

Der Uhu (*Bubo bubo*) am Südlichen Oberrhein – Bestand und Gefährdung

Christian Harms, Frank Rau, Rudolf Lühl

Summary:

HARMS, Ch., F. RAU & R. LÜHL (2015): Eagle Owls (*Bubo bubo*) in the Southern Upper Rhine Valley – Population Development and Threats. – Naturschutz südl. Oberrhein 8: 25-40.

Eagle Owls were considered virtually extinct in Germany in the early 20th century. Protective legislation and several local release projects led to a growth of the surviving small local populations resulting in a current estimate of 2100-2500 breeding pairs in Germany. The present article describes the population development of Eagle Owls in the Southern Upper Rhine Valley from 2010-2014. During this period a continuous growth from 7 to 20 resident breeding pairs has been observed. 23 breeding territories have been used in total. From 39 successful breeding attempts, 94 chicks have grown to fledged young, of which 48 have been ringed by members of the AGW. Eagle Owls appear to favour the lower mountain ranges of the Black Forest, Kaiserstuhl and Tuniberg. They prefer quarries and natural rocks as nesting sites. In 2014 three pairs were found breeding in castle ruins for the first time. No breeding pairs have been found so far in or on industrial or sacral buildings. With the exception of 2013, with a significantly low reproduction, the reproductive rate of 2.41 fledged young per successful breeding is positive and sufficient for supporting a constant population growth. Possible threats and potential hazard factors in the close vicinity (<100 and 500 m distance from the nest) of 21 nesting sites have been recorded and evaluated regarding the effects on the Eagle Owls. None of the sites were unaffected by disturbances and potential hazards such as roads, railways, power lines, recreational facilities, and other disturbing factors. The main causes of death in Eagle Owls (traffic, power lines, collisions with cables) are present in most breeding territories. It is remarkable that Eagle Owls show a high tolerance towards disturbances and hazard factors in their environment, which can be life-threatening in particular for inexperienced immature birds. Beside the life-threatening hazards there are several subtle factors impacting on the breeding success which could affect the population of the Eagle Owl in the area under investigation. These are rock climbing, geocaching, certain agricultural practices leading to nutritional stress, and wind power plants.

Keywords: *Bubo bubo*, Eagle Owl, recolonization, population development, breeding distribution, reproductive success, threats, disturbance factors, nesting sites, Upper Rhine Valley, Baden-Württemberg.

Einleitung

Der Uhu (*Bubo bubo*) galt in Deutschland in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts als praktisch ausgestorben. Mitte der 1930er Jahre wurde der verbleibende Bestand im damaligen Reichsgebiet auf etwa 30 Brutpaare geschätzt. Staatlich subventionierte Maßnahmen in Form von Abschussprämien und gezielte Aushorstung hatten seit der Mitte des 19. Jahrhunderts zur fast vollständigen Ausrottung dieser imposanten Großeule geführt (LINDNER 2011a). Erst sehr spät dämmerte die Erkenntnis einer eklatanten politischen Fehlsteuerung und der dadurch verursachten drohenden Ausrottung. Seine Unterschutzstellung im Rahmen einer beginnenden Naturschutzgesetzgebung in den 20er und 30er Jahren des 20. Jahrhunderts trug dieser Einsicht späte Rechnung und legte die Basis für eine allmähliche Rückkehr des Uhus in Deutschland.

Aus verbliebenen Restbeständen, lokal unterstützt durch verschiedene Auswilderungsaktionen und ein generelles Verfolgungsverbot, erwuchs langsam wie-

der eine Uhu population auf dem Gebiet der Bundesrepublik, die sich nach Erhebungen in den Jahren 2005-2009 auf geschätzte 2100-2500 Brutpaare bemisst (SUDFELDT et al. 2013). Zuwanderung aus östlichen und südlichen Breiten dürfte dem Wiederaufstarken des Uhus in Deutschland zusätzlichen Schub verliehen haben. Auch in Baden-Württemberg hat sich, quasi „aus der Asche“ (ROCKENBAUCH 2005a), eine Basispopulation an Uhus entwickelt (LANZ & MAMMEN 2005; RAU et al. 2014). Eine in den 1960er Jahren im oberen Donautal noch existierende bescheidene Restpopulation bildete dafür wohl die Keimzelle.

Das Berichtsgebiet

Das Gebiet, über das in der vorliegenden Arbeit berichtet wird, erstreckt sich von Offenburg im Norden bis zur Landesgrenze am Hochrhein im Süden. Westlich begrenzt durch die Landesgrenze zu Frankreich,

reicht das Berichtsgebiet im Osten bis zum Hauptkamm des Schwarzwaldes. Die Nord-Süd-Erstreckung beläuft sich auf ca. 100 km, die in West-Ost-Richtung beträgt ca. 40 km. Das Gebiet umfasst damit Teile des Regierungsbezirks Freiburg mit den Landkreisen Ortenau (südlicher Bereich), Emmendingen, Breisgau-Hochschwarzwald, Freiburg und Lörrach. In naturräumlicher Hinsicht beinhaltet das Gebiet den Westabhang des mittleren und südlichen Schwarzwaldes mit der angrenzenden Vorbergzone sowie die südliche Oberrheinebene mit Kaiserstuhl und Tuniberg.

Verbreitung des Uhus am Oberrhein

Die Lage der zur Zeit erfassten Uhureviere im Bereich des Südlichen Oberrheins ist in Abbildung 1 dargestellt. Dabei sind alle Reviere ausgewiesen, in denen im Zeitraum 2010 bis 2014 revierhaltende Uhus mindestens in einem Jahr festgestellt wurden. Die Statusangabe „Revier“ entspricht hierbei einem B- oder C-Nachweis (Brutverdacht oder Brutnachweis) gemäß E.O.A.C.2, sodass auch im räumlichen Zusammenhang mehrfach festgestellte Einzelvögel als besetztes Revier gewertet werden (European Ornithological Atlas Committee 1997). In der Mehrzahl handelt es sich dabei um Brutreviere mit aktiven Paaren, wobei nicht notwendigerweise in jedem Jahr in jedem Revier eine Brut stattfand. Auch im Berichtsgebiet schwankt die Brutaktivität der Uhus von Jahr zu Jahr (Tab. 3). Dabei scheint die Abundanz an Kleinsäugetern eine maßgebliche Rolle zu spielen (DALBECK 2005).

Die Vorstellung ist weit verbreitet, der Uhu sei ein Vogel abgelegener Gebirgswälder. Diese Annahme gründet weniger auf den tatsächlichen Habitatansprüchen des Uhus als vielmehr auf der Tatsache, dass bei voranschreitender Ausrottung im 19. und 20. Jahrhundert solche Reviere in der Tat die letzten Refugien der verbliebenen Uhus darstellten.

Die Verbreitungskarte der heutigen Uhuspopulation im Berichtsgebiet Südlicher Oberrhein (Abb. 1) zeigt eine auffällige Häufung der Reviere in der Vorbergzone des Schwarzwaldes und im Kaiserstuhl. Ohne permanenten Verfolgungsdruck durch den Menschen siedelt der Uhu in der Regel in den talnahen Randlagen der Mittelgebirge, dabei bevorzugt in der Nähe von Gewässern und auch nahe menschlicher Ansiedlungen (BRAUNEIS 2010, GÖRNER 2013, HÄNEL 2014). Reich strukturierte Landschaften mit kleinteiliger Landwirtschaft, Feldgehölzen, Waldrändern und ausgedehnten Freiflächen, wie sie im Berichts-

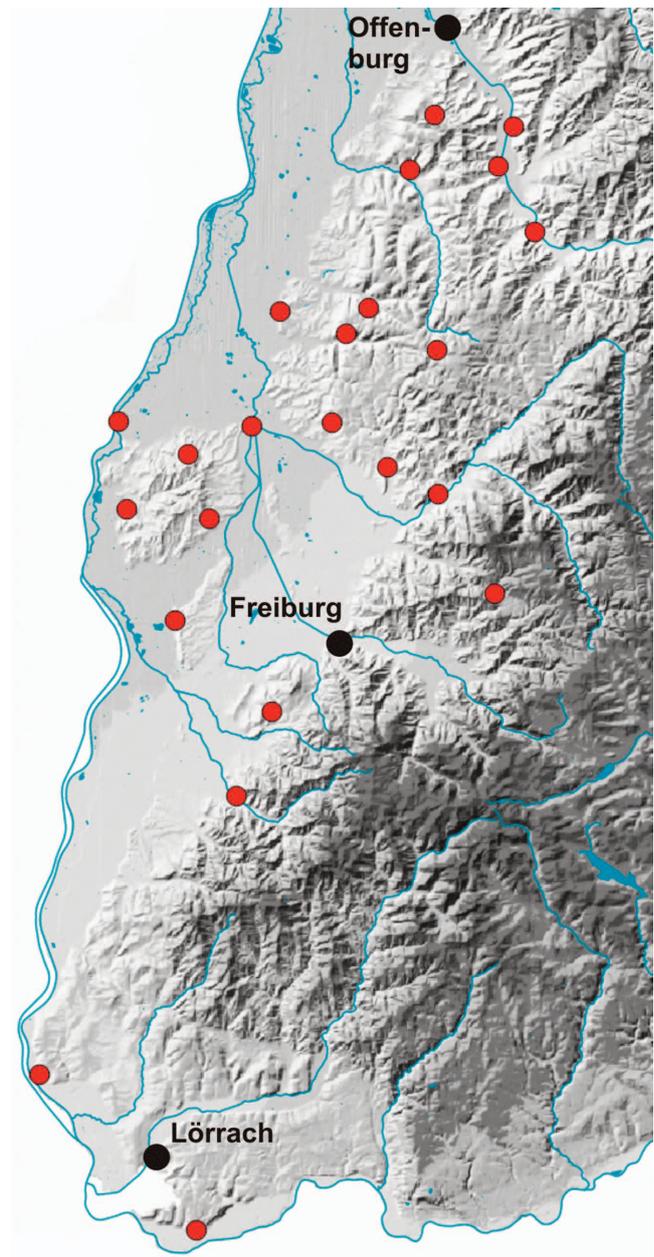


Abb. 1: Lage der Uhubrutreviere in den Jahren 2010-2014 im Berichtsgebiet Südlicher Oberrhein (zur Definition der Reviere siehe Text).

gebiet verbreitet vorkommen, bieten dem Uhu gute Jagdmöglichkeiten.

Die höheren Lagen und ausgedehnte Waldgebiete werden gemieden und bleiben von der Neubesiedelung – bislang – weitestgehend ausgespart. Die Höhenverteilung der Uhu-Reviere im Berichtsgebiet reicht von 190 m bis 700 m NN. Der Bruterfolg der Uhus in den höher gelegenen Revieren liegt dabei durchweg unter dem Durchschnitt aller Brutpaare und markant unter dem der in tieferen Lagen brütenden Uhus.

Von den derzeit bekannten 23 aktiven Revieren des Berichtsgebiets (vgl. Definition oben; Stand: Oktober 2014)

entfallen auf den Ortenaukreis sechs Plätze; der Landkreis Emmendingen nimmt mit neun Revieren den Spitzenplatz ein, auf den Kreis Breisgau-Hochschwarzwald entfallen weitere sechs Reviere und nur zwei finden sich im Landkreis Lörrach (Tab. 1; Abb. 1). Aus dem Stadtkreis Freiburg ist derzeit kein Uhrevier bekannt.

Bevorzugte Brutplätze

Der Uhu gilt gemeinhin als Felsbrüter, zumindest in Landschaften, in denen geeignete Felsstrukturen vorkommen. Wo diese fehlen, etwa im norddeutschen Tiefland, bezieht der Uhu alte Greifvogel- oder Reiherhorste, brütet am Boden (ROBITZKY 2012) oder an Gebäuden (BRAUNEIS 2014, GÖRNER 2013, LINDNER 2014, MEBS 2010). Im Berichtsgebiet werden Felsstandorte als Brutplatzumgebung vom Uhu eindeutig bevorzugt (Tab. 2; Abb. 2, Abb. 3). Gut drei Viertel aller Brutplätze im Berichtsgebiet entfallen auf felsige Strukturen, wobei Naturfelsen mit etwa 13% deutlich weniger genutzt werden als historische und aktive Steinbrüche, die mit 43 bzw. 22% Anteil vertreten sind. Eine ähnliche Verteilung wurde auch in anderen Mittelgebirgslagen beobachtet (DALBECK 2003, HÄNEL 2014). Zu den möglichen Gründen sei auf den Abschnitt Gefährdungen verwiesen. Insgesamt bestätigen diese Zahlen die hohe Affinität der Uhus für felsige Strukturen auch für das Berichtsgebiet Südlicher Oberrhein.

Erstmals 2014 konnten im Berichtsgebiet drei Uhubruten an Burgruinen festgestellt werden. Gebäudebruten werden mit voranschreitender Ausbreitung des Uhus immer häufiger beobachtet. Meist handelt es sich dabei um Bruten in oder an Industriebauten sowie auf Sakralbauten (BRAUNEIS 2014, GÖRNER 2013, MEBS 2010, LINDNER 2014). Gebäudebruten des Uhus

in den Häfen von Mannheim und Karlsruhe unterstreichen die hohe Flexibilität und Anpassungsfähigkeit des Uhus unter heutigen Bedingungen auch in stark zersiedelten und industriell geprägten Lebensräumen. Im Berichtsgebiet Südlicher Oberrhein wurden Brutstandorte dieser Art bislang nicht festgestellt.

Zwei weitere Brutplätze im Berichtsgebiet sind dem Typ Bodenbrut zuzuordnen. Wie auch aus anderen Landstrichen berichtet, in denen Bodenbruten häufiger anzutreffen sind, zeichnen sich die (sporadischen) Bruten an diesen beiden Plätzen durch einen vergleichsweise sehr geringen Bruterfolg aus.

Baumbruten in ehemaligen Greifvogelhorsten, wie sie in felsarmen Flachlandlagen häufig vorkommen (ROBITZKY 2012) und im Bereich Oberrhein aus den Rheinauen bei Karlsruhe berichtet wurden (MANGOLD 2013), sowie eher exotisch anmutende wie Astgabelbruten (ROBITZKY 2013) sind im Berichtsgebiet bislang nicht gefunden worden, können aber nicht generell ausgeschlossen werden, da eine gezielte Suche nach solchen Brutplätzen bislang nicht stattgefunden hat. Es steht zu erwarten, dass solche – offensichtlich vom Uhu weniger präferierte – Nistplätze gemieden werden, solange Brutplätze höherer Wertigkeit, d.h. für Uhus attraktive Felsstandorte, in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen. Bei zunehmendem Populationsdruck kann auch im Berichtsgebiet damit gerechnet werden, dass vermehrt auch solche Brutstandorte in geeigneten Habitaten vom Uhu genutzt werden. Bei voranschreitender Ausbreitung des Uhus kommt es offensichtlich zu einer Diversifikation bei der Brutplatzwahl in ehemals als marginal eingeschätzte Standorte.

Die Flexibilität der Uhus im Hinblick auf die Brutplatzwahl stellt die Beobachter vor erhebliche Probleme, da nun auch früher als untypisch oder marginal angesehene Standorte in die Beobachtung einbezogen

Tab. 1: Aufteilung der im Zeitraum 2010-2014 aktiven Uhreviere im Berichtsgebiet Südlicher Oberrhein nach Landkreisen (zur Definition der Reviere siehe Text).

| Landkreis | Anzahl Uhreviere |
|--------------------------|------------------|
| Ortenaukreis (Süd) | 6 |
| Emmendingen | 9 |
| Freiburg | 0 |
| Breisgau-Hochschwarzwald | 6 |
| Lörrach | 2 |

Tab. 2: Brutplatztypen des Uhus im Zeitraum 2010-2014 für das Berichtsgebiet Südlicher Oberrhein

| Brutplatz | | Anzahl |
|------------|--------------|--------|
| Naturfels | | 3 |
| Steinbruch | aktiv | 5 |
| | historisch | 10 |
| Bauwerk | Industriebau | 0 |
| | Brücke, Turm | 0 |
| | Sakralbau | 0 |
| | Burgruine | 3 |
| Baum | | 0 |
| Boden | | 2 |



Abb. 2: Brütendes Uhuweibchen in einer natürlichen Felshöhle, Landkreis Emmendingen.
Foto: Ch. HARMS.

werden müssen. Mit begrenztem Personal stößt diese Aufgabe rasch an ihre Grenzen. Manche Revierpaare wählten einen Brutstandort an Naturfelsen geringster Ausdehnung (teilweise unter 1 Ar Fläche). An solchen Strukturen herrscht in den Randzonen des Schwarzwaldes mit ansonsten geeigneter Habitatstruktur für den Uhu kein Mangel. Falls der Uhu diese Strukturen vermehrt als Brutplatz nutzt, besteht ein erhebliches Ausbreitungspotential im Berichtsgebiet. Es ist davon auszugehen, dass nur ein kleiner Teil dieser Habitate überwacht werden kann und dementsprechend viele Uhus zumindest für einen überschaubaren Zeitraum unerkannt sich etablieren werden.

Die Mehrzahl der Bruten im Berichtsgebiet fand bislang an natürlichen Plätzen statt, in der Regel auf Simsen, in Höhlungen oder Vertiefungen im Fels oder unter Felsüberhängen, die genügend Platz boten. Dabei sind bereits 0,4 bis 1 Quadratmeter ausreichend, wobei Plätze mit Überdachung vom Uhu bevorzugt werden. Im mittleren und südlichen Teil des Berichtsgebiets ist dies der vorherrschende Brutplatztyp (vgl. Abb. 2, Abb. 3), wenn man von den drei erwähnten Gebäudebruten absieht. Im Ortenaukreis hingegen brüten drei Uhu paare in Nistkästen, die vormals für Wanderfalken in zwei historischen sowie einem aktiven Steinbruch angebracht worden waren. Die ehemals dort brütenden Wan-

derfalken wurden vom Uhu verdrängt, deren Brutplatz übernommen. Drei weitere Uhu paare im hier erfassten südlichen Teil des Ortenaukreises nutzen natürliche Felsstrukturen als Brutplatz. Hinsichtlich des Brutplatztyps unterscheidet sich der Ortenaukreis also deutlich von den weiter südlich gelegenen Landkreisen.

Was die Erfassung des Uhu-Bestandes an traditionellen Standorten wie Naturfelsen und Steinbrüchen angeht, so darf man davon ausgehen, dass die von den AGW-Beobachtern ermittelten Daten die momentan vorhandene Uhu population im Berichtsgebiet korrekt widerspiegeln. Bei einem gewissen Populationsdruck an nachwachsenden, reproduktionsbereiten Junguhus werden künftig, in Gebieten mit uhutauglicher Habitatstruktur, auch bislang weniger attraktive Brutplätze besetzt werden. Während Gebäudebruten zumeist rasch ermittelt werden, ist das Auffinden von wenig auffälligen Brutplätzen in Kleinfelsen, Bäumen oder am Boden sehr aufwändig. Daher muss man wohl von einer erheblichen Dunkelziffer ausgehen und auf Zufallsbeobachtungen, beispielsweise aus der Jägerschaft, hoffen. Es steht zu erwarten, dass mit zunehmender Monitoringaktivität in den kommenden Jahren noch manches neue Uhurevier am Oberrhein erkannt werden wird. Hier bietet sich auch das ornithologische Erfassungsportal www.ornitho.de als neuartige Datenquelle an.



Abb. 3: Uhuweibchen mit drei Jungen während der Huderphase am Brutplatz in einem ehemaligen Steinbruch, Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald. Foto: Ch. HARMS.

Konkurrenz Uhu - Wanderfalke

Auch in den mittleren und südlichen Bereichen kam es zur Verdrängung von Wanderfalken durch Uhus. Dabei wurden jedoch in keinem Fall die Nistplätze der Wanderfalken direkt übernommen, die Uhus suchten sich vielmehr ihren eigenen Nistplatz. Da die jungen Wanderfalken regelmäßig vor dem Ausfliegen verschwanden (mutmaßlich vom Uhu erbeutet wurden), zogen sich die Wanderfalken schließlich aus diesen gefährlichen Brutrevieren zurück. Dass der Felsbrüter Uhu dem Felsbrüter Wanderfalke massiv Konkurrenz macht und ihn von angestammten Brutplätzen vertreibt, ist aus allen Gebieten berichtet worden, wo Uhu und Wanderfalke aufeinandertreffen (BRAUNEIS 2010, ROCKENBAUCH 2005a, 2005b) und bleibt Gegenstand andauernder Untersuchungen.

Die fortschreitende Ausbreitung des Uhus in bestehende Wanderfalkenreviere hinein muss nicht immer die Ausdünnung des Wanderfalkenbestandes bedeuten, solange alternative, für den Uhu weniger attraktive Nistplatzstandorte in ausreichender Zahl und in ausreichendem Abstand zur Verfügung stehen. Im Kaiserstuhl beispielsweise hat ein Wanderfalkenpaar eine Nisthilfe auf einem Fernmeldeturm als Brutplatz akzeptiert. Dieser Standort befindet sich rund 3 bzw. 4

km von den nächsten Uhubrutplätzen entfernt. Die Wanderfalkenbruten 2013 und 2014 sind dort dennoch unbehelligt vom Uhu verlaufen und waren mit drei bzw. zwei ausgeflogenen Jungfalken erfolgreich. Begünstigt wurde diese Situation sicher dadurch, dass der Fernmeldeturm inmitten eines ausgedehnten Waldgebietes liegt, das vermutlich als Streif- und Jagdgebiet für den Uhu wenig attraktiv ist.

Die Erfahrungen in unserer Region ebenso wie in anderen Gebieten zeigen, dass eine „friedliche Koexistenz“ zwischen Uhu und Wanderfalke auf Dauer unwahrscheinlich oder letztlich unmöglich ist (ROCKENBAUCH 2005b), wobei die Konflikte in der Regel zu Lasten des Wanderfalken ausgehen.

Brutplatzabstände, Brutplatzdichte

Eine deutliche Zunahme an Uhu paaren im Berichtsgebiet in den Jahren 2010-2014 erfolgte in den Landkreisen Emmendingen und Breisgau-Hochschwarzwald (Tab. 3). Im Landkreis Emmendingen ist inzwischen auch die größte Dichte an Uhurevieren zu verzeichnen. Im Randbereich des Schwarzwaldes und im Kaiserstuhl finden Uhus offensichtlich günstige Bedingungen, die auch eine dichte Besiedelung erlau-

ben (Abb. 1). Der derzeit geringste Abstand (3,6 km) zwischen zwei gleichzeitig genutzten Brutplätzen findet sich im südlichen Ortenaukreis, im Landkreis Emmendingen beträgt die minimale Distanz 4,8 km. Im Mittel liegen die Uhubrutplätze im Berichtsgebiet (ausgenommen der Landkreis Lörrach) 7,7 km auseinander.

Im Kinzigtal (Ortenaukreis) liegen zwei bekannte Brutplätze zwar nur 900 m auseinander, doch fanden dort nie Bruten zur gleichen Zeit statt. Einer davon wurde als alternativer Brutplatz neu eingerichtet und vom Revierpaar angenommen. In Abb. 1 wurde der Standort daher nur als *ein* Revier vermerkt.

Das Streifgebiet der Uhus umfasst in der Regel einen Radius von 3-7 km um den Brutplatz (MEBS & SCHERZINGER 2008). Allerdings sind weder die Streifgebiete kreisförmig um den Brutplatz angeordnet, noch wird das Gebiet von den Uhus gleichmäßig genutzt. Telemetriestudien (DALBECK et al. 1998, DALBECK 2003) zeigten eine sehr selektive Nutzung der Reviere sowohl in räumlicher wie in zeitlicher Hinsicht. Reine Waldflächen bleiben in der Regel ungenutzt. Die selektive bzw. sektorielle Nutzung der Reviere erlaubt sehr viel geringere Brutplatzabstände (bis herunter zu wenigen Hundert Metern), ohne dass sich die benachbarten Paare ins Gehege kommen. Im Weserbergland wurde ein mittlerer Abstand von 2,1 km ermittelt (HÄNEL 2014) sowie ein Trend zu höherer Revierdichte. Dabei wurden minimale Brutplatzabstände von 550, 850 und 1050 Metern mit erfolgreichen Bruten festgestellt.

Populationsentwicklung und Bruterfolg

Die für die Jahre 2010 bis 2014 ermittelten Bestandsdaten für den Uhu am Südlichen Oberrhein sind in Tab. 3 pro Landkreis zusammengestellt. Sie zeigen eine deutliche Zunahme der besetzten Reviere im Berichtsgebiet. Davon waren allerdings nicht alle Gebiete gleichermaßen betroffen. Im südlichen Ortenaukreis sowie im Kreis Lörrach ist für den Berichtszeitraum kein substantieller Zuwachs zu verzeichnen. Wo im Berichtsgebiet eine Zunahme festzustellen war, namentlich in den Landkreisen Emmendingen und Breisgau-Hochschwarzwald, ging sie mit der dort deutlich erhöhten Beobachtungsaktivität in den letzten Jahren einher (HARMS et al. 2014). Bei diesen Untersuchungen konnten bei insgesamt 143 Verhörungen während der Balzzeit (Januar - März 2014) in 16 von 19 genauer observierten (sowohl bekannten wie vermuteten) Revieren revierhaltende Uhupaare nachgewiesen werden. Allerdings waren meist mehrere Besuche erforderlich, die Erfolgsquote pro Besuch lag unter 50%.

Die Zahl der besetzten Reviere erhöhte sich im Berichtsgebiet von 2010 bis 2014 kontinuierlich von sieben auf 20 (Tab. 3). In (kumuliert) 72 besetzten Revieren kam es in diesem Zeitraum zu 45 Bruten, entsprechend 62% der Reviere. Dabei sind 94 Junguhus flügge geworden, von denen gut die Hälfte (48) beringt werden konnte. Wo immer möglich, werden die jungen Uhus von Mitarbeitern der AGW beringt (Abb. 4). An etlichen Brutplätzen war dies allerdings aufgrund der lokalen Verhältnisse nicht praktikabel.

Tab. 3: Besetzte Reviere (Rev.), Bruten (Br.) und Bruterfolg des Uhus im Berichtsgebiet Südlicher Oberrhein in den Jahren 2010 bis 2014 (zur Definition der Reviere siehe Text).

| Landkreis | 2010 | | 2011 | | 2012 | | 2013 | | 2014 | | 2010-2014 | |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|------|
| | Rev. | Br. | Rev. | Br. |
| Ortenaukreis (Süd) | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 5 | 4 | 19 | 14 |
| Emmendingen | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 5 | 1 | 7 | 5 | 18 | 10 |
| Freiburg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Breisgau-Hochschwarzw. | 3 | 3 | 5 | 3 | 7 | 3 | 6 | 2 | 6 | 5 | 27 | 16 |
| Lörrach | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 8 | 5 |
| besetzte Reviere | 7 | | 13 | | 16 | | 16 | | 20 | | 72 | |
| Bruten | | 7 | | 10 | | 8 | | 5 | | 15 | | 45 |
| Bruten/besetztes Rev. [%] | | 100 | | 76,9 | | 50 | | 31,3 | | 75 | | 62,5 |
| erfolgreiche Bruten | | 6 | | 8 | | 7 | | 4 | | 14 | | 39 |
| Anzahl flügger Junguhus | | 16 | | 21 | | 20 | | 8 | | 29 | | 94 |
| beringte Junguhus | | 6 | | 8 | | 9 | | 5 | | 20 | | 48 |
| Junge/besetztes Revier | 2,29 | | 1,62 | | 1,25 | | 0,50 | | 1,45 | | 1,31 | |
| Junge/Brut | | 2,29 | | 2,10 | | 2,50 | | 1,60 | | 1,93 | | 2,09 |
| Junge/erfolgreiche Brut | | 2,67 | | 2,63 | | 2,86 | | 2,00 | | 2,07 | | 2,41 |



Abb. 4: Beringung eines Junguhus durch Mitarbeiter der AGW. Foto: Ch. HARMS.

Die Brutergebnisse im Berichtsgebiet schwanken von Jahr zu Jahr beträchtlich. Solche Schwankungen sind nicht ungewöhnlich und werden auch in anderen gut untersuchten Uholebensräumen (Eifel, Weserbergland, Frankenjura u.a.) immer wieder festgestellt. Das Brutergebnis 2013 blieb – wie in anderen Gebieten – aufgrund schwieriger Wetterbedingungen weit hinter dem langjährigen Durchschnitt zurück. Im Schnitt der Jahre 2010–2014 lag der Bruterfolg im Berichtsgebiet bei 1,31 Jungen pro besetztem Revier und bei 2,41 flüggen Jungen pro erfolgreicher Brut. Diese Werte liegen deutlich über den im Gebiet Frankenjura für die Jahre 2007–2011 ermittelten Brutergebnissen (GEIDEL 2012), korrespondieren aber recht gut mit den Zahlen aus dem Weserbergland (HÄNEL 2014) für die Jahre 2005 bis 2013. Für die Uhopopulation in der Eifel werden für die Jahre 2007–2011 insgesamt 844 flügge Jungvögel aus 407 erfolgreichen Bruten berichtet, was einem Bruterfolg von 2,07 Jungen pro erfolgreicher Brut entspricht (EGE; http://www.egeeulen.de/inhalt/nachrichten_2011.php; abgerufen am 27.12.2014). Eine Reproduktionsrate von 1,12 ausgeflogenen Jungvögeln pro besetztem Revier wird von DALBECK (2003) anhand langjähriger Untersuchungen in der Eifel als ausreichend erachtet, die Uhopopulation im Gebiet stabil zu halten und die jährlichen Verluste auszugleichen. Der in unserem Berichtsgebiet erzielte Bruterfolg kann demnach für die Uhopopulation am südlichen Oberrhein als bestandserhaltend angesehen werden.

Diskussion: Gefährdung

Haupttodesursachen: Verkehr und ungesicherte Strommasten

Mit der Ausbreitung in neue, ehemals nicht vorhandene oder nicht genutzte Bruthabitats sieht sich der Uhu einer Vielzahl neuartiger Stör- und Gefährdungsfaktoren gegenüber. Waren für die Ausrottung des Uhus im 19. und 20. Jahrhundert in erster Linie menschliche Nachstellungen (gezielte Bejagung und Aushorung von Jungvögeln) verantwortlich (LINDNER 2011a), sind heute Straßen- und Bahnverkehr (BREUER et al. 2009) sowie ungesicherte elektrische Leitungen die Haupttodesursachen für den Uhu (BREUER 2008, BREUER & BRÜCHER 2010, BRÜCHER 2011, KNÖDLER 2013, LINDNER 2011b). Stromtod und Straßenverkehr sind mit je etwa 25% am Tod von Uhus beteiligt und machen zusammen gut die Hälfte der Todesursachen aus.

Dabei ist zu beachten: Nur ein Bruchteil der zu Tode kommenden Uhus wird bekannt. Handelt es sich bei einem Totfund um einen beringten Uhu, stehen die Chancen vergleichsweise gut, dass eine Meldung an die zuständige Vogelwarte erfolgt. Viel weniger wahrscheinlich ist es, dass Totfunde von unberingten Uhus an NABU, BUND, AGW, AG Eulen oder EG Eulen berichtet werden. Entsprechend hoch ist die Dunkelziffer anzusetzen.

Auf die Problematik der Fundraten toter Uhus für die Beurteilung verschiedener Mortalitätsrisiken ist von BREUER et al. (2009) detailliert eingegangen worden. An Straßen und in geringerem Maße auch an Strommasten besteht eine vergleichsweise hohe Wahrscheinlichkeit, dass ein zu Tode gekommener Uhu frischtot gefunden und weitergemeldet wird und entsprechend analysiert werden kann. Als wesentlich geringer ist die Fundrate getöteter Uhus an Bahngleisen einzuschätzen. An Gleiskörpern besteht für Uhus ein hohes Mortalitätsrisiko. Es besteht zum einen darin, dass Uhus von Schienenfahrzeugen erfasst werden und bei der Kollision zu Tode kommen. Dieses Risiko wird massiv erhöht dadurch, dass Uhus und andere Aas verwertende Arten bei der Nutzung von bahnbedingten Kadavern überrascht und dabei selbst getötet werden. So wurde von einer Regionalbahnlinie im Bereich Oberrhein (Ortenaukreis) berichtet, dass dort innerhalb kurzer Zeit im Winter auf zwei eng begrenzten Streckenabschnitten mindestens 41 Bussarde durch Kollision mit Schienenfahrzeugen getötet wurden, weil sie sich an Kadavern auf dem Gleiskörper sättigen wollten (MÜNCH 2012). Hinzu kommt, zum anderen, ein (schwer zu quanti-

fizierendes) Risiko der Kollision mit der Oberleitung. Masten, sowohl solche der regionalen Elektrizitätsverteilung als auch der Oberleitung von Bahnlinien stellen für Uhus attraktive Ansitzpunkte für die Jagd dar. Bei Annäherung eines Zuges und davon ausgelöster Fluchtreaktion besteht ein substantielles Tötungsrisiko für den im Scheinwerferlicht geblendeten Uhu durch Kollision mit der Bahn oder der Oberleitung. Dass es sich hierbei um eine reale und keineswegs seltene Gefahr handelt, wird von Lokführern bestätigt, die regelmäßig von erfolgten oder Beinahekollisionen mit verschiedenen Wildtieren, auch Uhus, berichten.

Obwohl die gesetzliche Frist für die Nachrüstung von Mittelspannungsmasten älterer Bauart Ende 2012 abgelaufen ist, befinden sich längst nicht alle Masten in sicherem Zustand (KNÖDLER 2013). Zahlreiche Masten wurden durch untaugliche Maßnahmen „geschützt“ (BRÜCHER 2011) und bleiben weiterhin gefährlich. Es genügt auch nicht, Leitungen und Masten nur in Brutplatznähe oder in bekannten Flugkorridoren zu entschärfen. Prinzipiell sind alle ungesicherten Masten und Leitungen im Streif- und Jagdgebiet für den Uhu gefährlich. Auch in unserem Berichtsgebiet sind wiederholt Uhus gefunden worden, denen un- bzw. unzureichend gesicherte Leitungsmasten zum Verhängnis wurden. So wurde beispielsweise im Frühjahr 2013 im Markgräflerland ein unberingter, immaturer Uhu unter einem ungesicherten Mittelspannungsmast frischtot aufgefunden.

Mit der voranschreitenden Nachrüstung von Schutzvorkehrungen an gefährlichen Strommasten steht zu erwarten, dass Stromtod künftig eine substantiell geringere Rolle bei den Todesursachen von Uhus spielen wird. Allerdings sind Oberleitungen der Bahn ausdrücklich von der Nachrüstpflcht ausgenommen.

Die Erhebung belastbarer Daten zu den Todesursachen von Uhus ist eine wichtige Voraussetzung für konkrete Schutzkonzepte. Die Reduzierung von unmittelbar anthropogener Einwirkung zuzuschreibenden Todesursachen bleibt ein vordringliches Ziel des Naturschutzes, auch im Hinblick auf den Uhu. In erster Linie gehören hierzu Maßnahmen zur Vermeidung von Stromtod (BREUER 2008, KNÖDLER 2013) ebenso wie die Entschärfung von Bahntrassen und Straßen (BREUER & BRÜCHER 2010; BRÜCHER et al. 2009). In jüngerer Zeit müssen zunehmend auch Windkraftanlagen zu diesen relevanten Gefährdungen und potentiellen Todesursachen gezählt werden (ILLNER 2012; EGE, Gesellschaft zur Erhaltung der Eulen e.V.; <http://www.egeeulen.de/inhalt/nachrichten>; abgerufen am 27.12.2014).

Stör- und Gefährdungsfaktoren

Für den Bestand einer Population ist allerdings nicht allein die Mortalitätsrate maßgeblich. Eine ebenso bedeutsame – wenn auch eher indirekte, subtil wirkende – Rolle spielen Stör- und Gefährdungsquellen sehr unterschiedlicher Art, sofern sie sich nachteilig auf den Bruterfolg auswirken, und damit eine – schlechende – Gefahr für die Populationsentwicklung des Uhus darstellen.

Für 21 Brutplätze des Berichtsgebiets wurden Stör- und Gefährdungsfaktoren sowohl für den Nahbereich (<100 m Abstand zum Brutplatz) als auch für einen erweiterten Bereich von 500 m Radius durch Erhebungen vor Ort ermittelt. Sie gliedern sich in acht Faktorengruppen (vgl. Tab. 4) und umfassen Störungen wie Verkehr (Straße, Schiene), elektrische Leitungen, Bebauung, Freizeiteinrichtungen, landwirtschaftliche Nutzung sowie Publikumsverkehr. Darüber hinaus wurde erfasst, ob der Brutplatz im Wirkungsbereich eines aktiven Steinbruchbetriebs liegt. In der Kategorie Publikumsverkehr wurden Wanderwege, Spazierwege, Radwege und dergleichen berücksichtigt, die regelmäßig von Spaziergängern (mit und ohne Hund), Wanderern, Joggern, Radlern, Reitern usw. frequentiert werden.

Bei den hier diskutierten Stör- und Gefährdungsfaktoren handelt es sich durchweg um anthropogene Veränderungen in der Brutplatzumgebung der Uhus, also um strukturelle (bauliche) Beeinträchtigungen, deren Existenz als gegeben anzusehen ist und die aufgrund ihrer Dimension zumeist auch in Kartenwerken (TK 25) verzeichnet sind.

Tabelle 4 fasst die Befunde für die 21 untersuchten Uhubrutplätze unserer Region zusammen. Die Zahlen geben wieder, wie viele der Brutplätze von Störquellen aus acht Kategorien im Nahbereich (<100 m) oder einem erweiterten Bereich von 500 m um den Brutplatz betroffen sind. Für die Erfassung spielte es keine Rolle, ob ein Brutplatz von einer oder mehreren Störquellen innerhalb der gleichen Kategorie betroffen war.

Für die Bewertung und Diskussion werden hier in erster Linie die Stör- und Gefährdungsquellen im Nahbereich der Brutplätze herangezogen, da praktisch alle Brutplätze des Berichtsgebiets im erweiterten Bereich von multiplen strukturellen Störfaktoren beeinträchtigt werden, die kaum eine Differenzierung zwischen den Brutplätzen erlauben.

Der unerwartete Befund: Kein einziger Uhubrutplatz des Berichtsgebiets befindet sich in einer weitgehend störungsfreien Umgebung. Drei Plätze liegen in (oder am Rand) eines ausgewiesenen Naturschutzgebiets.

Tab. 4: Anzahl der Uhubrutplätze im Berichtsgebiet Südlicher Oberrhein, die im Nahbereich (100 m) bzw. im erweiterten Umkreis (500 m) von den bezeichneten strukturellen Stör- und Gefährdungsquellen betroffen sind.

| Umgebungsparameter | | Entfernung vom Brutplatz | |
|-------------------------|---|--------------------------|---------|
| Kategorie | Beschreibung | < 100 m | < 500 m |
| Straße, Verkehr | Orts-, Kreis-, Landes-, Bundesstraße; Autobahn | 11 | 19 |
| Bahnlinie | Regionalbahn, Bundesbahn | 3 | 8 |
| Elektro-Leitung | Mittel-, Hochspannungsleitung | 3 | 16 |
| Bebauung | Haus, Wochenendhaus, Gehöft, landwirtschaftlicher Betrieb, Ansiedlung, Gewerbegebiet, Friedhof | 11 | 21 |
| Freizeiteinrichtung | Camping, Fußballplatz, Tennisplatz, Schießstand, Grillplatz, Klettergarten, Schwimmbad; (Modell-)Flugplatz, Lift, Seilbahn, Rodelbahn | 8 | 16 |
| Steinbruch im Betrieb | Sprengung, Fahrzeuge, Maschinenlärm; Motocross, Mountainbiker | 5 | 5 |
| Bewirtschaftete Flächen | Acker-, Rebfläche, Obstanlage, Garten; Forstbetrieb | 18 | 21 |
| Publikum | Spaziergänger (evtl. mit Hund), Jogger, Wanderer, Radler, Mountainbiker, Reiter | 11 | 21 |

Dennoch befinden sich auch bei diesen im Nahbereich, d.h. innerhalb 100 m um den Brutplatz, beachtliche Stör- und Gefährdungsquellen. Immerhin jedoch konnte bei fünf von 21 ausgewerteten Brutplätzen nur jeweils eine der in Tab. 4 erfassten acht Störfaktorkategorien im Nahbereich festgestellt werden. Bei drei der fünf Fälle handelt es sich zudem um potentielle Störungen, die aus der land- bzw. forstlichen Nutzung der Umgebung herrühren. Diese sind in der Regel als eher gering, d.h. für den Uhu wenig störend, einzustufen. Allerdings gilt diese Aussage nur *cum grano salis*. Störungen aus land- und forstwirtschaftlichem Betrieb können sich im Einzelfall sehr wohl als bedrohlich für den Uhu erweisen, wenn sie sich in einem besonders sensiblen Zeitraum ereignen (vgl. unten). Uns sind mehrere Fälle bekannt, wo Störungen durch Forstarbeiten oder Böschungsarbeiten nahe dem Brutplatz zum Zeitpunkt des Brutbeginns zu einem Brutabbruch oder zum Ausweichen auf einen alternativen Brutplatz geführt haben.

Weitere vier Uhubrutplätze unserer Region weisen im Nahbereich Störquellen aus lediglich zwei der acht Kategorien auf (Tab. 4) und können somit als „vergleichsweise störungsarm“ angesehen werden. Damit sind zumindest neun von 21 Brutplätzen als „relativ frei“ von gravierenden strukturellen Störquellen einzustufen.

Im Mittel ist jeder der untersuchten Brutplätze des Berichtsgebiets im Nahbereich (<100 m) von mehr als

drei potentiellen Stör- oder Gefährdungsfaktoren aus den acht Kategorien betroffen. Bezogen auf den erweiterten Radius von 500 m wirken im Durchschnitt Störquellen aus sechs von acht Kategorien auf jeden Uhubrutplatz ein. Jeder Brutplatz hat hierbei sein eigenes spezifisches Belastungsprofil. Als Befund bleibt die Feststellung: Kein einziger Uhubrutplatz im Berichtsgebiet Südlicher Oberrhein kann als „wirklich ruhig“ im Hinblick auf die erfassten strukturellen Störfaktoren eingestuft werden.

Bei mehr als der Hälfte aller Brutplätze (elf von 21) verläuft eine Straße in weniger als 100 m Abstand. In der erweiterten Zone sind es sogar 19 von 21. Drei Brutplätze befinden sich weniger als 100 m von einer Bahnlinie entfernt, in der erweiterten Zone sind acht Brutplätze von einer Bahnlinie betroffen. Ebenfalls drei Brutplätze weisen im Nahbereich eine Mittel- oder Hochspannungsleitung auf, in der 500 m Zone sind es 16 von 21 Brutplätzen. Diese Zahlen sind bedeutsam, weil weitaus die meisten Uhus durch Kollision im Straßenverkehr oder mit der Bahn oder durch Stromschlag bzw. Drahtanflug an elektrischen Leitungen zu Tode kommen (BREUER 2008, BREUER et al 2009, BREUER & BRÜCHER 2010, KNÖDLER 2013). Dabei ist die Mortalität durch diese Ursachen unter unerfahrenen Junguhus am größten.

Ein besonders augenfälliges Beispiel multipler Störeinflüsse bietet der Uhu-Brutplatz am Isteiner Klotz (Abb. 5). Er weist in seiner Umgebung eine bemer-



Abb. 5: Die Umgebung des Uhubrutplatzes am Isteiner Klotz, Landkreis Lörrach. Die dort anzutreffenden strukturellen Stör- und Gefährdungsfaktoren sind markiert: B - Bahnlinie, F - Friedhof, G - Gärten, GP - Grillplatz, H - Bebauung, Lw - Landwirtschaftliche Nutzung (Rebflächen), S - Straße, Sp - diverse Sportanlagen. Foto: Ch. HARMS.

kenswerte Häufung verschiedener Stör- und Gefährdungsfaktoren auf. Am Rande eines Naturschutzgebiets gelegen, verläuft unterhalb der Brutnische in der Felswand die Rheinstalstrecke der Bundesbahn mit Güter- und regionalem Personenverkehr im 10-Minuten-takt. Die Eröffnung des Katzenbergtunnels im Dezember 2012 und die damit verbundene Verlagerung des überregionalen Personenverkehrs hat eine spürbare Entlastung der alten Strecke gebracht und somit deutlich weniger Belästigung für den Uhu. Darüber hinaus befinden sich im Nahbereich des Isteiner Brutplatzes, d.h. im Abstand von weniger als 100 m: eine Kreisstraße, ein Friedhof, Gärten, Rebflächen, Wohnbebauung, diverse Sportanlagen und Freizeiteinrichtungen wie Grillplätze. In der 500 m-Zone kommen noch eine Landstraße, die Rheinstalautobahn sowie diverse Stromleitungen hinzu. Erstaunlich zu vermerken: Trotz dieser geballten Kombination widriger Umstände hat das Uhu-paar an diesem Brutplatz seit 2011 in jedem Jahr erfolgreich Junge großgezogen. Letztendlich war diese ungewöhnliche Kumulation verschiedenartiger Störquellen und potentieller Gefährdungsfaktoren also nicht entscheidend für den Bruterfolg.

Noch ein weiterer Brutplatz mit extremem Störungsprofil sei erwähnt. Im Kinzigtal (Ortenaukreis) verläuft eine vielbefahrene Bundesstraße keine 50 m entfernt von einem Uhubrutplatz, und zwar direkt in dessen Einflugbereich. Dennoch haben dort mehrfach erfolgreiche Bruten in den Jahren 2010-2014 stattgefunden. Ob dort durch Kollision im Straßenverkehr

unerfahrene Jungvögel nach dem Ausfliegen ums Leben kamen, ist allerdings nicht bekannt.

Allein das Vorhandensein einer strukturellen Stör- oder Gefährdungsquelle besagt wenig über ihren tatsächlichen Effekt auf die Uhus. Anders als bei Straßen, Bahnlinien und elektrischen Leitungen, die eine permanente und potentiell tödliche Gefahr für den Uhu darstellen, muss man bei den meisten anderen Störfaktoren den Zeitpunkt ihrer Einwirkung berücksichtigen, und zwar tageszeitlich wie jahreszeitlich, um ihre Relevanz für den Uhu bewerten zu können. Störungen während der Balz, Brut und Jungenaufzucht sind anders zu bewerten als solche zu anderen Zeiten. Die meisten anthropogen bedingten Störungen erfolgen tagsüber und sind für den Uhu irrelevant, sofern er sich nicht in Brutplatznähe aufhält. Telemetrische Untersuchungen (DALBECK et al. 1998, DALBECK 2003) zeigen, dass sich Uhus tagsüber mitunter weit entfernt vom Brutplatz aufhalten. Andererseits sind den Autoren etliche Fälle aus dem Berichtsgebiet bekannt, wo Uhus ihren gewöhnlichen Tageseinstand in unmittelbarer Nähe des Brutplatzes hatten, auch außerhalb der Brutperiode. Diese offenkundige Heterogenität erschwert generelle Aussagen und zwingt zur Einzelfallbetrachtung.

Die Auflistung der Störfaktoren in Tab. 4 besagt nichts über ihre Wertigkeit für den Uhu. Etliche Autoren berichten über die hohe Toleranz des Uhus gegenüber Betriebsaktivitäten in Steinbrüchen und im Braunkohletagebau. Maschinenlärm, Sprengungen und Fahrzeug-

bewegungen scheinen dem Uhu wenig auszumachen. Günstig für den Uhu dürfte sich auswirken, dass diese Betriebsgelände in der Regel einen effektiven Schutz vor störenden Besuchern gewähren.

Anscheinend hat keine der hier erfassten strukturellen Störungsursachen (Tab. 4) den Uhu maßgeblich beeinträchtigt oder seinen Bruterfolg erkennbar gefährdet. Der sichtbare Reproduktionserfolg (vgl. Tab. 3) belegt die Anpassungsfähigkeit der Uhus im störungsreichen Umfeld heutiger Landschaften. Der langjährige Reproduktionserfolg kann als sensibler Gradmesser dienen, mit dem sich vermeintliche von tatsächlich relevanten Störungen und Gefährdungen unterscheiden lassen (vgl. unten). Gleichzeitig erlaubt die Überwachung des Reproduktionserfolgs eine effektive Kontrolle der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen in einem Gebiet. Wegen der natürlichen Schwankungen müssen solche Untersuchungen aber über einen längeren Zeitraum erfolgen, um aussagefähige Ergebnisse zu liefern. Als Signalgeber für akute Gefährdungen sind solche längerfristigen Studien allerdings weniger geeignet.

Bei näherer Betrachtung erscheint der Befund, dass Uhus eine hohe Toleranz gegenüber den dargelegten strukturellen Stör- und Gefährdungsfaktoren zeigen, als weniger verblüffend, wenn man bedenkt, dass der Uhu seinen Brutplatz „in Kenntnis“ der dort vorherrschenden Bedingungen gewählt hat. Das schützt ihn nicht vor unliebsamen Überraschungen und schließt Unfalltod schon gar nicht aus. Bei aller Toleranz gegenüber Straßen und Bahnlinien in nächster Nähe, deren Gefährlichkeit und Tödlichkeit bleibt als Bedrohung immer präsent und wird auch künftig manchen Uhu das Leben kosten. Umso wichtiger erscheint es, die vermeidbaren anthropogenen Gefährdungen auf ein Minimum zu reduzieren.

Auch kann davon ausgegangen werden, dass Junguhus sowohl durch eigenes Erleben während des Aufwachsens wie auch durch die Wahrnehmung der Reaktion der Altvögel lernen, Störungen und Gefahren einzuschätzen. Im heutigen Umfeld betrifft dies zum einen eine vielfältige, von uns als störend empfundene Geräuschkulisse – sie reicht von Verkehrslärm jeglicher Art, über Musik, Glockengeläut bis hin zu Sprengungen in Steinbrüchen und Knallerei an Schießplätzen –, die aber auf Uhus offensichtlich wenig störend wirkt. Zum anderen ist hier die Gewöhnung an bewegte Objekte (Menschen, Fahrzeuge), insbesondere aber an blendungsgefährliche bewegte Lichtquellen (d.h. Fahrzeuge in der Nacht) zu nennen, die ein hohes Kollisionsrisiko darstellen. Insgesamt darf wohl erwartet werden, dass Junguhus durch Gewöhnung schon an ihrem Brutplatz eine zunehmende Toleranz gegenüber

störenden Einflüssen der Umgebung entwickeln. Und die dürfte auch bei ihrer späteren Brutplatzwahl Berücksichtigung finden. Offenkundig besteht zu diesen Themen noch erheblicher Forschungsbedarf.

Wo liegen die wirklichen Gefahren für den Uhu?

Man könnte aus dem Gesagten den Eindruck gewinnen, der Uhu komme mit allen möglichen widrigen Einflüssen bestens zurecht. Dem ist nicht so. Das Kollisionsrisiko an Straßen und Bahnlinien ist permanent präsent und bleibt eine der häufigsten Todesursachen des Uhus (BREUER et al. 2009). Auch Stromschlag bleibt – trotz erfreulicher Verbesserungen in jüngster Zeit – ein Problem (BREUER 2008, BREUER & BRÜCHER 2010, BRÜCHER 2011, LINDNER 2011b, KNÖDLER 2013).

Daneben besteht weiterhin ein hohes Verletzungs- und Tötungsrisiko durch Drähte, Zäune, Oberleitungen, elektrische Leitungen, Seilbahnkabel (Drahtanflug). Dieses Risiko lässt sich durch verantwortungsvolle Maßnahmen vor Ort sukzessive entschärfen und bleibt trotzdem eine der häufigeren Todesursachen für den Uhu (EGE, Gesellschaft zur Erhaltung der Eulen e.V.; <http://www.egeeulen.de/inhalt/nachrichten>; abgerufen am 27.12.2014).

Pestizide spielen – im Gegensatz zu früheren Jahrzehnten – als Todesursache und Gefährdung für den Uhu eine geringere Rolle. Allerdings: Uhus besuchen Mülldeponien gern und regelmäßig wegen der dort vorkommenden Ratten, die als Beute für viele Uhus eine Art Grunddiät darstellen können. Vergiftungsaktionen mit Rodentiziden, lokal zur Reduzierung der Rattenpopulation eingesetzt, ziehen den Uhu zwangsläufig in Mitleidenschaft, der durch Sekundärvergiftung erhebliche Verluste erleiden kann. Auch wird immer wieder von gezielten Greifvogel- und Eulenvergiftungen berichtet (EGE, Gesellschaft zur Erhaltung der Eulen e.V.; <http://www.egeeulen.de/inhalt/nachrichten>; abgerufen am 27.12.2014).

Als besonders tückisch für den Uhu können sich Brutstandorte erweisen, deren Störungsprofil saisonalen Schwankungen unterliegt (z.B. Ruinen). Zu Brutbeginn erscheint der Standort als ruhig und störungsarm. Störungen durch Publikumsverkehr im Winter und zeitigen Frühjahr sind vergleichsweise selten, die Uhus wähen sich an einem sicheren Ort. Zunehmend freundliche Witterung im Frühjahr, nach Brutbeginn, führt zu vermehrter Besucherpräsenz und damit verbundenen Störungen. Nicht selten reagieren die Uhus darauf mit Brutaufgabe. Alle vom Uhu besiedelten Ruinen des Berichtsgebiets sind touristisch erschlos-

sen und Ziel vielfältiger Aktivitäten. Kaum eine Ruine ist frei von illegalen Aktivitäten außerhalb des erlaubten Besuchszeitraums: Partys, Feuerstellen mit Rauchentwicklung, Lärmbelästigung, Rowdytum bilden ein erhebliches Störpotential zum Nachteil des Uhus. Hier auf einen Interessenausgleich zwischen touristischer Nutzung und Naturschutzanliegen hinzuwirken, bleibt eine immense Herausforderung für den engagierten Uhuschutz (BREUER 2011).

Neuartige Gefährdungen

Uhubrutten an Industrie- und Sakralbauten und anderen urbanen Standorten (MEBS 2010, GÖRNER 2013, LINDNER 2014) lösen Verwunderung aus, weil wir geneigt sind, menschliche Kriterien an die Störquellen anzulegen. Letztlich zählt aber nur, „wie es der Uhu sieht“. Hierzu als Illustration eine Episode aus eigenem Erleben: Per Spektiv hatte ich (Ch. HARMS) ein Uhuweibchen mit drei Flaumjungen an einem Brutplatz in einem aktiven Steinbruch im Visier. Das Weibchen saß hoch, entspannt, schaute leicht hechelnd in der Sonne mal hierhin und mal dorthin. Plötzlich duckte es sich tief in die Nestmulde und schaute angestrengt in eine Richtung, die Federohren nun flach angelegt. Der Grund des Verhaltens war mir zunächst nicht ersichtlich. Bis etwa 5 Minuten später zwei Spaziergänger mit freilaufenden Hunden auf dem Fahrweg ca. 80 m vom Brutplatz entfernt erschienen. Auf mehrere hundert Meter Entfernung hatte das Weibchen die offensichtlich nicht sehr willkommenen Besucher entdeckt und mit klarem Schreck-Achtungs-Verhalten reagiert. Auch bei Steinkäuzen am Kaiserstuhl habe ich beobachten können, dass Spaziergänger mit Hunden eine besonders starke und lang anhaltende Schreckreaktion hervorrufen. Fazit: selbst von uns als marginal eingeschätzte Störungen („was ist schon dabei?“) können vom Uhu völlig anders eingeschätzt und bewertet werden.

Die folgenden Anmerkungen betreffen einige Störquellen, die als potentielle Gefährdung für den Uhu in jüngerer Zeit Bedeutung erlangt haben: Klettersport, Geocaching, Nahrungsmangel und Windkraftanlagen.

Klettersport

Obwohl nur von einer geringen Anzahl von Aktiven betrieben, stellt der Klettersport an Naturfelsen, weniger in Steinbrüchen, eine massive Stör- und Gefahrenquelle für den Uhu und andere Felsbrüter dar. Dies zeigen detaillierte Untersuchungen z.B. von DALBECK

& BREUER (2001), die zwei hinsichtlich Uhubesatz vergleichbare Gebiete mit und ohne Belastung durch Klettersport vergleichend analysiert haben. Der Reproduktionserfolg der Uhus im belasteten Gebiet über einen Zeitraum von 14 Jahren (1985-1998) lag bei lediglich 37% dessen, was im klettersportfreien Gebiet erzielt wurde. Auch der Vergleich von Uhurevieren vor und nach einem Kletterverbot belegt die ausgeprägte Störwirkung des Klettersports.

Felsen üben auf Uhus eine hohe Anziehungskraft aus und werden von ihnen ganzjährig in vielfacher Hinsicht genutzt, auch außerhalb der Brutzeit (DALBECK & BREUER 2001, BREUER & BRÜCHER 2010). Zeitlich begrenzte Kletterverbote, wie sie vom Deutschen Alpenverein (DAV) angestrebt werden und auch in zahlreichen Gebieten vereinbart wurden, haben nur eine sehr begrenzte Schutzwirkung für den Uhu. An Felsen und auch in Steinbrüchen gibt es keine Uhu-freien Zeiten. Ein kleinräumiges und zeitlich limitiertes Kletterverbot ist im Hinblick auf effektiven Uhuschutz weder zielführend noch ausreichend (DALBECK & BREUER 2001). Vom Uhu genutzte Felsen sollten daher ganzjährig als Kletterareale gesperrt werden.

Im Berichtsgebiet liegt die Mehrzahl der Brutplätze in Steinbrüchen, die als Kletterareale unzugänglich oder vergleichsweise unattraktiv sind, und auch die vom Uhu derzeit genutzten Naturfelsen sind vom Klettersport praktisch nicht tangiert.

Es ist uns ein Anliegen, darauf hinzuweisen, dass die AGW u. a. bei der Beringung von Felsbrütern (Wanderfalken, Uhus, Kolkkraben) seit Jahren vertrauensvoll und sehr erfolgreich mit Kletterern zusammenarbeitet.

Geocaching

Um eine sehr junge Gefährdung für den Uhu handelt es sich bei dem neuartigen Sportphänomen Geocaching. Etliche Autoren haben dieses Thema aufgegriffen, das für den Uhuschutz in den vergangenen Jahren eine zunehmende Bedeutung gewonnen hat (BREUER 2012, BREUER 2013, KNÖDLER et al. 2011a, 2011b). Das liegt zum einen an der immens gestiegenen Zahl der Caches (geschätzt 300 000 in Deutschland) und der wachsenden, hohen Zahl an Aktiven. Zum anderen werden gerade abgelegene und schwer auffindbare Orte für die Platzierung der Caches bevorzugt. An einer Suche beteiligen sich zumeist mehrere Personen, die im Gelände ausschweifen. Manche Caches werden innerhalb kurzer Zeit mehrfach aufgesucht. Geocaching wird zu allen Jahreszeiten betrieben und zu allen Tageszeiten. Aus all dem ergibt sich für Uhus in und um die Brutplätze ein hohes Gefährdungspotential. Die Reaktion „ertappter“ Geocacher ist häufig von völliger

Unkenntnis, Unverständnis und schwach entwickeltem Unrechtsbewusstsein geprägt. Auch die selbst publizierten Erfolgsmeldungen auf Internetseiten und Logbucheinträge an der Fundstelle lassen auf ein sehr geringes Problembewusstsein seitens der Geocacher schließen (EGE, Gesellschaft zur Erhaltung der Eulen e.V.; <http://www.egeeulen.de/inhalt/nachrichten>; abgerufen am 27.12.2014).

Anders als Klettersportler, die zumeist in Vereinen organisiert sind, sind Geocacher zwar häufig im Internet aktiv, aber meist nicht Mitglied einer Körperschaft. Das macht es schwierig, über Vereinbarungen auf der Ebene von Verbänden zu einer Regelung zum Schutz gefährdeter Uhubrutplätze zu kommen. Von BREUER (2012) werden eine Reihe von Lösungsmöglichkeiten ausgeführt, wie der Konflikt zwischen Natur- bzw. Uhuschutz und Geocaching entschärft werden könnte („Thematisieren – Selbstverpflichtung – Kooperation“). Störungen durch Geocacher sind in der Regel extrem schwierig nachzuweisen und kaum wirkungsvoll zu verhindern. Eine Rund-um-die-Uhr-Bewachung der Brutplätze wie in den Anfangsjahren des Wanderfalkenschutzes in Baden-Württemberg ist unter heutigen Bedingungen keine realistische und praktikable Option. Die Verhinderung von Störungen muss Vorrang haben vor aufwändiger Überwachung.

Für das Berichtsgebiet liegen uns bislang keine konkreten Erfahrungen vor, inwieweit Geocaching an den hiesigen Uhubrutplätzen zum Problem geworden ist. Auch auf einschlägigen Webseiten (www.open-caching.de; www.flopp-caching.de abgerufen am 7.2.2015) finden sich derzeit keine konkreten Hinweise auf Caches, die bestehende Uhubrutplätze tangieren. Erfahrungen in anderen Gebieten, z.B. in der Eifel, zeigen aber, dass Störungen durch Geocacher ein ernst zu nehmendes Problem für Uhus darstellen. Daher wird künftig vermehrt auf diese Gefahrenquelle zu achten sein. Beim Beringen der Junguhus wird nach Anzeichen für die Platzierung eines Caches in der Nähe der Brutplätze Ausschau gehalten werden. Dieses Sammeln von Indizien ist zwar nützlich und notwendig, hilft dem Uhu aber wenig, denn es erfolgt *post factum*, der Schaden für den Uhu ist dann bereits eingetreten. Um die Gefährdung zu reduzieren, müssen Störungen durch Geocaching bereits im Vorfeld verhindert werden, am besten einvernehmlich zwischen den beteiligten Interessengruppen.

Nahrungsmangel

In etlichen Gebieten scheint Nahrungsmangel während einer kritischen Periode die zentrale Ursache für aus-

bleibenden Bruterfolg der Uhus zu sein. Eine Untersuchung in Uhurevieren im Fränkischen Jura (Bayern) lieferte detaillierte Anhaltspunkte für diese Annahme (GEIDEL 2012). Untersuchungen in Niederösterreich (LEDITZNIK 2005) und in der Eifel (DALBECK 2005) kommen zu ähnlichen Befunden. Die jährlichen Schwankungen im Bruterfolg der Uhus korrelieren offensichtlich stark mit der Verfügbarkeit von Kleinsäu- gern als Grundversorgung und sind insbesondere mit der Fluktuation der Nagerabundanz gekoppelt.

Zu den wenig beachteten und dennoch anscheinend erheblichen Einflussfaktoren für die Reproduktion des Uhus sind die landwirtschaftlichen Nutzungsstrukturen im Streif- und Jagdgebiet zu zählen. Ausgedehnte Waldflächen werden als Jagd- und Streifgebiet vom Uhu gemieden. Hoch wachsende Mais-, Raps-, Getreide- und Rebkulturen wirken ebenfalls als Behinderung bei der Jagd, und das gerade dann, wenn erhöhter Nahrungsbedarf zur Versorgung der Jungen besteht. Mit der verstärkten Nachfrage nach Betriebsstoff für Biogasanlagen hat der Anteil der Maisanbaufläche in Deutschland in den letzten Jahren zugenommen. So auch in der Oberrheinebene, wo traditionell – klimatisch und ökonomisch bedingt – bereits seit langem ein hoher Maisanteil an der landwirtschaftlichen Nutzfläche zu verzeichnen ist. Weite Bereiche eines Uhureviers können so während der kritischen Phase der Jungenaufzucht zu nutzlosen, für den Beuteerwerb untauglichen Arealen werden. Der dadurch verursachte Nahrungsstress für die Uhus ist bislang nur unzureichend erforscht.

Windenergieanlagen

Windkraftanlagen sind eine relativ junge und stark wachsende Bedrohung nicht nur für Uhus (ILLNER 2012). Die Gesellschaft zur Erhaltung der Eulen e.V. (EGE; <http://www.egeeulen.de/inhalt/nachrichten>; abgerufen am 27.12.2014) registriert eine wachsende Zahl von an Windkraftanlagen tot aufgefundenen Uhus und verweist auf eine hohe Dunkelziffer (BREUER & BRÜCHER 2010). Die Abstandsempfehlungen der Länder-Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten von 1000 m zu Brutplätzen sollen dem hohen Kollisionsrisiko Rechnung tragen. In unserem Berichtsgebiet ist mindestens ein Uhubrutplatz von Windkraftanlagen in der weiteren Umgebung des Brutplatzes betroffen. Die AGW als Dokumentationsstelle für Felsbrüter wie Wanderfalke, Uhu und Kolkrabe stellt auf Anfrage Daten und Expertise bereit und beteiligt sich aktiv in der Planung und Bewertung von Standorten für Windkraftanlagen, um Belange des Felsbrüterschutzes in den Entscheidungen zur Geltung zu bringen.



Abb. 6: Uhuweibchen auf Wachtposition nahe dem Brutplatz, Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald. Foto: Ch. HARMS.

Danksagung:

Für die – oft langjährige – Mithilfe bei der Beobachtung und Beringung bedanken sich die Autoren bei G. Asbeck, H. Breithaupt, W. Bühler, M. Burchard, G. Früh, R. Ganz, M. Glock, A. Kollmann, D. Kratzer, M. Nahm, F. Pfaff, G. Ringwald, E. Stengele, F. Trautwein, M. Walter, M. Weber und F. Wichmann.

Zusammenfassung:

Der Uhu galt in Deutschland im frühen 20. Jahrhundert als praktisch ausgestorben. Gesetzlich verankerte Schutzmaßnahmen und eine Reihe von Auswilderungsprojekten haben lokal überlebende Restpopulationen des Uhus inzwischen zu (geschätzt) 2500 Brutpaaren in Deutschland heranwachsen lassen. Dieser Bericht beschreibt die Entwicklung des Uhubestandes im Bereich Südlicher Oberrhein für die Jahre 2010-2014. In diesem Zeitraum hat die Uhupopulation von zunächst 7 auf 20 Brutpaare kontinuierlich zugenommen. Insgesamt 23 Brutreviere wurden genutzt, aus 39 erfolgreichen Bruten wurden 94 Junguhus flügge, von denen 48 durch Mitarbeiter der AGW beringt werden konnten. Die Uhus im Berichtsgebiet besiedeln vorzugsweise die Vorgebirgszone des Schwarzwaldes, Kaiserstuhl und Tuniberg. Als Brutplätze werden Steinbrüche und Felsformationen bevorzugt. Erstmals wurden 2014 im Berichtsgebiet drei Bruten in Burgruinen festgestellt, wohingegen Bruten in oder an Industrie- und Sakralbauten bislang nicht gefunden wurden. Die Reproduktionsrate war mit 2,41 Jungen pro erfolgreicher Brut - trotz eines markant schlechten Jahres 2013 - erfreulich und ausreichend für eine gesunde Populationsentwicklung. Mögliche Bedrohungen und Gefährdungsfaktoren im Umfeld von 21 Uhubrutplätzen (<100 m und 500 m Radius) wurden vor Ort erfasst und hinsichtlich ihrer Auswirkung auf die Uhus ausgewertet. Keiner der Brutplätze des Berichtsgebiets ist frei von Störungen und potentiellen Gefährdungen durch Straßen, Bahnlinien, elektrische Leitungen, Freizeiteinrichtungen und andere Störfaktoren. Die Haupttodesursachen für Uhus (Verkehr, Stromleitungen, Drahtanflug) sind in den meisten Brutrevieren präsent. Erstaunlicherweise zeigen Uhus eine bemerkenswerte Toleranz gegenüber Stör- und Gefährdungsfaktoren in ihrer Umgebung, die aber besonders für unerfahrene Junguhus lebensgefährlich werden können. Neben den potentiell tödlichen Umweltbedingungen können eine Reihe von subtil wirkenden, den Bruterfolg gefährdenden Störungen den Bestand der Uhus im Berichtsgebiet massiv beeinträchtigen. Dazu zählen Klettersport, Geocaching, Nahrungsstress durch einseitige landwirtschaftliche Nutzung sowie Windkraftanlagen.

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.
- BRAUNEIS, W. (2014): Der Uhu *Bubo bubo* – längst kein ausschließlicher Felsbrüter mehr. – Eulen-Rundblick 64: 80-81.
- BREUER, W. (2008): Stromtod bei Uhus. Anforderungen der Europäischen Vogelschutzrichtlinie. – Ökologie der Vögel 26: 55-63.
- BREUER, W. (2011): Die Reichweite der Schädigungs- und Störungsverbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG für den Schutz des Uhus. – Eulen-Rundblick 61: 37-43.
- BREUER, W. (2012): Geocaching und Eulenartenschutz – Probleme und Lösungsmöglichkeiten. – Eulen-Rundblick 62: 41-46.
- BREUER, W. (2013): Geocaching – Nur ein harmloses Versteckspiel mit Naturerlebnisfaktor? – Nationalpark 3: 12-17.
- BREUER, W., & S. BRÜCHER (2010): Gefährliche Mittelspannungsmasten und Klettersport: Aktuelle Aspekte des Uhuschutzes *Bubo bubo* in der Eifel. – Charadrius 46: 49-55.
- BREUER, W., S. BRÜCHER & L. DALBECK (2009): Straßentod von Vögeln. Zur Frage der Erheblichkeit am Beispiel des Uhus. – Naturschutz und Landschaftsplanung 41: 41-46.
- BRÜCHER, S. (2011): Beispiele für untaugliche Vogelschutzmaßnahmen an Mittelspannungsmasten. – Eulen-Rundblick 61: 46-47.
- DALBECK, L. (2003): Der Uhu *Bubo bubo* (L.) in Deutschland – autökologische Analysen an einer wieder angesiedelten Population – Resümee eines Artenschutzprojekts. – Aachen (Shaker).
- DALBECK, L. (2005): Nahrung als limitierender Faktor für den Uhu *Bubo bubo* (L.) in der Eifel? – Ornithologischer Anzeiger 44: 99-112.
- DALBECK, L., & W. BREUER (2001): Der Konflikt zwischen Klettersport und Naturschutz am Beispiel der Habitatansprüche des Uhus. – Natur und Landschaft 76: 1-7.
- DALBECK, L., W. BERGERHAUSEN & O. KRISCHER (1998): Telemetriestudie zur Orts- und Partnertreue beim Uhu *Bubo bubo*. – Vogelwelt 119: 337-344.
- European Ornithological Atlas Committee (1997): in W.J.M. HAGEMEIJER & M.J. BLAIR (Ed.): The EBCC-Atlas of European Breeding Birds – Their Distribution and Abundance. – London (Poyser).
- GEIDEL, C. (2012): Entwicklung neuartiger Schutzkonzepte für den Uhu (*Bubo bubo*). Abschlussbericht. – Landesbund für Vogelschutz in Bayern (LBV), Hilpoltstein.
- GÖRNER, M. (2013): Der Uhu (*Bubo bubo*) im urbanen Siedlungsraum. – Beiträge zur Jagd- und Wildforschung 38: 437-445.
- HÄNEL, K. (2014): Populationsentwicklung des Uhus *Bubo bubo* im Weserbergland – Zwischenstand einer laufenden Untersuchung. – Eulen-Rundblick 64: 4-11.
- HARMS, Ch., F. RAU & R. LÜHL (2014): Neues vom Uhu im Raum Freiburg. – Jahresbericht der Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz 2014: 11-13.
- ILLNER, H. (2012): Kritik an den EU-Leitlinien „Windenergie-Entwicklung und NATURA 2000“, Herleitung vogelartspezifischer Kollisionsrisiken an Windenergieanlagen und Besprechung neuer Forschungsarbeiten. – Eulen-Rundblick 62: 83-100.
- KNÖDLER, M. (2013): Uhu-Stromtod im Donnersbergkreis – Rheinland-Pfalz. – Eulen-Rundblick 63: 65-68.
- KNÖDLER, M., A. KOCH & M. LINDNER (2011a): Geocaching, eine neues Problem für den Naturschutz. – Eulen-Rundblick 61: 48-50.
- KNÖDLER, M., K. RICHARZ, T. WOLF & M. KUPRIAN (2011b): Freizeitaktivität Geocaching – Gefahr für Uhu und Wanderfalke. – Der Falke 58: 104 -109.
- LANZ, U., & U. MAMMEN (2005): Der Uhu *Bubo bubo* – ein Vogel des Jahres im Aufwind? – Ornithologischer Anzeiger 44: 69 - 79.
- LEDITZNIG, C. (2005): Der Einfluss der Nahrungsverfügbarkeit und der Nahrungsqualität auf die Reproduktion des Uhus *Bubo bubo* im Südwesten Niederösterreichs. – Ornithologischer Anzeiger 44: 123-136.
- LINDNER, M. (2011a): Eulenverfolgung und Schutzprämien für den Uhu in früherer Zeit. – Eulen-Rundblick 61: 118-119.



Abb. 7: Abfliegender Uhu in einem aktiven Steinbruch, Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald. Foto: Ch. HARMS.

- LINDNER, M. (2011b): Aktuelle Entwicklung beim Vogelschutz an Mittelspannungsmasten am Beispiel des Hochsauerlandkreises. – Eulen-Rundblick 61: 43-46.
- LINDNER, M. (2014): Uhubruten an Bauwerken und in urbanen Räumen. – Der Falke 61: 21-25 (Sonderheft „Eulen in Deutschland“).
- MANGOLD, D. (2013): Analysen zur Ausbreitung des Uhus (*Bubo bubo*) in die Flussauen des Oberrheingrabens. – Institut für Geographie und Geoökologie, Karlsruher Institut für Technologie. Bachelorarbeit: 1-52.
- MEBS, T. (2010): Bemerkenswerte Bruten von Uhus *Bubo bubo* an Ruinen oder anderen menschlichen Bauwerken. – Eulen-Rundblick 60: 75-76.
- MEBS, T., & W. SCHERZINGER (2008): Die Eulen Europas. Biologie – Kennzeichen – Bestände. – Stuttgart (Kosmos).
- MÜNCH, Ch. (2012): Mäusebussarde als Verkehrsoffer: Extrem hohe Zahl von Kollisionsopfern auf einer Bahnstrecke. – Naturschutz am südlichen Oberrhein, Beiheft 4: 12-13.
- RAU, F., R. LÜHL & J. BECHT (2014): Wanderfalken und Uhus – Verbreitung und Bruterfolg 2014. – Jahresbericht der Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz 2014: 3-6.
- ROBITZKY, U. (2012): Uhus *Bubo bubo* im Landkreis Dithmarschen, Schleswig-Holstein. – Eulen-Rundblick 62: 50-57.
- ROBITZKY, U. (2013): Astgabelbruten des Uhus *Bubo bubo* – eine vermutlich wenig bekannte Nistweise. – Ornithologische Mitteilungen 65: 33-38.
- ROCKENBAUCH, D. (2005a): Der Uhu *Bubo bubo* in Baden-Württemberg – Wie Phönix aus der Asche? – Ornithologischer Anzeiger 44: 117-122.
- ROCKENBAUCH, D. (2005b): Einiges zum Uhu – aus der Sicht des Wanderfalken. – 40 Jahre Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz (Hrsg. B. FICHT et al.): 73-92.
- SUDFELDT, Ch., R. DRÖSCHMEISTER, W. FREDERKING, K. GEDEON, B. GERLACH, C. GRÜNEBERG, J. KARTHÄUSER, T. LANGGEMACH, B. SCHUSTER, S. TRAUTMANN & J. WAHL (2013): Vögel in Deutschland 2013. – Münster (DDA, BfN, LAG VSW).

Anschriften der Verfasser:

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

Dr. Frank Rau, Lehener Str. 33, D-79106 Freiburg, RauFrank@web.de

Dr. Rudolf Lühl, Richard-Wagner-Str. 29, D-79104 Freiburg, agw@luehl.de