

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/306065959>

Das Rufverhalten des Uhus (Bubo bubo) – I. Haupt- und Herbstbalz im Vergleich

Article · April 2016

CITATIONS

0

READ

1

1 author:



[Christian T. Harms](#)

University of Freiburg

43 PUBLICATIONS 1,098 CITATIONS

SEE PROFILE

Das Rufverhalten des Uhus *Bubo bubo* – I. Haupt- und Herbstbalz im Vergleich

von Christian Harms

1. Einleitung

Zahlreiche Aspekte des Ruf- und Balzverhaltens von Uhus sind in den vergangenen Jahren detailliert untersucht worden (MARTINEZ & ZUBEROGOITIA 2002, 2003, PENTERIANI 2002, PENTERIANI et al. 2002, DELGADO & PENTERIANI 2007, PENTERIANI & DELGADO 2009, PENTERIANI et al. 2014, ROBITZKY 2009). Trotz bemerkenswerter Fortschritte im Bereich analytischer, audiovisueller und telemetrischer Verfahren spielen Verhörungen vor Ort beim Monitoring methodisch weiterhin eine herausragende Rolle. Die erfreuliche Wieder- bzw. Neubesiedelung geeigneter Habitats im Südwesten Deutschlands durch den Uhu wird seit nunmehr 50 Jahren im Rahmen der Tätigkeit der AGW (Arbeitsgemeinschaft zum Schutz des Wanderfalken in Baden-Württemberg; <http://www.agw-bw.de/>) mitverfolgt und flächendeckend erfasst (HARMS et al. 2015, RAU 2015). Die hohe Affinität der Uhus zu Felsstrukturen ließ den Uhu fast zwangsläufig ins Visier der Wanderfalkenschützer geraten. Dies umso mehr, als der Uhu zunehmend als Brutplatzkonkurrent und Fressfeind des Wanderfalken in Erscheinung trat (BRAUNEIS 2010, ROCKENBAUCH 2005a, 2005b). Aus den anfänglich eher beiläufigen Beobachtungen hat sich inzwischen eine eigenständige, auf den Uhu fokussierte und dessen Bestandsentwicklung begleitende Forschung entwickelt (RAU 2015).

Dass Uhus bereits im Herbst, also lange vor der eigentlichen Balz, mit dem Rufen beginnen, ist hinlänglich bekannt (DELGADO & PENTERIANI 2007, MEBS & SCHERZINGER 2008, PENTERIANI 2002, PENTERIANI et al. 2002, ROBITZKY 2009). Es gibt aber kaum Untersuchungen über die Besonderheiten dieser sog. Herbstbalz (HARMS & LÜHL 2015) oder im Vergleich zur Hauptbalz (PENTERIANI et al. 2002, DELGADO & PENTERIANI 2007). Nach PENTERIANI (2002) steht die Herbstbalz ganz im Zeichen der Manifestierung eines territorialen Anspruchs durch die Uhumännchen. Durch ein

ausgedehntes Verhörungsprogramm haben wir versucht, Gemeinsamkeiten und Charakteristika von Herbst- und Hauptbalz zu erfassen. Dieser Beitrag stellt die Ergebnisse aus drei Verhörperioden der Jahre 2014-15 in Uhurevieren im Raum Freiburg (Baden-Württemberg) vor.

2. Methodik

In bis zu 17 Uhurevieren in der Umgebung von Freiburg (HARMS & LÜHL 2015, HARMS et al. 2014, 2015) wurden zwischen Januar 2014 und März 2015 systematische Verhörungen in der Abenddämmerung durchgeführt. Als Hauptbalzperiode wurde der Zeitraum Januar bis März festgelegt, Oktober bis Dezember gelten als Herbstbalz. Die Verhörungen fanden in der Regel zur vermuteten Hauptaktivitätszeit der Uhus, d.h. zwischen 30 Minuten vor Sonnenuntergang bis etwa 60 Minuten nach Sonnenuntergang (PENTERIANI 2002), statt. Orte und Beobachtungstermine wurden teils zufällig, teils nach definierten Zielsetzungen gewählt; die aktuelle Verhördauer richtete sich nach lokalen, persönlichen und praktischen Kriterien (Verfügbarkeit der Mitarbeiter, Nähe zum Beobachtungsort usw.). Die Beobachterstandorte lagen je nach den örtlichen Gegebenheiten zwischen 30 und 200 m vom (bekanntem oder – bei neuen Revieren – wahrscheinlichen) Brutplatz entfernt, da in dessen Umfeld der Schwerpunkt der Rufaktivität vermutet wurde. Wo möglich wurden die Standorte sichtsicher geschützt gewählt, um Störungen zu vermeiden. Gleichzeitig wurden Standorte mit gutem Überblick (z.B. auf Ruf- und Sitzwarten, Anfluggruppen usw. möglichst gegen den Himmel als Hintergrund) bevorzugt, um die Chancen auf Sichtungen zu erhöhen. Bei den Zielrevieren handelte es sich teils um besetzte, teils vakante Reviere, in denen zwischen 2010 und 2013 zumindest einmal Uhus nachgewiesen worden waren (HARMS et al. 2015, HARMS & LÜHL 2015), sowie um neue Reviere, in denen 2014 bzw. 2015 erstmals Uhus festgestellt wurden. Neun

der bekannten Brutplätze entfielen auf ehemalige oder aktive Steinbrüche, 5 auf Naturfelsen im weitesten Sinn, und 3 auf Burgruinen. Die Verhörungen im Rahmen dieser Untersuchung wurden mit Brutbeginn eingestellt; die betreffenden Reviere wurden hernach zu Kontrollzwecken (Erfassung der Brutparameter) sporadisch aufgesucht. Wo keine Brut festgestellt werden konnte, wurden die Verhörungen bis Ende März weitergeführt.

Auf den Einsatz von Klangattrappen, wie sie in anderen Arbeiten gezielt als Lockmittel verwendet wurden (z.B. MARTINEZ & ZUBEROGOITIA 2002), wurde bewusst verzichtet, um einen ungestörten Rufverlauf zu gewährleisten.

3. Ergebnisse und Diskussion

Eine Serie von Verhörungen über einen längeren Zeitraum in zahlreichen Revieren durch verschiedene Beobachter unter divergierenden Bedingungen repräsentiert zunächst einmal eine Sammlung von episodischen Einzelereignissen, die naturgemäß eine hohe Variabilität aufweisen. Selbst abgestimmtes Vorgehen unter Verwendung einer weitgehend vereinheitlichten Methodik trägt kaum zu einer deutlich reduzierten Variabilität der Befunde bei. Die Antreffwahrscheinlichkeit bei wiederholten Besuchen lässt sich mit Hilfe statistischer Verfahren abschätzen, wobei in jüngerer Zeit vermehrt sog. Site Occupancy Modelle zur Analyse von Feldversuchsdaten herangezogen werden (KÉRY 2008). Der Schwerpunkt dieses Berichts liegt in der quantitativen Auswertung einiger für das Rufverhalten der Uhus kennzeichnender Parameter mit der Zielsetzung, hinter den Spezifika des Einzelfalls Gemeinsamkeiten zu erkennen und gegebenenfalls übergreifende Muster im Rufverhalten der Uhus herauszuarbeiten.

Noch eine Anmerkung zur Auswertung vorweg. Für einige der diskutierten Parameter stand nur ein reduzierter Datensatz zur Verfügung, da nicht

alle Mitarbeiter durchgängig mit dem gleichen akribischen Eifer und konstantem Detaillierungsgrad berichtet haben. Auch haben Verkehrslärm und wetterbedingte Beeinträchtigungen (Wind, Regen, Nebel) gelegentlich die Verhörungen erschwert und die korrekte Datenerfassung behindert (HARMS 2016a). Manche Reviere sind hiervon in stärkerem Maß als andere betroffen. In die Auswertung einbezogen wurden nur korrekt erfasste Datensätze. Auf der Ebene einzelner Reviere können sich aus der Beschränktheit der Datensätze Verzerrungen ergeben, da die Beeinträchtigungen bei der Datenerfassung nicht alle Reviere im gleichen Umfang betrafen. Auf der Ebene aller Reviere sollten diese Effekte jedoch weniger stark in Erscheinung treten, da sich positive und negative Wirkungen tendenziell aufheben sollten. Insofern sollte die Vergleichbarkeit nicht eingeschränkt sein. Die Anzahl der Datensätze (‘Stichprobenumfang’, N), auf die sich die jeweilige Auswertung bezieht, ist daher stets angegeben. Wo möglich und sinnvoll werden wichtige Kennzahlen der Werteverteilung (Mittelwert, Standardabweichung, Minimum, Maximum, Median) angegeben, um den Vergleich zu erleichtern.

3.1 Berichtsgebiet und Uhreviere

Der Uhubestand in der Region Südbaden hat in den letzten Jahren erfreulich zugenommen (HARMS et al. 2014, 2015, RAU 2015). Unter anderem deutlich verstärkter Monitoringaktivität im en-

geren Berichtsgebiet ist es zu verdanken, dass in jüngster Zeit etliche neue Reviere identifiziert werden konnten. Für unser Verhörungsprogramm wurden insgesamt 17 Reviere im Raum Freiburg ausgewählt, alle im Randbereich des Schwarzwalds (Vorbergzone) gelegen sowie den vorgelagerten Höhen des Tunibergs und des Kaiserstuhls in der Oberrheinebene. Die Reviere liegen auf etwa 200 m bis 660 m üNN (MW: 325 m) in einem Areal von ca. 750 km². In allen Revieren waren zwischen 2010 und 2013 Uhus in mindestens einem Jahr nachgewiesen worden (HARMS et al. 2015). Sieben der observierten Reviere waren 2013 unbesetzt bzw. ohne vollendete Brut, an 13 Plätzen hatte mindestens einmal zuvor eine Brut (oder ein Brutversuch) stattgefunden. Für alle Reviere ist der Brutplatz aus früheren Bruten bekannt oder im Laufe unserer Untersuchungen ermittelt worden. Für sechs Reviere lag zu Beginn der Verhörungen noch kein konkreter Brutplatznachweis vor. Für die überwiegende Mehrzahl der Brutplätze im Berichtsgebiet ist die hohe Affinität der Uhus für Felsstrukturen kennzeichnend, wobei Steinbrüche noch vor Naturfelsen bevorzugt werden (HARMS et al. 2015, RAU 2015). Daneben waren im Berichtsgebiet ab 2014 drei Brutstandorte an Burgruinen besetzt (HARMS et al. 2015, HARMS 2016c).

3.2 Die Verhörungen im Überblick

Einige Eckdaten zu unserem Verhörprogramm 2014/15 sind in Tab. 1

zusammengestellt. An den 272 Kalendertagen der 3 bearbeiteten Quartale wurden an 218 Besuchstagen insgesamt 337 Verhörungen in zunächst 17, später 15 verschiedenen Revieren des Berichtsgebiets durchgeführt. Auf die Hauptbalzperioden 2014 und 2015 entfielen dabei 118 bzw. 101 Verhörungen, während der Herbstbalz 2014 waren es 118. Auf jedes Revier entfielen rechnerisch nahezu 20 Verhörungen über den gesamten Beobachtungszeitraum. Im Mittel wurde jedes Revier während der Hauptbalz 7-mal besucht, während der Herbstbalz 9-mal. In der Praxis ergeben sich im Einzelfall divergierende Werte, da die bekannt vakanten Reviere tendenziell weniger häufig besucht wurden als die bekannt besetzten Reviere. Weitere Angaben dazu finden sich in Tab. 2 und 3.

Für die Verhörungen wurden im 1. Quartal 2014 insgesamt 7.255 min Beobachterzeit vor Ort aufgewendet, im 4. Quartal 8.280 min und im 1. Quartal 2015 7.760 min (Tab. 1). Gesamthaft belief sich der Zeitaufwand für alle Verhörungen auf 23.295 min, entsprechend 388 h vor Ort. Rechnerisch ergibt sich damit eine durchschnittliche Beobachtungsdauer pro Verhörung von 61 bzw. 77 min für die Hauptbalz 2014 bzw. 2015 und 70 min für die Herbstbalz 2014. Auf jedes der gesamthaft 17 in die Untersuchung einbezogenen Reviere entfällt ein durchschnittlicher Verhöraufwand von 506 min. Da im Laufe der Untersuchung gewisse Anpassungen und Prioritätsverschiebungen vorgenommen werden mussten, können die Werte im

Kennzahlen zu den Verhörungen	Hauptbalz	Herbstbalz	Hauptbalz	kumuliert
	Jan-Mrz 2014	Okt-Dez 2014	Jan-Mrz 2015	
Kalendertage	90	92	90	272
durchgeführte Verhörungen	118	118	101	337
besuchte Reviere	17	14	15	46
Gesamtdauer der Verhörung [Minuten]	7255	8280	7760	23295
Gesamtdauer der Verhörungen pro Revier [Min.]	427	591	511	506
Durchschnittl. Zeit vor Ort pro Verhörung [Min.]	61,5	70,2	76,8	69,1
Verhörungen mit Uhunachweis	68	36	65	169
% Verhörungen mit Uhunachweis	57,6	30,5	64,4	50,1
Reviere mit Uhunachweis	13	9	11	33
Reviere ohne Uhunachweis	4	5	4	13

Tabelle 1: Einige Kennzahlen zu den Verhörungen

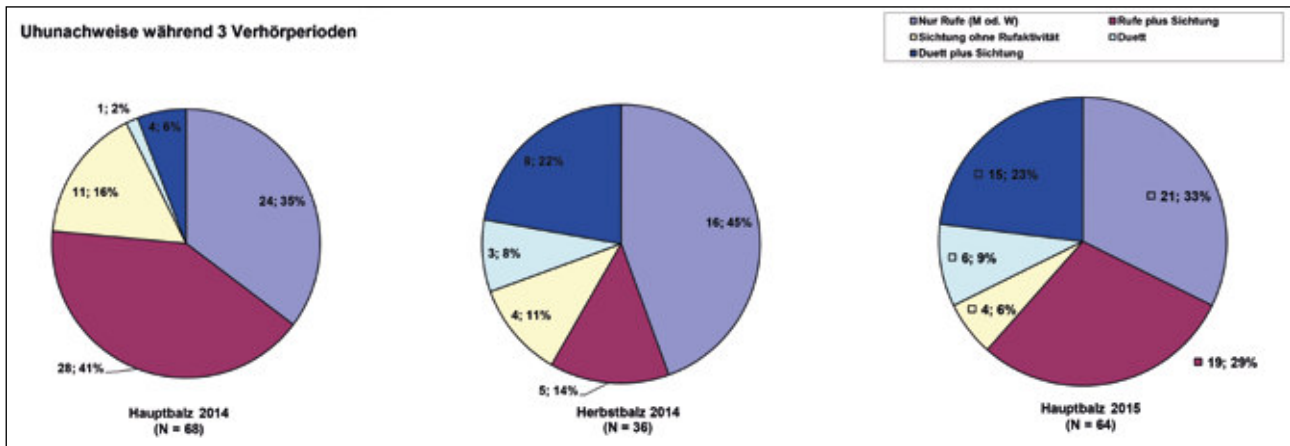


Abbildung 1: Anzahl und Kategorien von Uhunachweisen während der drei Verhörperioden

Einzel Fall erheblich von den Durchschnittszahlen abweichen (Tab. 3).

3.3 Uhunachweise

Als Uhunachweise im Rahmen unseres Verhörprogramms kommen in erster Linie Lautäußerungen sowie Sichtungen in Betracht. Bei anderen Untersuchungen spielten darüber hinaus Ruf- und Kotstellen sowie Feder- und Gewölfefunde eine wichtige Rolle (PENTERIANI & DELGADO 2008, ROBITZKY 2009). Anfänglich wurde nur eine relativ grobe Differenzierung vorgenommen in Rufe (zumeist des Männchens), Rufe mit Sichtung eines Uhus (zumeist des Männchens), Sichtungen ohne Rufaktivität, Duett (Wechselgesang zwischen Männchen und Weibchen) sowie Duette mit Sichtung mindestens eines Vogels. Später wurde genauer differenziert, da zusätzliche Fälle beobachtet wurden, wie allein rufende Weibchen, Rufe von Männchen und Weibchen (jedoch ohne das für ein Duett typische Wechselspiel) sowie Rufe beider Partner mit Sichtung mindestens eines Vogels. Die Verteilung der verschiedenen Nachweiskategorien während der drei Verhörperioden ist in Abb. 1 wiedergegeben.

Mit 61 von 169 Fällen war Rufaktivität (zumeist des Männchens) vor-

rangig am Nachweis der Uhu-Präsenz beteiligt, dicht gefolgt von der Kombination Ruf plus Sichtung, die für 52 Nachweise verantwortlich war. Damit entfällt auf diese beiden Kategorien ein Anteil von 58 bis 76% aller Uhunachweise. Sichtungen ohne begleitende Rufaktivität trugen immerhin 11% zu den Uhunachweisen bei; ermöglicht wurde dies durch die Wahl sichtungsbegünstigender Beobachterstandorte für die Verhörungen.

Die Besetzung eines Reviers lässt sich bereits durch die Rufaktivität des Männchens belegen. Die Intensität und Qualität der Rufe ist dabei für den Präsenznachweis von untergeordneter Bedeutung. Auf die Besonderheiten des Rufverhaltens wird im Abschnitt 3.4 näher eingegangen. Erst der Präsenznachweis des Weibchens durch Rufe oder Sichtung oder aber der Nachweis der gleichzeitigen Anwesenheit von Männchen und Weibchen bestätigt die Anwesenheit eines Revierpaares. Den Duetten (Wechselgesängen) kommt hier eine zentrale Bedeutung zu. Dass Duette im Verlauf der Hauptbalz häufig wahrgenommen oder beobachtet werden, kann nicht verwundern, da sie fester Bestandteil im Prozess der Verpaarung sind (Abb. 1). Überrascht hat allerdings, dass Duette in erheblichem Umfang bereits während der Herbstbalz zu verzeichnen waren und mit

11 von 36 Fällen substantiell zu den Uhunachweisen im Herbst beitragen. Die von PENTERIANI (2002) postulierte klare Trennung in Herbstbalz als Phase zur Manifestierung des Revieranspruchs durch das Männchen sowie Hauptbalz als Phase zwischen-geschlechtlicher Interaktion zur Vorbereitung des Brutgeschäfts scheint in der Praxis doch nicht so deutlich ausgeprägt, wenn gut 30% der beobachteten Rufaktivität während der Herbstbalz einen eindeutig intersexuellen Charakter trägt.

Interessant erscheint ein Blick auf die zeitliche Verteilung der Uhunachweise während des Untersuchungszeitraums, aufgeteilt in monatliche Intervalle (Tab. 2). Dass hier hohe Werte während der Hauptbalz erreicht werden, kann nicht verwundern, da zu dieser Zeit beide Partner sich mit großer Wahrscheinlichkeit im Bereich des (observierten) Brutplatzes aufhalten. Dies schlägt sich auch im Anteil der Paarnachweise nieder, die besonders während der Hauptbalzperiode 2015 stark in Erscheinung traten. Insgesamt machten Paarnachweise in unserem Verhörprogramm rund ein Viertel aller Uhunachweise aus. Während der Herbstbalz ist eine deutliche Häufung der Uhunachweise im November und Dezember zu verzeichnen. Das gilt auch und gerade für die Paarnachweise, die ebenfalls im November mit einem Anteil von 42% aller Nachweise ein deutliches Maximum zeigten (Tab. 2).

Die Zahlen in Tab. 2 belegen aber auch: Ein Uhunachweis, sei es durch Rufe, sei es durch Sichtung, konnte durchaus nicht bei allen Besuchen vor Ort erbracht werden, selbst in den

	Hauptbalz 2014			Herbstbalz 2014			Hauptbalz 2015			kumuliert
	Jan	Feb	Mrz	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	
Anzahl Verhörungen	45	47	26	26	53	39	39	38	24	337
Anzahl Uhunachweise	22	28	18	5	19	12	25	27	13	169
% Uhunachweise	48,9	59,6	69,2	19,2	35,8	30,8	64,1	71,1	54,2	50,1
Anzahl Paarnachweise	4	3	1	1	8	2	10	12	1	42
% Paarnachweise	18,2	10,7	5,6	20,0	42,1	16,7	40,0	44,4	7,7	24,9

Tabelle 2: Uhu- und Paarnachweise pro Monat während drei Verhörperioden

bekanntermaßen besetzten Revieren. Sogar in diesen Revieren muss mit einer Antreffwahrscheinlichkeit p deutlich < 1 gerechnet werden. Über alle Verhörungen betrachtet, verlief die Hälfte der Besuche vor Ort, ohne dass ein Uhu gehört oder gesichtet werden konnte ($p \sim 0,5$). In den Hauptbalzperioden 2014 und 2015 waren bei 58 bzw. 64% der Verhörungen Uhuh nachweisbar. Hingegen lag die Erfolgsquote während der Herbstbalz nur bei 30 % (Rufe und Sichtungen), d.h. 70 % der Besuche vor Ort blieben ohne Uhu nachweis ($p \sim 0,3$).

Gänzlich verwundern kann die mageren Erfolgsquote bei den Herbstverhörungen allerdings nicht. Im Gegensatz zur Hauptbalz besteht für die Uhus im Herbst keine unmittelbare oder gar zwingende Notwendigkeit, sich schwerpunktmäßig in der Nähe des Brutplatzes aufzuhalten oder gerade dort zu rufen. Besonders bei langjährig ansässigen und langjährig erfolgreich brütenden Paaren ist der Brutplatz beiden Partnern ja bestens bekannt. Ob es sich im Hinblick auf die Verhörpraxis lohnt, angesichts der begrenzten Erfolgsaussichten und des verbundenen Aufwands, bereits im Herbst die Besetzung eines Reviers bestätigen zu wollen, muss vor dem Hintergrund niedriger Antreffwahrscheinlichkeiten durchaus kritisch gesehen werden. Nach PENTERIANI et al. (2002) führt eine geringe Revierdichte zu geringerer Rufaktivität der Männchen und demzufolge einem erschwerten Uhu nachweis sowie zu späterem Rufbeginn und kürzerer Ruffdauer (vgl. Abschnitte 3.4 und 3.7). Erstaunlicherweise zeichnen sich – in der Praxis unserer Verhörungen – einige dieser langjährig ansässigen und langjährig erfolgreich brütenden Uhu paare durch eine besonders konstante und hohe Ruffreudigkeit aus. Zu den widersprüchlichen Befunden unserer Untersuchung gehört leider auch, dass ein anderes Paar, ebenfalls über Jahre sehr erfolgreich und standorttreu, sich als besonders ruffaul erwies und nur selten im Revier nachweisbar war (BP-13, s. weiter unten). Welche Ursachen für dieses sehr unterschiedliche Verhalten bei scheinbar gleichen Voraussetzungen bestimmend sind, konnte im Rahmen dieser Untersuchung nicht geklärt werden (s. Diskussion).

Nach einer mehr oder weniger ausgeprägten Ruhephase zwischen Herbstbalz und Hauptbalz wurde ein deutlicher Anstieg der Rufaktivität in den meisten beobachteten Revieren zwischen dem 10. und 15. Januar festgestellt. Dies wird als definitives Einsetzen der Hauptbalz interpretiert. Da wir mehrfach im Berichtsgebiet brütende Uhus bereits in der letzten Januarwoche beobachten konnten, erscheint die Empfehlung von SÜDBECK et al. (2005), Mitte Februar als erster Erfassungstermin für Uhus, aus unserer Sicht revisionsbedürftig. Die Erfassung sollte nach unseren Erfahrungen nicht später als zum 10. Januar beginnen. Auch von LOSSOW (2010) kommt aus seinen Untersuchungen am mittleren Lech (bayrisches Alpenvorland) zur gleichen Schlussfolgerung.

Lohnend erscheint ein Blick auf die Situation an einigen der beobachteten Brutplätze (s. Tab. 3). Im Revier BP-1 gab es gelegentliche Uhu nachweise sowie mindestens eine Brut vor 2013. Bei den Verhörungen 2014-2015 wurden jedoch keine Uhus nachgewiesen. Das Revier BP-3 in einem inzwischen nicht mehr aktiven Steinbruch ist seit mindestens 2010 besetzt, das ansässige Uhu paar hat in mehreren Bruten seit 2010 mindestens 10 flügge Junge produziert, 7 davon konnten von AGW-Kollegen beringt werden. Im Revier BP-4 (einem aktiven Steinbruch) waren bereits 2013 und früher gelegentlich Uhus beobachtet worden, ein Brut nachweis konnte jedoch erst für 2014 und 2015 erbracht werden. Im Revier BP-11, einer Burgruine, wurden bereits früher gelegentlich rufende Uhus bemerkt, eine Brut wurde jedoch erst 2014 festgestellt, ein Junguhu konnte seitens AGW beringt werden. In der Folge wurde dieser Brutplatz weiter beobachtet und in das Verhörprogramm integriert. Bei dem Revier BP-12 handelt es sich um ein neues Revier, wo es seit 2013 erste Hinweise auf Uhu präsens gab. Am BP-13, einem ehemaligen Steinbruch, wurde seit mehreren Jahren erfolgreich gebrütet, so dass mit einem etablierten Revierpaar gerechnet werden konnte. Beim Revierpaar BP-14 handelt es sich ebenfalls um ein langjährig ansässiges und langjährig erfolgreich brütendes Uhu paar in einem ehemaligen Steinbruch. Demgegenüber mehrten sich an den Standorten BP-15 und

BP-17 erst ab 2013 Hinweise, dass sich dort ein Uhu paar etabliert haben könnte. Die Brutplätze wurden im Rahmen unseres Observationsprogramms identifiziert; an beiden Plätzen wurde 2014 und 2015 erfolgreich gebrütet (mit 7 Junguhus am BP-15 sowie 6 am BP-17, von denen 2 bzw. 6 von mir beringt wurden).

Den sehr unterschiedlichen Revieren stehen sehr unterschiedliche Ergebnisse bei den Verhörungen gegenüber, die in Tab. 3 zusammengefasst dargestellt sind. Im als vakant eingestuften Revier BP-1 führte keine der insgesamt 9 Verhörungen zu einem Uhu nachweis. Das Revier blieb auch 2014 und 2015 unbesetzt. Demgegenüber zählt BP-3 zu den Revieren mit hoher Uhu aktivität. Bei 31 der insgesamt 37 Verhörungen war mindestens ein Uhu dort anzutreffen und auch der Anteil der Paarnachweise (7) fiel recht hoch aus. Deutlich geringer lag die Erfolgsquote im Revier BP-4, wo bei 21 Verhörungen lediglich 10 Uhu nachweise und nur zweimal ein Paarnachweis gelangen. Ganz anders die Situation am BP-11, an einer Burgruine. Nach erfolgreicher Brut 2014 war dieses Revier während der Herbstbalz 23-mal, während der Hauptbalz 2015 17-mal Gegenstand einer Verhörung. Im Herbst verliefen 5 Verhörungen ohne Ergebnis, bis beim 6. Besuch der erste Uhu nachweis gelang. Nach einer Phase mit erhöhter Uhu präsens im Herbst war hernach über 17 Verhörungen hintereinander kein Uhu vor Ort feststellbar. Erst Mitte Januar setzte erneut eine Phase heftiger Uhu aktivität ein, wobei während 9 Verhörungen 4-mal Uhus gesichtet und zweimal Duette wahrgenommen wurden. Mitte Februar brach die Aktivität ab, weitere 6 Verhörungen bis Mitte März verliefen erfolglos. Da es im Zeitraum Januar und Februar in der unmittelbaren Nähe des Brutplatzes wiederholt zu massiven Störungen gekommen war, erscheint es naheliegend anzunehmen, dass das Uhu paar die Brutabsicht an diesem Ort aufgab (HARMS 2016c). Am BP-12 waren 9 von 13 Verhörungen während der Hauptbalz 2015 erfolgreich. In diesem erst jüngst besetzten Revier ging es in erster Linie um den Nachweis eines Paares (positiv) und die Identifizierung des Brutplatzes. In den Revieren BP-13 und BP-14 haben Uhus über längere Jahre erfolgreich gebrütet, ihr Verhalten

Uhunachweise in Revieren	BP-1	BP-3	BP-4	BP-11	BP-12	BP-13	BP-14	BP-15	BP-17	kumuliert
Brut 2013	-	-	-	-	-	+	+	-	-	2
Brut 2014	-	+	+	+	-	+	+	+	+	7
Brut 2015	-	+	+	-	+	+	+	+	+	7
Anzahl Verhörungen	9	37	21	40	17	61	8	15	37	236
Hauptbalz 2014	5	25	6	0	3	24	2	12	8	80
Herbstbalz 2014	3	5	6	23	1	27	5	2	19	88
Hauptbalz 2015	1	7	9	17	13	10	1	1	10	68
Anzahl Verhörungen mit Uhunachweis	0	31	10	13	12	23	8	12	23	132
Hauptbalz 2014	0	22	2	0	3	10	2	10	5	54
Herbstbalz 2014	0	3	2	4	0	7	5	1	9	31
Hauptbalz 2015	0	6	6	9	9	6	1	1	9	47
Anzahl Verhörungen mit Paarnachweis	0	7	2	1	1	6	6	2	10	35
Hauptbalz 2014	0	4	0	0	0	2	0	1	1	8
Herbstbalz 2014	0	2	0	0	0	0	5	0	3	10
Hauptbalz 2015	0	1	2	1	1	4	1	1	6	17
Anzahl Verhörungen bis zum 1. Nachweis										
Hauptbalz 2014	-	0	2	-	0	4	0	1	0	7
Herbstbalz 2014	-	1	0	5	0	0	0	1	1	8
Hauptbalz 2015	-	0	0	3	0	4	0	0	0	7
"Naive" Schätzung der Antreffwahrscheinlichkeit p	0,00	0,81	0,44	0,35	0,56	0,43	1,00	0,78	0,65	0,56
Hauptbalz 2014	0,00	0,96	0,33	-	1,00	0,42	1,00	0,83	0,63	0,65
Herbstbalz 2014	0,00	0,60	0,33	0,17	0,00	0,26	1,00	0,50	0,42	0,36
Hauptbalz 2015	0,00	0,86	0,67	0,53	0,69	0,60	1,00	1,00	0,90	0,69

Tabelle 3: Uhunachweise in einzelnen Revieren

während der Verhörungen zeigte aber deutliche Unterschiede.

Fast zwei Drittel aller 61 Verhörungen am BP-13 verliefen ohne Uhunachweis, wohingegen am BP-14 jede der lediglich 8 durchgeführten Verhörungen die Anwesenheit von Uhus bestätigte, davon 6-mal durch einen Paarnachweis. Auch der BP-15 zeichnet sich durch eine hohe Erfolgsquote aus. Bei 12 von 15 Verhörungen war dort mindestens ein Uhu feststellbar. Am BP-17 ging es um die Bestätigung eines residenten Paares und die Identifizierung des Brutplatzes. Von 37 Verhörungen verliefen 23 erfolgreich und auch die Anzahl der Paarnachweise (10) lag hier erfreulich hoch (Tab. 3), mit deutlichem Schwerpunkt während der Hauptbalz.

Über alle Verhörperioden und Reviere gerechnet lassen sich mittels sog. „naiver Abschätzung“ (KÉRY 2008) Antreffwahrscheinlichkeiten p im Bereich von 0 bis 1,0 ermitteln (d.h. alle

rechnerisch möglichen Werte!), ein Befund, der lediglich mathematisch ausdrückt, was wir aus den Verhörungen bereits wissen: Wir haben es mit einer hohen Variabilität zu tun, selbst in den bekannt besetzten Revieren. Für diese Reviere ergab sich gesamt-haft eine Antreffwahrscheinlichkeit von 0,59 (Tab. 3). Die zeitliche Verteilung der Uhunachweise (Tab. 2) wie auch das Fallbeispiel BP-11 lassen vermuten, dass wir zeitlich differenzierte Antreffwahrscheinlichkeiten erwarten müssen. Es macht also einen Unterschied, wann in der Saison die Verhörungen stattfinden. Für die Herbstbalz ergaben unsere Verhörungen eine deutlich geringere Nachweiswahrscheinlichkeit im Vergleich zur Hauptbalz. Die beobachteten Unterschiede zwischen den einzelnen Revieren könnten darauf hinweisen, dass wir zusätzlich auch mit einer örtlichen Differenzierung im Hinblick auf die Antreffwahrscheinlichkeit rechnen müssen. Entsprechende Analysen und Abschätzungen nach verschiedenen

Site Occupancy Modellen sind zurzeit noch im Gange.

3.4 Das Rufverhalten

Wie nicht anders zu erwarten, stellte die Rufaktivität der Uhumännchen die Hauptmasse der Nachweise bei den Verhörungen (Abb. 1). Dies gilt, ebenso wenig unerwartet, besonders für die Periode der Herbstbalz unter der Annahme, dass im Herbst das Uhumännchen seinen Revieran-spruch durch seine Rufe zum Ausdruck bringt (PENTERIANI 2002). Lautäußerungen der Weibchen traten hingegen im Herbst noch weniger häufig in Erscheinung als während der Hauptbalz (s. Abschnitt 3.5). Diese bei unseren Verhörungen erneut beobachtete Zurückhaltung der Weibchen in Sachen Rufaktivität ist in guter Übereinstimmung mit früheren Berichten aus anderen untersuchten Gebieten (MARTINEZ & ZUBEROGOTIA 2003, PENTERIANI 2002, PENTERI-

Rufbeginn, Rufdauer, Rufende	Hauptbalz	Herbstbalz	Hauptbalz	kumuliert
	Jan-Mrz 2014	Okt-Dez 2014	Jan-Mrz 2015	
Anzahl Verhörungen mit erfasstem Rufbeginn, Rufende	47	28	53	128
Anzahl (% Anteil) Verhörungen mit Rufbeginn nach SU	36 (76,6)	27 (96,4)	36 (67,9)	99 (77,3)
Anzahl (% Anteil) Verhörungen mit Rufbeginn vor SU	11 (23,4)	1 (3,6)	17 (32,1)	29 (22,7)
Durchschnittl. Rufbeginn (über alle Verhörungen) [Min. nach SU]	12	24	5	12
Durchschnittl. Rufbeginn [Minuten nach SU]	22	24	16	21
Frühester Rufbeginn [Minuten nach SU]	0	0	0	0
Spätester Rufbeginn [Minuten nach SU]	74	62	56	64
Durchschnittl. Rufbeginn [Minuten vor SU]	17	1	19	12
Frühester Rufbeginn [Minuten vor SU]	35	1	51	29
Spätester Rufbeginn [Minuten vor SU]	3	1	6	3
Anzahl Verhörungen mit erfasstem Rufende u. Rufdauer	31	23	31	85
Durchschnittl. Rufende [Minuten nach SU]	31	56	37	41
Frühestes Rufende [Minuten nach SU]	8	28	1	12
Spätestes Rufende [Minuten nach SU]	97	97	86	93
Durchschnittl. Rufdauer [Minuten]	22	32	31	28
Kürzeste Rufdauer [Minuten]	1	1	1	1
Längste Rufdauer [Minuten]	67	67	77	70
Anteil erfasster Rufaktivität bei Verhörung bis 15 Min. nach SU [%]	44	32	50	42
Anteil erfasster Rufaktivität bei Verhörung bis 30 Min. nach SU [%]	76	75	89	80
Anteil erfasster Rufaktivität bei Verhörung bis 45 Min. nach SU [%]	88	89	97	91
Anteil erfasster Rufaktivität bei Verhörung bis 60 Min. nach SU [%]	91	100	100	97

Tabelle 4: Rufverhalten der Uhumännchen: Rufbeginn, Rufdauer, Rufende

ANI et al. 2002, ROBITZKY 2009, VON LOSSOW 2010).

Was die Rufaktivität der Männchen angeht, so verbirgt sich dahinter eine Fülle ganz unterschiedlicher Ausdrucks- und Verhaltensweisen. Sie geht damit weit über den erwünschten Präsenznachweis hinaus und bietet Ansätze für weitere Analysen. Die Bandbreite der bei den Verhörungen wahrgenommenen Lautäußerungen reicht vom einzelnen Ruf bis zu langen, differenzierten Rufserien unterschiedlicher Ausprägung und Tonalität. Einige der quantitativen und qualitativen Charakteristika im Rufverhalten der Uhumännchen während unserer Verhörungen sind Gegenstand der nachfolgenden Abschnitte.

3.4.1 Rufbeginn

Für 128 Verhörungen liegen präzise Angaben zum Rufbeginn vor. Davon entfallen auf die beiden Hauptbalzperioden 47 bzw. 53 Fälle, sowie 28 auf die Herbstbalzperiode 2014. Die beobachtete Hauptaktivitätszeit der Uhumännchen bei unseren Verhörungen (Tab. 4) deckt sich weitgehend mit entsprechenden Angaben aus der Literatur (PENTERIANI 2002, MARTINEZ & ZUBEROGOITIA 2003, DELGADO

& PENTERIANI 2007, ROBITZKY 2009, VON LOSSOW 2010). Die Uhumännchen in unserem Verhörprogramm begannen im Mittel aller Verhörungen etwa 12 min nach Sonnenuntergang (SU) zu rufen. Die Bandbreite des Rufbeginns reicht dabei von 35 min vor SU bis 74 min nach SU. Der Durchschnittswert für die Hauptbalz 2014 lag bei 12 min nach SU, für die Herbstbalz 2014 bei 24 min, und bei der Hauptbalz 2015 waren es 5 min nach SU. Die spät mit dem Rufen beginnenden Männchen starteten im Durchschnitt 20 min nach SU. Die Werte für die beiden Hauptbalzperioden liegen dabei nicht weit auseinander (2014: 22 min; N= 36; 2015: 16 min; N= 36). Der Einfluss von Witterungsfaktoren auf den Rufbeginn und andere Parameter des Rufverhaltens wird in einem separaten Beitrag erörtert (HARMS 2016a). Der jeweils über einen Monat gemittelte Rufbeginn ist in Abb. 2 dargestellt.

Interessanterweise fiel während der Hauptbalzperioden ein erheblicher Anteil der Rufbeginne in die Zeit vor SU, nämlich 11 von 47 in 2014 (23%) und 17 von 53 in 2015 (32%) (Tab. 4 und Abb. 2). Für die Männchen, die bereits vor SU mit dem Rufen begannen, lag der durchschnittliche Rufbeginn 17 min (2014) bzw. 19 min

(2015) vor SU. Diese früh einsetzende Rufaktivität bereits vor SU blieb auf die Hauptbalzperioden beschränkt. Nur ein einziger von 28 Werten aus der Herbstbalzperiode zeigt einen Rufbeginn vor SU. Dieser singuläre Wert liegt mit nur 1 min vor SU durchaus im Bereich der Messgenauigkeit und wurde zudem im späten Dezember registriert, also am Übergang von der Herbstbalz zur Hauptbalz. Es erscheint legitim, diesen Wert als „Ausreißer“ und untypisch für die Herbstbalz aus der Betrachtung auszuklammern. Damit ergibt sich insgesamt eine sehr augenfällige Differenzierung im Rufverhalten der Uhumännchen zwischen Herbstbalz und Hauptbalz (Abb. 2). Salopp formuliert könnte man sagen: Während der Hauptbalz „geht es um die Wurst“, da lohnt sich der frühe, intensive Rufeinsatz der Uhumännchen. Bei der Herbstbalz scheint dieser Aufwand nicht gerechtfertigt. Nachlässigkeiten während der Herbstbalz lassen sich gegebenenfalls während der Hauptbalz noch „ausbügeln“.

Bei Verhörungen in Uherevieren am mittleren Lech (Bayern) stieß VON LOSSOW (2010) ebenfalls auf das Phänomen der Rufaktivität vor Sonnenuntergang. Dabei begannen bei 14 von 18 bzw. 14 von 17 Verhörungen wäh-

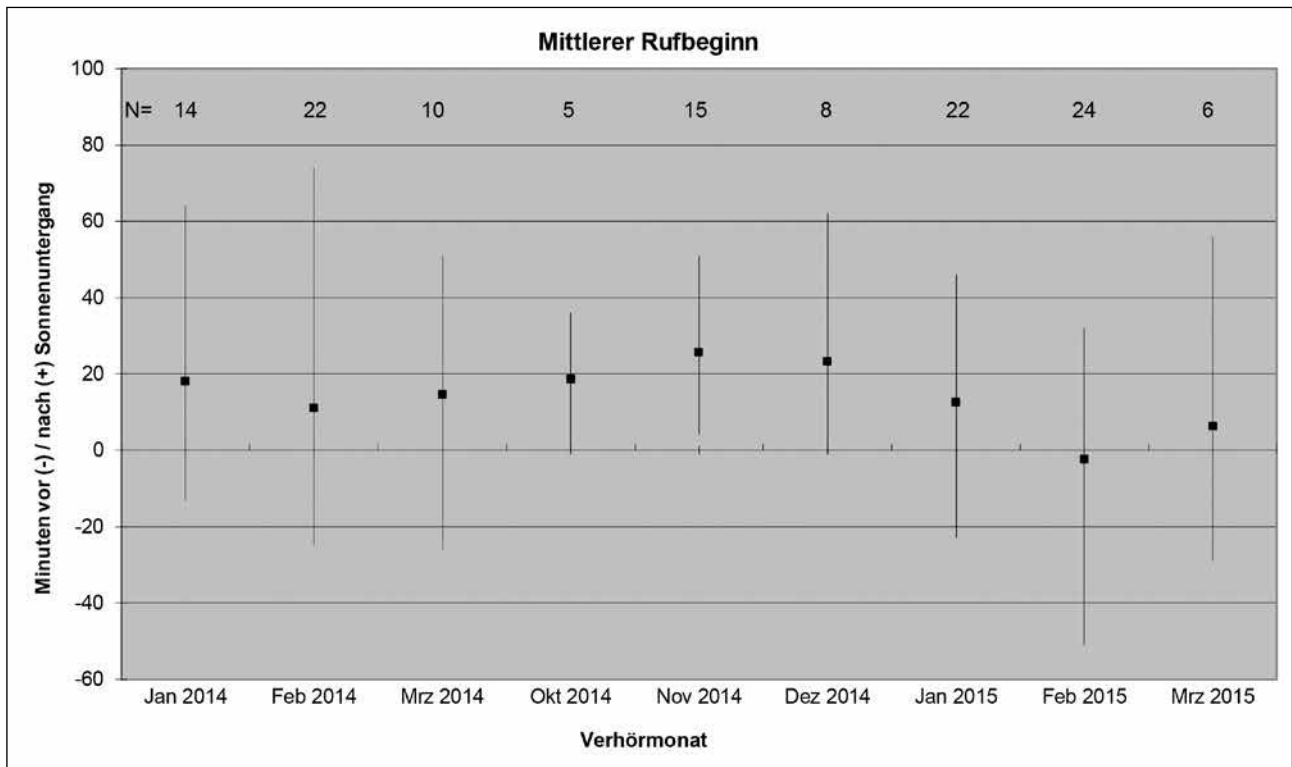


Abbildung 2: Mittlerer Rufbeginn während der Verhörmonate (die Endpunkte der Linien bezeichnen die Minimal- bzw. Maximalwerte, die schwarzen Quadrate markieren die Mittelwerte des Rufbeginns für N, Anzahl der berücksichtigten Verhörungen im jeweiligen Monat).

rend der Hauptbalz die Uhumännchen ihre Rufe vor dem SU. Etwa 80% aller Rufbeginne in diesen beiden Revieren erfolgten demnach vor SU (VON LOSSOW 2010). Damit zeigt sich der frühe Rufbeginn in diesem Untersuchungsgebiet deutlich ausgeprägter als bei unseren Verhörungen. Als mögliche Erklärung führt VON LOSSOW (2010) die hohe Revierdichte bzw. die geringen Brutplatzabstände in dem untersuchten Gebiet an, die einen hohen Konkurrenzdruck zwischen den benachbarten revierhaltenden Männchen zur Folge hat (s. Abschnitt 3.7). In ähnlicher Weise interpretieren PENTERIANI et al. (2002, 2014) den frühen Rufbeginn in ihren jeweiligen Untersuchungsgebieten (Luberon Gebirge in Süd-Frankreich sowie Sierra Morena, Südwest-Spanien), wo ebenfalls hohe Revierdichten vorherrschend waren (s. Diskussion).

Im Gegensatz zu unseren Befunden (Abb. 2) fanden MARTINEZ & ZUBEROGOITIA (2003) in ihrem Untersuchungsgebiet nahe Alicante (Ost-Spanien) markant frühe Rufbeginne für die Monate November und Dezember, wohingegen im Oktober und während der Hauptbalz im Januar und Februar die Rufe erst mit dem Sonnenuntergang einsetzten. Auch hierbei handelt es sich um ein Gebiet mit

dichter Revierbelegung (s. Abschnitt 3.7). Die Autoren sehen darin eine Anpassung der Uhumännchen, die es ihnen ermöglicht, ihre bevorzugten Beutetiere (Kaninchen, *Oryctolagus cuniculus*) während deren Hauptaktivitätszeit kurz nach SU zu jagen. Warum aber der Rufbeginn nur in den Monaten November und Dezember deutlich vorverlegt war, dafür liefert der Hinweis auf das Jagdverhalten keine schlüssige Erklärung.

3.4.2 Rufdauer, Rufende

Eng gekoppelt mit dem Rufbeginn ist die Frage des Rufendes und damit der Rufdauer. Wann ist genug gerufen, wann ist der Zweck erfüllt? Ändert sich die Dauer im Verlauf der Balz? Unterscheiden sich Herbst- und Hauptbalz in dieser Hinsicht? Unterscheiden sich Individuen in ihrem Rufverhalten? Welche Erklärungsmöglichkeiten kommen hierfür in Betracht?

Als Rufende wurde die Zeit des zuletzt gehörten Rufes notiert, sofern die Verhörung noch mindestens 15 Minuten danach weitergeführt und keine weiteren Rufe vernommen wurden. Über alle Verhörungen mit erfasstem Rufende (N= 85) ergab sich eine

Rufdauer von 22 bis 38 min und ein durchschnittliches Ende der Rufaktivität von 31 bzw. 37 min nach SU für die beiden Hauptbalzperioden (vgl. Tab. 4). Mit 38 min lag die durchschnittliche Rufdauer höher und das Rufende von 62 min nach SU während der Herbstbalz tendenziell später, was allerdings in erster Linie auf einen einmaligen Extremwert zurück geht; dabei lag die Rufdauer bei 2:03 h, das Rufende bei 2:32 h nach SU. Ohne diesen Extremwert („Ausreißer“) ergab sich für die Herbstbalz eine Rufdauer von 32 min und ein Rufende von 56 min nach SU (Mittelwerte). Naturgemäß gab es in jeder der drei untersuchten Perioden Fälle extrem kurzer Rufaktivität (im Minimum 1 Ruf, Rufdauer < 1 min) sowie Fälle lang andauernder Rufaktivität, die im Maximum 67 und 77 min für die beiden Hauptbalzperioden betrug.

Für die Verhörpraxis bedeutet dies, dass bei einer Verweildauer vor Ort bis 30 min nach SU in der Regel bereits gut Dreiviertel der gesamten Rufaktivität erfasst werden. Eine Verhörung bis 60 min nach SU garantiert praktisch in jedem Fall eine komplette Erfassung der Rufaktivität (s. Tab. 4). VON LOSSOW (2010) schließt aus seinen Befunden im Lechtal, dass später als 45 min nach SU nicht mehr mit Ru-

Rufanzahl in einzelnen Revieren	BP-4	BP-11	BP-12	BP-15	BP-3	BP-14	BP-17	BP-18	kumul.
Anzahl Verhörungen gesamt	21	40	16	16	33	7	37	36	206
Anzahl Verhörungen mit erfasster Rufanzahl	7	4	7	3	8	5	16	9	59
Anzahl Rufe gesamt	255	116	232	87	650	415	1472	704	3931
Anzahl Rufe pro Verhörung	36	29	33	29	81	83	92	78	67
Mittelwert \pm SD		32	3,6			84	5,9		

Tabelle 5: Rufanzahl in einzelnen Revieren

fen zu rechnen sei, wenn zuvor bereits Rufstille herrschte. Das Zeitfenster für eine erfolgreiche Uhuverhörung bemisst sich nach seinen Erfahrungen auf ca. 1 3/4 h, wobei wegen des frühen Rufbeginns in seinem Berichtsbereich bereits mindestens eine Stunde vor SU mit der Verhörung begonnen werden sollte. Demgegenüber lagen im Mittel unserer Verhörungen die frühesten Rufbeginne innerhalb einer 30-Minutenspanne vor SU. Anders als MARTINEZ & ZUBEROGOITIA (2003) konnten wir für die Herbstbalz in unserem Berichtsbereich keinen deutlich vorgezogenen Rufbeginn feststellen (Abb. 2).

Die kumulierte Darstellung (Tab. 4) über alle observierten Reviere hinweg ermöglicht eine vergleichende Betrachtung für die drei Verhörperioden. Auf der Ebene der einzelnen Reviere wurden wiederum erhebliche Unterschiede erkennbar. Ob es sich dabei um zufällige Abweichungen oder individuelle Ausprägungen des Verhaltens einzelner Männchen handelt, kann noch nicht abschließend gesagt werden, da die Datenbasis für die einzelnen Reviere für eine Signifikanzberechnung noch zu schmal ist.

3.4.3 Rufintensität

Unter Rufintensität sollen hier Parameter wie Anzahl der Rufe, Anzahl der Rufserien, Anzahl der Rufpositionen und Anzahl der Rufe pro Minute verstanden werden. Bei den Verhörungen wurden erhebliche Unterschiede im Hinblick auf diese Parameter festgestellt.

Die Gesamtzahl der Rufe während einer Verhörung wurde im Rahmen unserer Untersuchung in 55 Fällen bestimmt, davon entfallen 18 auf die Hauptbalz 2014, 16 auf die Herbst-

balz 2014 und 21 auf die Hauptbalz 2015. Der hieraus rechnerisch ermittelte Durchschnitt „Rufe pro Minute“ führt in die Irre, da die Rufdauer auch die Rufpausen mit einschließt und sich nur auf die Differenz von Rufende und Rufbeginn bezieht. In zahlreichen Einzelbestimmungen lag die Ruffrequenz während der Herbstbalz üblicherweise bei 4-8 Rufen pro Minute; während der Hauptbalz wurde zumeist eine erhöhte Ruffrequenz von 6-10 Rufen pro Minute festgestellt. In den Untersuchungen im Gebiet des mittleren Lechtals (bayrisches Alpenvorland) wurden sogar Rufabstände von nur 4 Sekunden beobachtet, was einer Ruffrequenz von 15 Rufen pro Minute entspräche (VON LOSSOW 2010). Sowohl VON LOSSOW (2010) wie PENTERIANI et al. (2002) und MARTINEZ & ZUBEROGOITIA (2003) bringen frühes und intensives Rufen der Uhumännchen mit der Revierdichte und direkter Konkurrenz zu benachbarten Männchen in funktionalen Zusammenhang (s. Diskussion weiter unten). Daneben kann eine hohe Rufintensität auch als ein Maß für die Fitness des rufenden Männchens bzw. die Qualität des Reviers angesehen werden (PENTERIANI et al. 2014).

Die Gesamtzahl der in einem Revier bei einer Verhörung registrierten Rufe kann beachtlich sein. Aus unseren Untersuchungen liegt für 78 Verhörungen die Gesamtanzahl vor. Dabei wurden insgesamt 4.895 Rufe von Uhumännchen registriert, im Mittel also 62 Rufe pro Verhörung. Im Untersuchungsgebiet mittlerer Lech kam VON LOSSOW (2010) auf die bemerkenswerte Zahl von über 24.000 Rufen im Verlauf mehrerer Verhörperioden in den Jahren 2003 bis 2009, wobei starke Schwankungen sowohl zwischen den Jahren als auch im Anteil der Rufe von Weibchen zutage traten.

Für die Anzahl der Rufe muss mit einer erheblichen Streubreite zwischen den Verhörungen gerechnet werden; in unserer Untersuchung reichte die Spanne von 1 bis maximal 241 Rufen, die im Rahmen einer Verhörung wahrgenommen wurden. Klare Unterschiede zwischen Haupt- und Herbstbalz sind aufgrund der hohen Variabilität nicht erkennbar. Bei Betrachtung des Rufverhaltens in den einzelnen observierten Revieren zeigte sich jedoch eine ausgeprägte Differenzierung in zwei Gruppen, jeweils 4 Reviere umfassend: eine mit geringer Rufaktivität ($32 \pm 3,6$ Rufe pro Verhörung) und eine mit signifikant höherer Rufaktivität ($84 \pm 5,9$ Rufe) (Tab. 5). Was dies im Feld konkret bedeutet, bedarf weiterer gezielter Untersuchungen. Interessant erscheint die Fragestellung, ob die ‚ruffreudigen‘ bzw. ‚ruffaulen‘ Männchen ihr Verhalten in der Folgesaison beibehalten, welche äußeren Faktoren das jeweilige Rufverhalten beeinflussen oder welche Gemeinsamkeiten die betreffenden Reviere aufweisen.

Uhumännchen rufen in der Regel in Rufserien, also einer kontinuierlichen Abfolge sich wiederholender Einzelrufe. Auf die Ruffrequenz (Anzahl Einzelrufe pro Minute) wurde bereits eingegangen. Eine Rufserie beinhaltet im Minimum einen einzigen Ruf, kann sich aber auch über hundert und mehr Rufe erstrecken. Eine Rufserie gilt als abgeschlossen, wenn mindestens während einer Minute kein weiterer Ruf wahrgenommen wird (vgl. DELGADO & PENTERIANI 2007). Bei gesamtthaft 107 Verhörungen wurde die Anzahl der Rufserien ermittelt. Davon entfielen 43 auf die Hauptbalz 2014, 24 auf die Herbstbalz 2014 und 40 auf die Hauptbalz 2015. Im Mittel ließen die Männchen bei einer Verhörung drei Rufserien vernehmen, im Minimum war eine Serie zu hö-

ren, im Maximum 10 durch Pausen unterschiedlicher Länge abgegrenzte Rufserien. Die Verteilung war für die drei Verhörperioden durchaus unterschiedlich (Abb. 3): Bei der Hauptbalz 2014 ist eine deutliche Bevorzugung weniger Rufserien zu erkennen (MW = 2,2); die Hauptbalz 2015 zeigt ebenfalls eine Häufung bei den kürzeren Serien, daneben gab es aber auch längere Serien (MW = 4,0); während der Herbstbalz 2014 ist hingegen keine ausgeprägte Häufung im unteren Bereich zu verzeichnen (MW = 3,7).

3.4.4 Rufqualität

Auch im Hinblick auf die Rufqualität zeigte sich bei den Verhörungen eine erhebliche Bandbreite. Unter dem Begriff Rufqualität werden dabei Besonderheiten der Tonlage, Länge, Stärke und Silbigkeit als Merkmale des Ausdrucks erfasst. Wahrnehmungen dieser Art wurden in den Verhörungsprotokollen oftmals nicht hinreichend präzise, durchgängig und einheitlich registriert, um eine aussagekräftige quantitative Auswertung zu ermöglichen. Audiotechnische Verfahren individueller Stimmanalyse (LENGANGE 2005; GRAVA et al. 2008; DELGADO et al. 2013) bieten sich hier als weiterführende methodische Alternativen an, mit denen relevante akustische Parameter akkurat erfasst, ausgewertet und verglichen werden können. Da hierbei Individuen aufgrund ihrer Rufcharakteristika identifiziert und unterschieden werden können, auch über längere Zeiträume hinweg, eröffnen sich neuartige Möglichkeiten für experimentelle Feldstudien über Reviergrenzen und Jahre hinweg.

Vielfach stellte sich bei unseren Verhörungen der Eindruck ein, dass die Männchen während der Herbstbalz ein vergleichsweise routiniertes, wenig engagiertes Rufprogramm abspulten. Häufig waren während der Herbstbalz einsilbige Rufe der Männchen zu hören, wohingegen deutlich zweisilbige, gedehnte und kraftvoll vorgebrachte Rufe während der Hauptbalz vorherrschend waren. Für beide Perioden galt: Immer wenn ein Weibchen in der Nähe war, kam es zu einer merklichen Intensivierung sowohl der Ruffrequenz als auch in der Qualität der Rufe, die sich dann deutlich kräf-

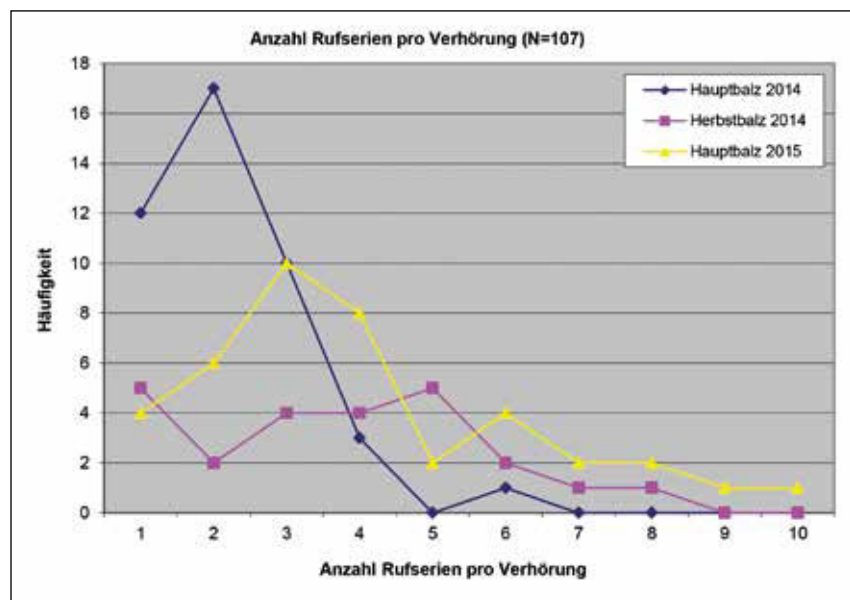


Abbildung 3: Häufigkeitsverteilung der Rufserien pro Verhörung

tiger, motivierter und einsatzfreudiger anhörten. Hier scheint sich noch ein fruchtbares Feld für weitere Untersuchungen aufzutun.

Konkurrenz zwischen benachbarten oder revierhaltenden Männchen einerseits und invasiven andererseits als Stimulus für besonders engagiertes Rufverhalten hat bei unseren Verhörungen keine erkennbare Rolle gespielt, vermutlich wegen der großen Brutplatzabstände in unserem Berichtsgebiet (s. Abschnitt 3.7). Hohe Revierdichte führt nach Untersuchungen von PENTERIANI et al. (2002, 2014), MARTINEZ & ZUBEROGOITIA (2003) und VON LOSSOW (2010) zu frühem Rufbeginn und einer Intensivierung des Rufverhaltens sowie zu einer Angleichung individueller Rufcharakteristika innerhalb einer Population (DELGADO et al. 2013).

3.4.5 Rufpositionen

Oftmals lässt sich bei Verhörungen aus veränderter Lautstärke und Richtung der Rufe auf eine Änderung der Rufposition schließen. Zusätzliche Informationen lassen sich aus Sichtungen gewinnen. Hilfreich dabei ist, dass von den Uhumännchen gerne immer wieder die gleichen exponierten Rufpositionen eingenommen werden, die eine maximale Verbreitung der Rufe im Gelände gewährleisten (vgl. DELGADO & PENTERIANI 2007). Solche Positionsänderungen können Aufschluss geben über die Annäherung zum bzw.

Entfernung vom Brutplatz während unterschiedlicher Phasen der Rufaktivität und zwar sowohl innerhalb einer Verhörung als auch im zeitlichen Verlauf der Balzperioden. Insbesondere im Kontext der Herbstbalz, wenn sich die Tageseinstände der Uhus u. U. weit vom Brutplatz entfernt befinden (DALBECK et al. 1998), sind Bewegungen innerhalb des Reviers von gesteigertem Interesse. Während der Hauptbalz verlagert sich der Hauptaktivitätsraum der Uhus und häufig auch der Tageseinstand in die nähere Umgebung des Brutplatzes (GEIDEL 2014; eigene Beobachtungen). Die ersten Rufe des Uhumännchens erfolgen dann zu meist direkt vom Tageseinstand aus.

Wo möglich wurden Positionsänderungen rufender Uhumännchen bei unseren Verhörungen erfasst, sei es durch Wahrnehmung veränderter Distanz oder veränderter Himmelsrichtung, sei es durch konkrete Sichtung. Im Mittel von 109 Verhörungen riefen die Männchen von zwei Positionen, im Maximum wurden 6 Rufpositionen im Laufe einer Verhörung festgestellt. Dabei bewegten sich mehrere der beobachteten Männchen im Lauf einer Verhörung auf den Brutplatz zu. Dieses Verhalten war bei der Hauptbalz ausgeprägter, wurde aber auch während der Herbstbalz beobachtet. Bei der Hauptbalz geht dieses Verhalten häufig einher mit Nestzeigeaktionen des Männchens, wie wir auch anhand von Videoaufnahmen an einem Uhubrutplatz feststellen konnten (HARMS 2016b). Für die Herbstbalz gab es ver-

	Hauptbalz	Herbstbalz	Hauptbalz	kumuliert
	Jan-Mrz 2014	Okt-Dez 2014	Jan-Mrz 2015	
Rufe + Sichtung	10	6	13	29
Rufe (ohne Sichtung)	5	6	21	32
Sichtung (ohne Rufe)	7	5	5	17
	22	17	39	78
Kopulationen (gesichtet)	2	0	1	3

Tabelle 6: Verhörungen mit Präsenznachweis des Uhuweibchens

einzelnt Anhaltspunkte für Nestzeigeaktivitäten, wenn beispielsweise Rufe des Männchens und des Weibchens oder Duette in unmittelbarer Brutplatznähe wahrzunehmen waren. Dass Nestzeigeaktivitäten bereits im Herbst praktiziert werden, wird auch durch mehrere Einzelfallbeobachtungen gestützt, von denen KNIPRATH et al. (2013) berichten.

In unserem Berichtsgebiet waren die am häufigsten genutzten Rufpositionen in 10 Revieren durchschnittlich 132 ± 57 m vom Brutplatz entfernt. Die geringsten Abstände vom Brutplatz waren 23 ± 15 m ($N=9$); in einem Revier wurde während 22 Verhörungen in keinem Fall eine Rufposition näher als 200 m zum Brutplatz eingenommen. Die Rufpositionen mit dem größten Abstand zum Brutplatz lagen in der Regel 250 bis 400 m entfernt. Für diese Angaben sind überwiegend Sichtungen maßgeblich; die Distanzangaben beruhen teils auf subjektiven Abschätzungen sowie Vermessung mit dem Linealwerkzeug in Google Earth.

3.5 Rufaktivität (Weibchen)

Für den Präsenznachweis eines Uhu-paares in einem Revier spielen Lautäußerungen von Uhuweibchen sowie Sichtungen des Weibchens oder beider Partner zusammen eine große Rolle. Auf den Anteil von Sichtungen und Duetten an den Uhunachweisen im Berichtsgebiet wurde bereits im Abschnitt 3.3 eingegangen (Abb. 1).

Insgesamt 61-mal wurden bei unseren Verhörungen rufende Uhuweibchen festgestellt. Davon entfielen 32 Fälle auf reine Rufaktivität; in 29 Fällen wurde das rufende Weibchen auch gesichtet (Tab. 6). Das Duettensingen stellt dabei eine Sonderform der Lautäußerung der Weibchen dar, zumeist kurz und heftig, auf wenige Rufe in direkter Interaktion mit dem Männchen beschränkt. Daneben gab es etliche

Verhörungen, bei denen Männchen und Weibchen nebeneinander zu hören waren, aber eben nicht in unmittelbarer dialogischer Interaktion in der speziellen Form eines Duetts. In einigen Fällen wurden längere Rufserien von allein rufenden Weibchen wahrgenommen, in der Mehrzahl der registrierten Fälle riefen sie jedoch weniger als 10 Rufe in Folge.

Zählt man die 17 Fälle von Sichtungen ohne begleitende Rufaktivität hinzu, so machen die insgesamt 78 Verhörungen, bei denen Weibchen gesehen oder gehört wurden, einen recht erheblichen Anteil von 46% an den Präsenznachweisen aus. Für den Paarnachweis in einem Revier hat das eine hohe Bedeutung. Allerdings muss man berücksichtigen, dass bei der ganz überwiegenden Zahl dieser Fälle gleichzeitig auch rufende Männchen wahrgenommen oder nichtrufende Männchen durch Sichtung bestätigt wurden. In der Tat gab es nur 3 Fälle, wo rufende Weibchen ohne die gleichzeitig erfasste Anwesenheit eines Männchens angetroffen wurden.

Lautäußerungen der Weibchen fallen also insgesamt bei den Verhörungen deutlich weniger ins Gewicht als die Rufaktivität der Männchen. Auch in anderen Untersuchungsgebieten wurde eine deutlich geringere Rufaktivität der Uhuweibchen festgestellt (MARTINEZ & ZUBEROGOITIA 2003, PENTERIANI 2002, PENTERIANI et al. 2002, ROBITZKY 2009, VON LOSSOW 2010). Allerdings berichtet VON LOSSOW (2010) von erstaunlich hohen Rufzahlen von Uhuweibchen in seinem Untersuchungsgebiet mittleres Lechtal, die im Mittel der Jahre 2003 bis 2009 16% aller dokumentierten Rufe ausmachten, mit einer Bandbreite von 5% bis zu 37% in den einzelnen Jahren.

Tendenziell sind Weibchen während der Hauptbalzperiode häufiger zu hören als während der Herbstbalz. Generell nimmt die Anzahl intersexueller

Interaktionen (gemeinsame Rufaktivität bis hin zu Duetten, physische Nähe der Sitzpositionen bis hin zu Kopulationen, Abb. 4) zur Hauptbalz hin zu (Tab. 6; s. auch PENTERIANI 2002).

3.6 Sichtungen

Sichtungen ohne begleitende Rufaktivität machten bei unseren Verhörungen etwa 11% aller Uhunachweise aus. Sichtungen in Verbindung mit Rufaktivität wurden bei 98 von 169 Nachweisen registriert (s. Abb. 1) und haben somit substantiell zum Erfolg der Verhörungen beigetragen. In diesen Fällen war aber in der Regel die Rufaktivität die primäre Wahrnehmung, die sodann mittels Fernglas auf die Sichtung erweitert werden konnte. Insgesamt bestätigt die vergleichsweise hohe Erfolgsquote unseren Ansatz, bei den Verhörungen nach Möglichkeit sichtungsbegünstigende Beobachterpositionen einzunehmen. Allerdings sollen die inhärenten Nachteile von Sichtungen nicht verschwiegen werden. Nicht alle Reviere gewähren gleichermaßen vorteilhafte Sichtverhältnisse auf eine oder gar mehrere bevorzugte Sitz- und Rufwarten des Uhus. Sichtungen, selbst gegen einen hellen Himmel- oder Felshintergrund, werden mit zunehmender Dämmerung immer schwieriger und schon bei kleinster Unachtsamkeit entgeht auch dem geübten Beobachter ein An- oder Abflug. Eine korrekte Geschlechtszuordnung ist oftmals nicht mit Sicherheit möglich, so dass diese Angaben mit einem gewissen Vorbehalt zu werten sind.

Vermutlich in erster Linie ungünstigen Sichtbedingungen ist es zuzuschreiben, dass Nestzeigeaktivitäten in der Regel indirekt, etwa durch Duette in unmittelbarer Brutplatznähe, und nicht direkt durch Sichtung wahrgenommen wurden (s. Abschnitt 3.4.5). Ähnliches kann für Kopulationen gelten. Gesichtet wurden lediglich drei (Tab. 6), Hinweise auf etliche weitere Fälle ergaben sich aus Auffälligkeiten im Rufverhalten. Rituelle Kopulationen wie die in Abb. 4 wiedergegebene finden regelmäßig bereits mehrere Wochen vor der Eiablage statt, verlaufen aber zumeist ohne (aus der Entfernung) erkennbare Geräuschkulisse.



Abbildung 4: Rituelle Kopulation während der Hauptbalz 2015 (Auskoppelung aus Videoaufnahme; Foto: CHRISTIAN HARMS)

3.7 Konkurrenz und Brutplatzdichte

Nach Angaben aus der Literatur nimmt die Konkurrenzsituation in einem Revier einen maßgeblichen Einfluss auf die Ausprägung der Rufaktivität. In dicht besiedelten Gebieten scheint die nahe Nachbarschaft zum nächsten Revierhalter die Rufaktivität in vielfacher Hinsicht zu beflügeln (PENTERIANI 2002, PENTERIANI et al. 2002, 2014, VON LOSSOW 2010). Je geringer der Abstand zum Nachbarn, desto länger die Dauer der Rufperiode während der Dämmerung (PENTERIANI et al. 2002) und desto höher auch die Nachweis- bzw. Antreffwahrscheinlichkeit. Auch der Rufbeginn lag in den Untersuchungen von PENTERIANI et al. (2002) in den dicht besiedelten Gebieten merklich früher als in denen mit geringer Uhudichte.

Die Bedingungen in unserem Berichtsgebiet weichen von denen der zitierten Untersuchungen erheblich ab. Die von uns verhörten Reviere liegen in einem Gebiet von ca. 1.050 km², was einer Uhudichte von 1 Revierpaar auf 62 km² entspräche. Lässt man unbesiedelte (bzw. im Verhörungsprogramm nicht berücksichtigte) Gebiete außer Acht, verbleiben ca. 750 km² und eine rechnerische Revierdichte von 1/44 km² bzw. eine Brutpaardichte von 1/57 km² oder 1,75 Brutpaare/100 km². Demgegenüber geben PENTERIANI et al. (2002) für ihr Untersuchungsgebiet (Luberon Massiv, Süd-Frankreich) eine Brutpaardichte von 31,6/100 km² für ihre dichte Population und 19,6/100 km² für ihr dünn besiedeltes Gebiet an. Man kann leicht

erkennen, dass wir hier über eine ganz andere Größenordnung sprechen und folglich kaum vergleichbare Verhältnisse vorliegen haben.

Die Uhuropaare unserer Region zeigen bislang eine hohe Affinität zu Felsstrukturen, die Brutplätze liegen zumeist in Naturfelsen oder Steinbrüchen. Bruten in Baumhorsten oder am Boden, wie sie für andere Regionen typisch sind (ROBITZKY 2009, VON LOSSOW 2010) oder neben Felsbruten vorkommen (HÄNEL 2014), wurden im weiteren Umfeld des Berichtsgebiets bisher nur vereinzelt festgestellt, so dass kaum mit zusätzlichen „versteckten“ Paaren außerhalb der Zielreviere unserer Verhörung gerechnet werden muss, von denen ein Konkurrenzdruck hätte ausgehen können.

PENTERIANI et al. (2002) berichten von Brutplatzabständen deutlich unter 1.000 m für ihr dicht besiedeltes Gebiet und auch VON LOSSOW 2010 zeigt im Gebiet mittleres Lechtal für etliche Reviere Brutplatzabstände unter 1.000 m (bei einem Durchschnitt von 2,7 km für 17 gleichzeitig besetzte Reviere). Auch HÄNEL (2014) berichtet von Brutplatzabständen unter 1.000 m. Demgegenüber beläuft sich der mittlere kleinste Brutplatzabstand, gemessen als Distanz zum nächsten Nachbarn, für die besuchten Reviere in unserem Gebiet auf 7,3±2 km; der geringste Abstand zwischen zwei besetzten Revieren in unserem Gebiet (innerhalb der Berichtsperiode) beträgt 4,7 km. Damit liegt die Brutplatzdichte bei uns noch deutlich unterhalb des von PENTERIANI et al. (2002) als „dünn besiedelt“

ausgewiesenen Gebietes. Bei einer angenommenen Hörweite von 1 km für die Rufe der Männchen (PENTERIANI et al. 2002) ist mit einer Beeinflussung durch benachbarte Revierhalter in unserem Berichtsgebiet nur in Ausnahmefällen zu rechnen. Auch eine Situation, wie von VON LOSSOW (2010) beschrieben, dass von einem Verhörstandort gleichzeitig die Rufe von fünf benachbarten Uhumännchen zu hören waren, liegt für unser Untersuchungsgebiet klar außerhalb realistischer Erwartungen.

Die Konkurrenz mit Reviernachbarn hat offenkundig wegen der vergleichsweise geringen Revierdichte keinen spürbaren Einfluss auf das Rufverhalten der Uhumännchen in unserem Berichtsgebiet. Als weiterer modifizierender Faktor müssen Konkurrenzsituationen mit reviersuchenden Männchen, immaturren Junguhus („floaters“) oder Durchzüglerinnen beiderlei Geschlechts in Betracht gezogen werden (PENTERIANI et al. 2015). Die Daten aus unseren Verhörungen geben hierüber keinen Aufschluss, da nur bei drei Verhörungen die Anwesenheit eines dritten Uhus neben den Revierhaltern festgestellt werden konnte.

Damit erscheinen die in den zitierten Arbeiten transportierten Deutungen für unser Berichtsgebiet von geringem Belang. Was die Interpretation angeht, sind wir quasi zurückgeworfen auf die ermittelten Befunde, und mithin konfrontiert mit der vorgefundenen Variabilität, für die bislang keine hinreichende Erklärung bereitsteht.

3.8 Variabilität, Folgerungen

Kennzeichnend für die Gesamtheit unserer Verhörungen ist die geringe Konsistenz des beobachteten Verhaltens. Nur wenige übergreifende Muster waren erkennbar, nur wenige Männchen bzw. Paare zeigten ein „verlässliches“, d.h. einigermaßen vorhersehbares, Verhalten, und das bei scheinbar gleichartigen Grundvoraussetzungen (Revierstruktur, Nahrungsangebot). Zahlreiche Arbeitshypothesen, Annahmen und aus der Literatur erwartete Vorstellungen haben sich im Gelände als nicht tauglich erwiesen und liefen in der Praxis unserer Verhörungen ins Leere.

Die vergleichsweise geringe Erfolgsquote (Antreffwahrscheinlichkeit $p < 0.5$) bei den Verhörungen während der Herbstbalz wirft eine Reihe von Fragen auf. Lohnt sich der Zeitaufwand, wenn bei 70% der Besuche kein Uhumachweis erbracht werden kann, obwohl Uhus im Revier präsent sind? Haben die Uhus tatsächlich nicht gerufen oder riefen sie nur in einem anderen Bereich des Reviers, ohne dass es vom Beobachterstandort aus wahrgenommen wurde? Aus eigenen Beobachtungen ebenso wie durch publizierte Studien (z.B. DALBECK et al. 1998) wissen wir, dass sich Uhus (zumal außerhalb der Brut- und Aufzuchtperiode) tagsüber oftmals sehr weit vom Brutplatz entfernt aufhalten. Falls sie dort, also am entfernten Tageseinstand, rufen, wird das im Rahmen eines Verhörprogramms, das sich auf die nähere Umgebung der Brutplätze fokussiert, zumeist nicht erkannt werden. Ob dies tatsächlich der Fall ist, könnte nur durch telemetrische Verfahren oder hohen personellen Einsatz in der Fläche eruiert werden. Da die Ressourcen hierfür nicht zur Verfügung standen, kann diese Frage derzeit nicht beantwortet werden. Während der Hauptbalzperiode halten sich beide Partner offensichtlich überwiegend in einem engeren Bereich (ca. 1 km) um den Brutplatz herum auf (GEIDEL 2014; eigene Beobachtungen), was sich in einer deutlich höheren Antreffwahrscheinlichkeit niederschlägt. Gezielte Verhörungen während der Hauptbalz erlauben daher, die Präsenz eines Brutpaares in einem Revier mit deutlich weniger Aufwand zu bestätigen als im Herbst. Revierbesuche im Frühjahr werden zur Ermittlung z. B. des Brutbeginns in aller Regel sowie durchgeführt.

DELGADO & PENTERIANI (2007) verweisen darauf, dass die Rufaktivität der Uhumännchen in der Abenddämmerung ein substantielles Investment darstellt, wobei der Nutzen (in Form von Reviersicherung; Attraktion von Weibchen) in Relation zum Aufwand (Energieeinsatz, verzögerter Jagdbeginn) gesehen werden muss. Ganz so außergewöhnlich und bemerkenswert erscheint dieses Investment nicht, wenn man bedenkt, dass Reviergesang offenkundig ein bewährtes Verhaltensmuster und eine von allen territorialen Singvögeln praktizierte Strategie darstellt. Die Herbstbalz der

Uhumännchen bedeutet sicher einen darüber hinausgehenden zusätzlichen Energieaufwand, der einer Erklärung bedarf. Ein naheliegender Erklärungsversuch könnte sein, dass die doppelte Aufgabe, Reviersicherung und Balz (Partnerbindung) die Uhumännchen während der Hauptbalzzeit überfordert und daher eine zeitliche Entzerrung beider Aufgaben vorteilhaft ist. Jedenfalls muss der Nutzeffekt des Verhaltens den damit verbundenen Aufwand deutlich übersteigen, sonst würde es nicht praktiziert und evolutionär beibehalten. Allerdings scheinen die Uhumännchen besonders während der Herbstbalz ihre Rufaktivität Ressourcen schonend „nach Bedarf“ einzusetzen. Die in unseren Verhörungen festgestellte hohe Variabilität rückt die Frage nach deren Ursachen immer wieder in den Vordergrund: welchen Anteil haben artspezifische Verhaltensmuster gegenüber individuellem Verhalten und spezifische Reaktionen auf besondere Situationen und Verhältnisse in einem Revier?

Bei den Verhörungen in unserem Berichtsgebiet konnte man durchaus den Eindruck gewinnen, dass vornehmlich die Herbstbalz nicht mit vollem Einsatz sondern eher sparsam absolviert wird. Das zeigt sich nicht nur in der verminderten Rufintensität während der Rufphasen und dem späteren Rufbeginn, sondern auch darin, dass auf Tage mit Rufaktivität solche mit völliger Rufabstinenz folgen. Es wurden auch wiederholt Männchen gesichtet, die während der üblichen Rufperiode in der Dämmerung nahe des Brutplatzes an den gewohnten Sitzplätzen verweilten – ohne jegliche Lautäußerung. Wenn Uhumännchen über längere Zeit auf ihrer Sitzwarte verweilen, ohne zu rufen und ohne diese Zeit zur Jagd zu nutzen, dann kann der Jagddruck keine allzu große Rolle spielen. Der durch das Rufen in der Dämmerung verursachte verzögerte Jagdbeginn hat als Einsatz für die Uhumännchen bei uns (vor dem Hintergrund der gemachten Beobachtungen) offensichtlich keine maßgebliche Bedeutung, mag aber in Revieren mit struktureller Nahrungsknappheit und in Phasen erhöhten Bedarfs bedeutsam sein (GEIDEL 2014). Demgegenüber vermuten MARTINEZ & ZUBEROGOITIA (2003) für ihr Untersuchungsgebiet (Ost-Spanien) einen engen Zusammenhang zwischen Rufaktivität und Jagdverhalten. Zieht

man die vergleichsweise geringe Rufaktivität unserer Uhumännchen während der Herbstbalz in Betracht, so erscheint der Preis, den die Uhumännchen in Form des verzögerten Jagdbeginns bezahlen müssen, eher gering. Umgekehrt könnte die sparsame Rufaktivität einiger Männchen als Ausdruck eines gezielt energieeffizienten Rufverhaltens interpretiert werden.

Was genau veranlasst aber ein Uhumännchen, sich an einem Abend ohne jegliche Rufaktivität für längere Zeit an mehreren seiner bevorzugten Sitzwarten aufzuhalten (ohne besondere Verhaltensauffälligkeiten), um (zeitnah) an einem anderen Abend von genau den gleichen Sitzwarten aus mit auffälligem Einsatz mehr als 200 Rufe abzugeben? Ist die Anwesenheit eines Konkurrenten der Auslöser? Warum ruft ein Männchen sparsam und scheinbar lustlos, während ein anderes wiederholt über mehrere Abende lange und intensive Rufserien absolviert? Sind nicht verpaarte Männchen besonders ruffreudig, um eine Partnerin anzulocken? Und gilt im Umkehrschluss für fest verpaarte Männchen, dass sie weniger rufen, da sich ein intensives Rufprogramm (im Herbst) nicht lohnt? Oder müssen gerade verpaarte Männchen besonders intensiv rufen, um ihre Partnerin zu halten? Diese bei den Freilandverhörungen immer wieder beobachtete hohe Variabilität im Verhalten wird bislang nur ansatzweise verstanden. Dabei geht es (mühselig genug) um die diffizile Unterscheidung, was davon arttypisches Verhalten, was individuelle Ausprägung und was natürliche Schwankungsbreite ist. Bei solchen Fragestellungen sollten neuartige technische Ansätze wie telemetrische Verfahren (DALBECK et al. 1998, DELGADO & PENTERIANI 2007, DELGADO et al. 2013, GEIDEL 2014) oder individuelle Stimmanalyse (LENGANGE 2005; GRAVA et al. 2008, DELGADO et al. 2013) neben traditionellen Verhörtechniken vermehrt zum Einsatz kommen.

4. Zusammenfassung

Trotz intensiver Forschung über das Rufverhalten von Uhus in den letzten Jahrzehnten verbleiben große Lücken im Verständnis, zumal aus unterschiedlichen Regionen recht divergie-

rende Ergebnisse berichtet werden. Die hohe Flexibilität der Uhus hinsichtlich Habitat- und Brutplatzwahl erfordert offensichtlich eine differenzierte Betrachtung bezogen auf die vorherrschende Situation in einem besiedelten Gebiet. In der Region Breisgau-Südlicher Oberrhein (Baden-Württemberg) haben wir durch Verhörungen in 17 Uherevieren über drei Balzperioden (Hauptbalz 2014 und 2015, Januar bis März, sowie Herbstbalz, Oktober bis Dezember 2014) das Rufverhalten detailliert zu erfassen versucht. Uhereviersuche in den Revieren erfolgte durch Rufe und Sichtungen. Die Antreffwahrscheinlichkeit rufender Männchen und ebenso der Paarnachweise in einem Revier waren während der Hauptbalz fast doppelt so hoch wie während der Herbstbalz. Während der Hauptbalz wurde deutlich früher mit Rufen begonnen als im Herbst, aber auch früher aufgehört. Die Rufaktivität der Weibchen war in allen Phasen deutlich weniger ausgeprägt als die der Männchen. Überraschenderweise dienten die Rufe der Männchen im Herbst nicht nur der Sicherung des Revieranspruchs gegenüber konkurrierenden Männchen sondern zeigten auch eine starke intersexuelle Fokussierung auf die Partnerin, da 30% der Uhereviersuche im Herbst auf Duette (Wechselgesang mit Weibchen) entfielen. Neben Lautäußerungen hatten Sichtungen rufender und nicht-rufender Uhus einen erheblichen Anteil an den Präsenznachweisen. Insgesamt war die Rufaktivität in den observierten Revieren von einer hohen sowohl zeitlichen wie räumlichen Variabilität gekennzeichnet. Möglicherweise haben die geringe Revierdichte und der damit verbundene geringe Konkurrenzdruck einen maßgeblichen Einfluss auf das Rufverhalten der Uhus in unserem Berichtsgebiet.

Danksagung:

Folgenden Personen gebührt mein herzlichster Dank für ihre teils sporadische, teils sehr ausdauernde und tatkräftige Unterstützung bei den Verhörungen: S. AMBS, G. ASBECK, W. BÜHLER, R. GANZ, A. KOLLMANN, R. LÜHL, M. NAHM, F. RAU, G. RINGWALD, A. ROSENBERGER, C. STANGE, E. STENGELE, M. WALTER.

Summary

HARMS C 2016: Dusk vocalization behaviour of eagle owls *Bubo bubo* – I. Comparison of autumn and pre-laying vocal activity. Eulen Rundblick 66: 54–67

Despite intense research during the past decades, the vocalization behaviour of Eagle Owls *Bubo bubo* leaves many aspects still to be revealed. Contrasting, sometimes contradictory findings have been reported from different study areas. The species' high flexibility with regard to choice of habitat and nesting site appears to require a more differentiated view considering the specifics of the local situation in the area of residence. By means of dusk call surveys in 17 defined territories within the region Breisgau-Upper Rhine Valley, we attempted to record the dusk calling activity of resident Eagle Owls in a systematic fashion. The probability of registering the presence of Eagle Owls (calling males as well as resident pairs) in the selected territories during the main calling and courtship season (January to March) was double that of the autumn vocalization period. During the main winter calling period, males started their dusk calling considerably earlier than during the autumn vocalization, but calling also ended significantly earlier. Female vocalization was much less prominent during all periods. Surprisingly, male vocalizations during autumn were directed not only towards neighbours and competing males (territory defence) but clearly served intra-pair communication, in that 30% of all calling detected in the monitored territories were vocal duets of the resident male and its mate. Sighting with or without vocalizations contributed substantially to the detection of resident owls. The calling activity displayed by Eagle Owl males and females in the observed territories was characterized by a high temporal and spatial variability. The low density of breeding territories apparently reduced competitive pressure and may have affected the calling behaviour of Eagle Owls in our region.

5. Literatur

BRAUNEIS W 2010: Zur Bestandsentwicklung des Uhus *Bubo bubo* in

Hessen und sein Einfluss auf den Wanderfalken *Falco peregrinus*. Eulen-Rundblick 60: 5-7
 DALBECK L, BERGERHAUSEN W & KRISCHER O 1998: Telemetriestudie zur Orts- und Partnertreue beim Uhu *Bubo bubo*. Vogelwelt 119: 337-344
 DELGADO M M & PENTERIANI V 2007: Vocal behaviour and neighbour spatial arrangement during vocal displays in eagle owls (*Bubo bubo*). J. Zool. 271: 3-10
 DELGADO M M, CAFERRI E, MENDEZ M, GODOY J A, CAMPIONI L & PENTERIANI V 2013: Population characteristics may reduce the levels of individual call identity. PLoS ONE 8 (10): e77557, doi: 10.1371
 GEIDEL C 2014: Wühlmäuse als ausschlaggebende Größe für den Bruterfolg des Uhus (*Bubo bubo*) im Südlichen Frankenjura in Bayern. Ber. Vogelschutz 51: 83-94
 GRAVA T, MATHEVON N, PLACE E & BALLUET P 2008: Individual acoustic monitoring of the European Eagle Owl *Bubo bubo*. Ibis 150: 279-287
 HÄNEL K 2014: Populationsentwicklung des Uhus *Bubo bubo* im Weserbergland. Eulen-Rundblick 64: 4-11
 HARMS C 2016a: Das Rufverhalten des Uhus (*Bubo bubo*) – II. Über den Einfluss von Witterung und Mondphase. Eulen-Rundblick 66: 67-72
 HARMS C 2016b: Infrarot-Videokamera vermittelt neue Einblicke in das Verhalten von Uhus (*Bubo bubo*) am Brutplatz während Balz, Brut und Jungenaufzucht. Naturschutz am südlichen Oberrhein 9 (im Druck)
 HARMS C 2016c: Bauwerkbruten des Uhus (*Bubo bubo*) – Fallbeispiele zu Konflikten und Problemlösungen. Naturschutz am südlichen Oberrhein 9 (im Druck)
 HARMS C & LÜHL R 2015: Anmerkungen zur Herbstbalz des Uhus im Raum Freiburg. In: RAU F, LÜHL R & BECHT J (Hrsg.) 50 Jahre Schutz von Fels und Falken. Ornithol. Jh. Bad.-Württ. 31 (Sonderband): 215-225
 HARMS C, RAU F & LÜHL R 2014: Neues vom Uhu im Raum Freiburg. Jahresbericht Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz 2014: 11-13
 HARMS C, RAU F & LÜHL R 2015: Der Uhu (*Bubo bubo* L.) am Südlichen Oberrhein – Bestand und Gefährdung. Naturschutz am südlichen Oberrhein 8: 25-40
 KÉRY M 2008: Grundlagen der Bestandserfassung am Beispiel von Vorkommen und Verbreitung. Ornithol. Beobachter 105: 353-386

- KNIPRATH E, STIER-KNIPRATH S, GEIDEL C & SCHNEIDER A 2013: Zu Nestzeigekaktivitäten des Uhus *Bubo bubo* im Herbst. Eulen-Rundblick 63: 88
- LENGANGE T 2005: Stimmanalyse beim Uhu *Bubo bubo* – eine Möglichkeit zur Individualerkennung. Ornithol. Anz. 44: 91-97
- MARTINEZ JA & ZUBEROGOITIA I 2002: Factors affecting the vocal behaviour of eagle owls *Bubo bubo*: Effects of sex and territorial status. Ardeola 49: 1-9
- MARTINEZ JA & ZUBEROGOITIA I 2003: Factors affecting the vocal behaviour of eagle owls *Bubo bubo*: Effects of season, density and territory quality. Ardeola 50: 255-258
- MEBS T & SCHERZINGER W 2008: Die Eulen Europas. Biologie – Kennzeichen – Bestände. Kosmos, Stuttgart
- PENTERIANI V 2002: Variation in the function of eagle owl vocal behavior: territorial defence and intra-pair communication? Ethol. Ecol. Evol. 14: 275-281
- PENTERIANI V & DELGADO MM 2008: Owls may use faeces and prey feathers to signal current reproduction. PLoS ONE 3 (8): e3014. doi: 10.1371
- PENTERIANI V & DELGADO MM 2009: The dusk chorus from an owl perspective: Eagle owls vocalize when their white throat badge contrasts most. PLoS ONE 8 (4): e4960. doi: 10.1371
- PENTERIANI V, GALLARDO M & CAZASSUS H 2002: Conspecific density biases passive auditory surveys. J. Field Ornithol. 73: 387-391
- PENTERIANI V, DELGADO MM, STIGLIANO M, CAMPIONI L & SANCHEZ M 2014: Owl dusk chorus is related to the quality of individuals and nest-sites. Ibis 156: 892-895
- PENTERIANI V, DELGADO MM & CAMPIONI L 2015: Quantifying space use of breeders and floaters of a long-lived species using individual movement data. Sci Nat 102: 21 (12 p)
- RAU F 2015: Bestands- und Arealentwicklung von Wanderfalke *Falco peregrinus* und Uhu *Bubo bubo* in Baden-Württemberg 1965-2015. In: RAU F, LÜHL R & BECHT J (Hrsg.) 50 Jahre Schutz von Fels und Falken. Ornithol. Jh. Bad.-Württ. 31 (Sonderband): 99-127
- ROBITZKY U 2009: Methodische Hinweise zur Brutbestandserfassung beim Uhu *Bubo bubo* im bewaldeten Flachland Norddeutschlands. Eulen-Rundblick 59: 33-41
- ROCKENBAUCH D 2005a: Der Uhu *Bubo bubo* in Baden-Württemberg – Wie Phönix aus der Asche? – Ornithol. Anz. 44: 117-122
- ROCKENBAUCH D 2005b: Einiges zum Uhu – aus der Sicht des Wanderfalken. In: FICHT B et al. (Hrsg.) 40 Jahre Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz, 73-92
- SÜDBECK P, ANDRETTZKE H, FISCHER S, GEDEON K, SCHIKORE T, SCHRÖDER K & SUDFELDT C 2005: Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell
- VON LOSSOW G 2010: Der Uhu *Bubo bubo* am mittleren Lech 2003 bis 2009. Ornithol. Anz. 49: 1-24

Dr. Christian Harms
Brandensteinstr. 6
D-79110 Freiburg / Br
cth-frbg@go4more.de

Das Rufverhalten des Uhus *Bubo bubo* – II. Über den Einfluss von Witterung und Mondphase

von Christian Harms

1. Einleitung

Immer wieder taucht die Frage auf, ob und in welcher Weise bestimmte Witterungsfaktoren das Verhalten von Tieren maßgeblich beeinflussen. Das Augenmerk geht hier in Richtung auf besonders stark ausgeprägte, aber eher selten eintretende Fälle lokaler Witterung, also Temperaturextreme, Starkwind, Regen oder Nebel. Effekte aus längerfristigen und eher subtilen Klimaveränderungen (Stichwort Klimawandel) sind hier nicht gemeint. In diesem Beitrag geht es um den Einfluss von als ungünstig oder potentiell störend wahrgenommenen Wetterereignissen auf das Rufverhalten von Uhus während ihrer Hauptaktivitätszeit in der Abenddämmerung. Während drei Balzperioden (Winter 2014 und 2015, Herbst 2014) haben wir hierzu im Raum Freiburg durch wiederholte Verhörungen die Rufak-

tivität von Uhus in bis zu 17 Revieren registriert (HARMS 2016). Dabei wurden auch einige meteorologische Kenndaten protokolliert, um Wetterereignisse zu erfassen, die möglicherweise die Uhus in ihrem Rufverhalten beeinflussen.

Bei nachtaktiven Tieren, z.B. Eulen, kommt neben Witterungsfaktoren dem Mondlicht als Einfluss nehmendem Faktor eine besondere Bedeutung zu (PENTERIANI et al. 2010, 2011), da es – mittelbar – über die mögliche Änderung im Verhalten der Beutetiere eine entsprechende Anpassung im Jagdverhalten auslösen kann (MARTINEZ & ZUBEROGOITIA 2003, PENTERIANI et al. 2011). Darüber hinaus zeigen PENTERIANI et al. (2010) einen direkten Effekt, indem Uhumännchen bei Vollmond häufiger rufen als während der anderen Mondphasen, wofür insbesondere die bessere Sichtbarkeit des weißen Kehlflecks verantwortlich ge-

macht wird (BETTEGA et al. 2013, PENTERIANI et al. 2006, 2007, PENTERIANI & DELGADO 2009). Auch das Abwanderungsverhalten von Junguhus aus dem elterlichen Revier wird offenbar durch die Mondphase gesteuert (PENTERIANI et al. 2014a).

Drei Dinge stehen einer vertieften Schlechtwetteranalyse des Uhuverhaltens entgegen: (1) die geringe Häufigkeit von Schlechtwetterereignissen; (2) ist es schwieriger, sich und die Mitarbeiter zu motivieren, trotz „Sauwetter“ ins Gelände zu gehen, und (3) können Wind- und Regengeräusche die korrekte Wahrnehmung des Rufverhaltens erschweren. All dies sind beileibe keine unüberwindbaren Barrieren. Alternativ (oder ergänzend zu Verhörungen) lassen sich bei modernen telemetrischen Verfahren aus dem Signal verschiedene Aktivitätstypen des besenderten Tieres