



Prädationsprojekt Tetenhusen

- Jahresbericht 2023 -

Projektbericht für KUNO e.V.

Helgard Lemke
Heike Jeromin

Bergenhusen, Januar 2024
Michael-Otto-Institut im NABU
Goosstroot 1, 24861 Bergenhusen
helgard.lemke@nabu.de

Prädationsprojekt Tetenhusen

Jahresbericht 2023

Projektbericht für KUNO e.V.

**Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen
Dezember 2023**

Helgard Lemke
Heike Jeromin

Michael-Otto-Institut im NABU, Goosstroot 1, 24861 Bergenhusen, heike.jeromin@nabu.de

Titelfoto: Rotfuchs (Tetenhusen, Juni 2023)

Inhalt

Zusammenfassung.....	1
1. Einleitung.....	2
2. Methoden.....	3
2.1 Untersuchungsgebiet	3
2.2 Gelegeschutz und Monitoring	4
2.3 Nestkamas.....	5
2.4 Prädatorenkamas.....	5
2.5 Prädatorenmanagement	6
3. Ergebnisse.....	8
3.1 Gelegeschutz und Monitoring	8
3.2 Brutbiologische Untersuchung	9
3.3 Prädatorenkamas.....	13
3.4 Prädatorenfallen.....	21
4. Diskussion.....	24
5. Ausblick.....	26
Danksagung	27
Literatur	28

Zusammenfassung

Eine zentrale Rückgangsursache der Wiesenvögel ist die Intensivierung der Landwirtschaft mit der einhergehenden verstärkten Entwässerung der Landschaft. In der Eider-Treene-Sorge-Niederung wird versucht, die dadurch geschwächten Bestände mit verschiedenen Schutzbemühungen zu stützen, unter anderen mit dem Gemeinschaftlichen Wiesenvogelschutz. Dabei werden Wiesenvogelgelege markiert und die Familien nach dem Schlupf intensiv begleitet, um Verluste durch landwirtschaftliche Tätigkeiten möglichst gering zu halten. Im Teilgebiet Tetenhusen wurde aber festgestellt, dass der Bruterfolg trotz dieser Bemühungen aufgrund von steigenden Prädationsraten zuletzt vermehrt nur gering ausfiel. Daher sollten in einem 5-Jahres-Projekt (2021-2025) mit Hilfe von Fotofallen die Prädatoren der Wiesenvogelgelege bestimmt und die Boden-Prädatorendichten im Gebiet dokumentiert werden. Des Weiteren wurde die Jagd auf Prädatoren durch den Einsatz von zehn Betonröhrenfallen verstärkt. Um den Einfluss der Jagd auf die Anzahl und die räumliche Verteilung der Raubsäuger zu dokumentieren, wurde ein Netz von Wildkameras (alle 50 ha) eingesetzt.

Im Jahr 2023 etablierten mindestens 81 Limikolenpaare (Kiebitz, Uferschnepfe, Brachvogel, Rotschenkel und Austernfischer) ihr Revier im Untersuchungsgebiet Tetenhusen, von denen 8 Brachvogelgelege zum Schutz gegen Bodenprädatoren eingezäunt waren. Die Prädationsrate an Limikolengelegen war in diesem Jahr wiederholt sehr hoch. Von den mit Fotofallen dokumentierten Kiebitznestern wurden 9 nachts durch Füchse prädiert, aus zwei Nestern schlüpften Küken, die aber nicht flügge wurden. Von den eingezäunten Brachvogelgelegen kamen 7 zum Schlupf, während ein Gelege kurz vor dem Schlupf prädiert wurde. Der Bruterfolg beim Brachvogel lag damit bei bestandserhaltenden 0,7 flüggen Jungvögeln pro Revierpaar. Mit den Prädatoren-Fotofallen wurden erneut vor allem Füchse, Marderhunde und Dachse nachgewiesen. Die häufigsten Erfassungen fanden wieder in direkter Nähe zum Tetenhusener Moor und nachts statt. Die errechneten Abundanz von Fuchs und Marderhund während der Brutzeit ähnelten denen aus dem vergangenen Jahr. Die installierten Hegerohre erreichten ab Juli 2023 Fänge von Marderhunden und bis Ende November 2023 den Fang eines Fuchses am Rande des Untersuchungsgebiets. Somit war der Erfolg am größten seit der Installation.

Die Nestersuche, das Bruterfolgsmonitoring, die Erfassung der Prädatoren und die Jagd werden 2024 wie geplant fortgeführt.

1. Einleitung

In den meisten Teilen von Europa herrscht ein extremer Rückgang der Wiesenlimikolenbestände (Wilson *et al.* 2004, Roodbergen *et al.* 2012, Pearce-Higgins *et al.* 2017). Ursachen sind die Verschlechterung ihrer Bruthabitate durch Trockenlegung feuchter Grünlandgebiete und stark intensivierte Landwirtschaftspraktiken, welche die Brutplatz- und Nahrungsverfügbarkeit stark einschränken (Nehls *et al.* 2001, Kentie *et al.* 2013). Zusätzlich zu diesen negativen Einflüssen wird das Überleben der Gelege und der Küken durch Prädation bedroht (Roos *et al.* 2018, McMahon *et al.* 2020). Mangelnder Bruterfolg gilt als die Hauptursache der Populationsrückgänge der Wiesenlimikolen in Deutschland und Europa (Wilson *et al.* 2004, Plard *et al.* 2019).

Arten wie Austernfischer (*Haematopus ostralegus*), Alpenstrandläufer (*Calidris alpina*), Bekassine (*Gallinago gallinago*), Brachvogel (*Numenius arquata*), Kampfläufer (*Philomachus pugnax*), Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Rotschenkel (*Tringa totanus*) und Uferschnepfe (*Limosa limosa*), allesamt Bodenbrüter, sind stark von Prädation betroffen (Kentie *et al.* 2015). Mit Ausnahme des Austernfischers sind all diese Arten in der Roten Liste Deutschlands aufgeführt. Alpenstrandläufer, Bekassine, Brachvogel, Kampfläufer und Uferschnepfe sind vom Aussterben bedroht (Kategorie 1), Kiebitz und Rotschenkel sind als stark gefährdet (Kategorie 2) eingestuft (Ryslavý *et al.* 2020).

Mit dem „Gemeinschaftlichen Wiesenvogelschutz“ (GWS) (Jeromin *et al.* 2020) werden Gelegeverluste durch landwirtschaftliche Tätigkeiten eingedämmt. Trotz dieser Bemühungen konnten sich die Bestände in der Eider-Treene-Sorge Niederung nicht erholen (Hötker & Thomsen 2018). Es liegt die Vermutung nahe, dass zu viele Gelege und Küken Prädatoren zum Opfer fallen. Im Untersuchungsgebiet sind vor allem Bodenprädatoren für die Verluste verantwortlich, während z.B. Rabenvögel oder Greifvögel keinen Einfluss zeigen (Jeromin *et al.* 2013, Møller *et al.* 2018). Dass die Prädation einen negativen Effekt auf Populationsniveau haben kann, wurde von Møller und Mitarbeitern (2018) beschrieben. Durch eine intensive Jagd auf Prädatoren kann die Überlebenschance von Gelegen sowie Jungvögeln gesteigert werden (Niemczynowicz *et al.* 2017).

Deshalb soll in diesem Projekt im Rahmen des Prädationsmanagementkonzeptes Schleswig-Holstein der Effekt von Boden-Prädatoren, deren Dichten und einer gezielten Prädatoren-Bejagung auf den Wiesenvogel-Bruterfolg untersucht werden. Nachdem in einem vergleichbaren Projekt im Meggerkoog und Börmerkoog von 2009 bis 2013 (Jeromin *et al.* 2013) keine eindeutige Auswirkung auf die Prädationswahrscheinlichkeit durch verstärkte Bejagung mit Betonröhrenfallen festgestellt wurde, wird nun seit dem Jahr 2021 die Prädatorendichte im Tetenhusener Gebiet erfasst, das sich aufgrund seiner halbinselartigen Lage besonders für derartige Untersuchungen eignet.

Damit mögliche unkalkulierbare Effekte wie Wetterverhältnisse oder Mäusegradationsjahre ausgeschlossen oder zumindest abgefedert werden können, hat dieses Projekt eine Laufzeit von fünf Jahren (2021-2025).

Die Untersuchungen dienen dazu festzustellen, ob in einem Gebiet mit guten Grundvoraussetzungen (halbinselartige Lage, Ausschluss von landwirtschaftlichen Verlusten, geeigneter und zum Teil schon gestalteter Lebensraum) gezielte Bejagungen den Bruterfolg der Wiesenvögel steigern können. Dabei soll auch betrachtet werden, ob sich die Raubsäugerzusammensetzung, -dichten und Raum-/Zeitmuster verändern.

2. Methoden

2.1 Untersuchungsgebiet

Die hier vorgestellten Untersuchungen finden im intensiv bewirtschafteten Grünland westlich des Ortes Tetenhusen statt (Abb. 1). Vor etwa 10 Jahren wurde das Gebiet stärker von Wiesenvögeln besiedelt, die mutmaßlich aus anderen Gebieten dorthin ausgewichen waren. Seit dem Jahr 2012 werden dort Gelege und Küken durch den Gemeinschaftlichen Wiesenvogelschutz vor landwirtschaftlicher Bearbeitung geschützt (Jeromin & Krahn 2020).

Das Gebiet umfasst eine Fläche von ca. 430 ha, überwiegend Grünland (meist Mähwiesen, teilweise Weiden) auf Niedermoorboden. Im nordöstlichen Bereich wird unter anderem Mais angebaut. Bis auf diese Äcker gehört der überwiegende Teil des Untersuchungsgebietes (UG) zum Vogelschutzgebiet Eider-Treene-Sorge-Niederung (DE-1622-493). Die Besonderheit des UGs liegt im Vergleich zu den umliegenden Gebieten mit Wiesenvogelkolonien in der halbinselartigen Lage: Im Norden verlaufen breitere Vorfluter mit einigen wenigen Überwegungen im Übergang zum Tetenhusener Moor, im Westen die Bennebek und im Süden die Sorge. Nur nach Osten in Richtung Tetenhusen sind keine Wasserläufe als Abgrenzung vorhanden. Aufgrund dieser Gegebenheiten bietet das UG gute Voraussetzungen für ein Prädationsmanagement.



Abb. 1: Karte des Untersuchungsgebietes mit den 11 Fotofallen (orange Punkte) zur Erfassung der Gelegeprädatoren mit 50 ha Puffer (s. 2.4 Prädatorenkameras) und den 10 Hegerohren (violette Punkte). (Hintergrund: Luftbild Google maps satellite)

2.2 Gelegeschutz und Monitoring

Der Gemeinschaftliche Wiesenvogelschutz wurde auch im Jahr 2023 im Grünland bei Tetenhusen umgesetzt. Zum Schutz aktuell auftretender Wiesenvogelkolonien bestand wie in den Vorjahren die Möglichkeit, Landwirten zum Ausgleich für eine dem Brutgeschehen angepasste Bewirtschaftung eine Entschädigung zu zahlen. Es wurden nur Flächen berücksichtigt, bei denen es sich um Wiesen, Weiden oder zukünftiges (frisch angesätes) Grünland handelte und auf denen tatsächlich Limikolen ohne Beeinträchtigung durch die Landwirtschaft brüteten bzw. ihre Küken aufzogen. Den Landwirten erwuchs aus dem Vertragsabschluss keine Bindung über mehrere Jahre, sondern lediglich für die laufende Brutzeit. Die Bewirtschaftung war nur während des Zeitraums der Brut der Vögel auf den Flächen eingeschränkt. Außerhalb der Brutzeit bestanden keine Auflagen. Die Ausgleichszahlungen betragen für Koloniebrüter und Vögel, die sich auch noch beim ersten Schnitt auf der Fläche aufhielten, 350,- €/ha. Der Satz für Einzelbrüter, welche „nur“ die Frühjahrsarbeiten einschränkten, lag bei 150,- €/ha. Im Einzelnen war der Ablauf folgendermaßen:

- 1) Vor der Brutzeit wurde aufgrund der Erfahrungen aus den Vorjahren abgeschätzt, wie groß der Flächen- und damit auch der Mittelbedarf für das Untersuchungsjahr werden würde. Ein entsprechender Antrag wurde von Kuno e.V. beim Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur des Landes Schleswig-Holstein gestellt und bewilligt.
- 2) Ein bzw. mehrere Reviere oder sogar Gelege wurden auf einer Fläche festgestellt.
- 3) Gebietsbetreuer und Landwirt überprüften gemeinsam die Situation und besprachen die Bewirtschaftungsänderung.
- 4) Ist der Landwirt an einer Ausgleichszahlung interessiert, wird die Bewirtschaftung dem Brutgeschehen angepasst:
 - a) Einstellung der landwirtschaftlichen Aktivitäten (Frühjahrsbearbeitung, Mahd etc.) auf der gesamten oder einem Teil der Fläche, bis sich keine Brutvögel mehr dort aufhielten.
 - b) Traten Familien auf, konnte die Bewirtschaftung auch von Wiese zu Weide umgestellt werden.
- 5) Nach Abschluss des Brutgeschehens (Verlust, Abwandern der Familien, erfolgreiche Aufzucht) wurde die Fläche zur normalen Bewirtschaftung freigegeben.

Das Grünland bei Tetenhusen wurde durch den ehrenamtlichen Gebietsbetreuer Hans-Dieter Jöns und die Mitarbeiter*Innen des Michael-Otto-Instituts und der Lokalen Aktion Kuno e.V. betreut.

Um die Maßnahmen anhand der Brutbiologie der Wiesenvögel bewerten zu können, wurden ihre Bestände ab Ende März bis Anfang Juli auf Kartierungsfahrten ermittelt. Dabei wurde die Fläche alle fünf Tage vom PKW aus mit einem Fernglas und einem Spektiv kontrolliert. Die anwesenden Limikolen wurden mit bestimmten Parametern (Anzahl; soweit erkennbar Geschlecht; Status: Trupp, Individuum, Revier, Revier mit Gelege, Familie; Anzahl der Eier; Anzahl der Küken; Verhalten; geographische Verortung; Habitat; landwirtschaftliche Bearbeitung und Bemerkung) in eine Liste aufgenommen. Mittels digitalisierter Karten und dem geographischen Datenverarbeitungsprogramm QGIS 3.16 wurden Artkarten erstellt und anhand derer die Revierzahlen ermittelt.

Im selben Gebiet wurde zudem die Brutbiologie des Kiebitzes näher untersucht. Bei der Beobachtung eines brütenden Alttiers wurde sein Standort aufgesucht und das Gelege mit jeweils einem ungefähr 100 cm langen Stab in einem Abstand von etwa 6 m vor und hinter dem Nest (in Bearbeitungsrichtung) markiert. Die geographische Lage des Nestes wurde in eine Karte eingemessen. Weitere Kontrollen

erfolgten spätestens alle fünf Tage. Bei Abwesenheit des Brutvogels wurde der Neststandort aufgesucht, um die Ursache festzustellen. Gelegeverluste durch landwirtschaftliche Aktivitäten sind durch offensichtliche Veränderungen der Flächenstruktur und der Beschädigung der Markierungsstäbe sowie der Nestmulde deutlich zu erkennen. Prädation kann nur bedingt anhand von Schnabel- oder Bissspuren festgestellt werden. Sowohl Krähen als auch Raubsäuger entfernen die Eier oft zum Verzehr aus dem Nest. Traten Gelegeverluste ohne erkennbare Einwirkung der Landwirtschaft auf und fehlten die Eier, wurden sie daher Prädatoren zugeordnet. Befanden sich kleine Schalensplitter auf dem Boden des Nestes, wurde vom Schlupf der Küken ausgegangen.

Die tatsächliche Überlebenswahrscheinlichkeit der Gelege wurde mit der Methode nach Mayfield (1975) berechnet:

$$P = (1 - T_v / T_k)^{30}$$

P: geschätzte Schlupferfolgsrate,

T_k: Anzahl der Tage, an denen Nester unter Kontrolle standen,

T_v: Anzahl der Verlusttage (entspricht der Anzahl der verlorengegangenen Nester).

Diese Berechnungsmethode erlaubt eine realistische Einschätzung der Höhe der Gelegeverluste bzw. des Schlupferfolgs, da sie die Verluste für die gesamte Anwesenheitsdauer eines Geleges, vom Legebeginn bis zum Schlupf (30 Tage Bebrütungszeit), berücksichtigt. Dies ist wichtig, da die meisten Gelege nicht direkt bei Legebeginn gefunden werden, bzw. einige vor einem möglichen Fund verloren gehen. Zugleich ermöglicht die Methode, die potenzielle Wirkung sich überlagernder Verlustursachen getrennt zu betrachten, da die Anzahl der Verluste durch einen bestimmten Faktor jeweils der Gesamtzahl der Gelegetage gegenübergestellt werden kann.

2.3 Nestkamas

Im Rahmen des GWS wurden die Nester der Kiebitze im Gebiet gesucht und markiert. Bei 11 Nestern des Kiebitzes wurde jeweils eine Kamera (Browning BTC 6PXD) in vier bis sechs Metern Entfernung zum Gelege aufgestellt. Diese war so eingestellt, dass sie durch erfasste Bewegungen ausgelöst wurde und danach drei Bilder im Abstand von 1 Sekunde aufnahm. Damit sollte bei einem Gelegeverlust die Ursache benannt werden können.

2.4 Prädatorenkamas

Es soll im Gebiet erprobt werden, ob mit Hilfe eines Wildkamera-Überwachungs-Netzes ein räumliches und zeitliches Verteilungsmuster der Raubsäuger ermittelt werden kann.

Da der Fuchs (Rotfuchs, *Vulpes vulpes*) bei der vorangegangenen Untersuchung im Meggerkoog und Börmer Koog häufig als Nesträuber festgestellt wurde (Jeromin 2013), sollte die Verteilung der Kameras auf ein möglichst flächendeckendes Netz zur Überwachung von Fuchsrevieren ausgelegt werden. In Norddeutschland untersuchte Fähen besaßen Reviere von ca. 50 ha (Schwemmer *et al.* 2021). In der Annahme, dass so viele Kameras gestellt werden sollten, wie potenziell Reviere vorhanden sein könnten, war angestrebt, im Grünland bei Tetenhusen 14 Wildtierkamas einzusetzen. Diese Zahl konnte aufgrund des fehlenden Einverständnisses mancher Landbesitzer nicht realisiert werden. Im Gelände aktiv sind somit lediglich 11 Prädatorenkamas (Abb. 1 und Abb. 2).

Zur Erfassung der Raubsäuger wurden die Kameras (Reconyx Ultrafire XR6, Abb. 2) so gleichmäßig wie möglich im UG verteilt aufgestellt. Es wurden andere Kamera-Modelle verwendet als an den Gelegen, da sie über die gesamte Projektlaufzeit im Gelände stehen werden, dementsprechend robuster sein

mussten und eine längere Laufzeit (12 Akkus statt nur 8) aufweisen. Die Positionen im Gelände wurden so gewählt, dass die Kameras in annähernd gleichem Abstand voneinander standen (mit ca. 50 m Puffer, s. Abb. 1) und auf Landschaftsbestandteile mit Leitlinienwirkung (Grabenkante, Weg, Schilfkante etc.) gerichtet waren (Höhe: ca. 50 cm). Die Auslösung der Kameras erfolgte durch erfasste Bewegungen mit einem Infrarotsensor, worauf sofort drei Fotos im Abstand von jeweils einer Sekunde aufgenommen wurden.

Die Fotofallen werden grundsätzlich etwa alle zwei Monate kontrolliert und dabei die Batterien und SD-Karten gewechselt. In den Sommermonaten musste zusätzlich der Nahbereich vor den Kameras häufiger ausgemäht werden, damit die aufwachsende Vegetation durch Windbewegungen keine unnötigen Auslösungen generierte. Auch der Besatz mit Weidetieren führte zu hohen Anzahlen von Aufnahmen, so dass die SD- Karten schneller voll waren und sich die Akkus schneller leerten.



Abb. 2: Prädatorenkamera im Feld.

2.5 Prädatorenmanagement

Zur Bejagung der Prädatoren ab der Jagdsaison 2021/22 wurden zehn Hegerohre zum Fang von Raubsäugern angeschafft (Hegerohre von der Firma Mester Kunstbaue, Brilon, Abb. 3), die durch die lokalen Jagd ausübungsberechtigten betreut werden. Bei den Fallenstandorten sollte berücksichtigt werden, dass offen zugängliche Bereiche von Osten und die Zwangspässe vom Moor „geschlossen“ werden. Da diese Vorgehensweise richtungsweisend auch für andere Wiesenvogelbrutgebiete in der Eider-Treene-Sorge-Niederung sein soll, wird eine fünfjährige Begleitung durch eine wissenschaftliche Effizienzkontrolle durchgeführt. Der Zeitraum ist notwendig, um den möglichen Einfluss von Randfaktoren, wie zum Beispiel der Witterung oder des Kleinsäugerbestands, bewerten zu können. Auf diese Weise können belastbare Ergebnisse erzielt werden.

Die Fallen befinden sich seit November/Dezember 2021 im Gelände. Sie wurden gehäuft an neuralgischen Übergängen aus dem Tetenhusener Moor ins Grünland aufgestellt, um einen hohen Fangerfolg zu erzielen. Weitere Standorte befanden sich verteilt über das gesamte Gebiet (siehe Abb.

1). Alle Fallen besitzen ein Meldesystem, das die Jägerschaft per Mobilfunknetz über ein Auslöseereignis informiert.

Zusätzlich werden von den Jägern vom 1. Juli bis zum 28. Februar (bis kurz vor Beginn der Brutzeit) Druck- und Ansitzjagden durchgeführt. Ein Nachrücken in durch Jagd frei gewordene Raubsäugerreviere durch revierlose Individuen kurz vor der Brutzeit soll damit verringert werden. Ziel ist es, dass zur Brutzeit möglichst wenige fest besetzte Raubsäuger-Revier bestehen. Besonders Fähen mit Nachwuchs brauchen viel Nahrung und prädiieren dementsprechend mehr Gelege und Küken. Die Fang- und Abschusszahlen werden jeweils nach Ende der Jagdzeit (Ende Februar) übermittelt. Aus diesem Grund können in diesem Bericht noch keine vollständigen Daten des Berichtjahres präsentiert werden.



Abb. 3: Eingewachsenes Hegerohr in einem Knick im Nordwesten des UGs.

3. Ergebnisse

3.1 Gelegeschutz und Monitoring

Im Jahr 2023 etablierten sich im UG bei Tetenhusen 58 Kiebitzreviere (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Davon befanden sich 47 Paare im Grünland und 11 auf Äckern, von diesen sieben auf Maisäckern und vier im Wintergetreide. Die Reviere verteilten sich entlang der Straße von Meggerdorf nach Tetenhusen (Haberland) mit einer auffälligen Koloniebildung auf den letztjährig neu eingesäten Grünlandflächen, sowie auf besonders nassen Flächen. Flächen in direkter Nachbarschaft zum Tetenhusener Moor wurden kaum besiedelt.

Uferschnepfen wiederum brüteten zu Beginn der Brutsaison mit 8 Paaren hauptsächlich nördlich der Straße Haberland (Abb. 4) und wechselten weitestgehend in den Südwesten des Gebiets, nachdem fast alle Nester im nördlich der Straße gelegenen Bereich prädiert worden waren. Zudem wurden zehn Brachvogelreviere kartiert, die sich relativ gleichmäßig im gesamten Gebiet verteilten und deren Standorte denen der vorangegangenen Jahre ähnelten. Austernfischer und Rotschenkel waren mit jeweils einem bzw. zwei Revieren im Gebiet vertreten (Abb. 4).

Neben den Maßnahmen im GWS wurden im Jahr 2023 acht der neun gefundenen Brachvogelgelege mit einem 25m x 25m umfassenden Geflügelektrozaun und angeschlossenen Elektroweidezaungerät vor Bodenprädatoren geschützt. Ein Gelege ging vor Erreichen des Vollgeleges - und damit vor dem Einzäunen - durch landwirtschaftliche Einflüsse verloren, obwohl Absprachen mit dem Bewirtschafter bestanden. Ein Gelege wurde kurz vor dem Schlupf trotz angeschlossenen Stromgerät teilweise prädiert. Hier könnte ein Hermelin die Ursache gewesen sein.

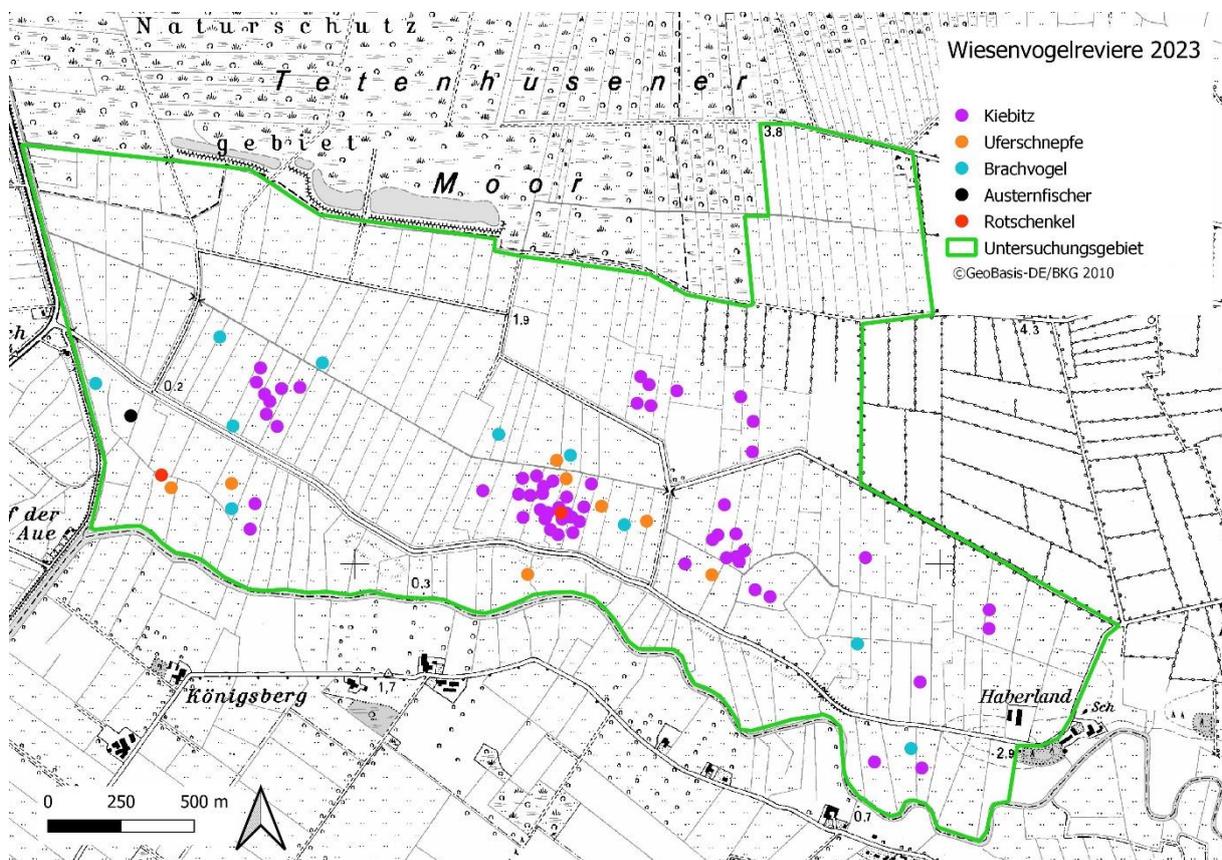


Abb. 4: Verteilung der Wiesenvogelreviere 2023 im Untersuchungsgebiet bei Tetenhusen.

3.2 Brutbiologische Untersuchung

Im Jahr 2023 fanden am Kiebitz wie in den vorangegangenen zwei Jahren brutbiologische Untersuchungen statt. Es konnten insgesamt 66 Gelege (inkl. Nachgelege) gefunden werden. Es wurden 11 Kiebitzgelege im Grünland mit einer Nestkamera überwacht (Abb. 5). Davon wurden neun durch einen Fuchs prädiert (Abb. 6), während zwei schlüpften (Abb. 7).

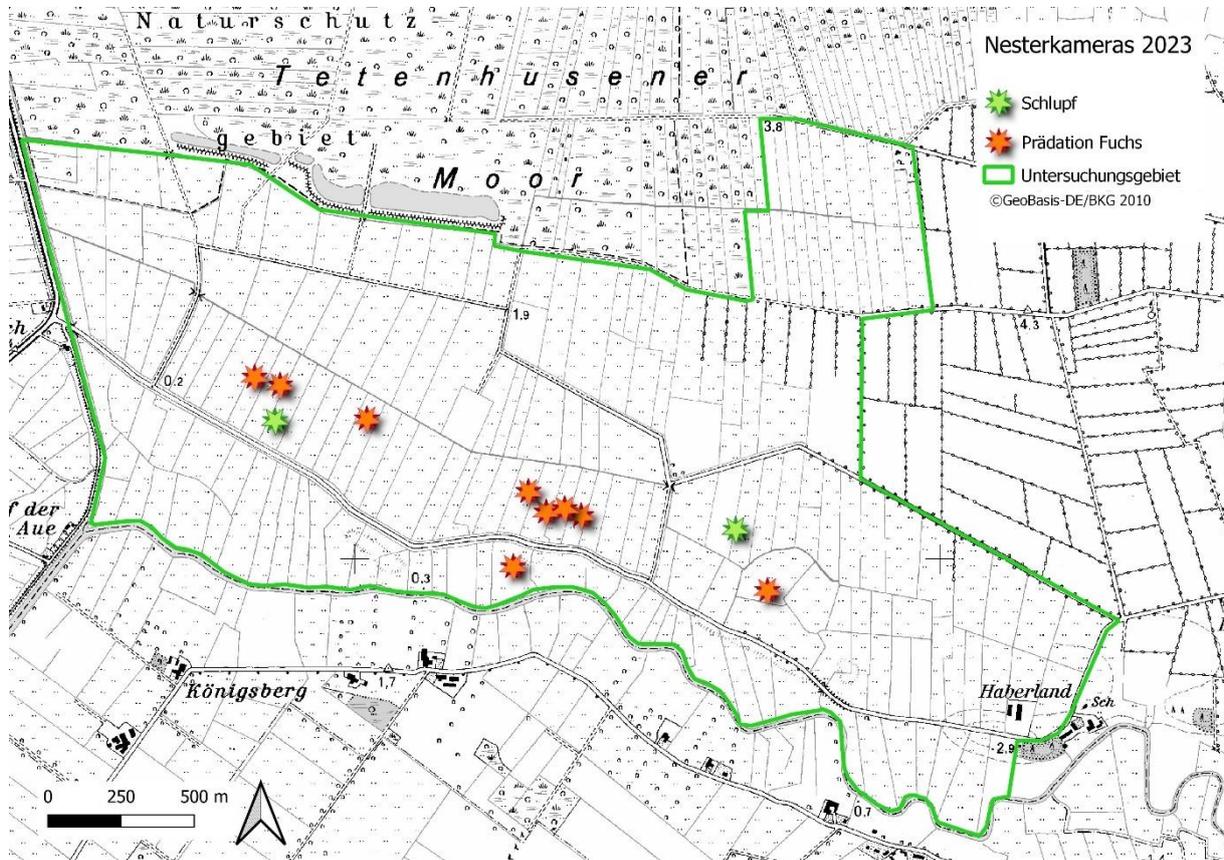


Abb. 5: Verteilung der Nestkameras an Kiebitzgelegen im Untersuchungsgebiet bei Tetenhusen 2023.



Abb. 6: Fuchs prädiert Kiebitznest in der Nacht vom 18. zum 19.04.2023.



Abb. 7: Altvogel trägt Eischale von geschlüpftem Küken weg (22.04.2023). Im Vordergrund ist eines der Küken zu sehen (gelber Kreis).

Die Legeperiode der Kiebitze, ein Maß für die Anzahl der Nachgelege, betrug im Jahr 2023 80 Tage (26.03.23 bis 13.06.23) (Tab. 1). Insgesamt wurden 0,155 Juvenile pro Paar flügge.

Tab. 1: Ergebnisse der brutbiologischen Untersuchung am Kiebitz im Untersuchungsgebiet Tetenhusen. Schlupf- und Prädationswahrscheinlichkeit wurden nach Mayfield (1975) berechnet. Der konservative Bruterfolg beruht auf Kükensichtungen und ausreichend lange anwesenden Familien. Bei Familien ohne Kükensichtung wurde ein flügges Junges zugrunde gelegt. Der berechnete Bruterfolg nutzt den Durchschnittswert der Familien mit Sichtung Juveniler.

2023	
Gelegefunde	66
Legeperiode	80 Tage
Prädationswahrscheinlichkeit	91,2 %
Schlupfwahrscheinlichkeit	8,8 %
Bruterfolg (konservativ)	0,155 Juvenile/Revier

Es wird vermutet, dass das Brachvogelgelege, das durch landwirtschaftliche Aktivitäten verloren ging, auf einem Maisstoppelacker ersetzt wurde (unberingtes Paar), da dort nach dem Verlust ein Gelege gefunden wurde. Insgesamt schlüpften aus sieben Gelegen Brachvogel-Küken und sieben Jungvögel wurden flügge. Daraus resultierte ein Bruterfolg des Brachvogels von 0,70 Juvenilen/Revier (Tab. 2), was über einem als bestandserhaltend geltenden Bruterfolg von 0,41-0,62 liegt (Grant *et al.* 1999, Kipp & Kipp 2009).

Es wurden 9 Uferschnepfengelege gefunden, von denen drei zum Schlupf kamen. Von acht Revierpaaren hatten somit drei Schlupferfolg, flügge wurde aber kein Küken, womit der Bruterfolg in diesem Jahr ausblieb (Tab. 2).

An ein Uferschnepfen-Nest wurde trotz Markierung zu nah herangemäht, worauf es zum Schutz gegen Prädation eingezäunt wurde. Nachdem das Paar den Zaun zunächst akzeptierte, gab es später das Gelege auf. Die nach der Mahd stattfindenden Arbeiten (Kehren, Schwaden, Einfahren) könnten eine zu große Störung für das Brutpaar gewesen sein.

Die auch in den Vorjahren beobachtete beringte Uferschnepfe wurde durch die Brutzeit hinweg mehrfach abgelesen und siedelte wie einige andere Paare vom Bereich um den Sandweg im Osten des Gebiets in den Südwesten des Gebiets um, wo sie vermutlich ein Nachgelege tätigte. Der Vogel ist ein mindestens 16-jähriges Weibchen (beringt im Jahr 2008 im Meggerkoog als Brutvogel), welches bereits seit mehreren Jahren in Tetenhusen brütet. Es wurde zum Ende der Saison im Nordwesten des Gebiets erneut mit auf Küken hinweisendem Warnen gesichtet, diese wurden aber nicht flügge.

Außer der Gelege der drei Zielarten wurde noch ein Austernfischergelege im Grünland (Erstgelege, nach Prädation wurde ein Paar brütend auf einem eingesäten Maisacker im Nordosten des UGs beobachtet; aufgrund der Anwesenheit bloß eines Paares gehen wir davon aus, dass es dasselbe Paar war und es sich also um ein „echtes“ Nachgelege handelte), sowie ein Rotschenkel-Gelege gefunden.

Die gefundenen Gelege wurden prädiert, Bruterfolg konnte bei keiner der beiden Arten festgestellt werden.

Tab. 2: Revierzahl und Bruterfolg der Wiesenvögel 2023 im Untersuchungsgebiet Tetenhusen.

Art	Reviere	Juvenile/Revier
Kiebitz	58	0,16
Brachvogel	10	0,70
Uferschnepfe	8	0
Austernfischer	1	0
Rotschenkel	2	0

3.3 Prädatorenkameras

Die 11 festen Prädatorenkameras sind seit Ende Juni 2021 im Untersuchungsgebiet zur Prädatorenaufzeichnung aktiv. Auch im Jahr 2023 wurden durch alle Kameras mindestens einmal ein möglicher Prädator dokumentiert (Abb. 8).

Es wurden folgende Arten aufgezeichnet: Dachs (*Meles meles*), Rotfuchs, Hermelin (*Mustela erminea*), Iltis (*Mustela putorius*), Hauskatze (*Felis catus*), Marder (Stein- oder Baumarder, *Martes foinda/martes*), Marderhund (*Nyctereutes procyonoides*) und Wolf (*Canis lupus*). Mit der Aufzeichnung des Wolfs wurde in diesem Jahr der zweite Nachweis dieser Art im UG erbracht. (Abb. 9). Das Tier wurde zudem ganz in der Nähe der Kamera, auf der er fotografiert wurde, von einem Landwirt beobachtet (mündl. H.-D. Jöns) und mit einer Handy-Kamera gefilmt.

Am häufigsten waren Aufnahmen des Fuchses (Abb. 10) gefolgt von Marderhund (Abb. 11) und Dachs, die anderen Prädatoren wie z.B. Marder (Abb. 12) wurden sehr selten (oder nur an einer Kamera) aufgezeichnet. Neben den Säugetieren wurden auch Graureiher (*Ardea cinerea*), Rabenkrähen (*Corvus corone*) und Mäusebussarde (*Buteo buteo*) registriert, welche ebenfalls als Gelege- und Kükenprädatoren in Frage kommen.

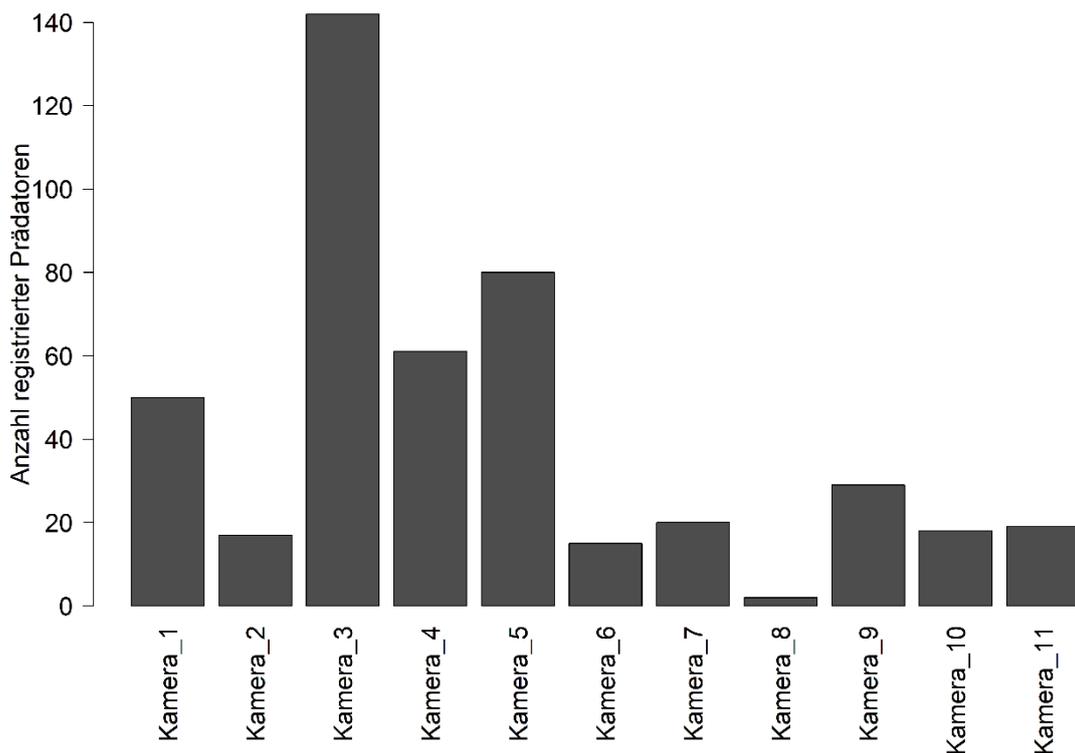


Abb. 8: Übersicht zur Anzahl registrierter Prädatoren pro Kamera-Standort im Jahr 2023.



Abb. 9: Ein Wolf läuft am 18.04.2023 vor Kamera 4 durch. (Im Hintergrund sind zwei fliegende Kiebitze zu sehen.)



Abb. 10: Fuchs mit Beute am 24.7.2023 am Kamerastandort 5.

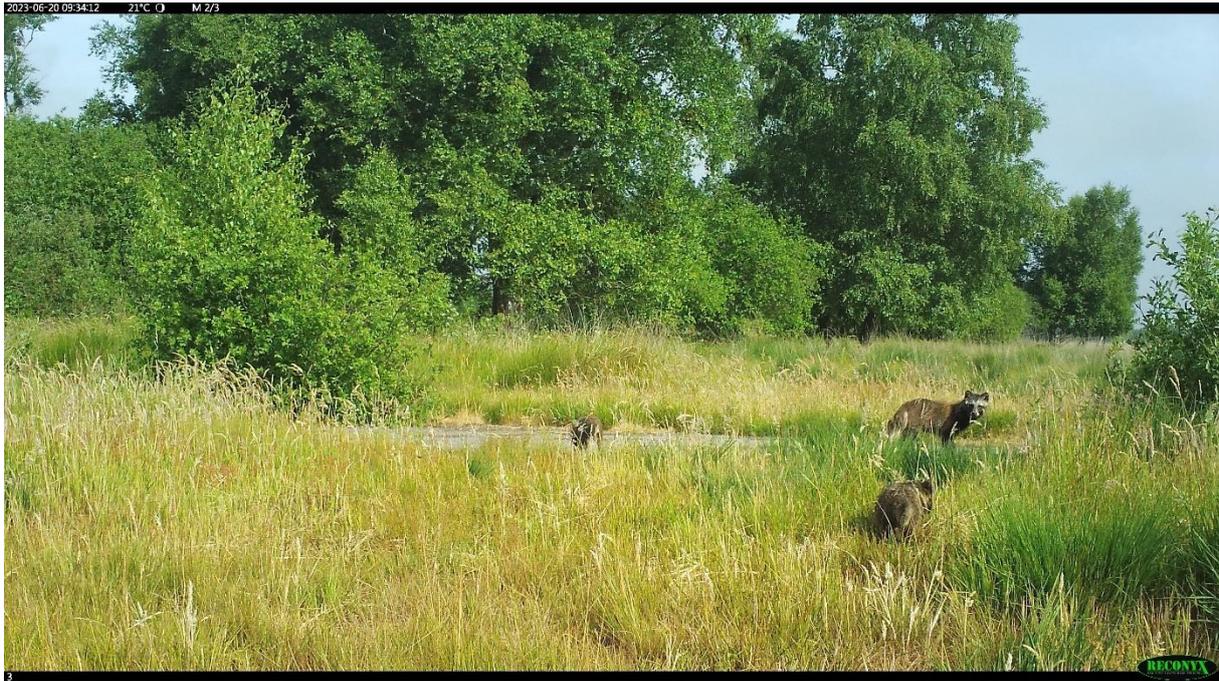


Abb. 11: Marderhund mit zwei Jungtieren am Kamerastandort 3.



Abb. 12: Marder am 5.10.2023 am Kamerastandort 1.

Dachse sind stark an ihre Baue gebunden und etwas weniger mobil, weshalb es zu einer starken Häufung von Dachs-Registrierungen an gewissen Kamera-Standorten kam (Abb. 13). Marderhunde zeigen eine starke Häufung an den Kameras 1 und 3 (Abb. 13), was darauf hindeutet, dass sie sich tagsüber im Moor aufhalten und nur nachts zur Nahrungssuche ins Grünland wechseln. Im aktuellen Untersuchungsjahr wurden aber auch auf Kamera 9 vergleichsweise viele Marderhunde registriert.

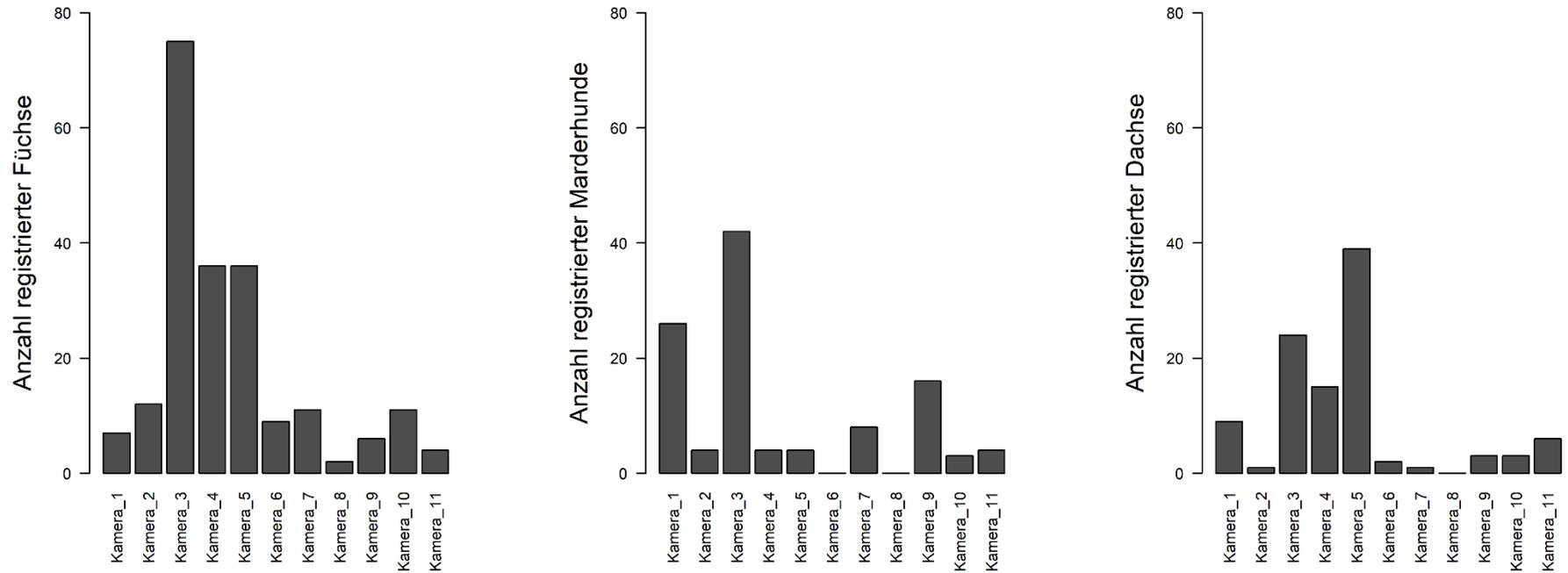


Abb. 13: Registrierungen von den drei „Hauptprädatoren“ Fuchs, Marderhund und Dachs je nach Kamera-Standort im Jahr 2023.

Die Anzahlen registrierter Prädatoren ähnelt im Jahresverlauf 2023 denen des vorangegangenen Jahres. Somit zeigt die Phänologie der Registrierungen auch im Jahr 2023 die größten Anzahlen im Frühling (März-Mai), mit einer darauffolgenden Abnahme mit den geringsten Registrierungen im Juli des Jahres 2023 (Abb. 14). Für 2022 ist das gesamte Jahr dargestellt, für 2023 die Registrierungen bis Anfang November. Auffällig sind die Anstiege der Registrierungen im Dezember 2022 und im Oktober 2023 und dass im letzten Jahr insgesamt mehr Registrierungen von Prädatoren stattfanden als im vorangegangenen Jahr. Dieser Anstieg ist jedoch nicht mehr so stark wie der zwischen dem Jahr 2021 und 2022.

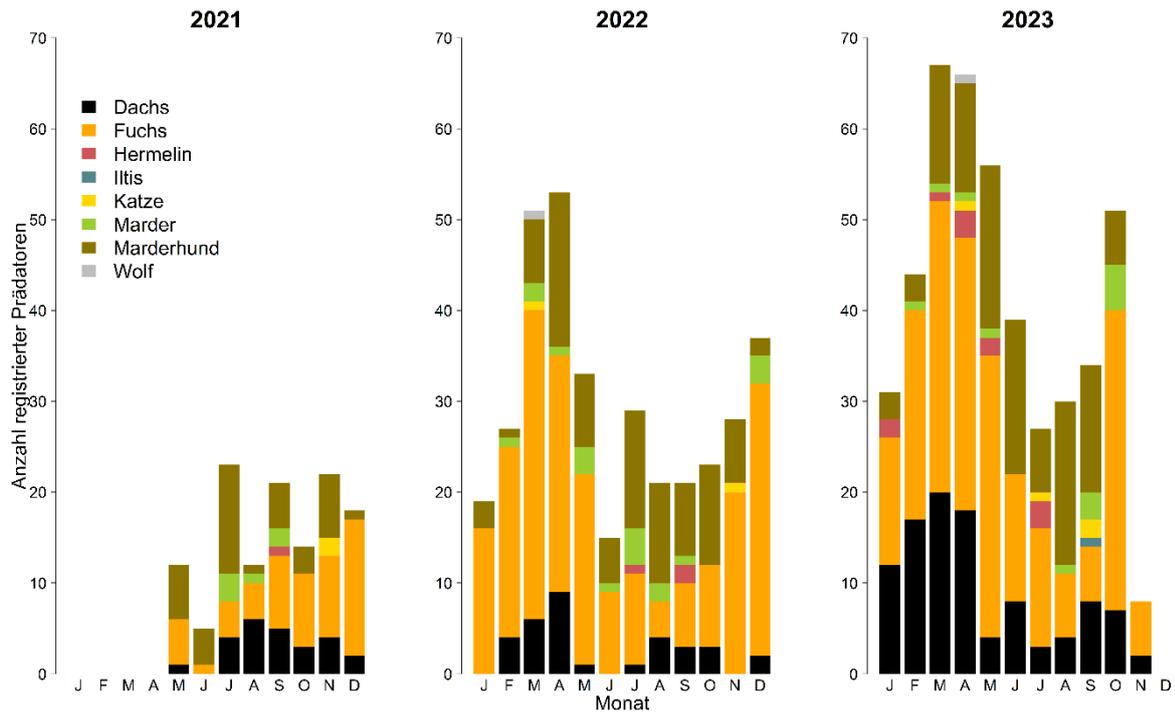


Abb. 14: Prädatoren-Registrierungen pro Monat und Prädatoren-Art, unabhängig vom Kamera-Standort der Jahre 2021-2023.

Auch in diesem Jahr konnten Dichten in Anlehnung an Gilbert *et al.* (2020) mit Hilfe von N -mixture Modellen berechnet werden. Diese Art von Modellen berechnen eine Abundanz und eine Entdeckungswahrscheinlichkeit (Wahrscheinlichkeit mit der ein Tier, welches im Gebiet vorkommt, von einer Kamera erfasst wird) mit Hilfe der „Zählraten“ der Kameras (Tab. 3). Aus diesen Berechnungen können dann auch Abundanzen für jeden Kamera-Standort separat abgeleitet werden (Abb. 15). Der ins Modell eingehende Zeitraum darf nicht zu groß gewählt werden, da die N -mixture Modelle (Kéry & Royle 2010, Chandler & Andrew Royle 2013) von einer geschlossenen Population (ohne Zu- und Abwanderung) ausgehen und diese Bedingung bei einem zu großen Zeitraum nicht erfüllt wird. Aus diesem Grund flossen nur die Daten aus den drei Monaten der jeweiligen Jungenaufzucht der beiden häufigsten Prädatoren (Fuchs und Marderhund) in die Analyse ein, da in dieser Zeit die Raubsäuger eine hohe Revier-/Bau-Treue haben. Für die Füchse sind das die Monate April-Juni, für die Marderhunde die Monate Juni-August. Auch wenn diese Zeiträume nicht gänzlich mit der Brutzeit der Wiesenvögel identisch sind, sind sie relevant für das Prädationsgeschehen im Gebiet. Zum Vergleich wurden auch die Daten aus dem Brutzeitraum der Wiesenvögel (März-Mai) in

gleicher Weise ausgewertet und werden in Tab. 3 den Ergebnissen aus den Analysen der Jungenaufzuchszeiträume der Prädatoren gegenübergestellt.

Tab. 3: Model-Schätzungen von Abundanz und Entdeckungswahrscheinlichkeit für zwei Zeitfenster (Brutzeit Wiesenvögel und Wurfzeit des jeweiligen Prädators) von Fuchs und Marderhund.

Art	Jahr	Monate	Anzahl pro Kamera	Entdeckungswahrscheinlichkeit (%) / Monat	Entdeckungswahrscheinlichkeit (%) über die Monate hinweg	Bemerkung
Fuchs	2023	März-Mai	5.5	50.8	88.1	Brutzeit Wiesenvögel
		April-Juni	4.6	49.4	87.9	Jungenaufzuchszeit der Füchse
Marderhund	2023	März-Mai	3.9	33.0	70.0	Brutzeit Wiesenvögel
		Juni-August	7.8	16.4	41.5	Jungenaufzuchszeit der Marderhunde

2023

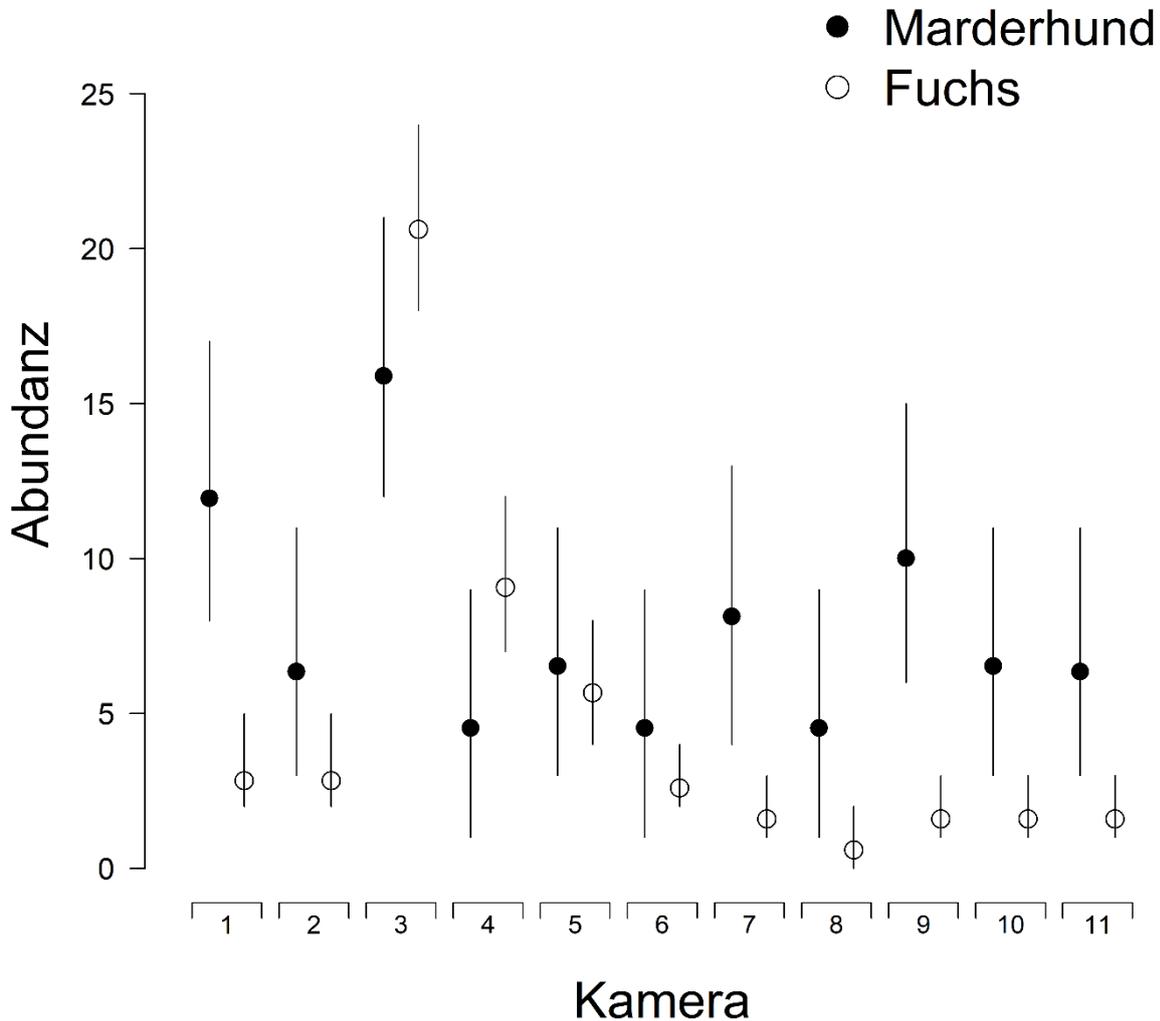


Abb. 15: Modell-Schätzungen der Abundanz von Marderhund und Fuchs (zur jeweiligen Wurfzeit der Art) für jeden Kamera-Standort (1-11). Dargestellt sind die Mittelwerte (Punkte/Kreise) und deren 95% Vertrauensintervall.

Da auf den Kamera-Bildern in der Nähe des Moores sehr häufig Registrierungen festgestellt wurden, wurde ein Modell (Poisson GLMM mit Nummer der Fotofalle als random factor) mit der Distanz zum Moor als unabhängige Variable gerechnet. Die Modelle wurden für die Anzahl aller registrierten Prädatoren zusammen und jeweils für die registrierte Anzahl von Fuchs, Marderhund und Dachs berechnet (Abb. 16). Es flossen Daten aus dem gesamten Jahr 2023 ein.

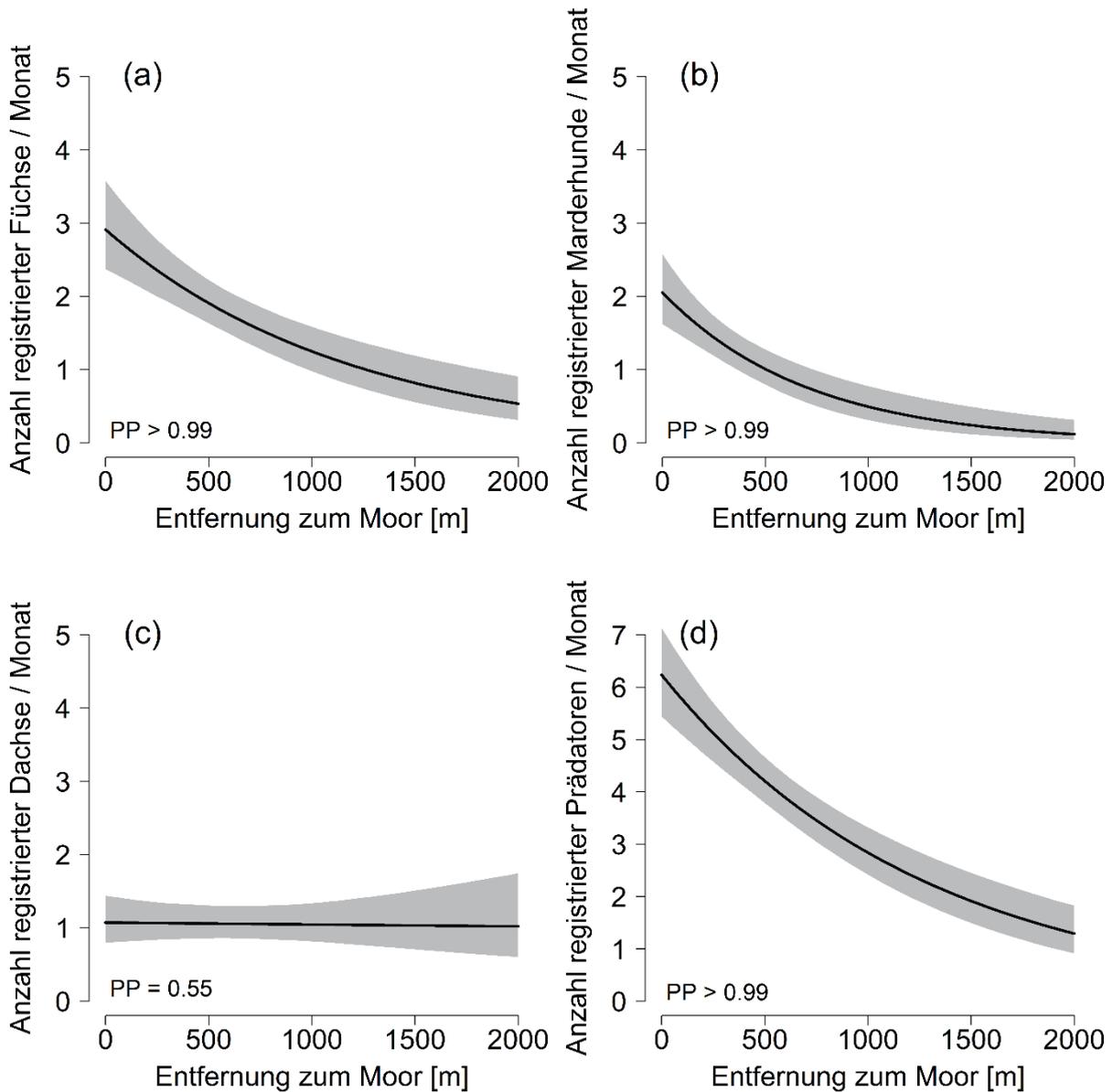


Abb. 16: Berechnete Anzahl an Nachweisen von Prädatoren ((a) Füchse, (b) Marderhunde, (c) Dachse und (d) alle Prädatoren (inkl. Hermelin, Marder, Iltis, Katze und Wolf aus 2023) in Abhängigkeit von der Distanz zum Tetenhusener Moor. Dargestellt sind die Mittelwerte (schwarze Linie) und deren 95% Vertrauensintervall (graue Fläche). Die Posterior Probability (PP) gibt an, wie wahrscheinlich der Trend der Kurve unterschiedlich von Null (kein Trend, PP=0.5) ist und kann Werte zwischen 0.5 und 1 haben.

3.4 Prädatorenfallen

Die Fallenjagd brachte im Jagdjahr 2022/23 nicht den gewünschten Erfolg. Auffällig waren vermehrte Fehlauflösungen, nach denen eine leere Falle vorgefunden wurde. Im Januar 2023 wurde versucht die Ursache dieser Fehlauflösungen an den Hegerohren durch die Installation von Fotofallen zu finden. Die Sichtung der Bilder ließ auf eine erhöhte Anwesenheit von Mäusen an den Fallen schließen, welche bei sensibel eingestelltem Sensor das Schließen der Falle auslösten. Auch der subjektive Eindruck war der einer hohen Mäusezahl im Gelände.

Daraufhin wurde der Sensor auf eine geringere Sensitivitätsstufe eingestellt, was die Fehlauslösungen verringerte.

Beim Beginn der Fallenjagd Juli 2023 traten keine Fehlauslösungen mehr auf. Vermutlich hielten sich weniger Mäuse im Gebiet auf. Außerdem erhöhten sich die Fänge durch die Hegerohre besonders bei den Marderhunden Tab. 4. Die aus anderen Projekten bekannte Zunahme der Fängigkeit mit einem fortschreitenden Zuwachsen und der Integration in die Umgebung (Jeromin et al. 2013, siehe auch Abb. 17) ist somit zumindest für den Marderhund zu beobachten. Die bei dem letztjährigen Treffen mit Mitarbeitenden von KUNO e.V., der Stiftung Naturschutz SH (als Flächenbesitzer des Tetenhusener Moores), dem Michael-Otto-Institut und den Jägern vor Ort vorgeschlagenen Leitzäune wurden bei Falle 2 aufgestellt (Abb. 18). Die Diskussion zwischen Kuno e. V. und der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein zur möglichen Bejagung auf Stiftungsflächen im Tetenhusener Moor soll am 18. Januar 2024 fortgesetzt werden.

Tab. 4: Jagdstatistik aus Tetenhusen für die letzten 3 Jagdsaisons (2023/24 bis einschließlich Ende November 2023).

Jahr	Art	Anzahl			Bemerkung
		Total	Fälle	% Fallen-fänge	
2021/22	Dachs	2	0		Fallen erst ab Anfang 22 aktiv
2021/22	Fuchs	22	0		Fallen erst ab Anfang 22 aktiv
2021/22	Marder	3	1	33	Fallen erst ab Anfang 22 aktiv
2021/22	Marderhund	18	1	6	Fallen erst ab Anfang 22 aktiv
2022/23	Dachs	0	0		
2022/23	Fuchs	12	0	0	(davon 5 Welpen)
2022/23	Marder	0	0		
2022/23	Marderhund	7	1	14	(3 Fähen, 4 Rüden)
2023/24	Dachs	1	0	0	
2023/24	Fuchs	23	1	4	(davon 8 Welpen, min. 3 Fähen, 4 Rüden)
2023/24	Marder	2	1	50	
2023/24	Marderhund	24	13	54	(min. 1 Fähe, 1 Rüde)



Abb. 17: Hegerohr in fortgeschrittenem Stadium des Einwachsens mit Vegetation.



Abb. 18: Aufstellen der Leitzäune an Prädatorenfalle 2 zur Verbesserung der Fangleistung (Foto: Hans-Dieter Jöns).

4. Diskussion

Die offenen Agrarflächen westlich von Tetenhusen gehören mit ihren Kiebitz-, Uferschnepfen- und Brachvogelbeständen zu den Kernbereichen der Wiesenvogelverbreitung in der Eider-Treene-Sorge-Niederung. Scharenberg (2018) stellte im Vogelschutzgebiet Eider-Treene-Sorge-Niederung (DE1622-493), in dem das Untersuchungsgebiet zum größten Teil liegt, mit einer reduzierten Methode 513 Kiebitz-, 78 Brachvogel- und 79 Uferschnepfenpaare fest. Daraus kann gefolgert werden, dass jeweils gute 10% des SPA-Bestandes pro Jahr im Untersuchungsgebiet brüten.

Umso bedeutender ist es, in derartigen Gebieten die Brut der Vögel zu schützen. Die Zusammenarbeit mit den Landwirten hat sich seit dem Start des Gemeinschaftlichen Wiesenvogelschutzes im Jahr 2012 vertrauensvoll entwickelt, so dass im Jahr 2023 im Grünland kaum Brutverluste auf landwirtschaftliche Aktivitäten zurückgeführt werden konnten (Ein Brachvogelgelege wurde überfahren und an ein Uferschnepfengelege zu nah heran gemäht, was eine Aufgabe des Geleges nach sich zog). Seit einigen Jahren werden aber hohe Verluste durch Prädation festgestellt. Es wurde in der ETS schon mehrfach beobachtet, dass Gebiete mit ursprünglich dichter Wiesenvogel-Besiedlung in Folge hoher Prädationsraten für die Arten an Bedeutung verloren. Um diesem im Tetenhusener Gebiet entgegenzuwirken wurde entschieden, die Bodenprädatoren stärker zu bejagen. Die Jägerschaft, welche gleichzeitig die ehrenamtliche Gebietsbetreuung in Tetenhusen wahrnimmt, hat eine hohe Motivation, dies umzusetzen. Von ihr wurde vorgeschlagen, den Jagddruck durch den Einsatz von 10 modernen Betonröhrenfallen zu erhöhen.

Wie die Untersuchungen an den Kiebitzgelegen zeigen, war der Prädationsdruck auch im Jahr 2023 sehr hoch. Die Gelege (alle ohne Einzäunung gegen Prädatoren) unterlagen einer Prädationswahrscheinlichkeit von über 91% und der Bruterfolg war mit 0,16 Juvenilen/Revier erneut weit unter einem bestandserhaltenden Niveau von 0,8 flüggen Jungvögeln/Paar (Plard et al. 2019).

Beim Brachvogel wurde dagegen ein guter Bruterfolg von 0,7 flüggen Küken pro Revierpaar nachgewiesen. Dieser Wert liegt über der in der Literatur angegebenen Spanne für einen bestandserhaltenden Bruterfolg von 0,41-0,62 liegt (Grant *et al.* 1999, Kipp & Kipp 2009). Der höhere Bruterfolg beim Brachvogel wurde vermutlich durch den guten Schlupferfolg in Folge der Einzäunung der Gelege erzielt, während nicht eingezäunte Gelege der Uferschnepfe und die Gelege des Kiebitzes einer hohen Prädationsrate ausgesetzt waren. Die leicht geringere Prädationsrate der Kiebitzgelege und der leicht höhere Bruterfolg im Vergleich zum Jahr 2022 deuten auch bei dieser Art auf geringere Kükenverluste durch Räuber hin. Auffällig ist, dass fast ausschließlich die späten Bruten des Kiebitzes flügge Jungvögel hervorbrachten. Es ist daher wahrscheinlich, dass die Entnahme von acht Fuchswelpen aus einem Bau zu einem verringerten Prädationsdruck in der fortgeschrittenen Brutsaison beitrugen.

Das Einzäunen der Gelege empfiehlt sich daher besonders bei merklich hohem Prädationsdruck, weshalb in der kommenden Brutsaison auch möglichst Kolonien vom Kiebitz eingezäunt werden sollen, wenn dies die Verteilung der Nester zulässt.

Das Einzäunen der Gelege empfiehlt sich daher besonders bei merklich hohem Prädationsdruck, weshalb in der kommenden Brutsaison auch möglichst Kolonien vom Kiebitz eingezäunt werden sollen, wenn dies die Verteilung der Nester zulässt.

Die Ursache der Kükenverluste kann mit den Fotofallen nicht festgestellt werden. Daher sollten für die Erfassung der Gründe von Kükenverlusten wenn möglich alternative Methoden angewendet werden. Die Telemetrie von frisch geschlüpften Küken wäre eine Option, um den Gründen des Verschwindens

auf die Spur zu kommen. Geplant ist daher ein umfassendes Dauertelemetrieprojekt mit den Küken des Brachvogels ab der Brutsaison 2024.

Der Einsatz der Kameras belegt, dass auch im Jahr 2023 der Hauptprädator im Untersuchungsgebiet bei Tetenhusen der Fuchs war, wie es auch schon im Meggerkoog und Börmer Koog ca. 10 Jahre zuvor gezeigt wurde (Jeromin *et al.* 2013). In allen vergangenen drei Untersuchungsjahren war ausschließlich der Fuchs als Prädator nachgewiesen worden. Die im LifeLimosa Projekt häufig als Gelegeprädator der Uferschnepfe festgestellten Marderhunde (Salewski & Schmidt 2019) wurden sehr häufig im Gebiet nachgewiesen. Demnach könnte auch in Tetenhusen der Marderhund eine Rolle als Gelegeprädator spielen, auch wenn er hier bisher nicht als Nestprädator nachgewiesen wurde.

Die zur Bestimmung der Raubsäugerdichten eingesetzten Kameras lieferten auch im Jahr 2023 umfassende Daten. Die allermeisten Dokumentationen von Bodenprädatoren fanden nachts statt. Dies entspricht den Aktivitätszeiten von Fuchs, Dachs und Marderhund und zeigt die erwartete Verteilung. Wie in den Vorjahren wurden die meisten Prädatoren in der Nähe des Tetenhusener Moores (Kamera-Standorte 1-3), also im Norden des Untersuchungsgebietes aufgezeichnet. So zeigen die generalisierten linearen Modellen auch im Jahr 2023, dass die Anzahlen registrierter Füchse und Marderhunde mit zunehmender Distanz zum Moor deutlich abnehmen.

Dachse hielten sich vermehrt an einzelnen Kameras auf, was zeigt, dass sie sich bevorzugt in der Nähe ihres Baues aufhalten, der vermutlich auch nah an den jeweiligen Kamerastandorten liegt. Im Gegensatz dazu sind beispielweise Füchse während der Ranzzeit häufiger abseits des Baues unterwegs und können daher auch vermehrt durch die Prädatorenkameras registriert werden. Die höchste Anzahl an Füchsen wurde jedoch insbesondere zur Limikolenbrutzeit registriert. Dies kann darauf hindeuten, dass Füchse gezielt zu dieser Jahreszeit das Grünland nach Gelegen und Küken absuchen. Die Registrierungen erfolgten häufig am Abend aus dem Moor heraus und am Morgen wieder zum Moor hinein. Vermutlich bietet das Moor einerseits bessere Deckung im Vergleich zum viel offeneren Grünland für Einzeltiere bei Tag, und andererseits ungestörte und versteckte Bereiche für einen Fuchsbau bzw. die Aufzucht der Jungen.

Mit Hilfe des N-mixture Modelles konnten erneut Abundanzen von Füchsen und Marderhunden berechnet werden. Die berechneten durchschnittlichen Abundanzen von 5-6 Füchsen und 3-4 Marderhunden pro Kamera-Standort zur Brutzeit der Wiesenvögel (Tab. 3) lagen für den Fuchs leicht niedriger und für den Marderhund höher als im vergangenen Jahr (2022: 6-7 Füchse, 1-2 Marderhunde). Ein Effekt einer geringeren Fuchs-Abundanz auf die Prädationsrate der Gelege könnte mit den überwachten Kiebitzgelegen zu sehen sein, von denen im Gegensatz zum vorherigen Jahr zwei zum Schlupf kamen. Bisher scheint jedoch die Abundanz der Füchse immer noch sehr hoch zu sein, da keine anderen Prädatoren an den Gelegen nachgewiesen wurden.

Die geringen Strecken aus dem Jagdjahr 2022/23 scheinen zumindest auf die berechneten Fuchsabundanzen keinen und auf die Marderhund-Abundanz keinen größeren Effekt gehabt zu haben. Die Fängigkeit der Betonröhrenfallen hat ab Juli 2023 zugenommen, vor allem bei den Marderhunden. Dies ist eine positive Entwicklung, obwohl erneut keine Gelegeprädation durch Marderhunde festgestellt wurde. Dennoch besteht die Hoffnung, dass das noch nicht abgeschlossene Jagdjahr 2023/24 mit einer höheren Fängigkeit der Betonröhrenfallen zusammen mit höheren Abschusszahlen Auswirkungen auf die Raubsäugerdichten im Jahr 2024 haben werden. Zudem könnte eine

Verbesserung der Jagdeffizienz durch die Erlaubnis von Nachtsichtgeräten höhere Abschusszahlen kurz vor der Brutsaison bewirken. Sollte dies der Fall sein, könnte sich der Effekt auch in einer niedrigeren Prädationsrate widerspiegeln.

Neben den Zielarten (Bodenprädatoren) wurden auf den Kameras vor allem Feldhasen und Rehe neben Mäusen, Rotwild und Vögeln dokumentiert. Erneut zeigte sich am Kamera-Standort 3 ein Kranichpaar (*Grus grus*) mit einem Küken im Alter von wenigen Tagen bis zu einem höheren Alter (Abb. 19).



Abb. 19: Kranich mit Jungvogel bei Kamera 3.

5. Ausblick

Im Jahr 2024 sollen die Untersuchungen fortgesetzt und die Jungvogel-Schicksale des Brachvogels in einem neuen Projekt näher betrachtet werden.

Danksagung

Wir danken dem Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung (MELUND) des Landes Schleswig-Holstein für die Bereitstellung der finanziellen Mittel zur Realisierung dieses Projektes und der Lokalen Aktion Kuno e.V. für die Organisation und die Unterstützung vor Ort. Den Jagdäusübungsberechtigten in Tetenhusen danken wir für die tatkräftige Unterstützung. Wir danken allen Landwirten und Landeigentümern sowie der Stiftung Naturschutz, die uns erlaubten unsere Kameras auf ihren Flächen zu installieren.

Literatur

- Chandler, R.B. & J. Andrew Royle.** 2013. Spatially explicit models for inference about density in unmarked or partially marked populations. *Annals of Applied Statistics* 7: 936–954.
- Gilbert, N.A., J.D.J. Clare, J.L. Stenglein & B. Zuckerberg.** 2020. Abundance estimation of unmarked animals based on camera-trap data. *Conservation Biology* 00: 1–12.
- Grant, M.C., C. Orsman, J. Easton, C. Lodge, M. Smith, G. Thompson, S. Rodwell & N. Moore.** 1999. Breeding success and causes of breeding failure of curlew *Numenius arquata* in Northern Ireland. *Journal of Applied Ecology* 36: 59–74.
- Hötker, H. & K.-M. Thomsen.** 2018. *Wiesenvögel in Schleswig-Holstein 2018.*
- Jeromin, H., K. Jeromin, R. Blohm & H. Militzer.** 2013. *Untersuchung zur Prädation im Zusammenhang mit dem Artenschutzprogramm „Gemeinschaftlicher Wiesenvogelschutz“.*
- Kentie, R., J.C.E.W. Hooijmeijer, K.B. Trimbos, N.M. Groen & T. Piersma.** 2013. Intensified agricultural use of grasslands reduces growth and survival of precocial shorebird chicks. *Journal of Applied Ecology* 50: 243–251.
- Kentie, R., C. Both, J.C.E.W. Hooijmeijer & T. Piersma.** 2015. Management of modern agricultural landscapes increases nest predation rates in Black-tailed Godwits *Limosa limosa*. *Ibis* 157: 614–625.
- Kéry, M. & J.A. Royle.** 2010. Hierarchical modelling and estimation of abundance and population trends in metapopulation designs. *Journal of Animal Ecology* 79: 453–461.
- Kipp, C. & M. Kipp.** 2009. Zur Bestandsentwicklung des Großen Brachvogels *Numenius arquata* in der „Wüste“ bei Schwege. *Charadrius* 45: 27–32.
- Mayfield, H.F.** 1975. Suggestions for Calculating Nest Success. *The Wilson Bulletin* 87: 456–466.
- McMahon, B.J., S. Doyle, A. Gray, S.B.A. Kelly & S.M. Redpath.** 2020. European bird declines: Do we need to rethink approaches to the management of abundant generalist predators? *Journal of Applied Ecology*: 1365-2664.13695.
- Møller, A.P., O. Thorup & K. Laursen.** 2018. Predation and nutrients drive population declines in breeding waders. *Ecological Applications* 28: 1292–1301.
- Nehls, G., B. Beckers, H. Belting, J. Blew, J. Melter, M. Rode & C. Sudfeldt.** 2001. Situation und Perspektive des Wiesenvogelschutzes im Nordwestdeutschen Tiefland. *Corax* 18: 1–26.
- Niemczynowicz, A., P. Świętochowski, M. Brzeziński & A. Zalewski.** 2017. Non-native predator control increases the nesting success of birds: American mink preying on wader nests. *Biological Conservation* 212: 86–95.
- Pearce-Higgins, J.W., D.J. Brown, D.J.T. Douglas, J.A. Alves, M. Bellio, ... Y.I. Verkuil.** 2017. A global threats overview for Numeniini populations: synthesising expert knowledge for a group of declining migratory birds. *Bird Conservation International* 27: 6–34.
- Plard, F., H.A. Bruns, D. V. Cimiotti, A. Helmecke, H. Hötker, H. Jeromin, M. Roodbergen, H. Schekkerman, W. Teunissen, H. Jeugd & M. Schaub.** 2019. Low productivity and unsuitable management drive the decline of central European lapwing populations. *Animal Conservation*: acv.12540.
- Roodbergen, M., B. van der Werf & H. Hötker.** 2012. Revealing the contributions of reproduction and survival to the Europe-wide decline in meadow birds: Review and meta-analysis. *Journal of Ornithology* 153: 53–74.
- Roos, S., J. Smart, D.W. Gibbons & J.D. Wilson.** 2018. A review of predation as a limiting factor for bird populations in mesopredator-rich landscapes: a case study of the UK. *Biological Reviews* 93: 1915–1937.
- Ryslavy, T., H. Bauer, B. Gerlach, O. Hüppop, J. Stahmer, P. Südbeck & C. Sudfeldt.** 2020. Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. *Berichte zum Vogelschutz* 57.
- Salewski, V. & L. Schmidt.** 2019. The raccoon dog - An important new nest predator of black-tailed godwit in northern Germany. *Wader Study* 126: 28–34.
- Schwemmer, P., S. Weiel & S. Garthe.** 2021. Spatio-temporal movement patterns and habitat choice of red foxes (*Vulpes vulpes*) and racoon dogs (*Nyctereutes procyonoides*) along the Wadden Sea coast. *European Journal of Wildlife Research* 67.

Wilson, A.M., M. Ausden & T.P. Milsom. 2004. Changes in breeding wader populations on lowland wet grasslands in England and Wales: Causes and potential solutions. *Ibis* 146: 32–40.