

V. Beiträge aus der OAG Unterfranken 1

1. Tundrasaatgans *Anser fabalis rossicus*

Helmuth Meidhof

Seit Beginn der Aufzeichnungen von November 2020 bis 2024 traten in Großostheim, Lkr. Aschaffenburg, im Umfeld und innerhalb des Baggersees regelmäßig Tundra-Saatgänse als Wintergäste auf. Lediglich im Jahr 2023 konnten keine beobachtet werden. Sie benötigen die Grasnahrung der Wiesen. Daneben fressen sie auch Getreidekörner, Kartoffeln und Rübenreste. Die Trupprößen variierten zwischen drei und 26 Individuen bei insgesamt 31 Meldungen. Die etwas größere Wald-Saatgans (*Anser fabalis fabalis*) kommt in geringer Zahl nur im Nordosten Deutschlands vor, die Tundra-Saatgans dagegen auch in Mitteleuropa. Kennzeichen der Tundra-Saatgans sind ein dunkler Kopf und Hals, eine hohe Schnabelbasis, eine schmale orangefarbene Schnabelbinde und eine dunkle Schnabelspitze. Sie ähnelt der Kurzschnabelgans, deren Beinfarbe rosarot gefärbt ist, während sie bei der Tundra-Saatgans orange sind.



Abb. 1: Tundra-Saatgänse im Baggersee in Großostheim. 18.02.2024.

Abb. 2: Tundra-Saatgänse auf einer Wiese in Großostheim. 01.01.2024.



Fotonachweis

Abb. 1 und 2: Helmuth Meidhof.

Literatur

Bauer/Bezzel/Fiedler: Kompendium der Vögel Mitteleuropas.

2. Kornweihe *Circus cyaneus* - Defäkation

Helmuth Meidhof

Feldprotokoll: 29.02.2024, 11:30 h. Zwei männliche Kornweihen zeigen am westlichen Ortsrand von Pflaumheim, Lkr. Aschaffenburg über einem Acker Gaukelflüge, die zeitweise durch kurze Rangeleien untereinander unterbrochen werden. Beim Vorbeiflug einer Kornweihe wurde zufällig ein Video aufgenommen, das die Kotabscheidung (Defäkation) im Flug zeigt. Im Folgenden werden die einzelnen Phasen chronologisch beschrieben.



1

Abb. 1: Beim Gleiten und Segeln sind die Beine weit nach hinten gestreckt und kaum sichtbar im Gefieder verborgen, um den Luftwiderstand zu minimieren.



2

Abb. 2: Die Kornweihe beginnt die Beine nach unten zu schieben.



3

Abb. 3: Die Beine sind nun so weit in Richtung Kopf gestreckt, dass man den Eindruck hat, die Kornweihe wolle auf einem Ast landen oder nach Beute greifen.



Abb. 4: Die "Schussbahn" ist frei und die Kornweihe scheidet den Kot aus. Er kommt direkt aus dem Darm in die Kloake und wird fallen gelassen. Das Öffnen und Schließen der Kloake erfolgt blitzschnell.



Abb. 5: Die Kornweihe hat ihre Beine wieder in die Ausgangsposition gebracht. Der ganze Vorgang dauerte nur knapp zwei Sekunden, während der Flügelschlag ganz normal weiterging.

Sichtungen 2023 in Großostheim ab Oktober 2023

2 Ex. 21.1.2024	3 Ex. 16.10.2023
1 Ex. 7.12.2023	2 Ex. 14.10.2023
2 Ex. 2.11.2023	3 Ex. 5.10.2023
1 Ex. 17.10.2023	2 Ex. 3.10.2023

Fotonachweis: 1 bis 5: Helmuth Meidhof.

Literatur: <https://vogelkundig.de/wie-sind-voegel-an-das-fliegen-angepasst/>

3. Schwarzkopfmöwe *Ichthyaetus melanocephalus*

Helmuth Meidhof

Feldprotokoll vom 26.7.2024 um 17:44 h am Baggersee Großostheim/Ringheim Lkr. Aschaffenburg. Unverhofft gesellt sich eine durchziehende Schwarzkopfmöwe zu einer Gruppe von acht Mittelmeermöwen und drei Heringsmöwen. Es handelt sich um eine nicht ganz ausgefärbte Möwe im zweiten Zyklus (2. Kalenderjahr). Erkennbar an dem schwarz-weißen Muster der Flügelspitzen in Abb. 2. Im ausgewachsenen Prachtkleid wären alle Flügelspitzen weiß. Die meiste Zeit ruhte sie sich aus, bewegte sich hin und wieder zwischen der Möwengruppe auf der Landzunge. Um 17:49 h erhob sie sich in die Lüfte und flog davon.



1

*Abb. 1:
Schwarzkopfmöwe
landet am
26.7.2024 gegen
17:44 Uhr am
Baggersee.*



2

*Abb. 2:
Schwarzkopfmöwe
verlässt am
26.07.2024 gegen
17.49 h den
Baggersee.*

Feldprotokoll vom 22.08.2024 um 19:00 h am Baggersee Großostheim/Ringheim Lkr. Aschaffenburg. Eine im Vergleich zu den anwesenden Heringsmöwen deutlich kleinere Möwe lässt sich auf der kleinen Halbinsel im Baggersee nieder. Sie hat schwarze Beine und einen schwarzen Schnabel. Die Flügelunterseite ist überwiegend weiß (Abb. 3). Eine genaue Analyse der Flügelzeichnung (Abb. 4) zeigt, dass es sich um eine Schwarzkopfmöwe im ersten Kalenderjahr handelt. In diesem Alter haben Lachmöwen dunkle Außenflügel und dunklere mittlere und kleine Armdecken. Die langen Armdecken sind hellgrau. Auf der Hand befindet sich ein helles Flügelmuster. Von der ähnlich gefärbten Sturmmöwe unterscheidet sie sich durch die schwarzen Beine.



3

Auch diese Möwe verweilte nicht lange und verschwand bald wieder.

Abb. 3/4: Schwarzkopfmöwe landet am 22.08.2024 gegen 19:00 Uhr im Baggersee.

Abb. 5: Schwarzkopfmöwe ruht sich aus.



4



5

Bildnachweis:

Abb. 1 bis 5: Helmuth Meidhof.

Literatur

- Die Möwen Europas, Nordafrikas und Vorderasiens im Haupt Verlag.
- L. Jankowiak, M. Sidelnik, J. Siekiera et al.: First year-round movement tracking of the Mediterranean Gull (*Ichthyaetus melanocephalus*) in Europe: insights and conservation recommendations for declining population. August 2024. Journal of Ornithology. DOI:10.1007/s10336-024-02208-6

4. Balz der Heringsmöwe *Larus fuscus*

Helmuth Meidhof

Feldprotokoll: 06.04.2024, 18:30 h am Ringheimer Baggersee im Lkr. Aschaffenburg. Zwei Heringsmöwen rasten auf einer kleinen Halbinsel im See und putzen ihr Gefieder (Abb. 1). Nach einer Weile zeigen sie Balzverhalten. Das Weibchen umkreist das Männchen (Abb. 2) und fordert durch mehrfaches Heben und Senken des Kopfes zur Paarung auf. Das Männchen dreht sich im Kreiszentrum nicht mit, sondern verharrt auf seiner Position. Durch dieses Verhalten kann es gut vom Weibchen unterschieden werden. Wenn das Männchen das Kopfwippen des Weibchens erwidert, so wie hier geschehen, steht normalerweise eine Kopula unmittelbar bevor. Dies konnte hier jedoch nicht beobachtet werden.

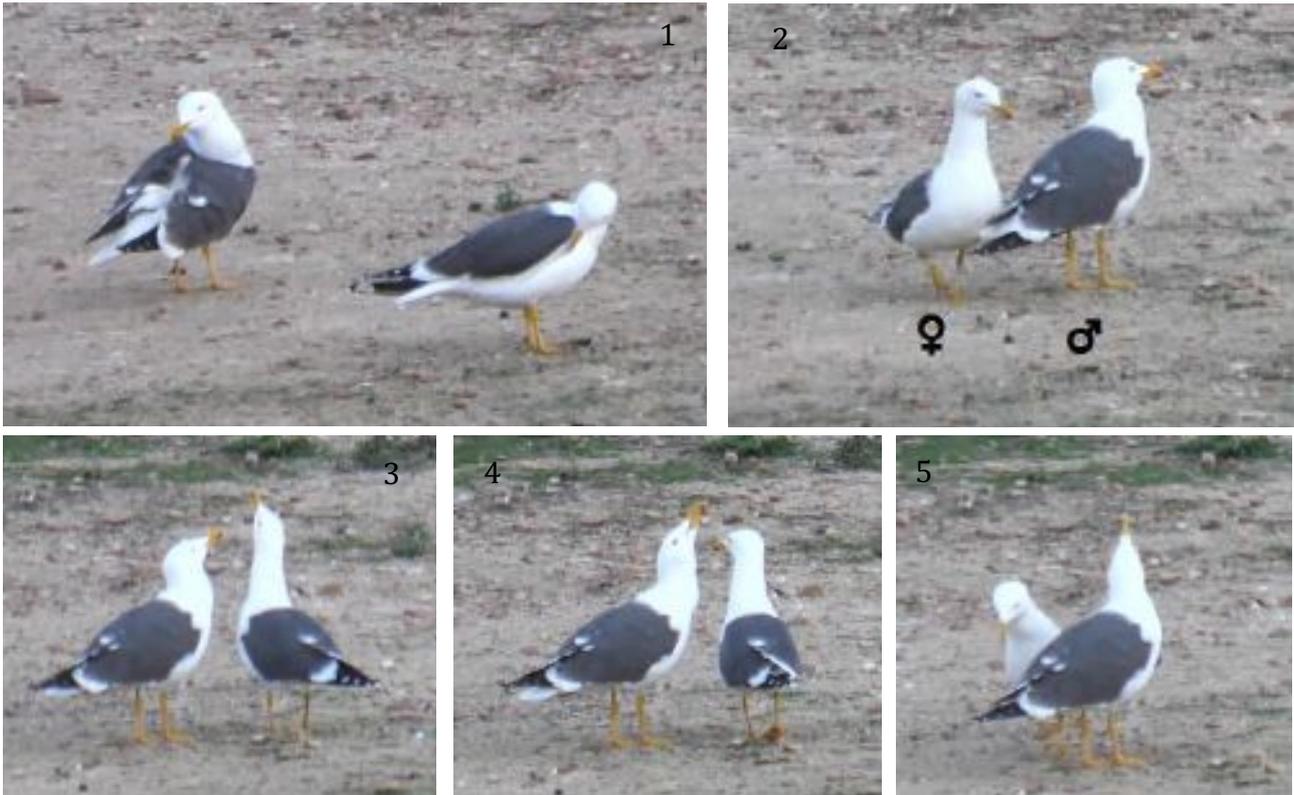


Abb. 1: Heringsmöwen putzen ihr Gefieder. Abb. 2: Das Weibchen umkreist das Männchen.
Abb. 3, 4, 5: Beide Heringsmöwen heben und senken abwechselnd den Kopf.

Diskussion

Die Paare bleiben oft mehrere Jahre zusammen, wobei sie im Winter getrennte Weg gehen. Zu Beginn besetzt das Männchen bereits ein kleines Territorium, das gegen Artgenossen verteidigt wird. Auch das Weibchen kann sich dem Männchen zunächst nur in einer geduckten und unterwürfigen Haltung nähern, bis sich beide wieder aneinander gewöhnt haben. Legebeginn ist frühestens Ende April, meist im Mai. In Großostheim konnte bislang kein Brutnachweis erbracht werden.

Fotonachweis

Abb. 1 bis 5: Helmuth Meidhof

Literatur

- Bauer/Bezzel/Fiedler: Kompendium der Vögel Mitteleuropas.
- <https://blogs.nabu.de/trischen/tanz-in-den-mai-vogelbalz-auf-trischen-teil-2/>

5. Weißflügel-Seeschwalbe *Chlidonias leucopterus*

Helmuth Meidhof

Feldprotokoll: 12.05.2024 gegen 14:50 h am Ringheimer Baggersee im Lkr. Aschaffenburg. Unerwartet tauchte eine fremde Seeschwalbe auf. Zufällig kreiste weiter oben ein durchziehender Fischadler. Mit eleganten weit ausholenden Flügelschlägen flog sie über der Wasseroberfläche. Mit der Kamera war ihr gaukelnder Flug kaum zu verfolgen, da sie abrupt die Höhe wechselte oder enge Kurven flog. Brust und Kopf waren schwarz, der Bürzel kontrastierend weiß. Die Flügeloberseiten schimmerten je nach Flügelstellung zum Betrachter hin leuchtend weiß bis grau. Bei einer Zwischenlandung auf einem Gestell der Förderanlage waren leuchtend weiße Armdecken zu sehen. Der erste Eindruck einer Trauerseeschwalbe im Prachtkleid bestätigte sich nicht, auch wenn das Ablesen von Beutetieren nahe der Wasseroberfläche dazu verleiten möchte. Die Flügelunterdecke war nicht hell wie bei der Trauerseeschwalbe, sondern zeigte ein schwarzes Dreieck, deren Spitze vom Flügelvorderrand anging und dessen Breitseite bis zum Bauch reichte. Es handelt sich um die seltenere Verwandte der Trauerseeschwalbe, die Weißflügel-Seeschwalbe. Es ist der **erste Nachweis** dieser Art für Großostheim.



Abb. 1: Weißflügel-Seeschwalbe am Baggersee. Die Flügelunterseite ist halbseitig schwarz

Abb. 2: Je nach Flügelstellung zum Betrachter sind Flügeloberseiten grau bis weiß.

Abb. 3: Weißflügel-Seeschwalbe ruht sich aus.

6. Regenbrachvogel *Numenius phaeopus*

Helmuth Meidhof

Feldprotokoll: 29.4.2024 gegen 10 Uhr in unmittelbarer Nähe des Ringheimer Baggersees im Lkr. Aschaffenburg. An diesem Vormittag konnte aus größerer Entfernung auf einem kahlen Acker ein Vogel mit ungewöhnlicher Silhouette bei der Nahrungssuche beobachtet werden. Die Farbe des Feldes und des Gefieders unterschieden sich kaum. Aufgrund der enormen Hitze und des damit verbundenen Luftflimmerns war eine Bestimmung schwierig. Schließlich erhob er sich in die Lüfte und flog davon. Glücklicherweise konnte der Abflug auf Video festgehalten werden. Der charakteristische lange, nach unten gebogene Schnabel und das lange weiße V auf dem Bürzel deuten auf einen Regenbrachvogel hin. Auch dass die Zehen im Flug nicht über die Schwanzspitze hinausragen, unterscheidet den Regenbrachvogel vom Brachvogel.

Der Regenbrachvogel ist ein regelmäßiger Durchzügler im Frühjahr und Herbst, der in größerer Zahl an den Küsten, aber auch im Binnenland anzutreffen ist. Sein Hauptüberwinterungsgebiet ist die afrikanische Küste. In Nordeuropa brütet er in der Tundra und in der borealen Taiga. Die Nahrung besteht im Binnenland aus Regenwürmern, Käfern und Libellenlarven, an der Küste aus Krebsen, Weichtieren und Ringelwürmern. Für Großostheim ist dies der Erstnachweis.

Abb. 1, 2: Regenbrachvogel neben Baggersee in Großostheim. 29.04.2024.



Photonachweis: alle Photos:
Helmuth Meidhof

Literatur:

Bauer/Bezzel/Fiedler: Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Nonpasseriformes.

7. Schwarzspecht *Dryocopus martius*. Beobachtungen zur Brutbiologie

Helmuth Meidhof

Feldprotokoll: 09.03.2024, 10:40 h. Im Unterwald von Großostheim/Ringheim Landkreis Aschaffenburg in Grenznähe zu Hessen konnte ein Schwarzspecht-Paar beim Zimmern seiner Höhle ab Baubeginn am 09.03.2024 bis zur Vollendung beobachtet werden. Als Höhlenbaum diente eine abgestorbene, ast- und rindenlose Kiefer von zirka 10 m Höhe, die sich in einem umzäunten Areal befindet. Die Krone ist bereits komplett weggebrochen. Schwarzspechte bevorzugen meist Rotbuchen für den Nestbau, während Kiefern, Tannen und Fichten eher die zweite Wahl sind. Oft werden die Höhlen beginnend von einem Höhlenanschlag zum Höhlenanfang erweitert (Skizze 1). Kiefern stehen bedingt durch den Winddruck leicht schief in Richtung Osten bis Nordosten. Spechte bauen an der überhängenden Seite des Baumes ihre Höhle. Da Wetterfronten meist vom Westen her aufziehen, ist das Nest gegen einströmenden Regen relativ gut geschützt. Schwarzspecht-typisch findet sich auch kein Seitenast unterhalb der Höhle. So können sie sich bei Gefahr durch Prädatoren senkrecht fallen lassen, um mit Hilfe der Schwerkraft schnell Fahrt aufzunehmen um entkommen zu können. Meist bauen sie mehrere Höhlen gleichzeitig, wobei durchaus mehrere Jahre vergehen können bis zur Fertigstellung. Da diese Höhle jedoch mit einer bemerkenswerten Intensität gebaut wurde, kann davon ausgegangen werden kann, dass nur diese Höhle gebaut wurde. Das Männchen bearbeitete am 09.03.2024 den Höhleneingang mit großer Energie, so dass die Späne nur so flogen. Der Höhlenrand ist in dieser Bauphase scharfkantig und ohne Abschrägungen (Skizze 1). Der abgestorbene Baum hat den Vorteil, dass das Eingangsloch niemals durch Verdicken der Ränder zuwuchern kann, was an einem noch lebenden Baum der Fall wäre.



Abb. 1: Biotopbaum des Schwarzspechtes. Abb. 2: Schwarzspecht beginnt Höhle zu zimmern.
Abb. 3: Der Kopf passt schon hinein am 9.3.2024

Feldprotokoll: 19.3.2024 11:30h. 10 Tage seit Beobachtungsbeginn. Das Männchen sitzt auf einem Baum in der Nähe der Höhle und beobachtet die Umgebung. Das Weibchen in der Nähe ruft auf einem waagrechten Ast. Das Männchen gesellt sich dazu und beginnt sogleich mit der Begattung. Danach ruht sich das Weibchen noch eine Weile aus. Das Männchen ist mittlerweile zum Höhlenbaum geflogen und bearbeitet unermüdlich die Höhle. Die enorme Kraftanstrengung erfordert Ruhepausen, bei der er den Schnabel weit offen hält, hechelt und ruhig sitzen bleibt. Dieses Kehlsack-Hecheln ist eine effektive Methode Wärme abzuführen. Und wer sich nicht bewegt, erzeugt auch keine Wärme. Die Arbeit geht weiter. Die kräftige Hackarbeit lässt große Späne entstehen, die aus der Höhle geworfen werden. Der Oberkörper ragt schon gut zur Hälfte in die Höhle hinein. Das Weibchen sitzt ein paar Bäume weiter entfernt. In den Arbeitspausen und bei Abwesenheit der Schwarzspechte erscheint ein Kleiber an der Höhle und beteiligt sich am Entfernen der Späne. Ob er wirklich glaubt die Höhle übernehmen zu können? Davon abgesehen wird er eine Menge Arbeit haben, den Höhleneingang Kleiber-üblich, mit Lehm zu verengen, bis nur noch der eigene Körper durchpasst. Der Kleiber ist nur ein kleines Intermezzo. In Abb. 9 ist am unteren Höhlenrand mittlerweile eine eingehauene Schräge zu erkennen, die funktionell das herablaufende Regenwasser von der Höhle fernhält. Vermutlich ist die Fase nicht aus diesem Grunde entstanden, sondern ist dem abgeknickten Körper des Spechtes angepasst (Skizze 3). Ein scharfer Rand würde beim Hineinbeugen und Behauen der Höhle unangenehm drücken oder wäre sogar schmerzhaft (Abb. 8).



Abb. 4: Das Weibchen ruft das Männchen. Abb. 5: Begattungszeremonie. Abb. 6: Das Weibchen bleibt noch eine Weile sitzen. Abb. 7: Höhlenbau strengt an.

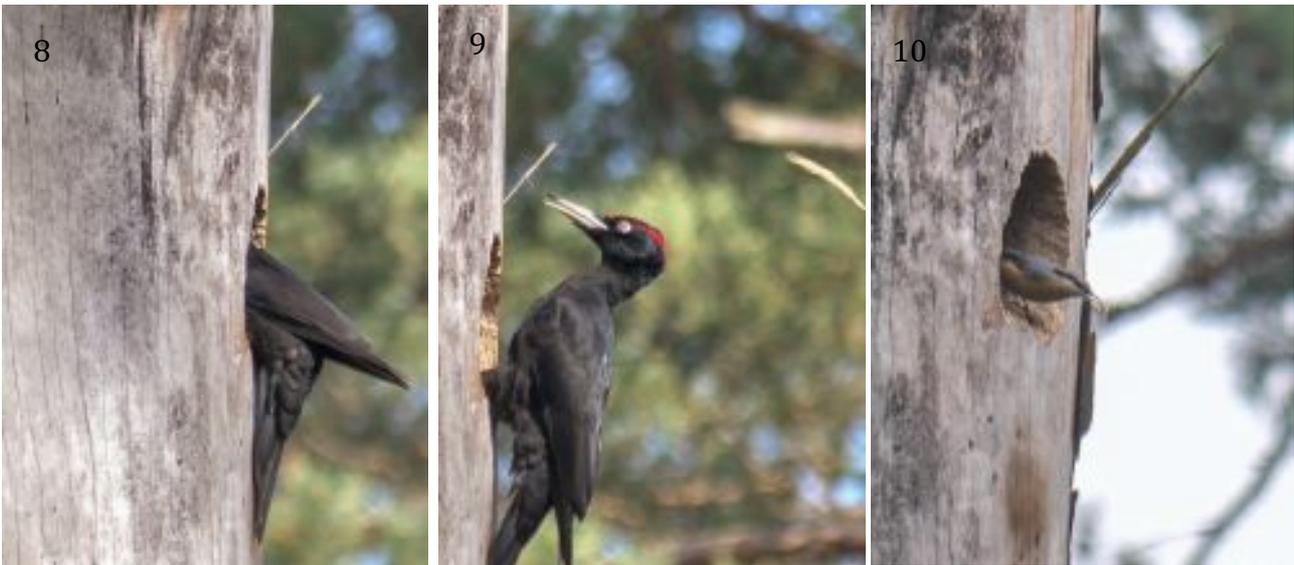


Abb. 8: Der Oberkörper ragt schon weit hinein. Abb. 9: Die Späne fliegen. Abb. 10: Ein Kleiber beteiligt sich daran, Späne aus der Höhle zu werfen.

Feldprotokoll: 22.03.2024, 11:30 Uhr. 13 Tage seit Beobachtungsbeginn. Am Höhleneingang erscheint das Schwarzspecht-Weibchen. Es sieht nach einer Höhleninspektion aus. Mit dünnen Schnabelhieben schlägt sie prüfend auf die Kante des Höhleneingangs und beäugt das Werk von allen Seiten. Ein allzu großer Drang die Höhle weiter zu bearbeiten, ist nicht zu verspüren. Dafür ist der Balzruf des Männchens aus unmittelbarer Nähe zu hören. Nach einer kurzen Verweildauer wechselt sie auf einen waagerechten Ast in der Nähe. Das Männchen gesellt sich dazu und ohne große Umschweife wird nun ein weiteres Mal die Begattung vollzogen, wobei beide Partner ihre Kloaken aneinander drücken (Abb. 14).



Abb. 11: "Höhleninspektion". Abb. 12: "Höhleninspektion".



Abb. 13: Zusammenkommen auf einem Ast.



Abb. 14: Begattung.

Feldprotokoll: 25.03.2024, 11:30 Uhr. 16 Tage seit Beobachtungsbeginn. Heute baut das Schwarzspecht-Weibchen weiter an der Höhle und entfernt Späne (Abb. 15). Die Höhle ist nun schon so tief, dass der Vogel fast komplett in der Höhle verschwindet. Nur das Schwanzende schaut noch heraus (Abb. 15). Nach einer Weile übernimmt das Männchen die Arbeit und entfernt ebenfalls Späne. Beim Eintauchen des Kopfes in die Höhle sind die Augen geöffnet (Abb. 17 und 18). Sobald aber die schnelle Kopfdrehung zum Wegschleudern der Späne beginnt, sind die Augen durch die Nickhaut verschlossen (Abb. 19 und 20).



Abb. 15: Höhlenausbau des Weibchens.



Abb. 16: Späne werden entfernt



Abb. 17: Höhlenausbau des Männchens.



Abb. 18: Beim Späne ausbringen



Abb. 19/20: Beim Wegschleudern der Späne verschließt die Nickhaut die Augen.

Feldprotokoll: 05.04.2024 ,11:30 Uhr. 27 Tage seit Beobachtungsbeginn. Heute ist nur das Klopfen des Spechtes aus dem Höhleninneren zu hören. Die Höhle ist jetzt so groß, dass der gesamte Vogel darin verschwindet. Nur die Schwanzspieße ragen heraus. Von Zeit zu Zeit lugt das Männchen daraus hervor und beobachtet die Umgebung.



Abb. 21: Männchen passt komplett in die Höhle. Abb. 22: Männchen schaut aus der Höhle.

Feldprotokoll: 15.04.2024, 11:30 h. 37 Tage seit Beobachtungsbeginn. Das Männchen ist mit der Feinarbeit in der Höhle beschäftigt und bearbeitet die Höhle von innen. Die Schlagintensität hat sich verringert, dafür ist die Schlagfrequenz erhöht. Von Zeit zu Zeit steckt es seinen Kopf aus der Höhle und beobachtet die Umgebung.



Abb. 23: Das Männchen beobachtet die Umgebung.

Abb. 24: Das Männchen passt komplett in die Höhle.

Feldprotokoll: 18.04.2024, 11:30 h. 40 Tage seit Beobachtungsbeginn. Das Schwarzspecht-Paar ist nicht anwesend. Zwei Kleiber sind eifrig dabei, die Höhle mit Nistmaterial zu füllen. Ein andauernder Anflug zur Höhle geht vonstatten. Ob es gelungen ist, die Höhle zu kapern? Vielleicht hoffen sie auch, dass die Spechte die Höhle erst zu einem späteren Zeitpunkt beziehen wollen.



Abb. 25: Kleiber kleiden die Höhle innen aus. Abb. 26: Kleiber beobachten die Umgebung.

Die Situation ändert sich jedoch, als aus der Ferne die Flugrufe des Schwarzspecht-Männchens zu hören sind. Er kommt der Höhle immer näher. Die beiden Kleiber erkennen, dass sie sich zurückziehen müssen. Das Schwarzspecht-Männchen erscheint am Höhleneingang und begutachtet die Situation. Das fremde Nistmaterial in der Höhle fällt sofort auf. Es wird vehement entfernt, sowohl von außerhalb der Höhle durch Eintauchen des Kopfes als auch von innen. Bei manchen Bestandteilen des Fremdeintrages fliegt er einen anderen Baum an, um sie dort fallen zu lassen. Außerdem wischt er seinen Schnabel seitlich am Stamm links und rechts ab, so als wollte er ekelhaften Schmutz vom Schnabel entfernen.

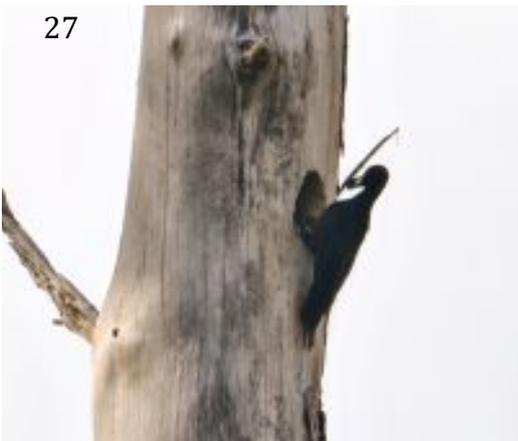


Abb. 27 und 28: Schwarzspecht entfernt Nistmaterial.



Abb. 29: Manche Teile werden weggetragen. Abb. 30: Entsorgen an anderen Baumstamm.

Abb. 31: Der Schnabel wird abgewischt.

Feldprotokoll: 28.04.2024, 10:30 Uhr bzw. 08.05.2024. 50 bzw. 60 Tage seit Beobachtungsbeginn. Das Männchen sitzt am Flugloch und stößt den Sitzruf aus, aber niemand antwortet. Die Feinbearbeitung des Stamminnen geht weiter wie schon am 15.04.2024 beobachtet. Je nach Arbeitsstellung ragen die Schwanzspieße aus der Eingangsöffnung heraus. Der Ausblick aus der Höhle gehört zum Ritual.



32

Abb. 32: Schwarzspecht ruft am Eingang.



33

Abb. 33: Schwarzspecht bei der Feinarbeit.

Feldprotokoll: 02.05.2024 bis 20.05.2024. 54 bis 72 Tage seit Beobachtungsbeginn. Es ist keine Bautätigkeit angesagt. Das Nest scheint fertiggestellt zu sein. Manchmal hält sich das Männchen in der Nähe des Höhlenbaumes auf. Das Weibchen ist nicht zu sehen. Es konnten keine weiteren Kaperversuche der Kleiber festgestellt werden. Das erhoffte Brüten des Spechtpaares, ab Mitte April erwartet, fand an diesem Baum nicht statt. Da Schwarzspechte standorttreu sind und meist mehrere Nester in einem Gebiet zur Auswahl haben, brüteten sie wahrscheinlich in der Nähe.

Beobachtete Höhlenbaustadien

In den Skizzen 1 bis 4 sind die verschiedenen Stadien des Höhlenbaus zur Verdeutlichung dargestellt, so wie sie vor Ort beobachtet wurden. Das Bewegungsmuster des Spechtes im Bauminnen laut Skizze 4 ist eine Interpretation und war nicht zu beobachten. Lediglich die aus der Höhle ragenden Schwanzspitzen waren sichtbar. In Skizze 1 ist der Höhleneingang im unteren Bogen noch scharfkantig und nicht nach außen hin abgeschrägt. In diesem Stadium ist das für den Specht noch nicht notwendig, da er sich nicht hineinbeugen muss. Erst ab einer bestimmten Höhlentiefe (Skizze 2 bis 4) bietet die Schräge einen ergonomischen Vorteil, da sie der Körperkontur angepasst ist und Druckstellen vermieden werden.



1



2

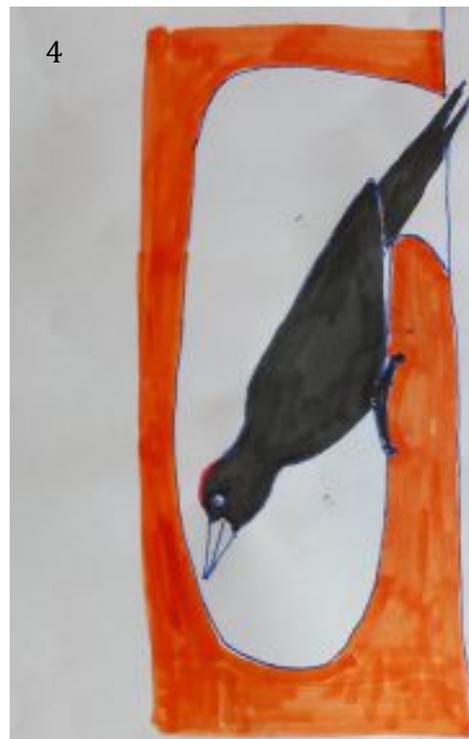
*Skizze 1:
Höhlenanschlag und
~anfang.*

*Skizze 2: Die Höhle
wird erweitert.*

*Skizze 3: Der
Oberkörper
verschwindet immer
tiefer in der Höhle.
Die Eingangsschräge
passt zu
Schwanzabstützung.*



3



4

*Skizze 4: Die
maximale Tiefe ist
erreicht. Nur noch
die Schwanzspitzen
schauen aus der
Höhle heraus, oder
sind ganz
verschwunden.*

Fotonachweis

Fotos 1 bis 33 Helmuth Meidhof .

Skizzen

1 bis 4: Helmuth Meidhof.

Literatur

Deutsche Wildtier Stiftung: Der Schwarzspecht und seine Höhlen.

8. Eisvogel *Alcedo atthis*

Helmuth Meidhof

Bei eisigen Temperaturen war jeweils am 19.01.2024 und am 20.01.2024 ein Eisvogel am kleinen Welzbach in Großostheim/Pflaumheim Landkreis Aschaffenburg anwesend. Selten genug sieht man den Eisvogel knapp über dem Wasser entlang fliegen. Dass sich an zwei aufeinander folgenden Tagen der Eisvogel auf einem Ansitz beobachten lässt, ist schon etwas Besonderes. Der Bach war nur am Uferbereich vereist und führte durch erhöhten Niederschlag mehr Wasser als sonst.

Der Eisvogel vom 19.01.2024 hatte einen schwarzen Schnabel, was ihn als Männchen kennzeichnet (Abb. 1/2). Mit bläulichem Federkleid und aufgeplusterten Federn wartete er geduldig auf einem Ast auf Beute. An den Ästen ist der gefrorene Eisregen zu erkennen. Direkt darunter tauchte ein nicht erkennbares Tier im Bachbett vorbei, was die Wasseroberfläche sichtbar aufwölbte, möglicherweise eine Wasserratte. Wahrscheinlich wurde etwas aufgescheucht, denn plötzlich schoss der Eisvogel knapp daneben senkrecht in das Wasser ein. Beim Auftauchen war leider keine Beute im Schnabel erkennbar. Jede sich bietende Gelegenheit wird wahrgenommen. Eisvögel jagen nur da, wo es auch etwas zu fressen gibt. Auffällig ist der Schnabelspalt bei geschlossenem Schnabel.

Bei dem Eisvogel auf dem Photo vom 20.01.2024 schimmert das Federkleid eher grünlich denn blau (Abb. 3). Es kann ein Zeichen für einen Jungvogel sein, aber dazu passen nicht die roten Füße, welche grau hätten sein müssen. Eine grünliche Note wird auch Weibchen zugesprochen und es kann mit dem intensiven Sonnenlicht zu tun haben. An der Wurzelbasis ist der Unterschnabel rötlich, das Kennzeichen eines Weibchens. Demnach ist hier ein Eisvogelpaar beheimatet. Auch dieser Eisvogel hat einen Schnabelspalt.



Abb. 1 und 2: Eisvogel am 19.01.2024 am Welzbach auf Ansitzwarte.

Nach mehreren Positionswechseln an fast immer den gleichen Stellen beobachtet er intensiv den Bachgrund, während der Kopf abwärts gerichtet ist und gleichzeitig langsame Schwenkbewegungen vollführt. Der Bachabschnitt war gut gewählt, denn der Eisvogel stürzte kurz darauf in das Wasser ein und erbeutete einen kleinen Fisch, wahrscheinlich einen Gründling (Abb. 4). Der Eisvogel richtet dabei seine Körperachse möglichst quer zur Achse des Beutefisches aus, um ihn besser packen zu können. Generell nehmen Eisvögel gerne Süßwasserfische von meist 4 bis 5 cm Länge an (max. 11cm), aber auch kleine Frösche, Kaulquappen und Mollusken. In einem 23-Sekunden-Video wurde der weitere Verlauf aufgezeichnet. Der Fisch bewegt sich noch zu stark, um verschluckt werden zu können. Die Position des quer zum Schnabel eingeklemmten Fisches wird mehrfach korrigiert, so dass der Schwanz weiter heraus ragt als der Kopf des Fisches. Allein mit extrem schnellen Kopfdrehungen versucht der Eisvogel durch die damit verbundenen Beschleunigungskräfte den Fisch ruhig zu stellen (Abb. 5). Das reicht aber nicht aus. Mit weit ausholenden seitlichen Körperdrehungen kombiniert mit Kopfdrehungen wird der überstehende Teil des Fisches links- und rechtsseitig auf den Ast aufgeschlagen, auf dem er gerade sitzt. Einen Schnabelkontakt mit dem Ast vermeidet er, indem er den Schnabel knapp darüber vorbeiführt oder kurz davor abstoppt und nur der Fisch den Ast zu spüren bekommt (Abb. 6). Durch das Aufschlagen entledigt er sich auch etwaiger Stacheln. Anschließend wird der Fisch durch geschicktes Umwerfen in der Luft in Längsposition zum Schnabel gebracht, mit dem Kopf voran in Richtung Schlund (Abb. 7). Das vermeidet das Aufstellen der Fischechuppen im Rachen. Mit etlichen vorschnellenden Kopfbewegungen gleitet der Fisch immer tiefer in den Schlund (Abb. 8). Um den Fisch endgültig zu verschlucken, richtet er den Schluckkanal gerade aus, indem der Kopf in die Schräglage gebracht wird (Abb.9). Zu dieser Position scheint auch das Schließen der Nickhaut zu gehören, was mehrfach zu beobachten ist. Menschliche Beobachter interpretieren das als erhöhten Verzehrgeuss. Schlussendlich ist der Fisch im Magen angekommen (Abb. 10). Es sei noch erwähnt, dass unverdauliche Fischreste später in Speiballen ausgewürgt werden.



Abb. 3: Eisvogel am 20.01.2024 auf Sitzwarte (Reste einer Brombeerehecke).



Abb. 4: Eisvogel am 20.1.2024 mit erbeuteten Fisch (Gründling).



Abb. 5: Eisvogel am 20.1.2024 Schnelle Kopfdrehung sollen der Betäubung dienen.



Abb. 6: Mit einer Körperdrehung wird der überstehende Teil des Fisches auf dem Ast geschlagen.



Abb. 7: Der Fisch wird durch geschicktes umwerfen mit Kopf voran in Richtung Schlund positioniert.



Abb. 8: Der Fisch wird mit vorschnellenden Kopfbewegungen verschluckt.



Abb. 9: Hilfreich ist das Durchstrecken des Halses. Das Schließen der Nickhaut gehört zum Ritual.



Abb. 10: Der Fisch wurde nun endgültig verschluckt.

Dass Fische im Welzbach vorkommen, spricht für eine gute Wasserqualität. Etwas unschön ist, dass an diesem Bachabschnitt sämtliches Unterholz entfernt wurde, so dass nur noch wenige Stellen übrig bleiben, wo Eisvögel Ansitzstellen und Deckung finden können. Wie zum Beispiel ein paar Stängel der ehemaligen Brombeerhecke direkt neben einem Baum, die man nicht mit der Maschine erwischt hat und ein paar verbliebene Äste. Ansitzstellen niedriger als 2 m werden gerne angenommen. Ansonsten passt der langsam fließende Bach mit seichten Stellen in das Biotopschema des Eisvogels. Trotz Suche wurde noch keine Nisthöhle entdeckt. Etwas weiter bachaufwärts gäbe es noch geeignete senkrechte Wände, wo durch Scharren mit den Füßen und Hacken mit dem Schnabel die bis zu 90cm langen Röhren angelegt werden könnten, an deren Ende der Nestkessel liegt.

Direkt am Bach führt ein Rad- und Fußweg vorbei. Erstaunlich ist, dass zwei sich laut unterhaltende Wanderer am Eisvogel vorbeilaufen, ohne ihn aufzuscheuchen. Es ist laut Bezzel bekannt, dass "fischende Eisvögel mitunter eine geringe Fluchtdistanz zeigen". Selbst als beide Wanderer auf den Standort des Vogels aufmerksam gemacht wurden, hatten sie große Schwierigkeiten ihn überhaupt zu entdecken. Um so erfreuter waren sie, ihren ersten Eisvogel zu sehen. Trotz seiner intensiven Farben ist er im Licht- und Schattenspiel sehr gut getarnt. Fische zu fangen am kleinen Welzbach gibt noch ein kleines Rätsel auf. Wie schafft es der Eisvogel trotz der relativ geringen Wassertiefe bei seinen Tauchgängen nicht auf den Grund zu stoßen? An tieferen Stellen versucht er senkrecht einzutauchen. An seichteren Stellen ist eher schräges Eintauchen angesagt. Der Schnabelspalt beider Eisvögel rührt wahrscheinlich nicht von einem Bodenkontakt her, sondern ist möglicherweise eine genetische Anomalie oder hat sonstige Gründe. Trotzdem wäre es interessant zu wissen, wie tief ein Eisvogel normalerweise in das Wasser eintaucht. Eine Überschlagsrechnung zur Bestimmung der Eintauchtiefe schreibt man Newton zu, der vor über 300 Jahren eine Gleichung aufgestellt hat. Newton spricht eher von der "Durchschlagskraft". Er hat sie auch für einen anderen Kontext postuliert. Mit dieser Gleichung lässt sich die Eindringtiefe ermitteln, gültig für "Impaktoren" in Gase, Flüssigkeiten und Festkörper. Bedingung ist, dass sich der Impaktor beim Einschlagen nicht verformt. Das ist beim Eisvogel gegenüber Wasser gegeben. Ein Impaktor dringt um so tiefer in ein Medium ein, je länger und schlanker und dichter er ist. Der Eisvogel sollte sich daher möglichst lang strecken, bevor er eintaucht. Schon sein 4 cm langer schlanker Schnabel bietet sehr gute Voraussetzungen. Auf den Vogel bezogen, muss das Verhältnis der Vogeldichte zur Wasserdichte be-

rechnet und mit der Länge des Vogels beim Eintauchvorgang multipliziert werden. Erstaunlicherweise geht die Geschwindigkeit des Vogels in diesem Ansatz nicht mit ein. Aus 2 m Höhe würden alleine durch die Fallhöhe ca. 6 m/s Aufprallgeschwindigkeit zusammenkommen, egal ob vom Ansitz oder vom Rüttelflug aus. Die verdrängte Masse an Wasser entspricht der Masse des Vogels. Danach ist der Impuls aufgebraucht. Im Wasser gilt das nur, wenn nicht zusätzlich äußere Kräfte wirken, wie z. B. der **Flügel Schlag des Vogels unter Wasser**, mit dem er bis zu 1m tief tauchen kann. Das bedeutet, wenn der Vogel z. B. die gleiche Dichte hätte wie Wasser, käme er so tief in das Wasser hinein, wie es seiner Länge entspricht. Ein Dichtewert eines Eisvogels ist in der Literatur nicht zu finden. Er wurden daher grob abgeschätzt. Für den Vogelrumpf wird ein Rotationsellipsoid angenommen.

Überschlagsrechnung der Wassereindringtiefe des Eisvogels bei angenommenen Werten:

Vogellänge einschließlich Schnabel = 17 cm

Vogelgewicht = 40 Gramm

Rumpflänge = 10 cm; Körperdurchmesser = 3,2 cm

Vogelvolumen = $\frac{4}{3} \times \pi \times (\text{Rumpflänge}/2) \times (\text{Körperdurchmesser}/2)^2 = 0,054 \text{ dm}^3$

Eisvogeldichte = $\text{Vogelgewicht}/\text{Vogelvolumen} = 0,72 \text{ kg/dm}^3$

Wasserdichte = $1,0 \text{ kg/dm}^3$

Wassereindringtiefe = $\text{Vogellänge} \times \text{Eisvogeldichte}/\text{Wasserdichte} = 17 \text{ cm} \times 0,72/1,0 = 12,3 \text{ cm}$.

Ohne weitere Interaktion taucht ein Eisvogel mit etwa 3/4 seiner Länge in das Wasser ein. Pedanten erkennen eine Zunahme der Eindringtiefe, je mehr Fisch gefressen wurde. **Um tiefer vorzudringen, muss der Eisvogel aktiv mit den Flügeln arbeiten.** Die Gefahr auf den Grund zu stoßen, ist mit diesen Annahmen eher gering.

Bildnachweis: Abb. 1 bis 10: Helmuth Meidhof.

Literatur

Bauer/Bezzel/Fiedler: Kompendium der Vögel Mitteleuropas.

<https://de.wikipedia.org/wiki/Durchschlagskraft>

9. Bachstelze_x_Trauerbachstelze *Motacilla alba x yarrellii*

Helmuth Meidhof

Wie in den beiden Vorjahren konnte auch 2024 vom 03.07.2024 bis 04.07.2024 ein durchziehender Bachstelzen-Hybrid in Pflaumheim Lkr. Aschaffenburg beobachtet werden. Er hielt sich in der Nähe des Pflaumheimer Schützenhauses auf und suchte auf einer Wiese nach Nahrung.



Es handelt sich vermutlich um dasselbe Individuum wie in den Vorjahren.

Abb. : Bachstelzen-Hybrid am 3.7.2024 gegen 9:20 Uhr neben dem Schützenhaus Großostheim/ Pflaumheim.

Photonachweis: Abb. 1 Helmuth Meidhof.

Bestimmungshinweise der intermediären (Trauer)Bachstelzen in Ornitho.de

10. Ringdrossel *Turdus torquatus*

Helmuth Meidhof

Feldprotokoll: 18.04.2024, 11:20 h auf einem Acker in Pflaumheim, Lkr. Aschaffenburg. Unerwartet wurde auf einem kahlen Acker eine durchziehende Ringdrossel bei der Nahrungssuche entdeckt. Die Erinnerung an das leicht panische Auffliegen zweier nicht erkannter Drosseln in einem nahegelegenen Feldgehölz kurz zuvor war noch frisch. Der Vogel auf dem Acker musste einer von ihnen sein. Das weiße, sichelförmige Brustband ist das Kennzeichen eines Männchens. Bei einem Weibchen wäre es bräunlich-weiß. Der untere Bauch ist überwiegend schwarz und kennzeichnet die Unterart *torquatus*, die in Nord- und Westeuropa vorkommt. Leider war die Verweildauer der scheuen Drossel sehr kurz, da sie plötzlich davonflog.



Abb. 1 und 2: Ringdrossel auf Pflaumheimer Acker.
08.04.2024

Fotonachweis

1 und 2: Helmuth Meidhof.

Literatur

Bauer/Bezzel/Fiedler: Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Passeres.



11. Schwarzkehlchen *Saxicola rubicola*

Helmuth Meidhof

Feldprotokoll: 21.1.2024, 16:05 Uhr. An der Umzäunung des Baggersees in Großostheim/Ringheim im Landkreis Aschaffenburg flogen mindestens zwei Schwarzkehlchen zwischen den Stauden herum, um nach etwas Fressbarem zu suchen. Es war bitterkalt und der Raureif hatte sich an jedem noch so kleinen Ästchen festgesetzt. Normalerweise ziehen Schwarzkehlchen Ende August bis maximal zweite Hälfte September aus Mitteleuropa in den westlichen Mittelmeerraum. Laut Bezzel sind vermutlich weniger als fünf Überwinterer pro Jahr in Baden-Württemberg bekannt, mit steigender Tendenz. Auch wird beschrieben, dass Wintergäste aus kleinen nordischen Populationen einwandern können. Im vorliegenden Fall ist mit großer Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass anhand von Sichtungen aus 2023 ab September drei Schwarzkehlchen nicht weggezogen sind, wenn auch nicht alle gleichzeitig zu sehen waren. Es handelt sich somit um drei Überwinterer. Zwei Brutpaare gab es 2023 am Baggersee.

Sichtungen in Großostheim ab Oktober 2023

2 Ex. 21.1.2024	3 Ex. 16.10.2023
1 Ex. 7.12.2023	2 Ex. 14.10.2023
2 Ex. 2.11.2023	3 Ex. 5.10.2023
1 Ex. 17.10.2023	2 Ex. 3.10.2023



*Abb. :
Schwarzkehlchen-
Männchen am
21.01.2024 an
der Umzäunung
des Baggersees.
(Photo: H.
Meidhof)*

Literatur

Bauer/Bezzel/Fiedler: Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Passeres.

Fotonachweis

Helmuth Meidhof.

12. Sommergoldhähnchen *Regulus ignicapilla*

Helmuth Meidhof

Feldprotokoll: 01.02.2024 17:30 Uhr. Im Wäldchen neben dem Flugplatz in Großostheim/Ringheim im Landkreis Aschaffenburg tummelte sich zur Winterzeit ein Sommergoldhähnchen bei der Nahrungssuche im dichten Unterholz. Es ist dabei weniger an Fichten oder Kiefern angewiesen (Bild 1) als Wintergoldhähnchen und begnügt sich auch mit Laubbäumen. Im Gegensatz zur Schwesterart suchen Sommergoldhähnchen in den tieferen Baumetagen und Büschen nach Beute. Zum Brüten benötigen sie in Laubwäldern zumindest einige Fichten. Sommergoldhähnchen müssen pro Tag mindestens soviel Nahrung zu sich nehmen, wie ihrem eigenen Körpergewicht entspricht und bei kalter Witterung und während des Zuges sogar das Doppelte. Als Nahrung dienen Springschwänze, Blattläuse und Spinnen und auch größere Beutetiere. Der orangefarbene schwarz eingerahmte Scheitelstreif zeigt, dass es sich um ein Männchen handelt. Bei Weibchen ist er gelb. Sommergoldhähnchen haben einen breiten weißen Überaugenstreif und einen schwarzen Augenstreif. In unseren Breiten ist die Erscheinung im Winter ungewöhnlich, da Sommergoldhähnchen noch im Winterquartier sein sollten. Als Kurzstreckenzieher wandern sie aus dem engeren Brutgebiet Ende Juli ab und ziehen gegen August bis Oktober in den westlichen Mittelmeerraum. Der Heimzug beginnt Ende März bis zur ersten Hälfte im April. Überwinterer in kleiner, aber vermutlich steigender Zahl sind laut Bezzel im Süden Großbritanniens bekannt und auf dem Kontinent bis hinüber zu den Niederlanden, nicht aber in unseren Breiten. Möglicherweise handelt es sich in diesem Fall um einen Überwinterer.



*Abb. :
Sommergoldhähnchen zur
Winterzeit am
01.02.2024 im
Ringheimer
Wald/Lkr.
Aschaffenburg.
Helmuth
Meidhof.*

Literatur

Bauer/Bezzel/Fiedler: Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Enzyklopädie der Brutvögel Europas. Kosmos Verlag.

13. Neuntöter *Lanius collurio*

Helmuth Meidhof

Feldprotokoll: 26.07.2024, 10:40 h am Waldrand bei Pflaumheim, Lkr. Aschaffenburg. Derzeit sind viele junge Neuntöter in freier Wildbahn zu beobachten, so auch diese beiden Altvögel mit ihrem flüggen Nachwuchs. Die beiden Altvögel verhalten sich bei Störung vorsichtig und geben Warnrufe von sich. Der Jungvogel ist eher unbekümmert und bleibt sitzen, während das **Weibchen** zuerst auffliegt und mit etwas Verzögerung auch das **Männchen**.



1

*Abb. 1: Neuntöter-Männchen mit Jungvogel.
26.07.2024.*

*Abb. 2/3: Junger Neuntöter.
26.07.2024*



2



3

Artportrait

Der Neuntöter gehört zur Familie der Würger. Ein charakteristisches Merkmal ist der gebogene Oberschnabel mit einem Falkenzahn auf jeder Seite und einer entsprechenden Einkerbung im Unterschnabel (Abb. 4). Jede Schnabelspitze ist mit einem Haken versehen, die gegeneinander gerichtet sind. Beim Schließen der Schnabelhälften verschwindet der Haken der unteren, kürzeren Schnabelhälfte in der oberen, innen hohlen Schnabelhälfte, so dass sie ohne Schnabelspalt übereinander greifen. So ausgestattet können sie ihre Beute sicher festhalten. Bei der Schnabelform des Jungvogels fehlt der Falkenzahn, da er noch nicht ausgebildet ist (Abb. 5). Die Haken an der Schnabelspitze sind aber schon zu erkennen.



Abb. 4/5: Vergleich der Schnabelform bei Alt- und Jungvogel. Beim jungen Neuntöter fehlt der Falkenzahn, die Hakenspitzen sind nur angedeutet.

Bei der Beobachtung fällt auf, wie unglaublich schnell sich Männchen und Jungvogel am Kopf kratzen können, bis zu 1,5 Sekunden lang. Die Beinchen surren nur so am Kopf vorbei. Das zweite Bein hält derweil den Vogel sicher am Ast fest. Die Videoanalyse ergibt eine Kratzfrequenz des Jungvogels von 19 vollständigen Kratzbewegungen pro Sekunde, also 19 Hz. Das sind gerundet 53 ms (Millisekunden) pro Kratzvorgang (Ab- und Aufwärtsbewegung). Beim Altvogel sind es sogar 21 Hz. Diese Schnelligkeit ist auch auf die Leichtbauweise der Füße zurückzuführen und der dabei noch zu gewährleistenden Bruchfestigkeit bei der Bewegung.

Über eine separate Rechnung sollen die kinematischen Größen der Kratzbewegung des Jungvogels ermittelt werden. Der Hub bzw. die Fußweglänge der Fußbewegung wird auf drei Viertel des Kopfdurchmessers geschätzt (Abb. 6/7). Mit der bekannten Länge des Vogels von 17 cm kann proportional auf den Bewegungshub der Fußbewegung geschlossen werden. Er beträgt 24 mm. Es wird ein Weg-Zeitgesetz angenommen und daraus der Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverlauf der Bewegung ermittelt.



Abb. 6/7: Der Abstand der Fußspitze von oben zu unten entspricht einem Hub/Fußweg von 24 mm.

Die Durchschnittsgeschwindigkeit kann überschlägig selbst berechnet werden, indem der Weg durch die Zeit geteilt wird. Der Auf- und Abwärtshub beträgt 48 mm und die Zykluszeit 53 ms, was $\pm 0,9$ m/s ergibt. Die Maximalwerte aus der Berechnung liegen bei $\pm 1,4$ m/s. Die auftretenden Beschleunigungen erreichen das **17,4fache der Erdbeschleunigung**.

Photonachweis: Abb. 1 bis 7: Helmuth Meidhof.

14. Fachartikel aus Scinexx "Eine Formel für alle"

Helmuth Meidhof.

In der Fachzeitschrift Scinexx erschien am 11. Juni 2024 in der Rubrik Biowissen unter dem Titel "Eine Formel für alle" ein Artikel mit dem Untertitel "Die Frequenz des Flügel- und Flossenschlags von Tieren folgt einer verblüffend einfachen Gleichung". Er bezog sich dabei auf einen Artikel, der in englischer Sprache in der Public Library of Science (PLOS) erschienen war.

Eine allgemeingültige Formel beschreibt, wie die Flügelschlagfrequenz fliegender Tiere und die Flossenschlagfrequenz schwimmender Tiere mit Hilfe einer Gleichung bestimmt werden kann, in die die Variablen Körpermasse, Flügelfläche und Schlagfrequenz eingehen. Trotz aller biologischen Unterschiede zwischen den verschiedenen Tierklassen lassen sich die Schlagfrequenzen vom Schmetterling bis zum Blauwal vorhersagen. Für den ausgestorbenen Flugsaurier Quetzalcoatlus kann die Flügelschlagfrequenz nachträglich angegeben werden.

Grundlage waren Datenanalysen von Jensen und seine Kollegen von 414 Tierarten. Darunter 176 verschiedene Insekten, 212 Vogelarten und 25 Fledermausarten, also von klein wie Mücke oder Kolibri bis groß wie Schwan und Kondor. Aus diesem Datensatz konnten die grundlegenden Parameter bestimmt werden, von denen die Flügelschlagfrequenz abhängt.

Die Herausforderung bestand darin, die komplexe Strömungsdynamik beim Flügelflug vollständig zu berücksichtigen. Bei fliegenden Tieren müssen die Schwerkraft und der Luftwiderstand beim Horizontalflug durch den Flügelschlag überwunden werden. Die Tragflächen drücken die Luft nach unten, wodurch ein abwärts gerichteter Strömungsimpuls entsteht, der für den Auftrieb, aber auch für den Vortrieb sorgt. Bei tauchenden Tieren erzeugt der Flossenschlag einen aufwärts gerichteten Strömungsimpuls, der es ihnen ermöglicht, unter Wasser zu bleiben und vorwärts zu gleiten. Für Tiere mit Schwimmblase gelten diese Zusammenhänge nicht. Abgeleitet aus physikalischen Gesetzen geben die Forscher die Gleichung 1 an, mit den Definitionen: m =Masse; g =Erdbeschleunigung; C =Konstante; ρ_{air} =Luftdichte; A =Flügelfläche

$$f = \sqrt{\frac{m \cdot g}{C \cdot \rho_{\text{air}} \cdot A^2}} \quad \text{Gleichung 1}$$

Werden aus obiger Gleichung die Konstanten g und C und die geringen Schwankungen der Luftdichte ρ_{air} ignoriert, so erhält man die proportionale Gleichung 2. Bezüglich der Konstante C ist es, wie herausgefunden wurde, nicht selbstverständlich, dass sie für alle Tierarten relativ konstant bleibt. Im englischen Artikel wird C mit 11 angegeben.

$$f \sim \frac{\sqrt{m}}{A} \quad \text{Gleichung 2}$$

Im englischen Artikel wird für die fehlenden Werte g , ρ_{luft} und C eine neue Proportionalitätskonstante von 0,88 angegeben. Setzt man sie in Gleichung 2 ein, so erhält man die universelle und einfache Gleichung 3.

$$f = 0,88 \frac{\sqrt{m}}{A} \quad \text{Gleichung 3}$$

Im Artikel wurde das Diagramm in Abb. 1 dargestellt. Auf der Y-Achse ist die Flügelfrequenz (bzw. Flossenfrequenz) und auf der X-Achse die Beziehung "Quadratwurzel der Masse dividiert durch die Flügelfläche (bzw. Flossenfläche)" in logarithmischer Skalierung aufgetragen. Die Punktwolke liegt sehr dicht an einer fast 45° ansteigenden Geraden. Farblich unterschieden sind Insekten, Vögel, Fledermäuse, Vogelroboter, Pinguine und Wale.

Die Vogelgruppe mit den roten Kreisen hat Flügelfrequenzen von etwa 2 bis 80 Hertz.

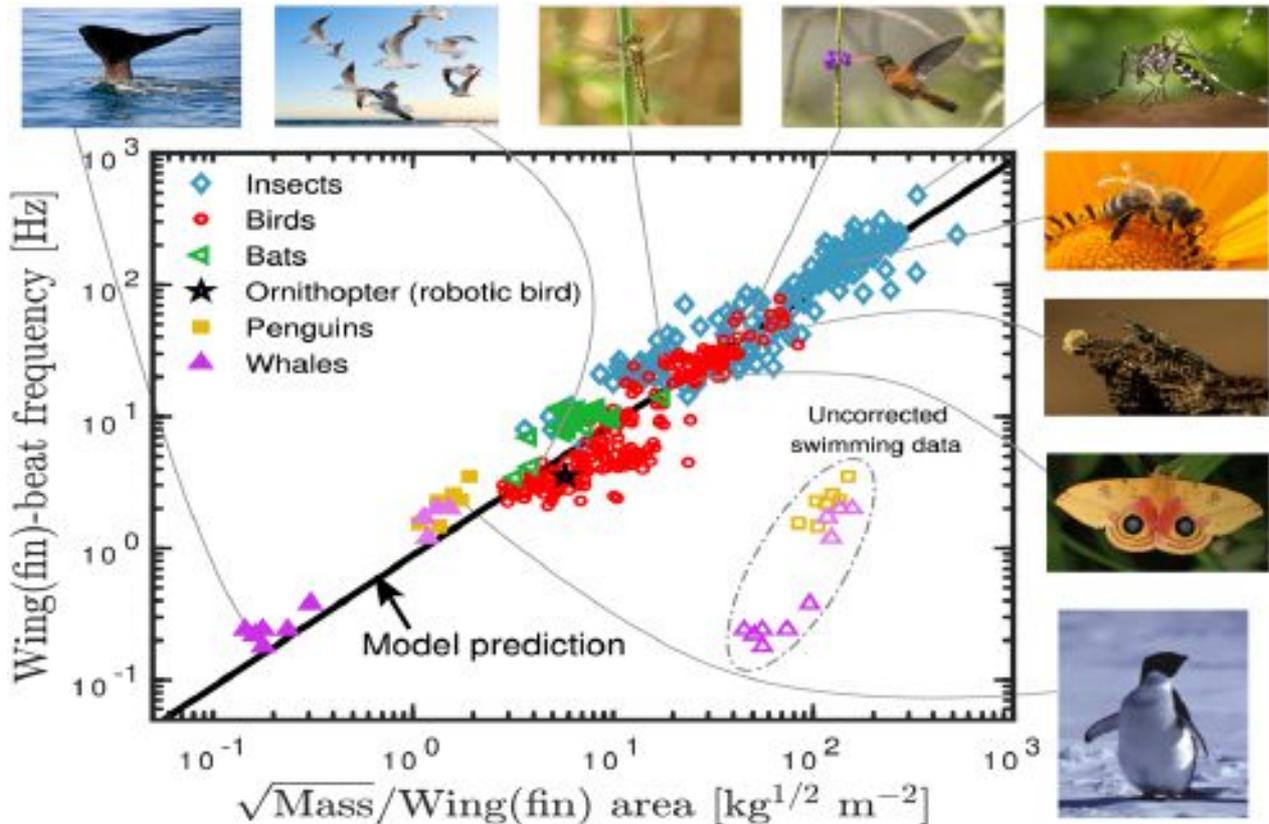


Abb. 1: Flügelschlagfrequenz für eine Vielzahl von Flügeltieren aufgetragen über der Quadratwurzel der Tiermasse geteilt durch die Flügel-/Flossenfläche

Zitat aus Scinexx: "Obwohl sich die Schlagfrequenz all dieser Tiere von der Mücke bis zum Blauwal um fast den Faktor 10.000 unterscheidet, liegen ihre Daten fast alle auf einer Linie. Als Physiker waren wir überrascht, wie gut unsere einfache Variante einer Flügelschlagformel für eine so unterschiedliche Gruppe von Tieren funktioniert. Deutliche Abweichungen gibt es allerdings bei sehr kleinen Insekten, weil hier die Luftträgheit überproportional ins Gewicht fällt."

Es wird beschrieben, dass der ausgestorbene Quetzalcoatlus bei einer angenommenen (Körper-)Masse von 65 kg und einer Flügelfläche A von 10 m² eine Flügelschlagfrequenz von 0,7 Hertz gehabt haben müsste. Mit diesen Werten kann in Gleichung 4 (Gleichung 3 umgestellt) der fehlende Faktor x bestimmt werden. Er beträgt 0,87 und ist nahezu identisch mit dem im Artikel angegebenen Faktor 0,88. Mit letzterem wird weiter gerechnet. Um Verwechslungen mit der Bezeichnung m als Masse (Gleichungen 1 bis 3) und gleichzeitig als Einheit Meter zu vermeiden, wird in den folgenden Gleichungen die Masse als [Masse] und die Einheit Meter als [m] weitergeführt.

$$x = f \cdot \frac{A}{\sqrt{\text{Masse}}} = 0,7 \cdot \frac{10}{\sqrt{65}} = 0,87$$

Gleichung 4

Umgerechnet mit $\text{atan}(0,88)$ kann die Steigung der Geraden in Abb. 1 mit ca. 41° bestimmt werden.

Die Größenwerte (Wert mit Einheit) müssen in den Gleichungen einheitenlos gemacht werden, um korrekte Ergebnisse zu erhalten. Dazu müssen sie durch ihre Einheiten dividiert werden. Gleichung 5 nach Fläche A umgestellt ergibt Gleichung 6 und nach Masse umgestellt Gleichung 7. Aus zwei Größenwerten kann der dritte bestimmt werden.

$$f = 0,88 \cdot \text{Hz} \cdot \frac{\sqrt{\frac{\text{Masse}}{\text{kg}}}}{\frac{\text{A}}{\text{m}^2}}$$

Gleichung 5: Berechnung der Frequenzen (Einheitenlos gemacht)

$$A = 0,88 \cdot \text{m}^2 \cdot \frac{\sqrt{\frac{\text{Masse}}{\text{kg}}}}{\frac{f}{\text{Hz}}}$$

Gleichung 6: Berechnung der Fläche

$$\text{Masse} = \left(\frac{\text{A}}{\text{m}^2} \cdot \frac{f}{0,88 \cdot \text{Hz}} \right)^2 \cdot \text{kg}$$

Gleichung 7: Berechnung der Masse

Berechnungsbeispiel:

Vogelart	Gewicht	Flügel Frequenz	Flügel Fläche
Elfenkolibri	1,8 Gramm	90 Hz	4,1 cm ²
Männl. Riesentrappe	19 kg	2,5 Hz	1,52 m ²
Gänsegeier	11,3 kg	1 Hz	2,9 m ²

Tabelle 1

In der Literatur sind in der Regel Angaben zum Gewicht und zur Flügel Frequenz verfügbar. Mit Gleichung 6 wurde die Flügel Fläche von drei Vogelarten mit extrem unterschiedlichen Flügel Frequenzen berechnet (in Tabelle 1). Die Flügel Flächen unterscheiden sich um den Faktor 7000, die Flügel Frequenzen um den Faktor 80.

Aus den obigen Gleichungen lassen sich Gesetzmäßigkeiten ableiten:

Die Masse bleibt gleich bei halber Flügel Fläche und doppelter Flügel Frequenz oder bei doppelter Flügel Fläche und halber Flügel Frequenz.

Bei doppelter Masse erhöht sich bei gleicher Flügel Fläche die Flügel Frequenz auf das 1,41fache oder bei gleicher Flügel Frequenz die Flügel Fläche auf das 1,41 fache. Bei halber Masse ist der Faktor 0,71.

Die Flügel Fläche bleibt gleich bei vierfacher Masse und doppelter Flügel Frequenz oder einem bei einem Viertel der Masse und halber Flügel Frequenz .

Die Flügel Frequenz bleibt gleich bei vierfacher Masse und doppelter Flügel Fläche, oder bei einem Viertel der Masse und halber Flügel Fläche.

Quellen

- Gleichung 1 bis 3 aus Scinexx-Artikel bzw. PLOS-Artikel entnommen.
- Gleichung 4 bis 6 davon abgeleitete Gleichungen. Helmuth Meidhof.
- <https://www.scinexx.de/news/biowissen/eine-formel-fuer-alle/>
- Jensen JH, Dyre JC, Hecksher T (2024) Universal wing- and fin-beat frequency scaling. PLoS ONE 19(6): e0303834. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0303834>
- <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0303834>
- (PLoS ONE, 2024; doi: 10.1371/journal.pone.0303834)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft in Unterfranken Region 2](#)

Jahr/Year: 2024

Band/Volume: [2024](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [V. Beiträge aus der OAG Unterfranken 1 215-245](#)