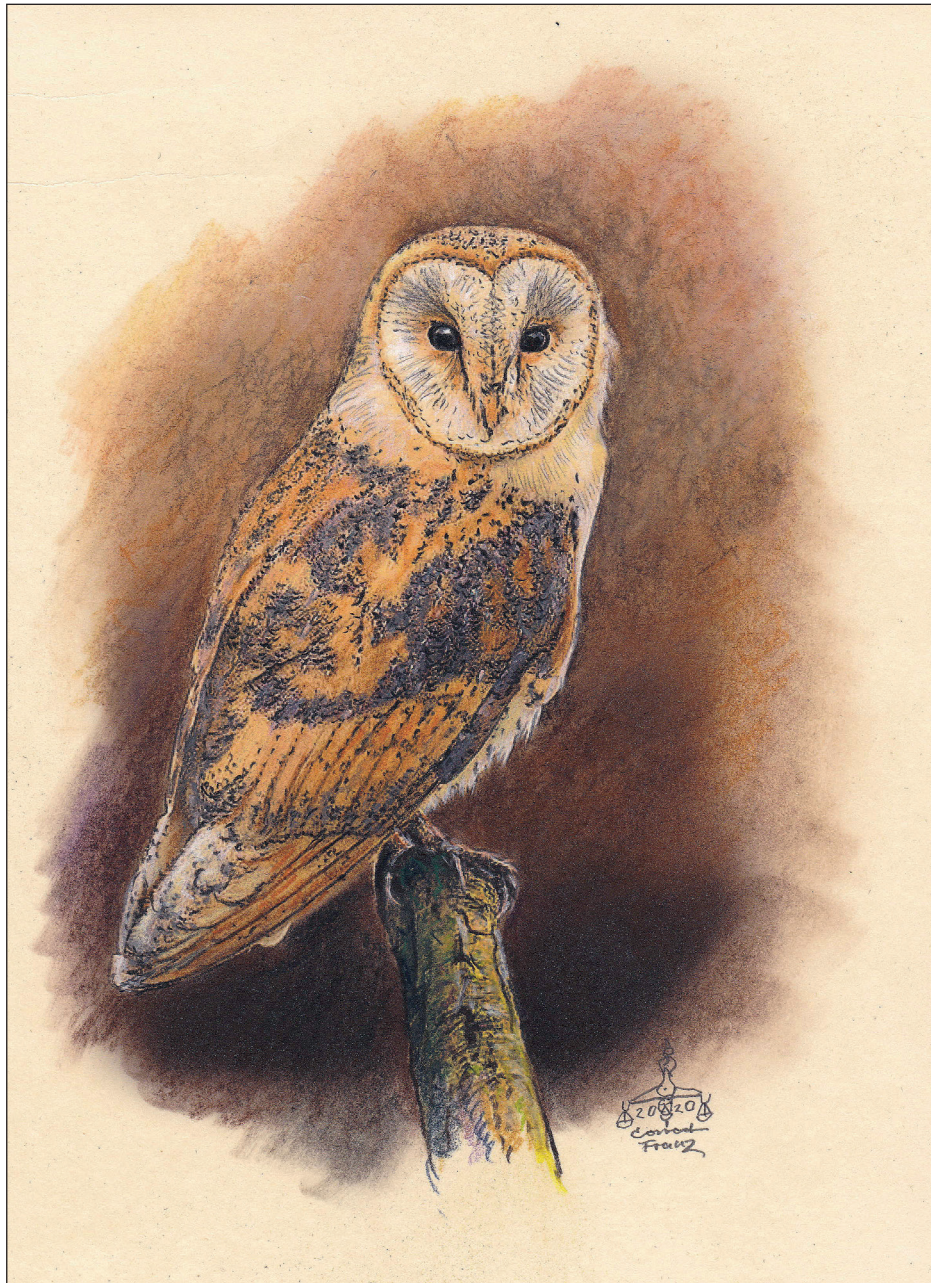

Schleiereule



Schleiereule *Tyto alba* brütet erfolgreich auf einem „Nagelbrett“

von Ernst Kniprath

Im Nest der Schleiereule liegen – wie bei allen Vögeln – die Eier nebeneinander mit ihrer Längsachse \pm parallel zum Untergrund (Abb. 1). So ist es für den brütenden Altvogel recht einfach, deren Lage beim Einschieben mit der Unterseite des Schnabels zu verändern. Dabei dreht sich das Ei \pm auch um seine Längsachse – „Wenden“ genannt. Das bedeutet für den Embryo und für alle verschiedenen, membranumhüllten Kompartimente innerhalb des Eies eine immer wieder neue Position gegeneinander. Diese Positionsänderung soll (Literaturübersicht und -besprechung bei DEEMING 2002) die embryonale Differenzierung des Eiklars erleichtern und verhindern, dass diese Membranen miteinander und eventuell auch mit dem Embryo verkleben können. Letzteres könnte eine Fehlentwicklung zur Folge haben. In der Umkehr: Die Eier müssen gewendet werden, damit derartiges nicht geschieht.



Abbildung 1: Schleiereulengelege in „Normallage“: Eilängsachsen parallel zum Untergrund

Die übliche Lage der Eier hat weitere Bedeutung: Sie bieten auf ihrer Oberseite eine recht große Kontaktfläche für den Brutfleck des brütenden Altvogels. Dadurch wird die Wärmeübertragung vom Altvogel zum Ei (zum Embryo) deutlich erleichtert. Zusätzlich ist vorstellbar, dass dieser eher flächige Kontakt für den Altvogel angenehm ist. Eine durchaus überraschende Entdeckung bei einer Schleiereulenbrut in Dorna/Thüringen 2021 stellt diese gängige Interpretation in Zweifel: Das Weibchen hatte im Frühjahr eine erfolgreiche Erstbrut mit 7 Eiern und 6 Jungen (einige Daten dazu bei: KNIPRATH 2023, 2024). Diese Eier lagen auf einem Untergrund aus Holzspänen, wie üblich mit der Längsachse parallel zu diesem. Dieses Weibchen schloss dann – mit demselben Männchen – eine Zweitbrut in einem benachbarten Brutkasten an. Diese Brut fand in einem kurz vorher dort gebauten Nest von Dohlen *Corvus monedula* statt. „in“ steht hier absichtlich, weil die Dohlen schon eine deutliche Nestmulde gebaut hatten. Exakt in diese hinein legte das Eulenweibchen dann seine Eier.

Das ist ein weiterer Beleg dafür, dass Schleiereulen durch die Vorarbeit von Dohlen nicht sonderlich behindert werden (dazu s. KNIPRATH 2021 mit weiteren einschlägigen Zitaten).

Der Brutkasten dieser Brut ist zweistöckig wie der der Erstbrut. Das untere Stockwerk, in dem die Zweitbrut stattfand, war durch eine Videokamera überwacht. Diese lief rund um die Uhr und zeichnete ohne zwischengeschalteten Bewegungsmelder alles auf. Die Brut wurde vom „Betreiber“ des Kastens durch nichts gestört, auch Beringung fand nicht statt. Es gab also keinen direkten menschlichen Einfluss auf die Abläufe. Die ermittelte Dauer von Ereignissen ist demnach real.

Die genaue Ermittlung mancher Daten dieser Brut wurde durch ein optisches Problem erschwert: Ab Tag 16 (nach Legebeginn, als acht Eier gelegt waren) baute eine (Kreuz-)



Abbildung 2: Eine (Kreuz-)spinne beim Netzbau vor der Kameralinse



Abbildung 3: Das Maximum der „Verschleierung“ des Geleges durch das alte Spinnennetz an Tag 32

spinne ein Netz vor die Kamera (Abb. 2). Mit dessen zunehmender Verschmutzung wurde die Sicht auf das Gelege immer schlechter, mit einem Maximum etwa an Tag 32 (Abb. 3). Danach lösten sich die Spannfäden des Netzes – wohl durch den Kontakt mit den Flügeln der zur oberen Etage hoch- oder wieder herunterspringenden Eulen. Das Netz klappte dadurch seitlich immer mehr zusammen und ließ nur selten einen brauchbaren Blick auf das Gelege zu, wenn es durch einen ein- oder ausfliegenden Altvogel teilweise zur Seite geschoben wurde. Völlig verschwunden war das Spinnennetz an Tag 37, als Küken 4 schlüpfte. Die Überraschung bestand nun darin, dass das Eulenweibchen die Eier vom ersten bis zum neunten senkrecht ins Nest stellte (Abb. 4). Das bedeutet, die Eiachse stand senkrecht zur Oberfläche der Unterlage. Dabei blieb es bis auf



Abbildung 4: Die senkrechte Orientierung der Eier im Dohlenest, von Ei 1 (a) bis 8 (b) (9 Eier ließen sich wg. des Spinnennetzes (s. u.) nicht fotografieren.) und noch bei Gegenwart von Küken (c)

seltene Ausnahmen auch nach den „Wende“manövern, die das Weibchen, wie schon bei der Erstbrut, regelmäßig durchführte, und auch noch, als bereits einige Küken vorhanden waren (Abb. 4c). Die Eier konnten also im klassischen Sinne nicht gewendet werden, weil sie fast ausschließlich auf ihrem stumpfen Pol „standen“. Sie rotierten durchaus auch etwas um ihre Längsachse, doch konnte das nicht die oben beschriebene Wirkung auf die Membranen im Ei haben.

Da die Nestmulde von den Dohlen noch nicht fertig ausgepolstert worden war, war der Untergrund dieser Mulde recht uneben (Abb. 4a). Vielleicht deshalb konnten sich die Eier rein physikalisch nicht „hinlegen“. Wegen ihrer Lage in der Mulde konnte anfangs auch keines der Eier bei der Einschiebearbeit des Weibchens zur Seite rollen. Das geschah erst, als der Rand der Nestmulde später durch die Nutzung überhaupt und insbesondere durch die sehr häufige Arbeit des Weibchens im Nestuntergrund abgeflacht war. Dann konnten die letzten Eier manchmal auch (fast) horizontal liegen (Abb. 5).



Abbildung 5: Die verschiedenen Orientierungen der Eier im Dohlenest: bei der Sechsergruppe stehen einige der Eier möglicherweise auf dem spitzen Pol, die beiden rechts liegen (fast)

„Eigentlich“ müsste das Sitzen des Weibchens auf den Spitzen der Eier durchaus unbequem für dieses gewesen sein. Es gab jedoch keine Beobachtung dafür, dass es einen Versuch gemacht hätte, daran etwas zu ändern. Man kann demnach davon ausgehen, dass sich das sehr weiche und voluminöse Gewebe des Brutflecks diesem „Nagelbrett“ anpasste. Beim Weibchen kam vermutlich kein unangenehmes Gefühl auf.

Einige Tage vor dem Schlupf sah es jedoch so aus, als stünden immer wieder einige Eier nicht mehr auf ihrem stumpfen sondern auf dem spitzen Pol (s. Abb. 5). Man möchte durchaus glauben, das sei eine Folge der Wendemanöver durch das Weibchen. Wahrscheinlicher ist jedoch, dass die Gewichtsverteilung im Inneren der Eier die Ursache war: Durch Veratmung von Vorräten im Ei vergrößert sich die Luftblase am stumpfen Ende. Dadurch verlagert sich der Schwerpunkt des Eies in Richtung spitzer Pol. Wurde ein Ei durch das Einschieben deutlich aus der Lage spitzer-Pol-oben entfernt, so wurde es wahrscheinlicher, dass es sich in die Lage stumpfer-Pol-oben aufrichtete. Diese Position

sollte die Kontaktfläche des Eies mit dem Brutfleck vergrößern. Das tut sie sicher. Jedoch befindet sich dann unter der Kontaktfläche die Luftblase mit ihrer wärmeisolierenden Wirkung. Diese Position des Eies bewirkt auch, dass sich das schlüpfende Küken in einer für den Schlupf durchaus günstigeren Lage befindet: Der Kopf mit dem Eizahn befindet sich oben. So ist das Absprengen der Polkappe nach oben einfach. Obwohl sich das brütende Weibchen wie üblich häufig auf dem Gelege drehte und sich dabei manchmal deutlich vom Gelege erhob, wurde nie ein Schlupf in dieser Eiposition beobachtet.

Diese Position der Eier könnte die Wärmeübertragung vom Brutfleck des Weibchens beeinträchtigt haben. Die Schlupfrate von 100% lässt jedoch annehmen, dass das grundsätzlich zu keinem Nachteil geführt hat. Einen weiteren Hinweis auf einen eventuellen Nachteil könnte die Brutdauer für die einzelnen Eier geben.

Der Legezeitpunkt der neun Eier ließ sich generell nur als Zeitspanne zwischen der Beobachtung von n Eiern und der von n+1 Eiern ermitteln. Es wurde dann die Mitte dieser Zeitspanne als der Legezeitpunkt bestimmt, mit einer Unsicherheit von $(n+1-n)/2$ (s.Tabelle). Bei drei Eiern jedoch ließ sich dieser aus dem Verhalten des Weibchens erheblich genauer ermitteln: Der auf dem Nest sitzende Vogel drückte die Afterregion sehr deutlich gegen den Nestboden und klappte dabei den Schwanz etwas nach oben (Abb. 6). Wie schon beschrieben (KNIPRATH 2020: 83) entspricht diese Haltung recht gut der Haltung der Eulen bei der Kotabgabe. In beiden Fällen wird etwas durch den After abgegeben.



Abbildung 6: Die Haltung des Eulenweibchens bei der Eiablage

Die Bestimmung des Schlupftermines war durchaus schwieriger als die des Legedatums. Eier haben eine sehr deutliche Kontur, kleine Eulenküken im Infrarotlicht jedoch nicht. Hinzu kommt der von den Dohlen eingebrachte, vielfältige Unrat im ganzen Nest (Papier- und Plastikfetzen), der immer wieder zwischen den Eiern und gelegentlich auch auf diesen lag. Zudem haben Eulenküken die Eigenart, sich zur Vermeidung von Wärmeverlust dicht aneinander zu drücken. Dabei befindet sich immer wieder der Kopf nicht an der Außenseite des Knäuels sondern oft im Inneren. Zusätzlich versteckt sich das jüngste (oder verstecken sich die jüngsten) Küken meist unter den größeren. Jedoch auch bei diesem Wert gibt es vier exakte, weil sich das Weibchen zum passenden Zeitpunkt erhoben hat, und

so das Herausfallen oder Freistrampeln der Küken aus den Schalentteilen sichtbar war.

Nur bei einem einzigen Ei, dem letzten, gab es einen seitlichen Riss, also etwa von Pol zu Pol. Bei einem weiteren lag der Verdacht nahe, bei allen übrigen wurde wie üblich die stumpfe Polkappe abgesprengt. Daraus folgt, die Position der Eier während der Bebrütung hat sich zumindest bei sieben der Eier nicht auf die Lage des sich im Ei entwickelnden Fötus ausgewirkt.

Die Tabelle zeigt die relevanten Daten zu dieser Brut. Der hier besonders interessante Wert ist die Bebrütungsdauer für die einzelnen Eier. Der Durchschnitt beträgt als Medianwert 31:02 Tage (d; entspricht 746 Stunden (h) in Abb. 7) (Max.: 32:07 d; Min.: 30:07 d; = 727 h in Abb. 7). Aus dem Minimum ist abzuleiten, dass diese Zeit selbst bei der ungewöhnlichen Orientierung der Eier ausreicht.

Ei	Legetag	Schlupftag	Brutdauer d:h	Unsicherheit min ±
1	1	34	32:07	21
2	3	34	31:07	45
3	5	36	30:10	68
4	7	37	30:07	49
5	9	40	30:18	0
6	11	41	30:19	7
7	13	44	31:02	0
8	15	47	32:03	16
9	18	49	31:03	25
		Median	31:02	21

Tabelle 1: Die relevanten Daten zur untersuchten Brut

Die durchschnittliche Bebrütungsdauer war mit einer Unsicherheit von ± 21 Minuten (Median; Max.: 68 min, Min.: 0 min; = Summe aus den Unsicherheiten von Legezeitpunkt und Schlupfzeitpunkt) behaftet. Diese Unsicherheit (max. 1:08 h) spielt für die Beurteilung der Bebrütungsdauer keine Rolle. Daher liegt der Schluss nahe, dass die ungewöhnliche Orientierung der Eier für die Wärmeübertragung vom Brutfleck eher nicht nachteilig war.

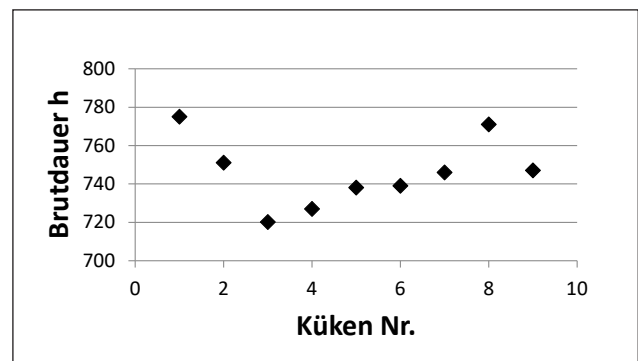


Abbildung 7: Die Bebrütungsdauer der einzelnen Eier in Stunden (h) bis zum Schlupf der Küken; der Medianwert von 746 h entspricht 31:02 Tagen (d) in der Tabelle

Abbildung 7 zeigt, dass sich die Bebrütungsdauer der einzelnen Eier erst einmal (bis zum Minimum bei Ei Nr. 3) deutlich verringert hat, dann jedoch wieder fast ebenso angestiegen ist.

Schon bei der einfachen Beobachtung war aufgefallen, dass es Zeiten gab, in denen das Weibchen ungewöhnlich lange von der Brut abwesend war. Die genaue Messung der Dauer der Abwesenheiten ergab das Bild in Abbildung 8. Hierbei wurden nur die Abwesenheiten berücksichtigt, bei denen das Weibchen die Brut zügig verließ und dann nicht mehr festzustellen war. Bei den übrigen Abwesenheiten erhob sich das Weibchen langsam und blieb dann in der Nestumgebung. Dort war es mit Beuteverzehr, Gefiederpflege, gelegentlichem Kratzen im Gesichtsbereich oder auch mit Herumsuchen im Nistmaterial der Dohlen beschäftigt. Diese Abwesenheiten von der Brut dauerten selten mehr als etwa eine Minute. Für die Abbildung 8 wurden die Werte der Nächte von Tag 19 bis Tag 34 nicht berücksichtigt, da sie alle Eier betrafen.

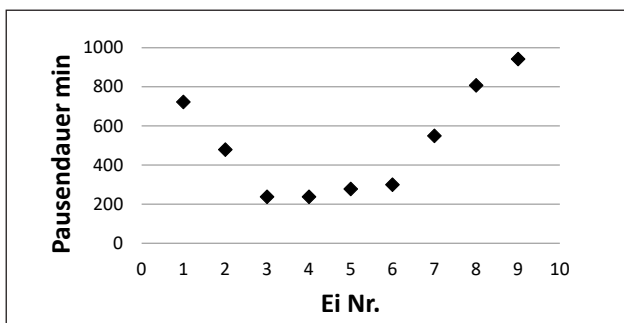


Abbildung 8: Die Abwesenheiten des Weibchens von der Brut während der Nächte (19:00-07:00 Uhr), summiert für die einzelnen Eier, ohne die Werte der Nächte von Tag 19 bis Tag 34

Das Bild von Abbildung 8 ähnelt sehr dem von Abbildung 7. Es war also zu vermuten, dass die Brutdauer für die einzelnen Eier mit der Dauer der Abwesenheiten des Weibchens von den Eiern korreliert war. Abbildung 9 zeigt, abgesehen von Ei Nr. 9 s. unten. Daraus lässt sich schließen, dass die Konsequenz, mit der das Weibchen brütet, einen besonders großen Einfluss auf die Brutdauer für die einzelnen Eier hat.

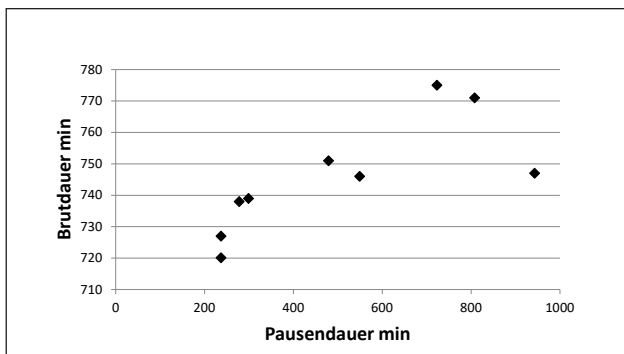


Abbildung 9: Korrelation zwischen der Zeit der Abwesenheit des Weibchens von der Brut mit der Brutdauer der einzelnen Eier

Die durchschnittliche Bebrütungsdauer (31,02 d) liegt im oberen Bereich der von den Autoren angegebenen Zeitspanne von 29-32 Tagen. Man kann daraus durchaus die Annahme ableiten, die Wärmeübertragung sei durch die ungewöhnliche Orientierung der Eier nicht optimal gewesen. Das gilt insbesondere für Ei Nr. 1 mit einer Brutdauer von 34 Tagen. Es dürfte während der ersten Bruttage besonders schlecht gewärmt worden sein. Damit stimmt

überein, dass das Weibchen in diesen Tagen noch nicht fest auf dem Nest saß und auch immer wieder nicht genau da, wo das Ei lag.

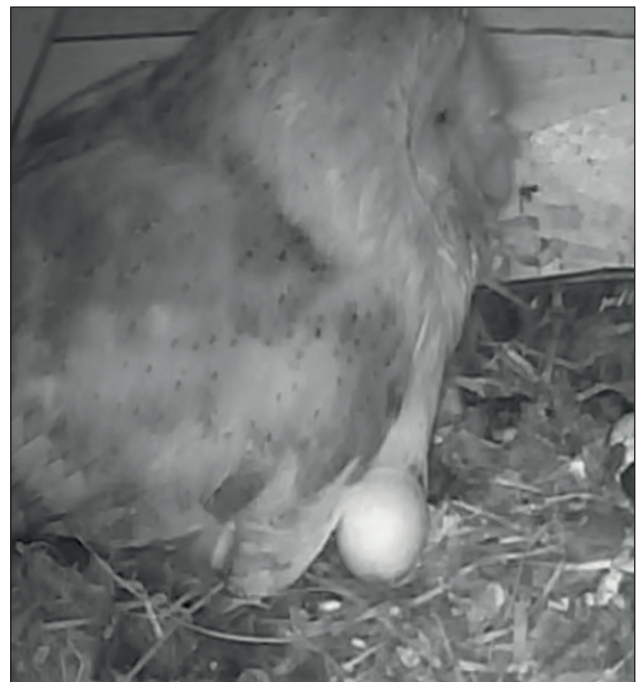


Abbildung 10: Ein nicht bedecktes Ei wird oft nicht beachtet



Abbildung 11: Eulenküken schließen bei ihrer gegen Wärmeverlust arrangierten „Pyramide“ die letzten Eier mit ein (Abstand zwischen den beiden Bildern <2 min)

Haben die ältesten Küken erst einmal ein Alter von 6-10 Tagen erreicht (etwa an Bruttag 41), so können neben den Abwesenheiten weitere Faktoren einen Einfluss auf die Wärmeübertragung haben: Das Weibchen richtet sich beim Hudern immer ein wenig weiter auf, weil die Küken unter ihr immer mehr Platz benötigen. Das führt einerseits dazu, dass das Weibchen immer mehr den Kontakt mit den restlichen Eiern verliert. Dadurch wird die Wärmeübertragung zunehmend erschwert. Die Brutdauer für die letzten Eier wird stetig länger. Dieser geringer werdende Kontakt mit den Eiern führt auch dazu, dass das Weibchen schlechter feststellen kann, ob die restlichen Eier noch unter dem Brutfleck liegen. Sichtbar wird diese Schwierigkeit dadurch, dass das Weibchen zunehmend weniger registriert, wenn sich ein Ei neben ihm befindet (Abb. 10). Es bemerkte das meist erst, wenn ein solches Ei nach einer seiner Drehungen auf dem Gelege unmittelbar vor ihm lag. Dieses wurde dann untergeschoben bzw. eingerollt. Auch wenn die Dauer der Abwesenheiten gegen Ende der

Bebrütungszeit wieder zunahm (s. Abb. 8), spielten andere Faktoren einem Wärmeverlust der Eier entgegen: Die Küken kuschelten sich dicht aneinander, um ihren eigenen Wärmeverlust zu reduzieren. Dabei schlossen sie meist die restlichen Eier mit ein (Abb. 11). Hinzu kommt, dass die ältesten Küken etwa ab ihrem 10. Lebenstag für sich selbst hinreichend Wärme erzeugen. Da ihr Dunenkleid in der Zeit (es sind die Nestdunen) noch nicht maximal funktionell ist, verlieren sie Wärme. Weil sie dicht an die Eier angeschmiegt sind, kommt diesen die „Abwärme“ zugute. Dies mag der Grund dafür sein, dass die Bebrütungsdauer des letzten Eies wieder deutlich geringer war.

Diskussion

Die senkrechte Orientierung der Längsachse der Eier dieser Brut machte ein „Wenden“ der Eier beim Einschieben unmöglich. Dennoch hatte die Brut einen Schlupferfolg von 100%. Daraus lässt sich ableiten, dass das Wenden nicht die Bedeutung haben kann, die ihm bisher zugesprochen wird (Literaturübersicht und -besprechung bei DEEMING 2002). Ein weiterer Schluss ist, dass das Wenden, das unzweifelhaft bei den meisten Vogelarten beobachtet werden kann, keine primäre Funktion des Einrollens der Eier ist. Dieser Schluss bestätigt die Annahme von KNIPRATH (2020: 97; 2022).

Diese Orientierung von Eiern im Nest könnte bei großer Eizahl (wie manchmal bei Schleiereulen) durchaus von Vorteil sein: Es könnten mehr Eier gleichzeitig in Kontakt mit dem Brutfleck sein. Allerdings finden nur sehr selten Schleiereulenbruten in halb fertigen Reisignestern von Dohlen statt.

Zusatz: Ob die Eier in anderen Reisignestern (z.B. von Tauben) ebenfalls senkrecht stehen (können), ist unbekannt. Bei mehreren hundert Dohlenbruten hat FRANK URBAN (per Mail) keine derartige Orientierung der Eier gefunden.

Dank

Dr. WOLFGANG SCHERZINGER wusste nicht, dass diese Arbeit für sein Sonderheft gedacht ist. Er hat – wie schon so oft vorher – durch Korrekturen, Fragen und Vorschläge dazu beigetragen, dass das Manuskript deutlich verbessert wurde. Ich danke ihm sehr dafür. Die englische summary wurde von CHRISTOPHER HUSBAND durchgesehen. Auch ihm gilt mein Dank.

Zusammenfassung

Die senkrechte Orientierung der Eier während fast der gesamten Brutdauer einer Schleiereulenbrut 2021 in Gera/Dorna hat sich bei genauer Betrachtung nicht ausschließlich als zu vernachlässigende Kuriosität erwiesen. Wegen dieser Orientierung war ein Wenden der Eier unmöglich.

Dennoch hatte die Brut einen Schlupferfolg von 100%. Dieser Schlupferfolg lässt Zweifel aufkommen an der bisher angenommenen Funktion des Wendens. Die Bebrütungsdauer der Eier war recht verschieden. Ein Grund dafür wird in der über die gesamte Bebrütungszeit unterschiedlichen Dauer der zahlreichen Abwesenheiten des Weibchens von der Brut gesehen (umgekehrt: des Betreuungsanteils). Abwesenheit und längere Brutdauer waren eng korreliert.

Summary

Kniprath E 2024: Barn owl *Tyto alba* successfully incubates on a “bed of nails”. Eulen-Rundblick, special issue Wolfgang Scherzinger: 28-32

On closer examination, the vertical orientation of the eggs during almost the entire breeding period of a brood of barn owls in Gera/Dorna in 2021 proved not to be just a mere negligible curiosity. Due to this orientation, egg turning was impossible. Nevertheless this brood had a hatching success of 100%. This incubation success gives rise to doubt regarding the hitherto assumed function of egg turning. The incubation period of the individual eggs differed considerably. One reason for this is seen in the varying duration of the numerous absences of the female from the brood over the entire incubation period (conversely: the duration of her attendance to the clutch). Absence and longer incubation period were strongly correlated.

Literatur

DEEMING DC 2002: Patterns and significance of egg turning. In DEEMING (ED.) Avian incubation. Oxford Ornithol. Ser., Oxford Univ. Press NY: 161-178

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

KNIPRATH E 2021: Wie gehen Schleiereulen *Tyto alba* mit der Hinterlassenschaft eines Brutversuchs von Dohlen *Corvus monedula* um? Eulen-Rundblick 71: 130-131

KNIPRATH E 2022: Zur Evolution des Einrollens der Eier bei der Schleiereule *Tyto alba*. Hypothese: Einrollen vor Wenden. Eulen-Rundblick 72: 30-31

KNIPRATH E 2023: Der Beuteeintrag durch die Eltern einer Schleiereulenbrut *Tyto alba* ab Schlupfbeginn. Acta ornithoecol. 10: 3-27

KNIPRATH E 2024: Schleiereule *Tyto alba*: Zum Übergang von der Erst- zur Zweitbrut. Acta ornithoecol. 11: im Druck

ernst.kniprath@ageulen.de

pdf unter: https://Kniprath-schleiereule.de/doku.php?id=de:arbeiten_zur_schleiereule