	60h 20'	30d 17h 54'
3	23.04.	7	00:45	02d 13h 23'	61h 23'	24.05.	38	00:42	02d 19h 26'	67h 26'	30d 59h 57'
4	25.04.	9	18:31	02d 17h 46'	65h 46'				nicht beobachtet		

Tabelle 1: Zeittafel von Legen und Schlupf (d=Tage, h=Stunden) der 4 Eier/Küken

### 3.2.1 Der Tag des Schlupfes des ersten Nestlings

Erstmals an Tag 32, 1h 32' vor dem vollendeten Schlupf, war eine Öffnung in der Schale eines Eies deutlich zu sehen. Dieses Ei erfuhr weiterhin die gleiche Behandlung wie die übrigen Eier: Es wurde, wenn es vorne lag, nachdrücklich eingerollt. Das bewirkte, dass die entstehende Öffnung oft nicht sichtbar war, weil sie sich auf der Unter- bzw. Rückseite des Eies (aus Sicht des Betrachters) befand. Bei 13 Möglichkeiten alle Eier zu sehen, war bei 5 (38,5%) das Loch nicht sichtbar. Nach direkter Beobachtung wurde als Zeitpunkt für den Schlupf 16:56 an diesem Tag ermittelt.

### 3.2.2 Der Vorgang des Schlüpfens

Es ist durchaus als glücklicher Zufall anzusehen, wenn das ♀ im rechten Moment häufig genug einen Positionswechsel vornimmt, und dann muss noch hinzukommen, dass das Ei so orientiert ist, dass die Bruchstelle sichtbar ist. Das war bei dieser Brut beim 2. Schlüpfling der Fall:

Unmittelbar nach einem Einrollmanöver am frühen Morgen von Tag 35 wurde beim nächsten Positionswechsel die erste Bruchstelle in der Schale eines Eies sichtbar (Abb. 4). Weitere 4 min später zeigte sich bei einem weiteren Positionswechsel, dass die Bruchstelle größer geworden war (Abb. 5: a). Dieses Ei wurde sehr tief eingerollt (b-c), anscheinend ohne jede Rücksicht auf die Bruchstelle. Ca. 9 min danach griff das ♀ nur leicht erhoben unter sich und zog eine Kallotte (Schalenhälfte) hervor (Abb. 6 a-d), die bis dahin wohl noch den vorderen Teil des Kükens bedeckt hatte. Sie fasste diese mit dem rechten Fuß und knabberte daran (nicht fotografierbar), legte sie ab und erhob sich: dabei kippte das Küken Nr. 2 teilweise aus dem Rest der Schale (e). Anschließend drehte sich das ♀ um 90° und befasste sich am Gelege mit ir-



Abbildung 4: Beim Schlupf von Küken 2 an Bruttag 35 wird die erste Bruchstelle in der Eischale sichtbar.



a



b



c

Abbildung 5 a-c: Obwohl es bereits eine deutliche Bruchstelle hat, wird das Ei tief eingerollt.

gendetwas, nicht mit dem neuen Küken oder der Schale. Dann schob sie beide Küken zusammen nachhaltig tief ein (f), so tief, dass vorne jetzt die beiden Eier lagen. Die gesamte Prozedur von der ersten sichtbaren Bruch-

stelle in der Schale (Abb. 5) bis zum Erscheinen des 2. Kükens (Abb. 6e) dauerte etwa 13 min.

Bereits bei Küken Nr. 1 hatte das ♀ gut sichtbar gezeigt, wie sie mit der Eischale umgeht. Sie nahm die Schalenhälfte mit dem Schnabel und legte sie beiseite (Abb. 7 a-c). Dann jedoch nahm sie diese erneut, fixierte sie mit einem Fuß (d-e), knabberte Teile davon ab (f) und legte sie wieder beiseite (g). Anschließend beknabberte sie das Küken ausführlich von allen Seiten (Abb. 8). Das diente wohl dazu, das noch verklebte Gefieder aus Eidunen zu entfalten und zu lockern.

Zusammenfassend dauerte der Schlupf bei den zwei Küken, bei denen er beobachtet werden konnte: Nr. 1: 1h 32', Nr. 2: 0h 13'. Demnach schwankte die Brutzeit für die ersten drei Eier zwischen 30d 18h und 31d 0,5h (s. Tab. 1).

### 3.3 Entwicklung der Nestlinge

Das ♀ bedeckte die Küken meist sehr konsequent, so dass deren allgemeine Entwicklung nur schlecht zu beobachten war. Hinzu kommt, dass die Bildschärfe nur wenig von der Gefiederentwicklung erkennen ließ. Zusätzlich störten Reflexe des IR-Lichtes an den Dunen und den Entwicklungsstadien der Dunen.

#### 3.3.1 Bewegung – Beweglichkeit

Zwei Bewegungen muss ein frisch geschlüpfes Eulenküken schnellstmöglich beherrschen: (eventuell sich drehen und) sich vorwärts bewegen (um zur Futterquelle zu gelangen) und Kopfhochheben (zum Futterempfang).

Ab 11h 08' nach dem Schlupf von Küken Nr. 1 wurde – wenn sich das ♀ erhob – deutlich, dass das Küken bereits recht beweglich war. Es bewegte seine Gliedmaßen und öffnete und schloss den Schnabel. 11h 31'



a



b



c



d



e



f

Abbildung 6 a-f: Das ♀ fasst mit dem Schnabel unter sich und zieht die Eikalotte hervor. Dabei zeigt sich Küken Nr. 2 zwischen Küken Nr. 1 (vorn) und der zweiten Kalotte. Beide Küken samt der Kalotte werden zusammen eingeschoben.



a



b



c



d



e



f

Abbildung 7 a-f: Der Umgang des ♀ mit der Eischale beim Schlupf eines Kükens, Details s. Text



Abbildung 8: Das frisch geschlüpfte Küken wird allseits beknabbert

nach dem Schlupf hob das Küken den Kopf und drehte sich unter Strampeln der Beine gegen die Eier. Es war dies die Bewegung aller Jungeulen gegen die wärmere Seite in der Gruppe. Das Hochheben des Kopfes um Futter zu empfangen, zeigte Küken Nr. 1 erstmals 15h 30' nach dem Schlupf: Sein Kopf erschien vor dem Brustgefieder der Mutter, als diese damit begonnen hatte, eine Beute zum Verzehr zu zerlegen. Dazu musste es sich unter dem Bauch der Mutter dorthin bewegt haben.

Wie dieses Vorwärtsbewegen vonstattengehen kann, zeigte Küken Nr. 1 erstmals an seinem fünften Tag (4d 08h 10' nach dem Schlupf; Abb. 9). Zuerst (von a nach b) wurde der Kopf ein Stück nach vorne verlegt und der Körper gestreckt. Von (b) nach (c) wurde das rechte Bein nach vorn bewegt und der Kopf leicht angehoben. Es folgte der interessanteste Teil der ganzen Bewegung: Das Küken hob den Körper samt Kopf hoch (von c nach d) und machte (von d nach e) einen Schritt nach vorn. Von (e) nach (f) wurde der Körper noch weiter nach vorne geschoben und anscheinend das rechte Bein noch weiter nach vorn bewegt. Die Beteiligung des Flügels als Stütze ist besonders gut in (d) sichtbar. Die ganze Bewegung dauerte sechs Sekunden. Wir kommen bei der ersten Fütterung von Küken Nr. 3 erneut auf diese Fortbewegungsart zurück (s.u.). Küken Nr. 3 war da 20h 14' alt, also erheblich jünger.

Die hier dargestellte Art der Fortbewegung des Kükens verlangt die Findung eines Begriffs. „Robben“ scheidet aus, weil der Körper des Kükens – wenn auch nur kurz – nicht dem Boden auflag, sondern mindestens auf dem sichtbaren (und wahrscheinlich auch auf dem zweiten) Bein lastete. Mit Hilfe der Beine und darauf lastendem Körper und Unterstützung durch

die Arme nach vorn zu gelangen wird bei sehr jungen Menschen als „Krabbeln“ bezeichnet. Ich werde diese Bezeichnung hier benutzen.

Küken Nr. 1 war noch nicht 24 h alt, als es seinen Körper erstmals ohne Hilfe der Flügel auf den Läufen und dem Hinterende sitzend aufrichtete. Sein dabei geöffneter und auf den Schnabel der Mutter gerichteter Schnabel scheint eine deutliche Fütterungsaufforderung zu sein.

### 3.4 Zum Verhalten des Weibchens

#### 3.4.1 Der Umgang des Weibchens mit der Brut

##### *Haltung des Weibchens auf/über der Brut – Hudern*

So lange nur Eier vorhanden waren, saß das ♀ fest darauf. Beginnend mit dem Vorhandensein des ersten Kükens änderte sich die Haltung des ♀. Die schon sehr früh beginnende Beweglichkeit der Küken war oben schon Thema. Wie öfters durch Bewegung der Bauchfedern des ♀ sichtbar wurde, bewegten sich die Küken immer häufiger unter dem Bauch des ♀. Oft erhob sie sich dann für kürzer oder länger aus ihrer Sitzposition in die Hocke. So erhielten die Küken Platz für ihre Bewegungen. Es ist auch vorstellbar, dass dem ♀ das „Herumgeschubse“ am Brutfleck lästig war. Mit der Zahl der Küken vermehrte sich die Bewegung unter ihr und sie blieb immer länger in der Hocke. Mit dem Wachstum der Küken wurde es unter dem ♀ immer enger und sie erhob sich immer weiter, bis die Ferse (das Intertarsalgelenk) fast gestreckt war. Der Körper blieb jedoch waagrecht und so in Kontakt mit der Brut. Die Federn des Bauches und der Flanken deckten die Brut seitlich.

##### *Positionswechsel*

Wie schon während der gesamten Legezeit und der des Brütens bisher, erhob sich das ♀ immer wieder und drehte sich über der Brut. Diese Positionswechsel wurden grundsätzlich fortgesetzt. Jedoch änderte sich ihre Häufigkeit (Abb. 10). Ab Bruttag 33 wurde der Drehwinkel nach Beobachtung geschätzt (Abb. 11). Die weitaus häufigsten Winkel waren die rund um 45° (23°-68°), 90° (68°-113°) und 180° (158°-203°). Der Winkel von 180°, der während der Bruttage vorher noch



a



b



c



d



e



f

Abbildung 9 a-f: Die erste sichtbare Ortsveränderung von Küken Nr. 1 an seinem 5. Lebenstag. Beschreibung der einzelnen Etappen s. Text

weit stärker dominiert hatte, machte in dieser Periode ca. 50% aus. Die übrigen 50% teilten sich bis Bruttag 36 die 45°- und 90°-Winkel, dann jedoch kamen 45° so gut wie nicht mehr

vor. Es kann keine biologische Deutung angeboten werden. Die Protokollierung wurde wegen der Störungen (s. „Material & Methode“) nach Bruttag 39 eingestellt. Hinzu kommt, dass ab Tag 44 das ♀ mehr über der Brut stand als dass sie saß und auch keine definierbaren Positionswechsel mehr vollzog.

Beides lag offensichtlich (auch) daran, dass die Positionswechsel für das ♀ mit Zunahme der Zahl der Küken und sicher auch mit deren Größe immer schwieriger wurden. Solange sie über den Küken saß, gerieten diese bei ihren Bewegungen unter ihrem Bauch immer wieder auf ihre Füße. Wollte sie sich dann zu einem Positionswechsel erheben, so wurde sie durch die Küken immer mehr behindert (Abb. 12). Wie das Erheben wurde auch das Niederlassen auf der Brut immer schwieriger. Das Knäuel aus Küken wurde immer höher. Als Beispiel zeigt Abbildung 13 an Tag 43 den Versuch des ♀, seitlich auf die Küken zu steigen. Im Ergebnis schien es dem Beobachter, dass sie unschlüssig war, ob Hudern noch möglich wäre.

##### *Der Umgang des Weibchens mit den Nestlingen*

Auffällig war, dass das ♀ nach einem Positionswechsel keinen Unterschied zwischen Eiern und Küken machte. Wer weit vorne und damit ungünstig zum Brutfleck lag, wurde nach innen befördert. Für die Eier war es das schon beschriebene „Einrollen“ (KNIPRATH 2020b). Lag ein Küken zu weit vorne, so tat das ♀ mit ihm genau das Gleiche: Sie schob es mit dem Unterschnabel auf sich zu. Da Küken weder glatt noch rund sind, wurde daraus meist kein Einrollen sondern ein Einschieben. Wie das Küken danach zu liegen kam, war eher zufällig, es konnte auch auf der Seite oder sogar auf einem Ei sein (s. Abb. 17). Es war dann allein Sache des Kükens, wieder eine ihm zusagende Position einzunehmen.

Noch etwas deutlicher illustriert folgende Szene (Abb. 14), dass es völlig ohne Bedeutung war, was oder wer eingeschoben wurde: Zwei anscheinend irgendwie verhakte Küken wurden als Ganzes eingeschoben. Dabei flatterte das in der Abbildung allein sichtbare Küken vorn heftig mit seinen Flügeln. Das mag man als Unwillen deuten oder auch als Versuch wer-

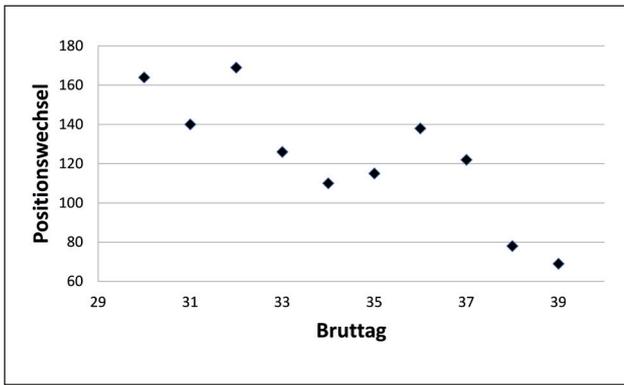


Abbildung 10: Häufigkeit der Positionswechsel von Bruttag 30 bis 39 (n=1.091)

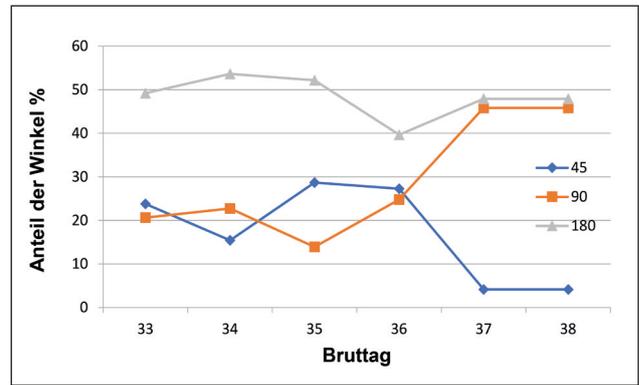


Abbildung 11: Änderung des Drehwinkels bei den Positionsänderungen von Bruttag 33-38 (580 Schätzungen)

ten, irgendwie Gleichgewicht zu halten.

An seinem zweiten Lebenstag (genau: im Alter von 33 h) streckte Küken Nr. 1 seinen Kopf völlig aus dem Brustgefieder des ♀ hervor (Abb. 15a). Die Mutter schob das Küken wieder unter ihr Gefieder. Das gelang nur teilweise, so dass vom Küken (b) noch das Hinterteil sichtbar war. Die Mutter schob sich anschließend mit ihrem Körper über das Küken. Sie zog damit die einfachere Alternative zum Einschieben vor.

#### Zur Technik des Einrollens/Einschiebens

Abb. 16 zeigt die Abfolge am frühen Morgen von Tag 35: (a) Das ♀ stand nach einem Positionswechsel über der



Abbildung 12: Das ♀ versucht sich für einen Positionswechsel zu erheben. Jedoch wird sie dabei durch die Küken behindert, die sich genau auf ihrem linken Fuß niedergelassen haben.

Brut. Links war das (bisher einzige) Küken, nach rechts waren drei Eier sichtbar. Es hatte den deutlichen Anschein, dass sich das ♀ optisch über die Position des Kükens und der Eier orientierte. In (b) wurde das Küken eingeschoben, in (c) das erste Ei und in (d) das zweite Ei eingerollt. Dann (d) waren das eingeschobene Küken und das erste eingerollte Ei wieder sichtbar.

Auch das war nicht endgültig: bei der nachfolgenden Bodenbearbeitung di-



a



b



c

Abbildung 13 a-c: Das ♀ versucht zum Hudern seitlich auf das Kükenknäuel zu steigen und bleibt dann unschlüssig stehen.

rekt neben der Brut rollte ein Ei hervor. Auch das wurde wieder eingerollt.

Abb. 17 zeigt, dass das Einschieben eines Kükens dieses durchaus auch auf ein dahinter liegendes Ei befördern kann (c). Von dort rutschte es allerdings zur falschen Seite wieder ab (d) und wurde erneut eingeschoben (e). Der Vergleich zwischen (a) und den späteren zeigt zusätzlich, dass mit dem Einschieben des vorderen Kükens die dahinter liegenden Eier und natürlich auch das hintere Küken deutlich nach hinten verfrachtet wurden. Der rechte Fuß des ♀ kann dabei als Fixpunkt verwendet werden. Bei dieser Verfrachtung der beiden Eier



a



b



c



d

Abbildung 14: Zwei vielleicht „verhakte“ Küken werden gemeinsam eingeschoben. Erst nach dem Ende der Aktion wird erkennbar, dass es tatsächlich zwei Küken sind.

kann als sicher angenommen werden, dass diese dabei rollten und somit gewendet wurden.

Aus seitlicher Ansicht wird noch deutlicher, dass Küken ebenso wie Eier durchaus sehr weit eingeschoben werden können (Abb. 18). Dabei wurde ersteres um das 2. Ei außen herum geschoben. So weit wäre das sicherlich für eine günstige Position unter dem Brutfleck nicht notwendig gewesen. Dabei wird auch deutlich, dass ein Ei um seine Längsachse sicher einfacher zu rollen ist als um die Querachse. Hier hatte sich das Ei bei Beginn der Einrollaktion quer gedreht.

Die Gründlichkeit, mit der das ♀ bei solchen Aktionen vorgehen kann, wird auch dadurch demonstriert, dass sie zum Schluss auch noch das 2. Ei einrollte. Leider ist nicht sichtbar, wie es dabei Küken Nr. 2 (das in (a) rechts hinter dem Bein des ♀ liegt) ergangen ist. Unmittelbar im Anschluss an das Einschieben des Kükens und dann an



a



b

Abbildung 15: Küken Nr. 1 streckt im Alter von 33 h seinen Kopf aus dem Brustgefieder der Mutter hervor und wird gleich eingeschoben.

das Einrollen des Eies wurde der jeweils frei gewordene Untergrund vom ♀ bearbeitet.

Kurzfristig schien das ♀ in einer Konfliktsituation zu sein: Sie stand bei einer Brutunterbrechung vor einer der Eikalotten, die sie selbst beiseitegelegt hatte. Die Kalotte lag mit der konkaven Seite nach oben, hatte also durchaus die Gestalt eines Eies, das abseits des Geleges liegt. Das ♀ schaute ge-

nau hin, tat dann doch nichts. Anscheinend hatte sie erkannt, dass es sich nicht um ein Ei handelte.

Das Einrollen/Einschieben durchlief in der hier beschriebenen Phase durchaus eine Entwicklung. Diese betraf nur die Behandlung der Küken.



a



b



c



d

Abbildung 16: Das ♀ schiebt nach einem Positionswechsel zuerst das Küken, dann zwei Eier ein. In (d) sind das bereits eingeschobene Küken und das zuerst eingerollte Ei wieder sichtbar.

Lag ein Ei (auch das letzte, die Nr. 4) nach einem Positionswechsel zu weit vorn, so wurde es ohne Ausnahme eingerollt.

Eingeschoben wurde Küken Nr. 1 erstmals 2h 14' nach seinem Schlupf, 41x in den ersten 24 h seines Lebens (=1,7x/h). Die Zahl der Einschiebeaktionen fiel von Bruttag 32, dem Schlupftag von Küken 1, von 1,7x/h auf 0,1x/h an Tag 39, also am Tag 2 nach dem Schlupf von Küken 3. An



a



b



c



d



e

Abbildung 17: Ein Küken wird nach einem Positionswechsel eingeschoben und landet auf dem dahinter liegenden Ei. Von dort rutscht es wieder ab und wird in einem neuen Anlauf eingeschoben.

Bruttag 35 „durfte“ erstmals ein Küken mit seinem Kopf außerhalb des Brustgefieders des ♀ liegen, ohne dass dieses einen Versuch machte, es einzuschieben. Es wurde jedoch be-

knabbert. Das regelmäßige Einschieben endete nach etwa 7 Tagen nach dem Schlupf des ersten Kükens. Dieses war dann auch schon zu groß für eine Einschiebeaktion.

#### Fütterung der Nestlinge

Beabsichtigt eine brütende oder hudernde Schleiereule eine Beute zu verzehren, so trägt sie diese üblicherweise mit dem Schnabel. Soll die Beute aber nicht als Ganzes verschluckt werden, so wird sie mit einem oder zwei Füßen am Boden festgehalten. Anders als in der Phase der Bebrütung stand sie jetzt zu einer Mahlzeit nicht mehr auf, sondern blieb auf der Brut sitzen. Es ging offensichtlich darum, Eier und insbesondere Küken auch während der Mahlzeit warm zu halten. Das Abreißen von Häppchen aus der Beu-



a



b



c

Abbildung 18: Seitliche Ansicht des Einschiebevorganges: Zuerst wird das zu weit vorn liegende Küken noch am 2. Ei vorbei eingeschoben. Dann liegt folgerichtig das erste Ei zu weit vorn und wird eingerollt.

te schien in dieser Haltung deutlich schwieriger zu sein als vorher, als sie dabei stand. Insbesondere bei Haut-

fetzen und Darmteilen musste sie oft den Kopf sehr weit nach oben recken, ehe ein Teil abriss.

Die Notwendigkeit, eine Beute im Sitzen mit den Füßen zu fixieren, erweist sich für ein ♀, das Junge unter sich hat, als besonders heikel: Sie darf auf keinen Fall eines ihrer Jungen ergreifen. Beides, Kleinsäuger und eigenes Küken, fühlen sich wahrscheinlich gleich an. (Allerdings kann angenommen werden, dass sich ein Küken in einem derartigen Fall akustisch melden würde.) Schleiereulen-♀ besitzen für diesen Fall ein besonderes Verhalten: Sie rutschen, ohne sich zu erheben, auf Fersen und Läufen ein paar „Schrittchen“ vor. Dabei geraten die Küken ein wenig weiter nach hinten. So kann das ♀ die Beute mit den Fängen fixieren, ohne ihre Küken zu gefährden. Dasselbe Verfahren wendete das ♀ auch an, wenn sie im Laufe einer Fütterung die Beute neu mit den Fängen fassen musste.

Eine Mahlzeit (vorausgesetzt, es handelte sich um eine unversehrte Beute) begann damit, dass das ♀ die Beute in der Hals-, meist der Nackenregion mit dem Schnabel erfasste (Abb. 19) und versuchte, dort durch Reißen die Maus zu öffnen. Die ersten abgerissenen Teile bestanden meist nur aus Haut und wurden anfangs vom ♀ selbst geschluckt. Manchmal riss sie so mehrere Teile ab, bis sie den Kopf der Maus abreißen und schlucken konnte. Erst dann war der Zugang zu den für die kleinen Küken geeigneten Teilen der Beute eröffnet. Hatte das ♀ eine schon angekröpfte Maus für die Mahlzeit vorgesehen, so begann letztere hier. Sie riss kleine Teile ab und bot sie als „Häppchen“ (Terminus nach BÜHLER 1977: 11 Bildlegende) den Küken an.

Es wurde generell als Fütterung (Häppchenübergabe) gewertet, wenn das ♀ ein Häppchen präsentiert hatte. Gelegentlich war sichtbar, dass sie nach einer solchen Präsentation irgendetwas selbst schluckte. Zusätzlich konnte beobachtet werden, dass das ♀ nach einer vermuteten Übergabe etwas vom Schnabel des Kükens abnahm und selbst schluckte. Es kann angenommen werden, dass das ♀ so dafür sorgte, dass kein Beuteteil im Nestbereich verblieb.

#### Zur Fütterung des Nestlings Nr. 1

Etwa 13h 07' nach dem Schlupf von Küken Nr. 1 nahm das ♀ Nahrung

zu sich, ohne dass vom Küken etwas zu bemerken war. Das änderte sich jedoch kaum eine Stunde später: Die Mutter hatte damit begonnen, Teile aus einer Maus zu reißen. Da tauchte das Küken vor ihr auf (Abb. 20a), bewegte den Kopf und öffnete und schloss den Schnabel. Das ♀ schluckte das nächste Stück Nahrung erst einmal selbst. Dann jedoch, mit dem nächsten Stückchen im Schnabel, pendelte sie mit ihrem Kopf vor dem Kopf des Kükens langsam hin und her. Die beiden Schnäbel waren jetzt dicht vor einander (b). Das Küken machte Schnappbewegungen gegen den Schnabel der Mutter. Offensichtlich erhielt das Küken 14h 57' nach dem Schlupf erstmals Futter. Es zog sich daraufhin zurück. Nach ca. 4 Minuten tauchte es jedoch wieder auf. Während die Mutter noch ein paar Stücke selbst zu sich nahm, erhielt das Küken zwischendurch sein Häppchen Nr. 2.

Es erscheint wesentlich zu sein daraufhin zu weisen, dass sich der Schnabel des ♀ bei den Pendelbewegungen immer vor dem Schnabel des Kükens befand, nie seitlich.

Im Laufe von >10 min erhielt das Küken so vier Häppchen. Danach zog es sich wieder zurück. Die Mutter bot noch dreimal unter Kopfschwenken (-pendeln) weitere Häppchen an. Das Küken tauchte jedoch nicht wieder auf.

Noch an seinem ersten Lebenstag



Abbildung 19: Zum Öffnen der Maus erfasst das ♀ (meist) deren Nackenhaut und reißt mehrere Teile davon ab. Die Fixierung der Maus am Boden durch einen Fuß des ♀ ist erkennbar.

schnappte das Küken zu, als das ♀ vor ihm mit einem Mäuserest im Schnabel mit dem Kopf pendelte. Es geschah jedoch weiter nichts.

#### Fütterung von Nestling Nr. 2

Küken Nr. 2 tauchte bereits 2,5 h nach seinem Schlupf bei einer Mahlzeit des ♀ auf. Es erhielt ein erstes Angebot

von der Mutter mit Kopfpendeln. Allerdings blieb unklar, ob es das Häppchen übernommen hat. Währenddessen bettelte Küken Nr. 1 (nach Schnabelbewegungen) nachhaltig. Küken Nr. 2 tauchte dann unter das Brustgefieder der Mutter ab.

Etwa 2 h später gab es eine weitere, jedoch nur sehr kurze Fütterung, bei der auch Küken Nr. 2 auftauchte. Es war von da an nicht mehr zu unterscheiden, welches der Küken ein Häppchen erhielt. Die folgende Fütterung (und auch Mahlzeit des ♀) 4h 20' später (ca. 11h 37' nach dem Schlupf von Küken Nr. 2) war dann sehr ausgiebig. Nachdem das ♀ eine große Langschwanzmaus aufgerissen und acht Teile verzehrt hatte (Teil 8 war der Kopf der Maus), tauchten beide Küken fast gleichzeitig auf. Es ist möglich, dass das ♀ erst dann durch Gluckern auf die anstehende Mahlzeit aufmerksam gemacht hatte. Die Bedeutung des Gluckerns als Einladung zur Mahlzeit ist durch BÜHLER (1981) und KNIPRATH (2018a) bereits ausführlich dargestellt worden.

Diese Mahlzeit mit beiden Küken dauerte insgesamt 27'10" (eingeschlossen eine Unterbrechung von 1'30", während derer die beiden Kü-



a



b

Abbildung 20: Während das ♀ Teile aus einer Maus reißt und sie schluckt, taucht Küken Nr. 1 14h 57' nach seinem Schlupf erstmals auf (a) und wird gefüttert (b). Die beiden Schnäbel befinden sich dabei unmittelbar vor einander.

ken unsichtbar waren und das ♀ alleine fraß). Die Zahl der vom ♀ verteilten Häppchen war mit 32 Stück erheblich größer als bei der letzten, gut

sichtbaren Fütterung mit Küken Nr. 1 allein (vier Stück).

#### *Fütterung von Nestling Nr. 3*

Bei der ersten Mahlzeit nach dem Schlupf von Küken Nr. 3 (nach 5h 23') tauchte dieses 10 min nach deren Beginn auf. Es erhielt jedoch nichts, da das ♀ die Mahlzeit durch den Verzehr eines Reststücks der Beute beendet hatte. Dieses war möglicherweise zu klein, um noch Stücke daraus zu reißen, die für die Küken passend gewesen wären.

Die darauf folgenden beiden Mahlzeiten waren wegen technischer Probleme nicht in Einzelheiten zu beobachten.

Erst 20h 04' nach dem Schlupf ergab sich bei Mahlzeit Nr. 4 eine Gelegenheit, den Verlauf in Bezug auf Küken Nr. 3 genau zu beobachten. Neun Minuten nach Beginn dieser Mahlzeit, von der bis dahin nur die beiden älteren Geschwister profitiert hatten (mit 25 Häppchen), tauchte Küken Nr. 3 auf, streckte den Kopf aus dem Brustgefieder der Mutter und schnappte immer wieder in die Luft. Nach etwa 10 min legte es den Kopf auf die Unterlage, öffnete und schloss den Schnabel aber weiterhin. Nach wenigen Sekunden jedoch – die Mutter setzte gerade dazu an, den Rest der Mahlzeit beiseite zu legen – krabbelte das Küken weiter nach vorn (Abb. 21). Es erhielt bei dieser Mahlzeit nichts. Bei der dann folgenden Mahlzeit, 23h 07' nach seinem Schlupf, erhielt dieses Küken eine weitere Gelegenheit an Nahrung zu kommen. 21 Minuten nach Beginn der Mahlzeit – die beiden Geschwister hatten bereits 70 Häppchen erhalten – tauchte es erstmals unter dem Brustgefieder der Mutter auf. Zwei Minuten später war es mit seinem Schnabel den Schnäbeln der Geschwister sehr nah und bemühte sich um das nächste Häppchen, ob mit Erfolg blieb unklar. Das nächste Häppchen bot die Mutter direkt Küken Nr. 3 an. Es war jedoch – für den Beobachter erkennbar – zu groß und wurde dann von der Mutter selbst geschluckt. Erst beim vierten Angebot der Mutter kam das Küken zum Erfolg, 23h 33' nach seinem Schlupf.

#### *Die Fütterungen allgemein*

Bei den Fütterungen war auffällig, wie lange das ♀ oft im Mäusekadaver suchte, ehe es ein Teil für die nächste Fütterung herausriß. Bei Teilen für

den eigenen Verzehr suchte sie vielleicht  $\frac{1}{4}$  so lange (oder umgekehrt: War ihr klar, dass ein berührtes Teil für die Küken untauglich war, so wurde es von ihr sofort heraus- oder abgerissen und verzehrt. Damit wurde der Weg frei für kükentaugliche Teile.)

Bereits an seinem dritten Lebenstag wartete Küken Nr. 1 nicht mehr geduldig, bis die Mutter ein Häppchen anbot. Es näherte sich ihrem in der Beute suchenden und reißenen Schnabel und schnappte, notgedrungen ins Leere. Es hat den Anschein, als lernen die Küken, dass das für sie sicher gut spürbare Reißen der Mutter an der Beute auf eine bald folgende Mahlzeit hinweist.

Es wurde auch beobachtet, dass Küken Nr. 1 schon zu der Zeit nicht jedes angebotene Häppchen auch annahm. Zweimal lehnte es ein längliches, helles Teil ab. Die Mutter schluckte dann jeweils selbst. (Bei einer Fütterung an Tag 39 mit 90 Häppchen waren es 10 abgelehnte Teile.) Das dritte derartige Teil, ein sehr kurzes Stück vom Darm, nahm es aber doch an. (Längere Stücke Darm bot sie vorerst gar nicht an.) Küken Nr. 3 hatte bereits 23h 33' nach seinem Schlupf ein zu großes Häppchen nicht angenommen. Bei der Häppchenübergabe wirkte alles schon nach wenigen Tagen sehr routiniert, die Schnabelspitzen wa-



Abbildung 21: Das offensichtlich hungrige Küken Nr. 3 krabbelte im Alter von 20h 14' nach vorn (nach links), wahrscheinlich um doch noch ein Häppchen zu erhalten.

ren immer dicht beieinander. So hatte sie sicher die genaue Kontrolle, wann das aktuelle Häppchen wirklich übernommen war. Sie bot andernfalls das Häppchen mehrfach an. Die Schnabelspitze muss dazu sehr empfindlich sein. Auch die bereits geschilderte Kontrolle der Schnäbel der Küken auf Nahrungsreste ist auf eine sehr empfindliche Schnabelspitze angewiesen. Diese Empfindlichkeit ist natürlich auch beim Ausschuchen des nächsten Häppchens im Inneren der Beute von Nutzen. Eine optische Kontrolle

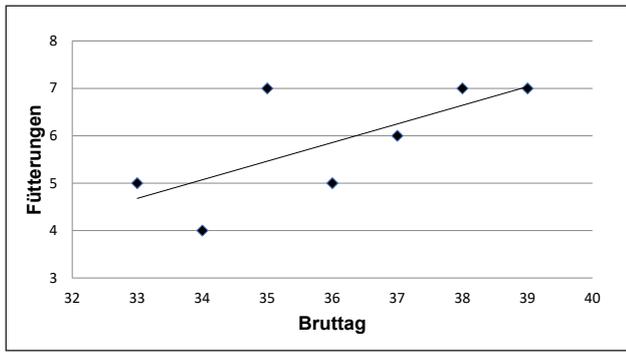


Abbildung 22: Zahl der täglichen Fütterungen je Brutttag (Es wurden alle Fütterungen gewertet, auch wenn Einzelheiten nicht erkennbar waren. n=41)

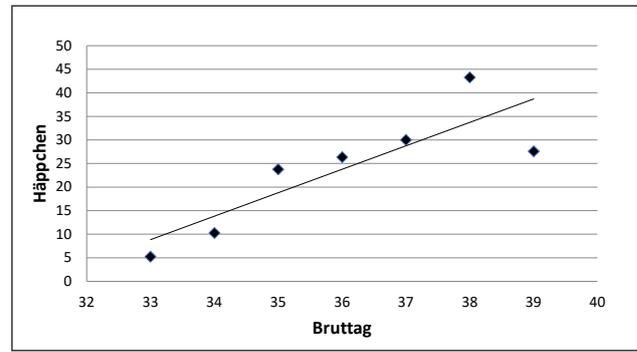


Abbildung 23: Anzahl (Mittelwert) der bei den Fütterungen an die Küken übergebenen Häppchen (Es wurden nur solche Fütterungen gewertet, bei denen die Einzelheiten erkennbar waren. Anzahl der Häppchen=576)

scheint in beiden Situationen unmöglich, auch weil das ♀ bei diesen Handlungen die Augen meist geschlossen hielt (wie in Abb. 20 erkennbar).

Bei den bisherigen Schilderungen wurden zwei Mahlzeiten dadurch beendet, dass das ♀ den Rest der Beute selbst schluckte oder beiseite legte. Selbstschlucken passiert sicher dann, wenn in dem Rest nichts an die Küken Verfütterbares mehr enthalten ist, es sich also um einen Hautsack mit Schwanz und Hinterbeinen handelt. Die Zahl der Fütterungen je Brutttag variierte zwischen vier und sieben und stieg in der untersuchten Periode deutlich an (Abb. 22). Einen ebensolchen Anstieg verzeichnete die bei den Fütterungen den Küken verabreichte Zahl der Häppchen (Abb. 23). In diesen Steigerungen zeigt sich einerseits die Zunahme der Kükenzahl, andererseits das Wachstum der Küken. Es gelang nicht, in der tageszeitlichen Verteilung der Fütterungen ein Muster zu finden (o. Abb.).

An Tag 38 erfolgte eine Fütterung der drei geschlüpften Küken, die besonders gut zu beobachten war. Sie soll hier detailliert im Ergebnis beschrieben werden: Das ♀ bot insgesamt den Küken in 19 min 45 Häppchen an, davon eindeutig Küken 1 23 Häppchen. Beim ersten Häppchen musste dieses 14mal zuschnappen, ehe es erfolgreich war, beim zweiten nur noch 3mal, danach ging alles fast ohne vergebliches Schnappen. Küken 1 hat eines der 23 Häppchen zwar nicht abgelehnt, jedoch, weil es zu groß und sperrig war, wieder von sich gegeben. Zwölf Häppchen wurden direkt Küken 2 angeboten, davon neun in den ersten sieben Minuten der Fütterung. In diesen sieben Minuten verteilte das ♀ insges. 20 Häppchen. Dieses Küken wurde bei dieser Fütterung zumindest

nicht benachteiligt. Von diesen neun vom ♀ für Küken 2 gedachten Häppchen nahm sich Küken 1 vier.

Küken 3 erschien bei der ersten Fütterung nach seinem Schlupf 9 min nach Beginn und blieb bis zum Ende sichtbar. Während der gesamten Zeit schnappte es ungerichtet in die Luft und hielt dabei seinen Kopf hoch, solange es sichtbar war. Nach 10 min vergeblichen Bettelns legte es den Kopf auf den Boden (Abb. 24a). Es war zu dem Zeitpunkt 20h 21' alt. Es erhielt jedoch nichts. Zum Schluss krabbelte es (Abb. 24b) in Richtung auf die Futterquelle (eher: auf das Gluckern der Mutter), erhielt aber auch dann nichts. In einer Pause nach 8 min waren die beiden älteren Küken sichtbar. Sie schnappten sich munter gegenseitig nach dem Schnabel. Das ♀ hat da bestimmt nicht gegluckert, da sie mit dem Verzehr des Mäusekopfes beschäftigt war. Daraus kann geschlossen werden: Läuft die Fütterung erst einmal, dann schnappen die Küken immer, wenn es irgendeine Bewegung der Mutter in der Nähe ihres Kopfes gibt (um auch sicher den ersten Zugriff zu erhalten).

An Tag 39 – Küken 1 war 7 Tage alt – bot das ♀, allerdings vergeblich, den Rest einer Beute am Stück an.

**Zusammenfassung der Beobachtungen zur Fütterung:** Ein erstes Interesse an Nahrung zeigten die Küken im Alter 14h 55' (Nr. 1), 2h 30' (Nr. 2) und 5h 23' (Nr. 3). (Eine Angabe zu Küken Nr. 4 ist nicht möglich, da dessen erste Fütterung in den Tagen ohne Clips wegen Kameramontage stattfand.) So weit beobachtbar, erhielt Nr. 1 sein erstes Häppchen im Alter von 14h 57' und Nr. 3 von 23h 33'. Damit ein Küken überhaupt

etwas erhielt, musste es unter dem Bauch der Mutter nach vorne krabbeln und zumindest den Kopf aus deren Bauchgefieder strecken und nach oben recken. Jedoch entschied offensichtlich die Mutter, wer wann etwas erhielt. Wie weit dabei Lautäußerungen der Beteiligten von Bedeutung waren, kann nicht gesagt werden, da die Clips ohne Ton sind. War ein Küken gesättigt, so tauchte es unter das Gefieder der Mutter ab.

Nach den Fütterungen suchte das ♀



a



b

Abbildung 24: Küken 3 ist nach 10 min vergeblichen Bettelns schwach und legt kurzzeitig seinen Kopf auf den Untergrund (a). Dann jedoch krabbelt es (b) mit vom Boden abgehobenem Bauch zum Kopf der Mutter. Deren Fuß ist in der Mitte des Kükens zu sehen.

regelmäßig den Untergrund vor sich sorgfältig ab, also da, wo die Küken bei der Fütterung gesessen hatten. Fand sie irgendwelche Reste der Mahlzeit, so bot sie diese den Küken an oder schluckte sie selbst. Letzteres

geschah immer dann, wenn kein Küken mehr ein Häppchen abnahm. Bei den eingetragenen Beutetieren handelte es sich um Langschwanz- und Feldmäuse. Nur eine einzige, kleine Spitzmaus war dabei. Deren Zerlegung zur Fütterung schien äußerst mühsam zu sein: Um ein Stückchen Haut abzureißen benötigte das ♀ bis zu 5 Anläufe. Der Kopf wurde erst mit Riss 19 abgetrennt (gegenüber 3-8 bei den übrigen Beuten).

#### *Frühe Kotabgabe eines Nestlings*

Bei einer kurzen Abwesenheit des ♀ war am 36. Bruttag erstmals bei Küken Nr. 1 das Verhalten der Kotabgabe zu sehen: Flügelflattern und Wackeln mit dem Hinterteil (Abb. 25). Er war 3d 07h 34' alt. Der Abstand zur erstmalig beobachteten Fütterung durch das ♀ betrug 2d 52h 37'. Es ist jedoch nicht sicher, ob es sich dabei tatsächlich um die erste Kotabgabe gehandelt hat.

#### **3.4.2 Nestpflege**

Über die oben beschriebene Reinigung des Nestgrundes nach einer Mahlzeit hinaus arbeitete das ♀ während der gesamten Schlupfphase sehr häufig am Nestuntergrund. Sie erhob sich dazu nur wenig von der Brut und durcharbeitete dann den Untergrund, auch unterhalb der Eier und der Nestlinge. Beide wurden dabei immer wieder beiseitegeschoben. Das bewirkte bei den Eiern auch ein Wenden. Auch die Küken gerieten so oftmals aus ihrer ursprünglichen Lage. Das zu korrigieren war wohl ihre eigene Aufgabe.

Auch während das ♀ auf der Brut saß, durcharbeitete sie den sie unmittelbar umgebenden Untergrund auf die gleiche Weise. Das bedeutet, sie „stocherte“ mit dem Schnabel darin herum, fasste verschiedene Teile an, ließ sie wieder fallen oder deponierte sie ein wenig weiter fort. Wahrscheinlich zerbröselten diese Teile durch den Schnabeldruck weiter. Besonders intensiv erschien eine Variante dieser Arbeit: Sie bohrte sich mit dem Schnabel durch die lockere obere Schicht hindurch. Was sie dann dort unten genau tat, war nicht erkennbar. Diese Pflege des Untergrundes weitete das ♀ auch auf einen größeren Bereich in der Umgebung des Nestes aus. Dazu erhob sie sich und ging oft ein paar Schrittschen.

#### **3.4.3 Das Weibchen und die Fliegen**

Die gelegentlich im Kasten erscheinenden (Schmeiß-) Fliegen schienen das ♀ sehr zu stören. Sie wurden optisch verfolgt und nicht selten wurde nach ihnen geschnappt. Mindestens einmal schien es, als habe das ♀ dabei eine Fliege auch gefangen.

Landete eine dieser Fliegen irgendwo auf dem ♀, so zuckte dieses regelrecht zusammen und schüttelte sich kurz. Manchmal schüttelte sie sich auch, ohne dass eine Fliege sichtbar auf ihr gelandet war, „schon bei dem Gedanken“.



Abbildung 25: Der älteste Nestling zeigt im Alter von 3d 07h 34' Tagen erstmals das Verhalten wie bei der Kotabgabe

#### **3.5 Ernährung des Weibchens**

Alles Futter, das das ♀ in dieser Phase zu sich nahm, war vom ♂ gebracht worden. Es lagen immer mindestens zwei Beutetiere (oder -reste) im Kasten, so dass das ♀ nach seinem Bedarf an Futter gelangen konnte. Sie prüfte auch zwischen den Mahlzeiten immer wieder die eine oder andere der Beuten durch Beknabbern, so als ob sie prüfen wollte, ob bei der Beute die Leichenstarre überwunden war.

Die ersten Teile von einer Beute verzehrte sie gewöhnlich selbst. Nach einigen Teilen – wenn dann der Zugang zu den Fleischteilen der Beute eröffnet war – begann die Fütterung der Küken. An Tag 35, also drei Tage nach dem Schlupf von Küken 1, fraß sie letztmalig allein von einer Beute, ohne das zu dieser Zeit einzige Küken zu beteiligen. Im Folgenden war nur bei günstiger Position des ♀ genau zu erkennen, ob sie selbst ein Teil zu sich nahm oder ob sie es an die Küken weitergab. Bei neun auswertbaren Mahlzeiten verzehrte sie zwischen 7 und 35 Teile. Bei zwei ihrer Mahlzeiten (mit 7 und 29 Teilen) verzehrte sie zum Abschluss den Rest der Beute am Stück. Eine Quantifizierung ihrer

Nahrungsaufnahme war daher nicht möglich. Da die Fütterungen der Küken auch über Tag stattfanden, hat das ♀ auch am Tag gefressen.

#### **3.6 Zum Verhalten des Männchens**

In sieben vollständig protokollierbaren Nächten (Tage 32-39) flog das ♂ den Brutkasten insges. 41 mal an (Abb. 26), davon 16 mal ohne Beute (39%). In diesen Nächten brachte er 25 Beuten (3,6/Nacht), davon neun Feld-, sechs Langschwanzmäuse, 7 unbest. Mäuse und drei Spitzmäuse. Die Anzahl der Beutetiere über die Nächte ist ebenfalls in Abb. 26 sichtbar. Es zeigt sich keine Entwicklung. Er zeigte während der ganzen Phase kein Interesse an der Brut. Es ergab sich allerdings dazu auch kaum eine Gelegenheit, da das ♀ die Brut meist recht konsequent bedeckte. Außerdem waren seine Aufenthalte bei seinen Besuchen in der Nacht im Kasten sehr kurz.

An Tag 40 ging sie ihm erstmals entgegen und übernahm eine Feldmaus, ging zur Brut, setzte sich, duckte und er kam zur Kopula.

#### *Selbstbedienung des Männchens aus dem Nahrungsdepot*

Von den eingetragenen Beuten fraß das ♂ dreimal selbst, davon zweimal an Tag 36. Die Nacht von Tag 35 auf 36 war die mit dem höchsten Beuteeintrag. Er war also bei der Jagd sehr erfolgreich gewesen.

#### **3.7 Das Verhalten der Partner zu einander**

Bei allen Besuchen des ♂ bei der Brut duckte sich das ♀ bei seinem Eintreffen.

#### *Kopulationen*

Auch wenn sie keine Bedeutung mehr für die Befruchtung von Eiern haben konnten, so wurden die bisher regelmäßigen Kopulationen dennoch fortgesetzt (Abb. 27). Jedoch änderte sich allmählich die Vollständigkeit. Die vollständigen Kopulationen mit Pressungen nahmen an Zahl leicht ab. Hingegen gab es erstmals und mit leicht zunehmender Häufigkeit Kopu-

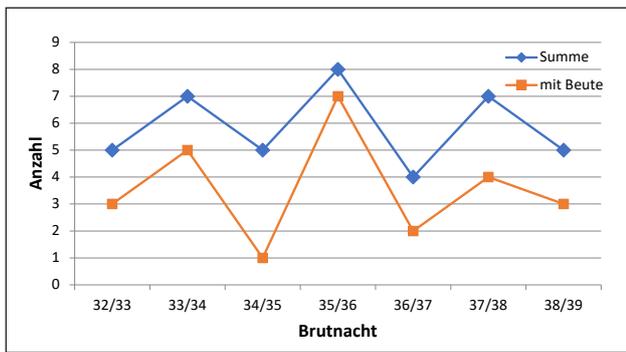


Abbildung 26: Anzahl der Anflüge des ♂ mit Beute und insgesamt (Summe) (n=41)

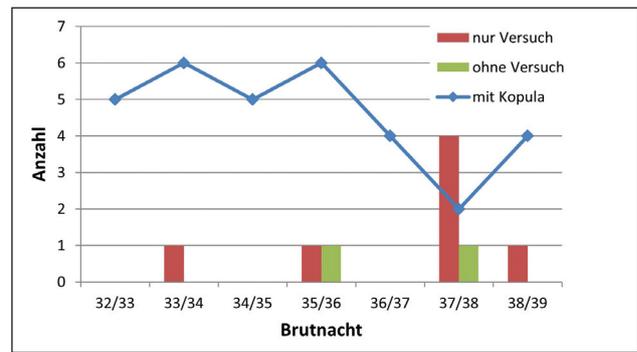


Abbildung 27: Anzahl der vollständigen Kopulationen (mit Pressungen), der Versuche und der Besuche ohne einen Versuch (Gesamt-n=41)

lationsversuche, die noch vor möglichen Pressungen abgebrochen wurden. Gegen Ende dieser Phase gab es erstmals Besuche des ♂ am Nest ohne jeden Kopulationsversuch. Bei den nicht vollständigen oder unterlassenen Versuchen musste ohne Tonaufnahme unklar bleiben, wer der Verhinderer war. Eine Ablehnung durch das ♀ durch einen entsprechenden Blick, wie sie in früheren Phasen der Brut und auch bei einer anderen Brut beobachtet wurden, kam jetzt nicht vor.

Die Dauer der Vorbereitung zur Kopulation (Abb. 28) schwankte um 8 s, mit leicht fallender Tendenz. Der stark abweichende Wert an Tag 39 basiert auf nur einer Beobachtung. Bei dieser Kopulation musste das ♂ seine Vorbereitung mehrfach korrigieren. Die beiden Werte an den Tagen 44 und 45, also nach der Störung durch den Kameraumbau, zeigen die fallende Tendenz weniger.

Bei der Anzahl der Pressungen bei der Kopulation (Abb. 29) ist der Abfall der Werte noch deutlicher. Nach der Störung steigt sie jedoch sichtbar wieder an. Es ist denkbar, dass diese Störung den Hormonspiegel des ♂ hat ansteigen lassen. Dementsprechend ist auch der Verlauf bei der Dauer der Phase der Pressungen (Abb. 30).

Austausch von Zärtlichkeit (Kraulen) war in der Schlüpfphase der Küken selten. Er fand bei 11 von 63 Besuchen statt. Bei neun dieser Besuche (81,8%) hatte das ♂ keine Beute mitgebracht. Ist es abwegig anzunehmen, bei seinen Besuchen ohne Beute war ihm nicht ganz wohl?

### 3.8 Mauser

Während der gesamten Phase des Schlupfes wurde keine frische Mau-

serfeder aus dem Großgefieder gesehen.

## 4 Diskussion

Bei einer Brut im Kanton Aargau mit 8 Eiern war für 3 davon eine mittlere Bebrütungsdauer von etwas mehr als 30 Tagen ermittelt worden (KNIPRATH 2021b). Hier betrug dieser Wert 30 Tage, 22 Stunden und 27 Minuten. Beide Werte befinden sich nahe dem unteren Ende der bei BUNN et al. (1982: 120) und SCHERZINGER & MEBS (2020: 146) angegebenen Spanne (30-34 d). Bei TAYLOR (1994: 158) beträgt diese Spanne 29-34 d, bei SHAWYER (1998: 116) 30-31 d, bei BÜHLER (1977: 10) 31-32 d. Der Betreuungsanteil von 99% liegt höher als der in der Zeit des Brütens ohne geschlüpfte Nestlinge mit 96% (KNIPRATH 2021a). Daraus ergibt sich, dass das ♀ während des Schlupfes noch fester an die Brut gebunden ist als vorher schon.

In den vorliegenden Clips war die Sicht auf Handlungen des ♀ in Bezug auf Eier und Küken oftmals recht gut. Dabei wurde deutlich, dass sie anfangs bei ihren Einroll- bzw. Einschleibeaktionen weder vom Anlass her noch von der Ausführung den geringsten Unterschied machte: Eier und Küken wurden völlig gleich behandelt. Die frühere Deutung von KNIPRATH (2020b: 97), das so erreichte Wenden der Eier sei nicht der Grund für diese Aktionen, wird dadurch bestätigt. Es geht ausschließlich darum, Brut und Brutfleck in eine günstige Lage zu einander zu bringen. Dass Eier dabei gewendet werden, ergibt sich als Nebenprodukt. Dass die noch kleinen Küken in das Einschleiben einbezogen wer-

den, hatte bereits EPPLE (1993: 56) beobachtet.

Die Dauer des Schlupfes des einzelnen Nestlings (erste Bruchstelle in der Schale bis zur Befreiung von mindestens einer Schalenhälfte) unterscheidet sich deutlich von Angaben anderer Autoren: Küken 1: 1h 32', Küken 2: 0h 13'. BÜHLER (1970: 122) nennt 12-36 Stunden, EPPLE (1993: 51) schreibt „über einen Tag dauernd“.

Für diese doch gewaltigen Unterschiede gilt es Ursachen zu finden, die nicht in der brütenden Eule begründet sind. Die sehr kurzen Zeiten hier stammen aus direkter Beobachtung der ungestörten Eule. Dabei waren die Eier nur dann sichtbar, wenn das ♀ sich zum Positionswechsel erhob, also etwa 5-6mal je Stunde (Abb. 10). Auch dann war es dem Zufall (den Einrollaktionen des ♀) überlassen, ob die angebrochene Stelle der Eischale für den Beobachter sichtbar war. Die Möglichkeiten, das Geschehen ganz direkt zu beobachten, mögen bei den Gefangenschaftsbruten von BÜHLER – und vielleicht auch wenigstens z.T. bei EPPLE – viel günstiger gewesen sein. Schon die wunderbare Aufnahme eines soeben schlüpfenden Kükens bei EPPLE (1993: 52; Foto MANFRED ROGL) lässt vermuten, dass das ♀ bei diesem Vorgang nicht anwesend war.

Die aktive Ortsveränderung des frisch geschlüpfen Kükens hat EPPLE „kriechen“ genannt (1993: 54), KNIPRATH (2018b: 46) „rutschen“. Das bedeutet, dass das Küken beim Fortbewegen mit dem Bauch ständig die Unterlage berührt und sich mit Beinen und auch Flügeln vorwärts schiebt (KNIPRATH l.c.: 46, Abb. 4, S. 45). Hier hat sich gezeigt, dass die Küken schon recht früh bei der Vorwärtsbewegung versuchen, den Bodenkontakt aufzu-

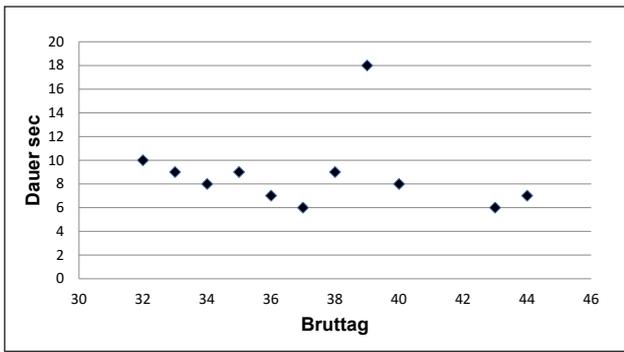


Abbildung 28: Dauer (Median) der Vorbereitungsphase zur Kopulation (n=53)

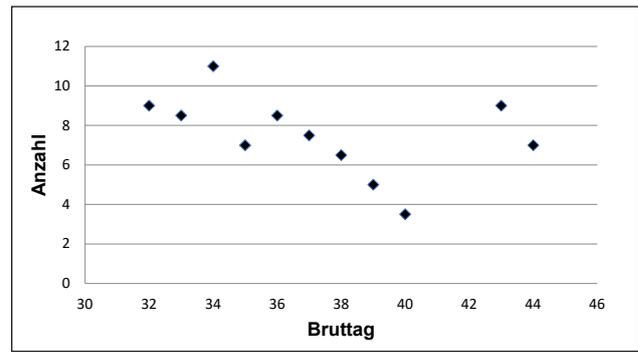


Abbildung 29: Anzahl (Median) der Pressungen (alle Kopulationen verwendet; n= 42)

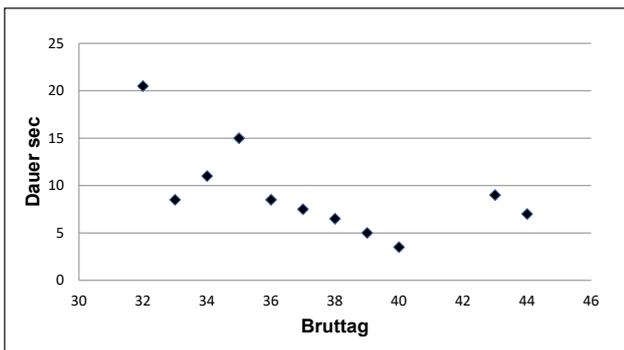


Abbildung 30: Dauer (Median) der Pressphase (alle Kopulationen verwendet; n= 42)

geben. Küken Nr. 3 war da 20h 14' alt. Diese Art der Vorwärtsbewegung wird hier in Analogie zu der sehr junger Menschenkinder „krabbeln“ genannt.

Dass sich der Schnabel der Mutter beim Anbieten von Futter durch Pendelbewegung ihres Kopfes immer vor dem Kopf des Kükens befindet, wie es EPPL (1993: 54) beschreibt, ist hier bestätigt worden. Andererseits schreibt EPPL, das Küken nähme das ihm vorgehaltene Häppchen „gezielt“ vom Schnabel der Mutter ab. Dieses gezielte Abnehmen muss ein Küken erst durch Übung lernen. Zu Anfang schnappt es ungezielt in Richtung der Schnabelspitze der Mutter.

Die hier beobachtete erste Kotabgabe eines Nestlings an Tag 36 (im Alter von 3 Tagen) fand in einem ziemlich ähnlichen Alter statt wie bei einer früheren Brut im gleichen Nistkasten (KNIPRATH 2018b: 52). Auch das Verhalten dabei war identisch.

EPPL (1993: 53) schreibt, das ♂ steigere die Beuteanfuhr „noch in der Nacht [des Schlupfes des ersten Kükens], spätestens aber in der darauf folgenden ... die Zahl der Beutetiere um ein Mehrfaches“. Eine derartige Steigerung wurde weder bei der Brut

im Kanton Aargau (KNIPRATH 2021b) noch hier beobachtet. Anscheinend reagieren Eulen-♂ sehr unterschiedlich in dieser Situation.

Ebenfalls EPPL (1993: 56) schreibt: „... Eulenpaar paart sich weiterhin, trotz bettelnder Jungeulen ... noch bis zu sechs Wochen nach dem Schlupf des ersten Jungen ...“. So weit die Beobachtung hier geht, stimmt sie mit diesen Angaben überein. Das gilt ebenfalls für die Brut 2012 im Kanton Aargau (KNIPRATH 2021b).

## 5 Zusammenfassung

Dies ist der 4. Teil der Analyse einer Schleiereulenbrut in Otterwisch/Sachsen. Nimmt man Anzahl und Dauer der Clips als Maß, so stieg die Aktivität des Weibchens gegen den Schlupf des ersten Kükens hin an und sank noch während des Schlupfes der übrigen Küken wieder ab. Sie war über Tag zeitweilig deutlich niedriger, tendierte aber nie gegen null.

Das Männchen war tagsüber an keinem Tag anwesend. Seine Anflüge an den Kasten über Nacht und damit seine Anlieferung von Beute variierten in dieser Phase nicht, ebenso wenig

der Anteil der Anflüge ohne Beute. Die Zahl der Kopulationen bei diesen Nestbesuchen sank etwa ab Mitte der Schlupfzeit. Besuche mit unvollständigen Kopulationen begannen mit der Nacht 33/34, solche ohne einen Kopulationsversuch mit Nacht 35/36. Die Zahl der Pressungen bei den Kopulationen sank ebenso allmählich wie die Gesamtdauer der Pressphase.

Das Weibchen war an allen Tagen tagsüber zu 100%, nachts zu 99% der Zeit anwesend. Es setzte die üblichen Positionswechsel mit deutlich absinkender Häufigkeit zumindest während des Schlupfes der ersten drei Küken fort. Beim Drehwinkel gab es in dieser Zeit auffallende Veränderungen.

Für die ersten drei der vier Eier betrug die Bebrütungsdauer im Mittel 30 Tage und 22,5 Stunden. Für das 4. Ei ist sie nicht bekannt. Bei den ersten beiden Eiern dauerte der Schlupf im Mittel deutlich weniger als 2 Stunden. Auch die bereits angebrochenen Eier wurden vom Weibchen nach einem Positionswechsel ebenso eingerollt wie die noch unversehrten. Die noch sehr kleinen Küken wurden wie Eier behandelt und eingeschoben. Das regelmäßige Einschieben endete etwa 7 Tagen nach dem Schlupf des ersten Kükens.

Das Hudern der Küken war für das Weibchen bis zum Schlupf des letzten Kükens noch im Sitzen möglich. Danach musste sie sich leicht erheben. Dies auch, weil die Küken unter ihr sehr beweglich waren.

Das Weibchen betrieb während der gesamten Zeit intensive Brutplatzpflege, auch unterhalb der Küken. Diese wurde dadurch nicht selten unsanft zur Seite befördert.

Die ersten Teile einer Beute verzehrte das Weibchen gewöhnlich selbst.

Zwischendurch verzehrte sie Teile, die anscheinend für die Küken ungeeignet waren. Im Anschluss an eine Mahlzeit reinigte sie den „Ess“platz. Sie selbst fraß nie ohne den Zusammenhang mit einer Fütterung.

Zwei für den Empfang von Futter unabdingbare Bewegungen zeigten einzelne Küken bereits sehr früh: Küken Nr. 1 hob seinen Kopf erstmals 15h 30' nach dem Schlupf. Küken Nr. 3 war 20h 14' alt, als es erstmals eine Ortsveränderung vornahm. Diese bestand in sehr kurzem Abheben des ganzen Körpers vom Untergrund und Vorwärtsschieben durch Beine und Flügel. Diese Bewegung wird hier als Krabbeln bezeichnet.

Küken Nr. 1 war noch nicht 24 h alt, als es seinen Körper erstmals ohne Hilfe der Flügel auf den Läufen und dem Hinterende sitzend aufrichtete.

Die Fütterung der Küken durch das Weibchen wird in Einzelheiten beschrieben: erstmaliges Auftreten, Technik des Öffnens der Beute, Auswahl der Futterbrocken (Häppchen), Übergabe u. a.. Das Weibchen bestimmte, welches Küken wann welches Häppchen erhielt und wann eine Mahlzeit beendet war. Umgekehrt lehnten die Küken ihnen nicht zuzugewandene Nahrungsteile schon ab dem ersten Lebenstag ab, so Küken Nr. 3 in seiner 24. Lebensstunde. Mit der Zahl der geschlüpften Küken und mit deren Wachstum stiegen die Zahl der Fütterungen und der dabei übergebenen Häppchen stetig an.

Die Küken schnappten bei ihren ersten Fütterungen recht ziellos in Richtung des Schnabels der Mutter. Das änderte sich sehr schnell. Sie lernten auch bald, dass die Bewegungen der Mutter beim Ergreifen einer Beute und beim ersten Abreißen von Hautteilen eine Mahlzeit einleiteten. Sie bewegten sich dann zielgerichtet zum Futter.

## Summary

KNIPRATH E 2021: Video observations of a Barn Owl brood *Tyto alba* in Otterwisch 2016. Part 4: Hatching of the nestlings. Eulen-Rundblick 71: 72-86

This is the 4th part of the analysis of a Barn Owl brood in Otterwisch/Saxony. If one takes the number and duration of the clips as a measure, the female's activity increased around the

time of the first chick's hatching and decreased again during the hatching of the remaining chicks. Her activity was temporarily significantly lower during the day, but never tended towards zero.

The male was never present during the daytime. His visits to the nest box overnight and thus his delivery of prey did not vary in this phase, neither did the proportion of visits without prey. The number of copulations during these nest visits decreased as from approximately the middle of the hatching period. Visits with incomplete copulations started at night 33/34, while those without a copulation attempt started at night 35/36. The number of cloacal contacts during the copulations decreased gradually as did the total duration of the cloacal contact phase.

The female was 100% present every day during the day, and 99% of the time at night. She continued her usual position changes with clearly decreasing frequency at least during the hatching of the first three chicks. There were striking changes in the angle of rotation during this time.

The mean incubation period for the first three of the four eggs was 30 days, 22 hours and 27 minutes (no data available for the 4th egg). With the first two eggs, the hatching took significantly less than 2 hours on average.

Even already chipped eggs were rolled into place by the female after a change of position together with the still intact eggs. The still very small chicks were also treated like eggs and pushed in. This regular pushing into place ended about 7 days after the hatching of the first chick.

The female was still able to brood the chicks in a sitting position until the last chick hatched. Afterwards, she had to rise slightly. This also due to the fact that the chicks under her were very mobile.

The female continued to perform intensive nest care during the entire period, also cleaning underneath the chicks. This often resulted in them being roughly shoved aside.

The female usually consumed the first parts of prey items herself. Occasionally, she consumed parts apparently unsuitable for the chicks. After a meal she cleaned the feeding area. She herself ate only when feeding the chicks.

Individual chicks very early showed two movements that are indispensable for the receiving of food: Chick No. 1 raised its head for the first time 15:30 h after hatching. Chick No. 3 was 20:14 h old when it changed location for the first time. This consisted of lifting its whole body very briefly from the ground and pushing it forward by legs and wings. This movement is here referred to as crawling. Chick No. 1 was not yet 24 h old when it raised its body for the first time without help of its wings by sitting on its legs and rear end.

Some details of the feeding of the chicks by the female are described: first occurrence, technique of opening the prey, selection of the food chunks (morsels), handing over, etc. The female determined which chick received which morsel and when a feeding session was finished. Conversely, from the first day of their life the chicks rejected morsels that did not suit them. For instance, chick no. 3 did so in its 24th hour of life. With increasing number of hatched chicks and respective body sizes, the number of feedings and the number of morsels handed over grew steadily.

During the first feeds the chicks snapped quite aimlessly in the direction of the mother's beak. This changed very quickly. They also soon learned that the mother's movements when grabbing a prey item and tearing off the first parts of skin initiated a meal. Then they moved purposefully towards her.

## 6 Danksagung

KLAUS DÖGE / Otterwisch stellte das Clipmaterial zur Verfügung. ALBRECHT FRENZEL schrieb das Programm zum Auslesen der Clipdaten und begleitete die Installation und Anwendung mit viel Geduld. HANNA LANGE und Dr. CHRISTIAN HARMS haben das MS durchgesehen und wertvolle Hinweise gegeben.

Ihnen allen sei herzlich gedankt.

## 7 Literatur

BÜHLER P 1970: Schlupfhilfe-Verhalten bei der Schleiereule (*Tyto alba*). Vogelwelt 91: 121-130

BÜHLER P 1977: Zur Brutbiologie der Schleiereule. Wir und die Vögel 1:8-11

- BÜHLER P 1981: Das Fütterungsverhalten der Schleiereule *Tyto alba*. Ökol. Vögel 3: 183-202
- BUNN DS, WARBURTON AB & WILSON RDS 1982: The Barn Owl. Poyser London
- EPPLE W 1993: Schleiereulen. Braun, Karlsruhe
- KNIPRATH E 2018a: 90 Stunden im Leben einer Schleiereulenfamilie *Tyto alba*. II. Zum Verhalten der Altvögel. Eulen-Rundblick 2018: 37-44
- KNIPRATH E 2018b: 90 Stunden im Leben einer Schleiereulenfamilie *Tyto alba* III. Zu Entwicklung und Verhalten der Nestlinge. Eulen-Rundblick 2018: 45-56
- KNIPRATH E 2020a: Videobeobachtungen an einer Brut der Schleiereule *Tyto alba* in Otterwisch 2016, Teil 1: Bis zum Legebeginn. Eulen-Rundblick 70: 60-80
- KNIPRATH E 2020b: Videobeobachtungen an einer Brut der Schleiereule *Tyto alba* in Otterwisch 2016, Teil 2: Gelege und Bebrütung. Eulen-Rundblick 70: 80-101
- KNIPRATH E 2021a: Videobeobachtungen an einer Brut der Schleiereule *Tyto alba* in Otterwisch 2016, Teil 3: Gelege und Bebrütung: Einige numerische Analysen. Eulen-Rundblick 71: 64-72
- KNIPRATH E 2021b: Beobachtungen mit Nestkamera an einer Brut der Schleiereule *Tyto alba* im Kanton Aargau. II Schlupf der Nestlinge. Ornithol. Beob. im Druck
- SCHERZINGER W & MEBS T 2020: Die Eulen Europas. Kosmos
- SHAWYER C 1998: The Barn Owl. Arlequin, Chelsford
- TAYLOR I 1994: Barn Owls. Predator-prey relationships and conservation. Cambridge Univ. Press

Dr. Ernst Kniprath  
 ernst.kniprath@t-online.de  
 www.kniprath-schleiereule.de