

# Die Nutzung von Fotofallen zur Quantifizierung von Beuteeinträgen brütender Wiesenweihen *Circus pygargus*

Christian Härtling, Hubertus Illner & Johannes Kamp

**Härtling, C., H. Illner & J. Kamp 2017: Using camera traps to determine prey delivery of breeding Montagu's Harrier *Circus pygargus*. Vogelwelt 137: 404 – 410.**

In the Natura 2000 site Hellwegbörde (North Rhine-Westphalia, Germany) camera traps were used in 2012 and 2013 to analyse prey deliveries at ten Montagu's Harrier nests with chicks between the 10<sup>th</sup> and 16<sup>th</sup> day after hatching. We captured 315 arrivals of adults with prey on pictures. Prey items were classified into four groups (mammals, birds, other, unknown) and the biomass of prey items was estimated using standardized body mass estimates. Mammals (42%; mostly *Microtus arvalis*) and birds (20%) were the predominant prey, and grasshoppers, lizards, bird-eggs and other items accounted only for ca. 0.5 % of the cumulated prey body mass delivered. 37.5 % of prey items delivered to the chicks could not be identified. We were able to show a significant positive relationship between the amount of biomass delivered per chick per day, and the proportion of chicks fledged per nest, suggesting that food availability is a significant factor driving population dynamics in the studied population. No relationship was found between the amount of biomass delivered per nest per day and the overall number of 10–16 days old chicks per brood, but this might have been due to the small sample size. The analysis of the camera trap images suggested that six chicks died from starvation. In the referring broods there was less biomass delivered than in broods where all hatched chicks fledged.

**Key words:** Montagu's Harrier *Circus pygargus*, camera trap, prey biomass, prey type, starvation, brood limitation.

## 1. Einleitung

Greifvogelpopulationen werden durch eine Vielzahl von Faktoren reguliert. Ein Faktor ist die verfügbare Nahrungsmenge, welche den Bruterfolg von vielen Greifvogelarten wesentlich beeinflusst (NEWTON 1979). Für Wiesenweihen ist bekannt, dass die Anzahl der Brutpaare und die Gelegegröße vom Nahrungsangebot abhängig sind (SALAMOLARD *et al.* 2000, KOKS *et al.* 2007). Wie jedoch der Bruterfolg vom vorherrschenden Nahrungsangebot beeinflusst wird, war bisher unbekannt.

Die Wiesenweihe wird im Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie geführt (STIEFEL 2007). In der Roten Liste Deutschlands wird sie als *stark gefährdet* (GRÜNEBERG *et al.* 2015) und in der Roten Liste Nordrhein-Westfalens (SUDMANN *et al.* 2009) als *vom Aussterben bedroht* eingestuft. Der Erhaltungszustand für Nordrhein-Westfalen ist ungünstig/schlecht (KAISER 2014). Im Untersuchungsgebiet in der westfälischen Hellwegbörde brütet die Wiesenweihe seit vielen Jahrzehnten überwiegend in Getreidefeldern. In den 1990er Jahren stieg der Brutbestand dank fortgeführter Nestschutzaufnahmen und wahrscheinlich auch durch die Zunahme nahrungsreicher EU-Stillegungsflächen auf bis zu 44 Paare an (GLIMM *et al.* 2001, GLIMM & JOEST 2015). Für den Zeitraum 2005 bis 2010 sind für

Nordrhein-Westfalen 21 bis 36 Brutpaare angegeben (ILLNER 2013a), die zu etwa Dreiviertel auf das Vogelschutzgebiet Hellwegbörde entfallen (eigene Daten).

Seit 2005 zeichnet sich jedoch ein Bestandsrückgang ab, einhergehend mit größeren jährlichen Schwankungen des Brutbestandes (JOEST & ILLNER 2013, ILLNER 2015). Um die beobachtete Bestandsentwicklung besser zu verstehen, wurde im Rahmen der Bachelorarbeit des Erstautors der Einfluss von verschiedenen potenziellen Einflussgrößen auf den Bruterfolg der lokalen Wiesenweihenpopulation untersucht (HÄRTING 2014). Eine dieser potenziellen Einflussgrößen ist die verfügbare Nahrungsmenge, welche im Detail bisher kaum bei der Wiesenweihe untersucht wurde. In diesem Beitrag möchten wir anhand der Ergebnisse zu den Beuteeinträgen an noch nicht flügge Jungvögel darlegen, wie die verfügbare Nahrungsmenge den Bruterfolg unserer Wiesenweihen beeinflusst.

## 2. Material und Methoden

### Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt in Nordrhein-Westfalen zwischen den Städten Unna und Hamm im Westen, sowie den Städten Paderborn und Marsberg im Osten. Die Flä-

chengröße beträgt 1.950 km<sup>2</sup> und schließt das EU-Vogelschutzgebiet Hellwegbörde mit einer Größe von 483,5 km<sup>2</sup> komplett ein (ILLNER 2007). Die Landschaft ist vor allem von weitläufigen und offenen Feldfluren mit wenigen eingestreuten Feldgehölzen geprägt. Der intensive Anbau von Getreide (vor allem Wintergerste, Winterweizen, Raps, Mais) ist vorherrschend (VERBÜCHELN *et al.* 2015). Die Untersuchungen wurden in den Jahren 2012 und 2013 durchgeführt, jeweils in den Monaten Mai bis Juni, wenn die Jungvögel mit Beute versorgt werden.

### Einsatz von Fotofallen

Im Jahr 2011 wurden verschiedene Modelle von Fotofallen an Nestern der Wiesenweihe getestet, um das Brutgeschehen zu dokumentieren, Verlustursachen zu identifizieren und Beuteeinträge zu ermitteln. Im Jahr 2012 kamen sechs Fotofallen (drei Moultrie M-100, eine Reconyx HC 500, eine Spypoint IR-6 und eine PlotWatcher) zum Einsatz, welche bei Tageslicht alle 15 Sekunden oder bei jeder Bewegung eine Farbaufnahme machten. Nachts wurde bei jeder Bewegung im Aufnahmefeld ein Schwarz-Weiß-Bild mit Infrarotlicht aufgenommen. Das Modell PlotWatcher konnte nur bei Tageslicht Aufnahmen tätigen. Im Jahr 2013 wurden zusätzlich zu den bestehenden Fotofallen drei weitere Fotofallen des Typs Moultrie 990i (technisch baugleich mit Moultrie M-100) eingesetzt. Gespeichert wurden die Aufnahmen auf SD-Karten mit 16 bzw. 32 GB Speicherumfang bzw. bei einer Fotofalle (PlotWatcher) auf einem Datenstick mit 8 GB. Die Stromversorgung erfolgte je nach Modell überwiegend über eine externe Autobatterie (alle Moultrie Fotofallen) oder über Alkali-AA Batterien im Gehäuse der Fotofalle (die restlichen Fotofallen). Die Autobatterien wurden in ca. 15 m Entfernung zum Nest in wasserdichten Plastikboxen gelagert und waren über ein Strom- und Datenkabel mit der Fotofalle verbunden. Dadurch wurden Störungen bei Batteriewechsel und Datenauslese minimiert, denn brütende oder huidernde Weibchen fliegen gewöhnlich bei einer Annäherung von 15 m ans Nest nicht auf. Beide Stromquellen wurden in regelmäßigen Abständen durch aufgeladene Einheiten ersetzt. Die Fotofallen wurden an einer Holzlatte befestigt und bei der ersten Nestkontrolle kurz nach Vervollständigung des Geleges in einer Entfernung von ca. 50 cm zum Nest aufgestellt. Die Sicht vom Nest auf die Fotofalle war durch das Getreide weitgehend versperrt, allerdings nicht die Sicht von oben auf die Fotofalle. Damit wurde eine langsame Gewöhnung der Altvögel an das fremde Objekt ermöglicht. Das Freischneiden einer Sicht-Schneise von der Fotofalle zum Nest wurde deshalb erst einige Tage später durchgeführt. Bei dieser Gelegenheit wurde die

Fotofalle möglichst optimal auf das Nest ausgerichtet. Nach einem Verlust der Brut wurde die Kamera abgebaut und an einem anderen Nest aufgestellt.

### Quantifizierung der eingetragenen Beute

Für die Datenauswertung wurden nur die tagsüber aufgenommenen Fotos von Nestern berücksichtigt. Wir legten für alle Nester eine einheitliche Altersphase der Jungvögel fest, innerhalb derer die Versorgung mit Beute über mehrere Tage gemessen wurde. Das Gewicht der Nestlinge nimmt zwischen dem zehnten und 16. Tag unabhängig vom Geschlecht normalerweise stark und stetig zu (BIJLSMA 2006); es besteht also in dieser Altersphase ein hoher Nahrungsbedarf. Wir gehen davon aus, dass sich vor allem in diesem Zeitraum entscheidet, ob genügend Beute zur Versorgung aller Jungvögel zur Verfügung steht und voraussichtlich alle Jungvögel ausfliegen werden, oder ob nicht genügend Beute eingetragen wird und es deshalb zu Jungvogel-Verlusten kommt, also die Fortpflanzungsrate sich verringert.

In dieser Untersuchung ließen sich zehn Nester mit geeigneten Aufnahmen zwischen dem zehnten und 16. Tag, berechnet vom mittleren Schlupftermin (der Schlupfzeitpunkt entspricht Tag 0) auswerten: drei Nester im Jahr 2012 und sieben Nester im Jahr 2013. Pro Nest wurden drei Tage zur Beutequantifizierung gewählt: sofern verfügbar der zehnte, 13. und 16. Tag. Falls Fotomaterial für einen dieser Tage nicht vorhanden oder nicht repräsentativ war (z.B. wegen schlechter Jagdbedingungen aufgrund andauernd nasskalten Wetters), wurde der folgende Tag gewählt. In einem Fall konnten nur zwei Tage untersucht werden.

Alle Fotos dieser drei Tage wurden jeweils lückenlos durchgesehen. Die ermittelten Beuteeinträge von Männchen und Weibchen jedes Nestes teilten wir, soweit auf den Fotos erkennbar, nach Beutetiergruppen (Säugetier, Vogel, Sonstiges, Unbekannt) ein. Bei den Gruppen Säugetier und Vogel haben wir zusätzlich zwischen den Größenklassen klein, mittelgroß, groß und nicht erkennbar differenziert. In der Gruppe Sonstiges wurde jedes Beutetier einzeln vermerkt. Die Beutetiergruppe Unbekannt wurde in einer Größenklasse zusammengefasst, da hier weder die Zugehörigkeit des Beutetieres noch seine Masse bestimmt werden konnte. Von den Größenklassen klein, mittelgroß und groß der Beutetiergruppen Säugetier und Vogel wurden mehrere Bilder mit gut erkennbarer Beute ausgewählt. Die jeweilige Masse des abgebildeten Beutestücks wurde vom Zweitautor mit seiner dreißigjährigen Erfahrung mit Beutetieren und deren Wägung an Nestern von Eulen und Greifvögeln visuell geschätzt. Die Massenschätzung bezog sich immer auf das

**Tab. 1:** Mittelwerte der anhand von Fotofallen-Aufnahmen geschätzten Massen [g] von Beutetieren der jeweiligen Beutetiergruppe und Größenklasse; die Anzahl der Fotos in Klammern. – *Mean of estimated biomass of prey items [g] visible on camera-trap photos for each prey class and size class; number of used photos in brackets.*

	klein – small	mittelgroß – medium	groß – large	nicht erkennbar – not identified
Säugetier – mammal	9,0 (18)	18,2 (18)	31,7 (3)	15,0 (39)
Vogel – bird	12,0 (18)	17,5 (13)	-	14,2 (31)
Unbekannt – unknown	-	-	-	13,9 (67)
Sonstiges – other	Insekt – insect: 1,0*	Eidechse – lizard **: 8,0 (1)	Fasanenei – pheasant egg***: 10,0 (1)	-

\* nach ARROYO 1997, TRIERWEILER 2004; \*\* *Zootoca vivipara*; \*\*\* *Phasianus colchicus*

**Tab. 2:** Zusammensetzung der Beuteeinträge nach Beutetiergruppen: Anzahl (gemessen) und Biomasse (geschätzt), sowie Anteil an allen Beuteeinträgen ( $n = 10$  Nester). – *Composition of prey deliveries by prey classes: number of items (counted), biomass (estimated) and proportion of all deliveries ( $n = 10$  nests).*

	Beute Anzahl – prey number		Beute Biomasse [g] – prey biomass [g]	
	Summe – total	Anteil – percentage	Summe [g] – total *	Anteil – percentage
Säugetier – mammal	122	38,7 %	1796,8	41,8 %
Vogel – bird	59	18,7 %	856,5	19,9 %
Sonstiges – other	18	5,7 %	34,0	0,8 %
Unbekannt – unknown	116	36,8 %	1612,4	37,5 %
Summe – total	315	100,0 %	4299,7	100,0 %

\* Berechnet anhand der Schätzwerte in Tab. 1; Näheres siehe Text – *calculated on the estimates in Table 1; for details see text.*

abgelichtete Beuteteil. Zum Beispiel wurde bei einer kopflos eingetragenen Maus auch nur die Masse des Körpers ohne Kopf geschätzt. Für die drei Größenklassen der beiden Beutetiergruppen wurden dann Mittelwerte der Schätzungen gebildet (Tab. 1). Für die Größenklasse nicht erkennbar wurde der Mittelwert aus allen Bildern der jeweiligen Beutetiergruppe gebildet (Tab. 1). Bei der Beutetiergruppe Sonstiges wurden die Massen bis auf das Beutetier Grünes Heupferd *Tettigonia viridissima* für jede vermerkte Beute einzeln geschätzt. Für das Grüne Heupferd wurde der Literaturwert von 1 g pro Insekt benutzt (ARROYO 1997, TRIERWEILER 2004). Für die Beutetiergruppe Unbekannt wurde der Mittelwert der Beutemasche aller Bilder der Größenklassen klein und mittelgroß der Beutetiergruppen Säugetier und Vogel berechnet (Tab. 1). Die Größenklasse groß wurde hierbei nicht berücksichtigt, da ein großes Beutestück mit Sicherheit bei der Auswertung der Fotofallenbilder erkannt worden wäre.

### Datenanalyse

Insgesamt haben wir bei den zehn untersuchten Nestern 315 Beuteeinträge auf den Fotos ausgezählt, für die die Masse geschätzt wurde (Tab. 2).

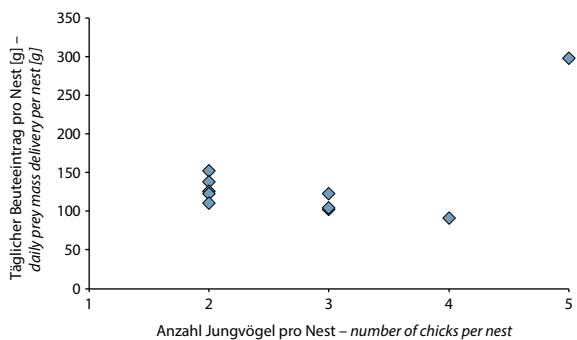
Die Zusammensetzung der Beuteeinträge wurde zum einen auf die Anzahl eingetragener Beutetiere und zum anderen auf die Masse der eingetragenen Beute bezogen. Dazu wurden alle Beuteeinträge der jeweiligen Beutetiergruppe (Säugetier, Vogel, Sonstiges und Unbekannt) summiert und deren prozentualer Anteil an Anzahl und Masse aller eingetragener Beutetiere ermittelt.

Der tägliche Beuteeintrag pro Nest wurde berechnet, in dem die Mittelwerte der einzelnen Größenklassen mit den entsprechenden Beutezahlen pro Nest multipliziert und anschließend durch die Anzahl der untersuchten Tage dividiert wurden. Dieser tägliche Beuteeintrag wurde dann gegen die Anzahl der Jungvögel, die zum Zeitpunkt der drei untersuchten Tage im Nest waren, aufgetragen. Der tägliche Beuteeintrag pro Jungvogel berechnete sich aus dem täglichen Beuteeintrag pro Nest geteilt durch die Anzahl der Jungen. Wir testeten, ob der tägliche Beuteeintrag pro Jungvogel mit dem Anteil ausgeflogener Jungvögel (Verhältnis ausgeflogener zu geschlüpfter Jungvögel) korreliert war (Spearman-Rangkorrelationen, Signifikanzniveau  $p < 0,05$ ). Ein Wert von 1,00 beim Anteil ausgeflogener/geschlüpfteter Jungvögel bedeutet, dass von z. B. vier geschlüpften Küken später vier Jungvögel ausgeflogen sind, und ein Wert von 0,25 entsprechend, dass von vier geschlüpften Küken später nur ein Jungvogel ausgeflogen ist.

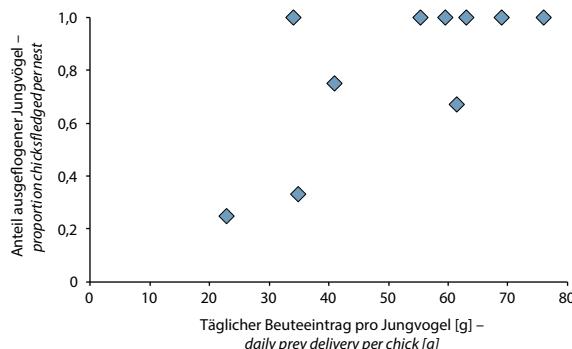
### 3. Ergebnisse

Säugetiere bildeten zahlen- und massenmäßig mit jeweils rund 40% den Hauptanteil der untersuchten Beuteeinträge. Es handelte sich überwiegend um kurzschwänzige Wühlmäuse, und soweit bestimmbar waren darunter nur Feldmäuse *Microtus arvalis*. Vogelbeute machte zahlenmäßig 18,7 % und massenmäßig 19,9 % der eingetragenen Beute aus. Die Beutetiergruppe Sonstiges hatte einen Anteil von 5,7 % beim zahlenmäßigen Beuteeintrag, machte aber lediglich 0,8 % der Beutemasche aus. Insgesamt konnten wir gut ein Drittel der Beuteeinträge nicht bestimmen.

Der Zusammenhang zwischen der täglich eingetragenen Beutemasche pro Nest und der Anzahl der Jungvögel im Nest war nicht signifikant korreliert (Spearman's rho = -0,282, df = 8,  $p > 0,10$ ; Abb. 1). Zu den fünf Bruten mit zwei Jungvögeln und den drei Bruten mit drei Jungvögeln wurden durchschnittlich etwa 110 bis 160 g Beute pro Tag eingetragen. Die einzige Brut mit vier Jungvögeln lag mit knapp 100 g Beuteeintrag etwas darunter, während die einzige Brut mit fünf Jungvögeln mit 300 g Beuteeintrag sehr weit über den Werten der anderen Bruten lag.



**Abb. 1:** Zusammenhang zwischen der Anzahl junger Wiesenweihen im Alter von zehn bis 16 Tagen pro Nest und der Summe täglich pro Nest eingetragener Beutetiermasse [g] (Mittelwerte von zwei bis drei Tagen;  $n = 10$  Nester). – *Relationship between the number of Montagu's Harrier chicks aged 10 to 16 days per nest and the total daily prey biomass [g] delivered per nest (mean values from 2-3 days;  $n = 10$  nests).*



**Abb. 2:** Zusammenhang zwischen der täglich pro Jungvogel eingetragenen Beutetiermasse [g] und dem Anteil ausgeflogener Jungvögel (Mittelwerte von zwei bis drei Tagen; n = 10 Nester). – *Relationship between total daily prey biomass [g] delivered per chick and the proportion of Montagu's Harriers fledged in that nest (mean values from 2–3 days; n = 10 nests).*

Der Anteil ausgeflogener Jungvögel nahm mit zunehmender Masse der täglich eingetragenen Beute pro Jungvogel signifikant zu (Spearman's rho = 0,567, df = 8, p < 0,05; Abb. 2). Von diesem Zusammenhang weicht ein Nest aus unbekannten Gründen ab, bei dem alle von insgesamt drei Jungvögeln im Alter von zehn bis 16 Tagen ausflogen, durchschnittlich täglich aber nur 34 g Beute pro Jungvogel von den Eltern an den

drei Beobachtungstagen erhielten. Bei den fünf anderen Nester, aus denen alle Jungvögel (Spanne: zwei bis fünf) ausflogen, waren die täglichen Beuteeinträge mit 55 g bis 76 g erheblich größer.

#### 4. Diskussion

Mit Hilfe der Fotofallen an Nester von Wiesenweihen konnten wir den Beuteeintrag in der Jungenphase dokumentieren und quantifizieren. Säugetiere, insbesondere Feldmäuse machten den Großteil der Beuteeinträge aus. In beiden Untersuchungsjahren waren Feldmäuse allenfalls mäßig häufig (ILLNER 2013b, 2014, 2015). Der Anteil an Säugetierbeute in Jahren mit höherer Mäusedichte dürfte also noch deutlich größer sein. Weihen bevorzugen lokal in großer Dichte auftretende Beute; dies können je nach Region und Saison Feldmäuse, Kleinvögel, Reptilien oder Heuschrecken sein (ARROYO *et al.* 2004). Eine Untersuchung von Gewöllen der Wiesenweihe in der Hellwegbörde, die am oder in der Nähe der Brutplätze gesammelt wurden, zeigte für den Zeitraum 1993 bis 2002, dass Säugetiere und Kleinvögel jährweise wechselnd den größten Anteil der eingetragenen Beute ausmachen (HÖLKER & WAGNER 2006).

Ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl der Jungvögel und dem täglichen Beuteeintrag pro Nest war nicht feststellbar (Abb. 1), was in der zu

**Foto 1:** Eine weibliche Wiesenweihe füttert die Jungvögel mit einer Feldmaus, welche einen bedeutenden Teil der Nahrung der jungen Wiesenweihen ausmachten. – *Female Montagu's Harrier is feeding the chicks with a Common Vole, which were an important part of young harriers' food.* (Foto: Automatische Aufnahme, Hellwegbörde Sommer 2012)



**Foto 2:** Während das Männchen für das Jagen der Beute verantwortlich ist, verfüttert das Weibchen die Beute in kleine Stücke zerteilt an die Jungvögel, hier ebenfalls eine Feldmaus. – *Whereas the male is hunting for prey, the role of the female is to feed the chicks with small pieces of prey, here a Common Vole.* (Foto: Automatische Aufnahme, Hellwegbörde Sommer 2012)





**Foto 3:** Vögel machten einen Anteil von 20 % an der Beute-Biomasse aus: hier verfüttert das Weibchen ein Küken eines Hühnervogels. – *In the prey deliveries of this study there were 20% birds: here the female is feeding a chick of gamefowl.* (Foto: Automatische Aufnahme, Hellwegbörde Sommer 2012)



**Foto 4:** In der Beutetiergruppe Sonstiges wurden verschiedene Beutestücke zusammengefasst: hier eine Waldeidechse. – *In the prey group other there were summarized various prey items: here a Common Lizard.* (Foto: Automatische Aufnahme, Hellwegbörde Sommer 2012)



**Foto 5:** Auch das Grüne Heupferd wurde, wenn auch selten und in geringen Stückzahlen, verfüttert. – *Also the Great Green Bush-cricket was delivered in some cases to the nest and then fed to the chicks.* (Foto: Automatische Aufnahme, Hellwegbörde Sommer 2013)



**Foto 6:** An einem Nest wurde ein Fasanenei als Beute identifiziert. – *In one nest we could identify an egg of Common Pheasant.* (Foto: Automatische Aufnahme, Hellwegbörde Sommer 2012)

kleinen Stichprobe begründet sein könnte. Bei der Brut mit vier Jungvögeln wurde weniger Beute pro Tag eingetragen als bei den Bruten mit zwei Jungvögeln. Bei dieser Brut kam es allerdings im Laufe der Aufzuchtpause zum Verlust von insgesamt drei von vier Jungvögeln. Bei einem dieser Jungvögel ist der Verlust durch das Verfüttern des toten Jungvogels durch die Mutter anhand der Aufnahmen der Fotofalle nachgewiesen. Bei den beiden anderen Bruten ließ sich die Verlustursache nicht ermitteln, da die Fotoaufnahmen nicht für die vollständige Nestlingsphase vorlagen. Jedoch sprechen die Fundumstände (Reste von Blutkielen im Nest) für den gleichen Sachverhalt. Ähnlich verhielt es sich bei zwei Bruten mit drei Jungvögeln. Auch bei diesen Bruten wurde weniger Nahrung eingetragen als bei den Bruten mit zwei Jungvögeln. Auch hier kam es zu fotografisch dokumentierten Verlusten durch das Absterben der Jungvögel und dem anschließenden Verfüttern durch die Altvögel. Bei den Bruten mit zwei Jungvögeln kam es nicht zu solchen Verlusten (HÄRTING & ILLNER 2015). Es ist also sehr wahrscheinlich, dass ein sehr geringer täglicher Beuteeintrag der Altvögel in der stärksten Wachstumsphase der Jungen zum Verhungern von Jungvögeln führt. Meist waren davon die in der Entwicklung zurückliegenden Nesthäckchen betroffen, in Einzelfällen führte Mangelernährung offenbar auch zum Verlust von älteren, weiter entwickelten Jungvögeln.

Die täglich eingetragene Beute pro Jungvogel war mit dem Verhältnis ausgeflogener zu geschlüpften Jungvögeln positiv korreliert (Abb. 2). Die Abhängigkeit des Bruterfolges von der eingetragenen Nahrungsmenge ist vielfach für Greifvögel beschrieben, insbesondere bei Arten, welche von Beutetieren mit jährlich starken Bestandsfluktuationen abhängig sind (NEWTON 1979). Bei der Wiesenweihe wurde die Abhängigkeit des durchschnittlichen Bruterfolges vom Beutetier-

angebot (Wühlmäuse) für einige mitteleuropäische Brutpopulationen beschrieben (SALAMOLARD *et al.* 2000, ARROYO *et al.* 2007, KOKS *et al.* 2007). Unserer Ergebnisse legen nahe, dass der Bruterfolg der Wiesenweihe auch in der Hellwegbörde zumindest teilweise von der eingetragenen Nahrungsmenge limitiert wird.

Gemäß UNDERHILL-DAY (1993) nimmt die Anzahl der Beuteeinträge im Laufe der Entwicklung der Jungvögel zu, stagniert jedoch einige Tage vor dem Auffliegen, was auch an der Gewichtsentwicklung nach BIJLSMA (2006) abzulesen ist. In dieser späten Nestlingsphase treten Verluste durch Verhungern nach unserer eigenen Erfahrung viel seltener auf.

Die von uns verwendete Methode der Dauerüberwachung von Bruten der Wiesenweihe lieferte weitgehend vollständige Daten zu Art und Umfang der Beuteeinträge von einzelnen Paaren. Das vorsichtige Vorgehen bei der Ausbringung der Fotofallen und bei der folgenden Überwachung der Nester mit überwiegend Autobatterien als Stromquelle reduzierte die Störungen so stark, dass kein Brutpaar mit einer Fotofalle am Nest eine Brut aufgab (HÄRTING & ILLNER 2015). Die Fotofallenmethode, die schon bei mehreren Greifvogelarten erfolgreich zur Anwendung kam (MARTI *et al.* 2007), hat sich auch bei der am Boden brütenden Wiesenweihe als eine zuverlässige Methode zur Bestimmung und Quantifizierung von Beuteeinträgen erwiesen. Nachteilig waren dabei allenfalls der relativ hohe Aufwand bei der Installation, die großen auszuwertenden Datenmengen und technische Schwierigkeiten wie gelegentliche Fehlfunktionen bei der Stromversorgung.

**Dank.** Für die Durchsicht des Manuskripts danken wir R. Joest und A. Schlaich. Für die finanzielle Förderung des Weihenschutzprogrammes inklusive der Anschaffung der Fotofallen gilt unser Dank dem Land Nordrhein-Westfalen.

## 5. Zusammenfassung

HÄRTING, C., H. ILLNER & J. KAMP 2017: Die Nutzung von Fotofallen zur Quantifizierung von Beuteeinträgen brütender Wiesenweihen *Circus pygargus*. Vogelwelt 137: 404 – 410.

Im EU-Vogelschutzgebiet Hellwegbörde in Nordrhein-Westfalen wurde durch den Einsatz von Fotofallen an zehn Nestern der Wiesenweihe in den Jahren 2012 und 2013 die eingetragene Beute an drei ausgewählten Tagen zwischen dem zehnten und 16. Lebenstag der Jungvögel erfasst. Insgesamt haben wir 315 Beuteeinträge auf den Fotos festgestellt, diese in vier Beutetiergruppen (Säugetier, Vogel, Sonstiges, Unbekannt) unterteilt und die Masse der eingetragenen Beutestücke anhand der Fotos geschätzt. Die Auswertung ergab, dass Säugetiere (meist *Microtus arvalis*) und Vögel mit 42 % bzw. 20 % den größten Biomasse-Anteil der ins Nest gebrachten Beute ausmachten. Von der eingetragenen Beute konnten 38 % wegen fehlender oder schlechter Sichtbarkeit auf den

Aufnahmen keiner Beutetiergruppe zugeordnet werden. Wir stellten einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen der täglich eingetragenen Beutemasse sowie dem Anteil ausgeflogener Jungvögel fest, welcher allerdings auf einer kleinen Stichprobe beruht. Ein klarer Zusammenhang zwischen der täglich eingetragenen Beutemasse und der Anzahl von 10 bis 16 Tagen alten Jungvögeln im Nest war nicht zu erkennen. Während der Aufzuchtpause dokumentierten wir anhand der Aufnahmen der Fotofallen sechs Verluste durch Verhungern von einzelnen Jungvögeln, meist den Nesthäckchen. In diesen Fällen wurde deutlich weniger Beute eingetragen als bei Bruten, in welchen alle geschlüpften Jungtiere ausflogen.

## 6. Literatur

- ARROYO, B. E. 1997: Diet of Montagu's Harrier *Circus pygargus* in central Spain: analysis of temporal and geographic variation. *Ibis* 139: 664-672.
- ARROYO, B. E., J. T. GARCIA, V. BRETAGNOLLE 2004: *Circus pygargus* Montagu's Harrier. BWP Update 6: 41-55.
- ARROYO, B. E., V. BRETAGNOLLE & A. LEROUX 2007: Interactive effects of food and age on breeding in the Montagu's Harrier *Circus pygargus*. *Ibis* 149: 806-813.
- BIJLSMA, R. G. 2006: Change in the mean body mass of Montagu's harrier chicks with age. In: HARDEY, J., H. CRICK, C. WERNHAM, H. RILEY, B. ETHERIDGE & D. THOMPSON (eds.): *Raptors - a Field Guide to Survey and Monitoring*: S. 110. The Stationery Office, Edinburgh.
- GLIMM, D., M. HÖLKER & W. PRÜNTE 2001: Brutverbreitung und Bestandsentwicklung der Wiesenweihe in Westfalen. *LÖBF-Mitt.* 2/2001: 57-68.
- GLIMM, D. & R. JOEST 2015: Rückblick auf Brutvorkommen und Schutz der Wiesenweihe *Circus pygargus* in der Hellwegbörde 1966 bis 1992. *Charadrius* 51: 1-12.
- GRÜNEBERG, C., H.-G. BAUER, H. HAUPT, O. HÜPPOP, T. RYSLAVY & P. SÜDBECK 2015: Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 5. Fassung, 30. November 2015. Ber. Vogelschutz 52: 19-67.
- HÄRTING, C. 2014: Einflussgrößen auf den Bruterfolg der Wiesenweihe in der Hellwegbörde. Bachelorarb. Univ. Münster.
- HÄRTING, C. & H. ILLNER 2015: Kameraüberwachung von Nestern der Wiesenweihe zur Abschätzung des Einflusses von Prädatoren. *ABUinfo* 36-38: 14-26.
- HÖLKER, M. & T. WAGNER 2006: Nahrungsökologie der Wiesenweihe *Circus pygargus* in der ackerbaulich intensiv genutzten Feldlandschaft der Hellwegbörde, Nordrhein-Westfalen. *Vogelwelt* 127: 37-50.
- ILLNER, H. 2007: Schutzprogramm für Wiesenweihen und Rohrweihen in Mittelwestfalen – Jahresbericht 2006. Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz, Bad Sassendorf-Lohne.
- ILLNER, H. 2013a: Wiesenweihe *Circus pygargus*. In: GRÜNEBERG, C., S. R. SUDMANN, J. WEISS, M. JÖBGES, H. KÖNIG, V. LASKE, M. SCHMITZ & A. SKIBBE: Die Brutvögel Nordrhein-Westfalens: S. 152. LWL-Museum für Naturkunde, Münster.
- ILLNER, H. 2013b: Schutzprogramm für Wiesenweihen und Rohrweihen in Mittelwestfalen – Jahresbericht 2012. Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz, Bad Sassendorf-Lohne.
- ILLNER, H. 2014: Schutzprogramm für Wiesenweihen und Rohrweihen in Mittelwestfalen – Jahresbericht 2013. Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz, Bad Sassendorf-Lohne.
- ILLNER, H. 2015: Status, Brutbiologie und Gefährdung der Wiesenweihe *Circus pygargus* in Westfalen. *Vogelwarte* 51: 246-247.
- JOEST, R. & H. ILLNER 2013: Vogelschutz in der Agrarlandschaft – derzeitige Schutzmaßnahmen und Entwicklungsziele für das Europäische Vogelschutzgebiet Hellwegbörde (NRW). *Ber. Vogelschutz* 49/50: 99-113.
- KAISSER, M. 2014: Erhaltungszustand und Populationsgröße der Planungsrelevanten Arten in NRW (Ampelbewertung planungsrelevante Arten NRW - 23.12.2014). [http://www.naturschutzinformationen-nrw.de/artenschutz/web/babel/media/ampelbewertung\\_planungsrelevante\\_arten.pdf](http://www.naturschutzinformationen-nrw.de/artenschutz/web/babel/media/ampelbewertung_planungsrelevante_arten.pdf).
- KOKS, B. J., C. TRIERWEILER, E. G. VISSER, C. DIJKSTRA & J. KOMDEUR 2007: Do voles make agricultural habitat attractive to Montagu's Harrier *Circus pygargus*? *Ibis* 149: 575-586.
- MARTI, C. D., M. BECHARD & F. M. JACKSICK 2007: Food Habits. In: BIRD, D. M. & K. L. BILDSTEIN (eds.): *Raptor Research and Management Techniques*: S. 129-151. Hancock House Publishers, Surrey.
- MCDONALD, J. H. 2014: *Handbook of Biological Statistics* (3<sup>rd</sup> ed.). <http://www.biostathandbook.com/spearman.html>.
- NEWTON, I. 1979: *Population Ecology of Raptors*. T & AD Poyser, Hertfordshire.
- SALAMOLARD, M., A. BUTET, A. LEROUX & V. BRETAGNOLLE 2000: Response of an avian predator to fluctuations in prey density at a temperate latitude. *Ecology* 81: 2428-2441.
- STIEFEL, D. 2007: Zur Situation der Wiesenweihe *Circus pygargus* in Deutschland. *Charadrius* 46: 18-27.
- SUDMANN, S. R., C. GRÜNEBERG, A. HEGEMANN, F. HERHAUS, J. MÖLLE, K. NOTTMAYER-LINDEN, W. SCHUBERT, W. VON DEWITZ, M. JÖBGES & J. WEISS 2009: Rote Liste der gefährdeten Brutvogelarten Nordrhein-Westfalens. 5. Fassung – gekürzte Online-Version. [http://www.bundesamt-fuer-naturschutz.de/download/Vo\\_gel\\_RL\\_gefaehrte\\_brutvogelarten\\_nrw\\_553.pdf](http://www.bundesamt-fuer-naturschutz.de/download/Vo_gel_RL_gefaehrte_brutvogelarten_nrw_553.pdf).
- TRIERWEILER, C. 2004: Consideration on Demography and Conservation of Montagu's Harrier *Circus pygargus* in east Groningen, Netherlands. Masterarb. Univ. Groningen.
- UNDERHILL-DAY, J. C. 1993: The foods and feeding rates of Montagu's Harriers *Circus pygargus* breeding in arable farmland. *Bird Study* 40: 74-80.
- VERBÜCHELN, G., B. FELS, P. HERKENRATH, T. WALTZ, J. EYLERT, R. JOEST & H. ILLNER 2015: Vogelschutz-Maßnahmenplan (VMP) für das EU-Vogelschutzgebiet „Hellwegbörde“ de-4415-401. [http://www.lanuv.nrw.de/natur/schutzgeb/vmp\\_hellwegboerde/vmp\\_Hellwegboerde.pdf](http://www.lanuv.nrw.de/natur/schutzgeb/vmp_hellwegboerde/vmp_Hellwegboerde.pdf).

Manuskripteingang: 16. Januar 2017  
Annahme: 2. März 2017

Christian Härtling, Hubertus Illner, Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz, Biologische Station Soest, Teichstraße 19, D-59505 Bad Sassendorf-Lohne;  
E-Mail: [christian.haertling@gmx.de](mailto:christian.haertling@gmx.de)  
E-Mail: [h.illner@abu-naturschutz.de](mailto:h.illner@abu-naturschutz.de)

Johannes Kamp, Arbeitsgruppe Ökosystemforschung, Institut für Landschaftsökologie Universität Münster, Heisenbergstraße 2, D-48149 Münster; E-Mail: [johannes.kamp@uni-muenster.de](mailto:johannes.kamp@uni-muenster.de)