

Bestands- und Arealentwicklung von Wanderfalke *Falco peregrinus* und Uhu *Bubo bubo* in Baden-Württemberg 1965–2015

■ **Frank Rau**

Lehener Straße 33
D-79106 Freiburg
frank.rau@agw-bw.de

Die über 50 Jahre hinweg im gesamten Gebiet Baden-Württembergs gesammelten Daten zur Brutbiologie und Verbreitung der zwei felsbewohnenden Arten Wanderfalke und Uhu gehören in ihrer Gesamtheit zu den herausragenden, jedoch oftmals übersehenen Resultaten der langjährigen Aktivitäten der Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz (AGW). Dieser in seiner räumlichen und zeitlichen Erstreckung vermutlich einmalige Datensatz liefert die Grundlage für aut- und synökologische Forschungen, stellt aber auch ein wesentliches Instrument für Naturschutz und Planung bereit.

Die Hintergründe

Die Erfolgsgeschichte der AGW beginnt in den Zeiten des Populationstiefstands der Wanderfalken in den 1970er Jahren

und gründet auf der Sicherung und Förderung der ehemaligen Restbestände der frei lebenden Wanderfalkenpopulation in Baden-Württemberg. Ziel war es immer, das Reproduktionspotential der noch verbliebenen Wanderfalken in ihrem natürlichen Lebensraum zu unterstützen. Auf die Auswilderung von Zuchtfalken wurde im Rahmen des Artenschutzprogramms aus ökologischen, populationsbiologischen und genetischen Gesichtspunkten von Beginn an bewusst verzichtet.

Nach ihrer Gründung im Jahr 1965 fokussierte die AGW ihre Aktivitäten zunächst auf die Schwäbische Alb, wenig später auch auf das gesamte Land Baden-Württemberg. Die Schwerpunkte lagen damals wie heute auf der Bewachung, Sicherung und Verbesserung der Horststandorte, einem konsistenten Bestandsmonitoring und der Erfassung

der wesentlichen brutbiologischen Daten zur Erweiterung der naturwissenschaftlichen Grundlagen. Mittlerweile erstrecken sich die Aktivitäten auf Schutz und Monitoring weiterer felsbrütender Arten sowie auf den Schutz des Lebensraumes Fels im Allgemeinen.

Fünf Jahrzehnte nach Gründung der AGW sind nicht nur Wanderfalken wieder landesweit verbreitet, sondern auch Uhus und Kolkraben sind, nachdem sie ausgestorben waren, wieder in ganz Baden-Württemberg vorkommende und sich rezent weiter ausbreitende Brutvögel. Alle drei Arten besiedeln ähnliche Standorte und konkurrieren um Brutplätze, der Uhu ist zusätzlich ein Fressfeind der beiden anderen Spezies. Dank der langjährigen Erfahrungen und der umfangreichen Datengrundlage lässt sich das aktuell ablaufende „ökologische Freilandexperiment“ mit den begleitenden populationsdynamischen Prozessen beobachten, dokumentieren und analysieren.

Die Datengrundlage

Alle Auswertungen der Wanderfalken und Uhus stützen sich ausschließlich auf die zentral archivierten Daten der AGW (1966–2015), die zunächst in analoger Weise in Tabellen und Karteikarten vorgehalten wurden, aber spätestens seit Mitte der 2000er Jahre sukzessive in digitale Form überführt wurden und seither in einem zeitgemäßen Datenbanksystem vorliegen. Die aus recht heterogenen Quellen stammenden Datensätze wurden auf Homogenität, Konsistenz und Plausibilität geprüft und gegebenenfalls korrigiert beziehungsweise vervollständigt. Zur raum-zeitlichen Analyse wurden die entsprechenden Daten in ein Geographi-

sches Informationssystem (GIS) überführt, in dem sie mit weiteren Informationsebenen verschnitten werden.

Die Erfassung der Wanderfalken ist während der Frühphase der AGW-Aktivitäten als weitgehend vollständig einzuschätzen. Neben einer Vielzahl motivierter Mitarbeiter und niedrigen Revierpaarzahlen ist dabei besonders auf die seit Mitte der 1970er bis in die 1990er Jahre hinein dauerbewachten Horste hinzuweisen, an denen mit großer Sicherheit alle brutbiologischen Daten vollständig und mit hoher zeitlicher Auflösung erfasst wurden (z. B. HALLER, 1984). Mit zunehmender Bestandsdichte seit Beginn der 1990er Dekade konnten die Beobachtungen auf Landesebene nicht mit der gleichen Zuverlässigkeit durchgeführt werden. Die schwierige Erreichbarkeit einiger Brutplätze, schlechte Sichtbedingungen oder die fehlende direkte Horsteinsicht sind neben Zeitmangel und Überlastung der ehrenamtlichen Beobachter sowie einer heterogenen Datenübermittlung nennenswerte Gründe dafür. Dennoch ist der Erfassungsgrad im Allgemeinen, speziell aber der Parameter Revierbelegung und Reproduktion, als durchgängig hoch einzustufen. ROCKENBAUCH (1998: 96) schätzt die Dunkelziffer beim Wanderfalkenbestand für Baden-Württemberg auf kleiner als 1 % der Population. Nach heutiger Kenntnis der Datenlage muss diese Zahl nach oben korrigiert werden und wird auf maximal 5 % der Gesamtpopulation eingestuft.

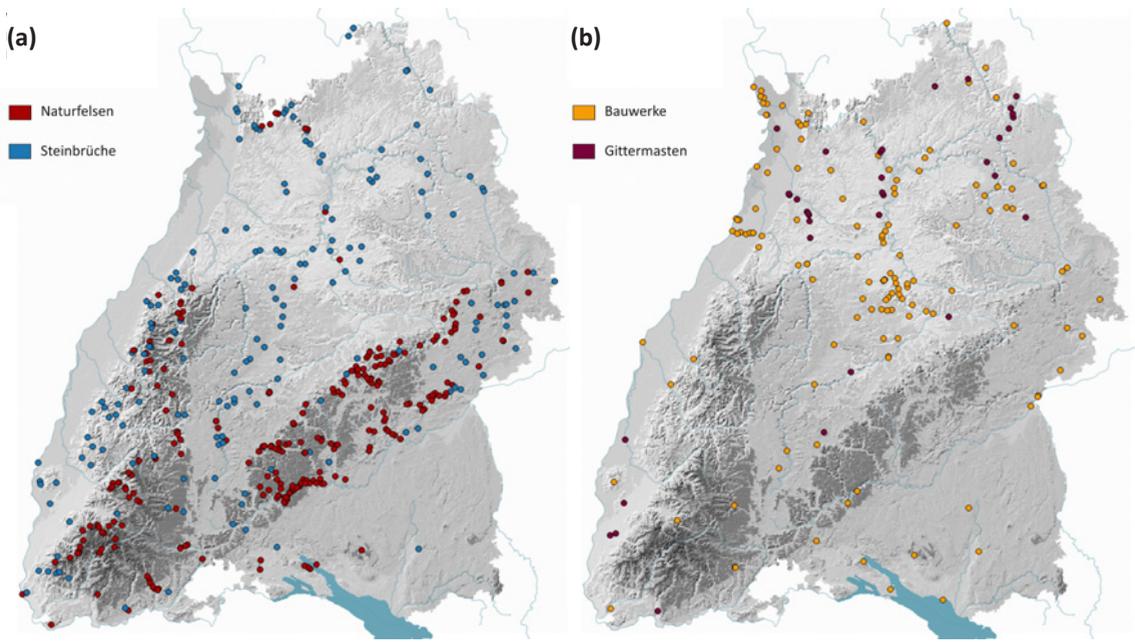
Die Datenlage bei den Uhus ist deutlich kritischer einzuschätzen. Die aufwändige Erfassung und die heimliche Lebensweise führen tendenziell zu einer systematischen Unterschätzung des Bestands. Insbesondere bei den Verhöraktionen im Winter und Früh-



Abbildung 1: Nach dem Bestandstief in den 1970er Jahren haben sich Wanderfalken wieder in ganz Deutschland angesiedelt (Foto: B. Zoller). Durch die rezente Besiedlung anthropogener Strukturen hat sich ihr ursprüngliches, weitgehend auf die Mittelgebirgsregionen beschränktes Verbreitungsgebiet erweitert und sie sind inzwischen nahezu flächendeckend vertreten. Der aktuelle Bestand in Deutschland wird auf 1000–1200 Paare bei einem anhaltend positiven Trend geschätzt (SUDFELDT et al., 2013; GEDEON et al., 2014).

jahr werden Reviere scheinbar nur durch Einzelvögel gehalten, wobei erst später im Verlauf der Brutsaison durch auftauchende Jungvögel ein Paarnachweis erbracht werden kann. Auch in Regionen mit einem ausgedünnten Beobachternetz wird sicher manches Uhu-vorkommen nicht erfasst. HÖLZINGER & MAHLER (2001) beschreiben eine eher als obskur einzustufende Methode der Bestandshochrechnung, bei der die Hälfte der mit dem Attribut „Einzelvögel, eventuell Paar“ gekennzeichneten Reviere zur Paarzahl addiert wird um die Gesamtpopulation zu er-

rechnen. ROCKENBAUCH (2005) zeigt für den Zeitraum 1963–2005 ebenfalls eine Kurve des „vermuteten Bestands“, ohne jedoch die zugrunde liegenden Annahmen darzulegen. Die aber daraus abzuleitende Dunkelziffer liegt in der Größenordnung von 20–30 % des belegten Jahresbestands. Dieser Wertebereich erscheint für die Zeit vor dem Jahr 2000 durchaus plausibel, wenn nicht gar zu niedrig. Mit steigender Populationsdichte und besserer Erfassung wird die schwierig zu quantifizierende Dunkelziffer mittlerweile niedriger eingeschätzt.



Um eine klare und eindeutige Darstellung der Populationswerte zu erhalten, werden bei den Uhus sicher nachgewiesene Revierpaare einerseits und besetzte Reviere andererseits getrennt betrachtet. Letztere ergeben sich aus der Summe der Revierpaare und der mehrfach registrierten, revierhaltenden Einzelvögel (die Statusangabe „Revier“ entspricht hierbei einem B- oder C-Nachweis (Brutverdacht oder Brutnachweis) gemäß EUROPEAN ORNITHOLOGICAL ATLAS COMMITTEE, 1997).

Wanderfalken in Baden-Württemberg 1965–2015

Der Verlauf und die Hintergründe des katastrophalen Zusammenbruchs der Wanderfalkenpopulation in Mitteleuropa ab 1950 sind bereits vielfach zusammenfassend dargestellt und analysiert worden (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al., 1989; RATCLIFFE, 1993; ROCKENBAUCH, 1998; MEBS & SCHMIDT, 2006; GEDEON et al., 2014). Die Ursachen des Popu-

lationseinbruchs sind eindeutig der damals rasch zunehmenden Kontaminierung der Umwelt mit Bioziden, darunter überwiegend Organochlorverbindungen wie DDT, zuzuschreiben. Elementare Forschungsarbeiten zu diesem Themenkomplex wurden dabei auch durch die AGW geleistet (zusammengefasst in WEGNER et al., 2015).

Besiedlungs- und Habitatstruktur
Aktuell liegen in der AGW-Datenbank landesweit 611 Revierstandorte vor, von denen 583 im Zeitraum 1965–2015 in mindestens einer Saison von einem Revierpaar besetzt waren (Stand: 19. Oktober 2015). Über die Hälfte dieser Plätze liegen in den klassischen Mittelgebirgszonen der Schwäbischen Alb (42,6 %) und Schwarzwald (22,5 %), die die ursprünglichen Kerngebiete der südwestdeutschen Wanderfalkenpopulation repräsentieren. Ein weiteres Konzentrationsgebiet stellt das gesamte Neckartal dar, in dem sich weiter 16,0 % der Revierstandorte befinden. Die restlichen 30 % der Standorte verteilen sich auf die übrige Landesfläche,

(c)

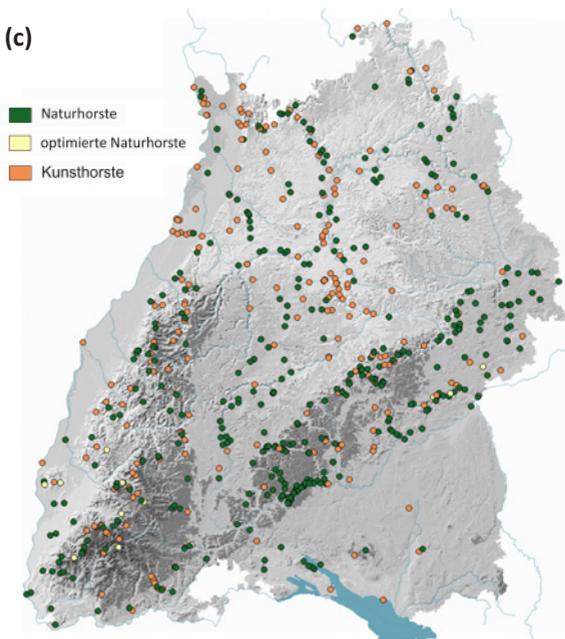


Abbildung 2: Die Habitattypen der Wanderfalkenbrutplätze in Baden-Württemberg im Zeitraum 1965–2015: Felsstandorte (a) überwiegen mit 72,9 %, Brutplätze an anthropogenen Standorten (b) wie Bauwerken (Gebäude, Ruinen, Brücken, Kamine, Türme) und Gittermasten folgen mit summiert 26,9%. Die Mehrzahl von 65,0% der Brutstätten wird durch natürliche und geringfügig modifizierte Horste gebildet (c), künstliche Nisthilfen sind an 35,0% der Standorte installiert.

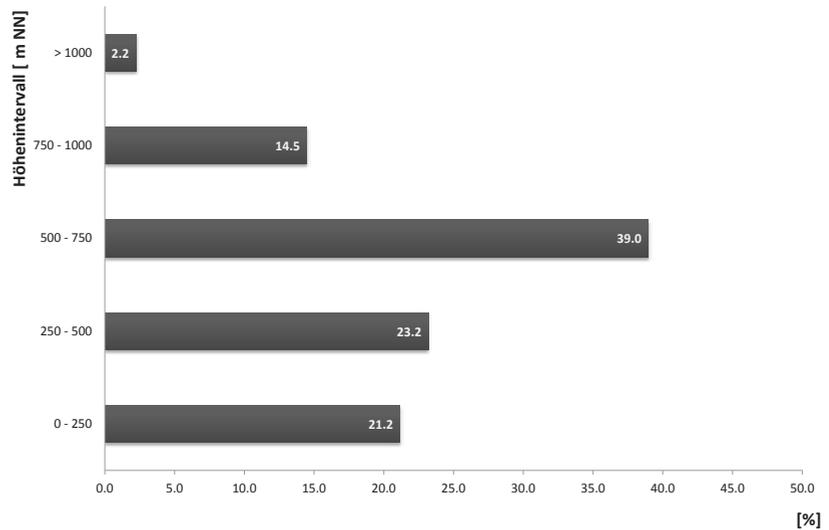
wobei noch die regionalen Zentren in den Flusstälern von Kocher, Jagst und Tauber zu erwähnen sind.

Die Analyse dieser Reviere nach Habitattyp zeigt mit rund drei Vierteln Felsstandorten die für Wanderfalken erwartete Verteilung (Abb. 2a). Die natürlichen Felsen überwiegen mit 43,1 %, die anthropogen geschaffenen Sekundärstandorte in aktiven oder aufgelassenen Steinbrüchen folgen mit 29,8 % der Standorte. Steinbruchreviere sind dabei weitgehend landesweit verbreitet, die Naturfelsen konzentrieren sich auf die Mittelgebirge und das Durchbruchstal des Neckars. Bauwerken aller Art (Gebäude, Ruinen, Brücken, Kamine, Türme) sind 20,9% der Standorte zuzuordnen (Abb. 2b). Sie konzentrieren sich naturgemäß auf die urban geprägten Siedlungsräume (Karlsruhe, Mannheim und Heidelberg, Großraum Stuttgart), sind aber auch in den Flusstälern in Form von Brückenbauten verbreitet. Gittermasten nehmen mittlerweile 6,0 % der bekannten Standorte ein, wobei sich aus

dem Datensatz mehrere deutliche Zentren herauskristallisieren: das westliche und östliche Kraichgau, das Tauberland und die benachbarten Kocher-Jagst-Ebenen sowie diverse Teilbereiche der Oberrheinebene. Das Datenkollektiv wird durch einen Baumbrutstandort aus dem Jahr 2014 vervollständigt.

Die Höhenstufenverteilung der Wanderfalkenreviere im Untersuchungsraum reflektiert die naturräumliche Grundausstattung des Gesamtgebietes und seiner Teilräume (Abb. 3), entspricht aber durchaus der eines typischen Bewohners der Mittelgebirgsstufe. Deutlich über die Hälfte aller Standorte liegt im Bereich der montanen Stufe zwischen 500 und 1000 m NN (53,4 %), wobei der größte Anteil mit 39,0 % im Höhenintervall zwischen 500 und 750 m NN verortet ist. Weitere 2,2 % liegen – ausschließlich im Schwarzwald – im Höhenbereich oberhalb 1000 m NN. Immerhin 44,3 % sind der kollinen Stufe unter 500 m NN im Norden und Westen des Landes zuzuordnen und belegen

Abbildung 3: Die Höhenstufenverteilung der Wanderfalkenbrutplätze in Baden-Württemberg zeigt einen deutlichen Schwerpunkt in der montanen Stufe im Höhenbereich von 500–750 m NN, aber auch eine weitgehend ausgeglichene Besiedlung der tieferen Lagen.



eine durchaus gleichmäßig verteilte Besiedlung aller Höhenstufen. Der höchstgelegene Standort liegt im Südschwarzwald auf einer Höhe von rund 1280 m NN, der tiefstgelegene befindet sich bei 90 m NN in Mannheim.

Trotz der langjährigen Aktivitäten der AGW im Bereich des Kunsthorstbaus (FICHT, 2005) sind nach wie vor der Großteil der Brutstätten durch natürliche und bislang unveränderte Horste gekennzeichnet (63,0 %, Abb. 2c). Etwas unterbewertet ist die Klasse der optimierten Naturhorste einzuordnen (2,0 %), da zu früheren Zeiten auch bei nur leichten Modifizierungen und Verbesserungen an der Brutstätte diese fortan als Kunsthorst eingestuft wurde. Als künstliche Nisthilfen sind 35 % der Standorte klassifiziert. Es ist dabei wichtig zu betonen, dass auch an Gebäuden und anderen Bauwerken, aber auch an Gittermasten, Naturhorste im Sinne der AGW-Definition, durchaus verbreitet sind. Jeder Krähen- oder Kolkrahenhorst, der beispielsweise auf einem solchen Gittermast besiedelt wird, wird per Definition als Natur-

horst eingestuft. Grundsätzlich verfolgt die AGW heute primär die restriktive Strategie, künstliche Nisthilfen nur dort zu errichten, wo sich Revierpaare ansiedeln, ohne eine realistische Brutmöglichkeit vorzufinden beziehungsweise wo nachweislich Brutpaare an ungünstigen Standorten über mehrere Jahre hinweg vergeblich brüteten.

Populationsentwicklung 1965–2015

Restbestände der Wanderfalkenpopulation hatten sich in Baden-Württemberg und, in unbekannter Zahl, auch in Bayern bis in die Mitte der 1960er Jahre gehalten. Beginnend im Jahr 1965 wird für das Gesamtgebiet des Landes Baden-Württemberg ein Revierpaarbestand von 49 Paaren angegeben (ROCKENBAUCH, 1998). Die Kernzone der Population lag damals im Bereich der Schwäbischen Alb und in geringerem Maße im Schwarzwald. Während 1960 noch zwischen 21 und 37 Paare den Schwarzwald besiedelten, sank deren Zahl bis 1965 auf nur noch maximal 11 Paare (ROCKENBAUCH, 1998: 249; RAU & LÜHL, 2011).

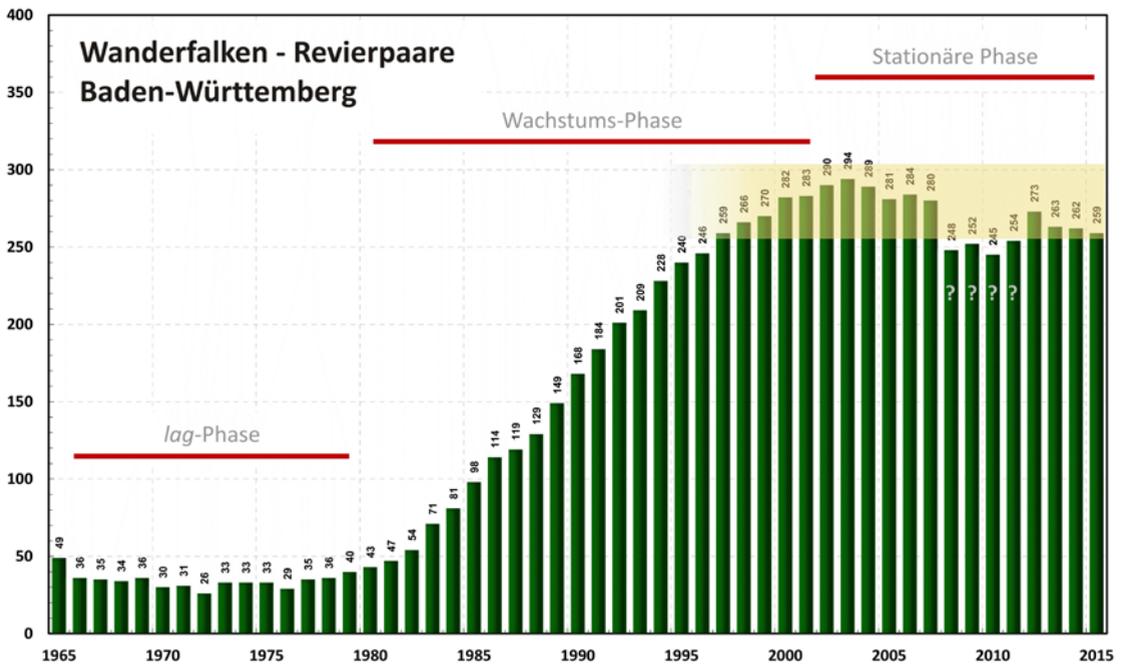


Abbildung 4: Die Populationsentwicklung der Wanderfalken in Baden-Württemberg 1965–2015 folgt einer logistischen Wachstumskurve. In der stationären Phase fluktuiert der jährliche Bestand im Bereich einer hypothetischen Kapazitätsgrenze (gelb unterlegt). Die durch Probleme bei der Datenerfassung und -verarbeitung geprägten Jahre 2008–2011 sind durch “?” gekennzeichnet.

Bis 1970 hielt sich der Landesbestand bei rund 35 Revierpaaren, sank dann aber zu Beginn der neuen Dekade weiter ab. Der Tiefpunkt war 1972 sowohl im Schwarzwald mit nur noch vier Paaren als auch in ganz Baden-Württemberg mit 26 Paaren erreicht, das Bestandstief in Deutschland wurde 1976 mit insgesamt 48 Paaren erreicht (AGW-VORSTAND, 2005). Die 1970er Dekade war durch konstant niedrige Bestände geprägt, nach dem Minimum 1972 hielt sich die Population für einige Jahre in der Größenordnung zwischen 29 und 36 Revierpaaren. Erstmals seit 1965 wurden 1979 landesweit wieder 40 Paare dokumentiert und es dauerte weitere 3 Jahre bis der damalige Wert überschritten wurde.

Der Wendepunkt der Populationsentwicklung steht sicher im Zusammenhang mit

dem DDT-Verbot 1972 in Deutschland und den nachfolgenden Verboten weiterer Organochlorverbindungen in West-Deutschland (WEGNER et al., 2015), die aber nun mit Beginn der 1980er Jahre einsetzende Bestandserholung ist ebenso zuverlässig den bestandssichernden und -fördernden Aktivitäten der AGW zuzuschreiben. Dieser Prozess lief in den einzelnen Regionen des Landes uneinheitlich und durchaus zeitlich differenziert ab. Eine exemplarische Analyse für die Teilräume des Schwarzwalds und des angrenzenden Oberrhein-Tieflands wurde von RAU & LÜHL (2011) vorgestellt.

Die seit 1965 beobachtete Populationsentwicklung der Wanderfalken in Baden-Württemberg folgt nahezu modellhaft einer logistischen Wachstumskurve (Abb. 4): Auf die Periode des Bestandstiefs mit einer

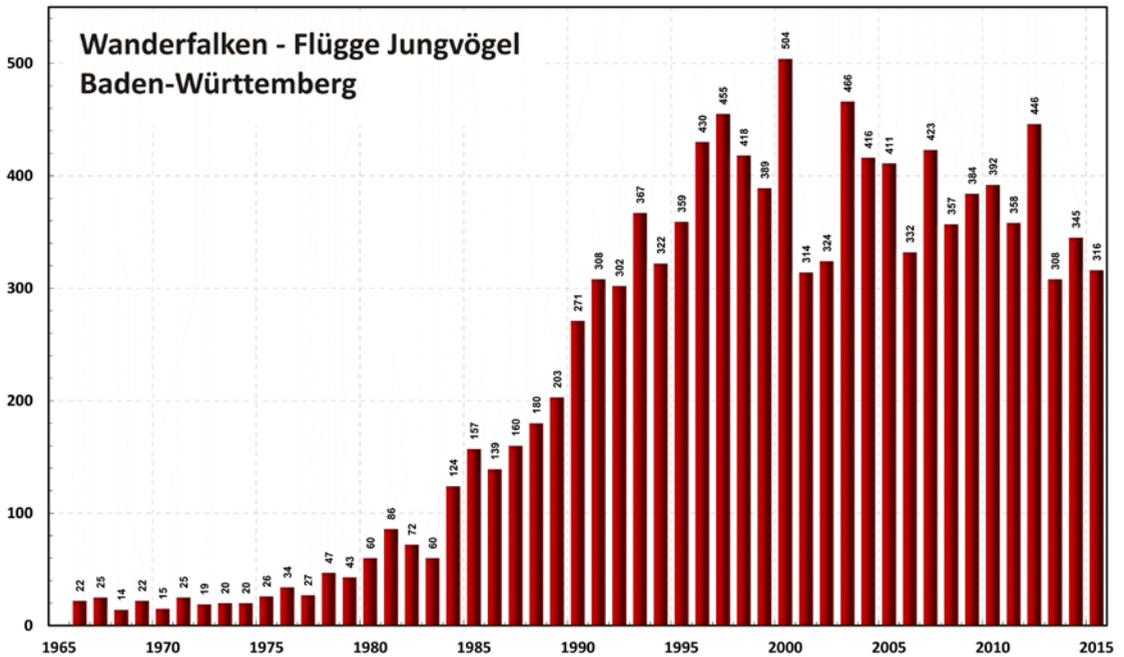


Abbildung 5: Die Fortpflanzungsergebnisse der Wanderfalken in Baden-Württemberg 1965–2015.

Population von 26–36 Revierpaaren (lag-Phase) folgte ab ca. 1978 eine Periode stetigen Wachstums, die rund zwei Jahrzehnte andauerte (Wachstums-Phase). In dieser Periode kontinuierlichen Wachstums lagen die jährlichen Steigerungsraten wiederholt bei über 15 Paaren pro Jahr, der maximale Zuwachs wurde 1989 mit der Neuansiedlung von 20 Revierpaaren verzeichnet. Ab ungefähr 1996 setzt eine erkennbare Konsolidierung des Bestands auf hohem Niveau ein. Das Wachstum verlangsamte sich und die Population erreichte 2003 mit 294 Revierpaaren ihr Maximum. In der nun erreichten stationären Phase schwankt der Bestand der Wanderfalkenpopulation um eine hypothetische Kapazitätsgrenze und liegt landesweit bei $269,0 \pm 15,3$ Revierpaaren/a (1996–2015). Es ist hierbei einschränkend anzumerken, dass der aus der Datenreihe ablesbare vermeintliche Populations-einbruch der Jahre 2008–2011 eher auf Probleme der internen Datenerfassung

und -verarbeitung denn auf einen realen Bestandsrückgang zurückzuführen ist.

Spätestens aber ab 2012 zeigt sich, bei nun wieder gleichbleibender Datenakquisition und -verarbeitung sowie der zusätzlichen Auswertung des Datenarchivs des Erfassungsportals ornitho.de, ein bislang sicher nicht signifikanter, aber eben doch tendenziell erkennbarer negativer Trend in den Revierpaarzahlen. Schon vorher zeigten sich im Bereich des südlichen Schwarzwalds Sättigungserscheinungen, als deren Ursache intraspezifische Konkurrenzeffekte diskutiert werden (RAU & LÜHL, 2015). Überregional betrachtet führen aber sicher die Limitierung der Ressourcen und die anwachsende interspezifische Konkurrenz, namentlich durch den sich ausbreitenden Uhu, zu einer neuen Justierung der Kapazitätsgrenze.

Auch bei den Zahlen der jährlich ausgeflogenen Jungvögel zeichnet sich die Popula-

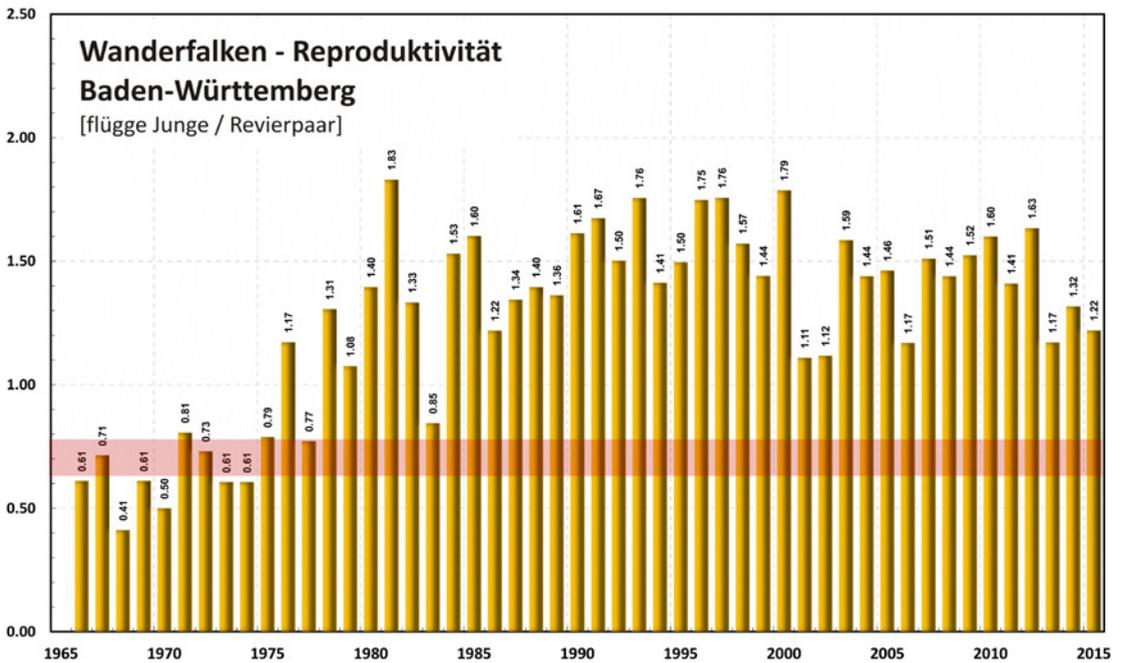


Abbildung 6: Die Reproduktivitätswerte der Wanderfalken in Baden-Württemberg 1965–2015. Das von KURDZEL (2005) zur langfristigen Bestandserhaltung der Art errechnete Minimalkriterium von rund 0,7 flüggen Jungen pro Paar und Jahr ist rot unterlegt dargestellt.

tionsdynamik der vergangenen Jahrzehnte deutlich ab (Abb. 5). Bis 1979 bewegten sich die Zahlen der ausgeflogenen Jungfalken zwischen minimal 14 (1968) und maximal 34 (1976). Die Reproduktivitätswerte (Abb. 6) waren erwartungsgemäß niedrig und lagen zumeist unter dem von KURDZEL (2005) errechneten Minimalkriterium von rund 0,7 flüggen Jungen pro Paar und Jahr, die zur langfristigen Bestandserhaltung der Art erforderlich sind (Dieses Kriterium wird hier in Erweiterung seiner ursprünglichen Bedeutung und mangels vergleichbarer Werte, auf die Gesamtzahl der jährlich registrierten Revierpaare übertragen). Erstmals 1978 verließen über 40 Jungvögel ihre Horste, ein Wert, der nie mehr unterschritten wurde. Im Verlauf der Wachstums-Phase der Population stiegen die Reproduktionswerte rasch an und kulminierten im Jahr 2000 mit 504 flüggen Falken bereits drei Jahre vor

dem Populationsmaximum. Ab 1978 unterschritten die Reproduktivitätswerte nie mehr den kritischen Wert von KURDZEL (2005) und nur noch ein einziges Mal wurde der Grenzwert von einem flüggen Jungen pro Paar und Jahr unterschritten (1983: 0,85 flügge Junge/Pair). Die gesamte Wachstums-Phase hindurch lagen die jährlichen Reproduktivitäten außerordentlich hoch und erreichten Maximalwerte von 1,83 flüggen Jungen/Revierpaar (1981 bei $n = 47$ Revierpaaren) und 1,79 flüggen Jungen/Revierpaar bei einer enorm hohen Besiedlungsdichte von 282 Revierpaaren im Land. Der landesweite Mittelwert lag in der Periode 1978–2000 bei $1,50 \pm 0,20$ flüggen Jungen/Revierpaar ($n = 23$).

Die Bestandskonsolidierung und der Übergang zu der stationären Phase zeigen sich auch in den jährlichen Fortpflanzungser-

gebnissen und den korrespondierenden Reproduktivitätswerten. Die von Jahr zu Jahr stark schwankende Anzahl der ausgeflogenen Jungfalken liegt im Zeitraum 1996–2015 bei $389,4 \pm 55,0$ Jungen/Jahr. Nach dem Maximaljahr 2000 folgt ein zweijähriger Einbruch mit einem massiven Rückgang der Ausflugszahlen um 190 (2001) beziehungsweise 180 Jungen pro Jahr bei nahezu konstant hohem Bestand. Ursächlich waren die niedrigen Reproduktivitätswerte von übereinstimmend 1,11 (2001) und 1,12 flüggen Jungen/Revierpaar (2002). Auch in den Folgejahren variieren die Brutergebnisse stark und nur noch fünf Mal wurde die Grenze von 400 ausgeflogenen Jungfalken pro Jahr überschritten. Wie für Populationen nahe ihrer Sättigung zu erwarten, bleiben die jährlichen Reproduktivitäten unter den Werten der Wachstums-Phase zurück. Der Mittelwert der Jahre 2001–2015 errechnet sich zu $1,40 \pm 0,20$ flüggen Jungen/Revierpaar.

Eine Veränderung in der ökologischen Gesamtkonstellation deutet sich nach dem erfolgreichen Jahr 2012 an. Damals ergab sich bei Anwesenheit relativ vieler Revierpaare (273) und recht hoher Reproduktivitätswerte von 1,63 ausgeflogenen Jungen/Revierpaar das viertbeste Fortpflanzungsergebnis der vergangenen Jahrzehnte. Danach aber zeigt sich im Zeitraum 2013–2015 eine, aufgrund der Kürze von nur drei Jahren statistisch nicht absicherbare, aber dennoch auffällige Tendenz zu niedrigen Fortpflanzungsergebnissen bei durchgängig niedrigen Reproduktivitäten und einem bereits erwähnten leichten Rückgang der Revierpaarzahlen (RAU et al., 2015).

Veränderungen der Habitatstruktur
Ausgehend von den traditionellen Verbreitungszentren der Mittelgebirge und eingeschnittenen Flusstäler mit den klassischen Brutstandorten in Felsen, ist in Baden-Württemberg seit mehreren Jahren eine Nutzungsverschiebung der Bruthabitattypen zu beobachten. Zwar handelt es sich auch aktuell noch um eine durch Felsbrüter dominierte Gesamtpopulation, die sich dadurch deutlich von den Populationen in Nordrhein-Westfalen (WEGNER, 2014) oder Nordhessen (BRAUNEIS & DACH, 2012) unterscheidet, eine Tendenz hin zu den urbanen oder zumindest anthropogenen Lebensräumen ist jedoch deutlich zu beobachten.

Gebäudebrüter waren in Baden-Württemberg auch schon vor dem Populationszusammenbruch vereinzelt anzutreffen, waren aber spätestens um 1970 verschwunden (ROCKENBAUCH, 1998: 248). Die ersten Gebäudebruten nach dem Populationstiefstand wurden erst wieder im Jahr 1988 beobachtet. Bereits im Jahr 2000 konnten 37 Paare an Gebäuden dokumentiert werden. Dies entsprach einer Quote von rund 13 % aller Revierpaare. Danach aber stieg der Anteil der Gebäudebrüter kontinuierlich an.

Die detaillierte Analyse der Habitate im Zeitraum 2008–2015 zeigt eine stetige Zunahme der an Gebäuden und Bauwerken (Ruinen, Brücken, Funktürme, Kamine, etc.) angesiedelten Revierpaare von 20,4 % im Jahr 2008 auf 31,8 % im Jahr 2015 (Abb. 7a). Im gleichen Zeitraum fiel der Anteil der Revierpaare an natürlichen Felsen um über 10 % von 48,0 % (2008) auf nur noch 37,2 % (2015). Parallel dazu sank auch der Anteil der in Steinbrüchen angesiedelten

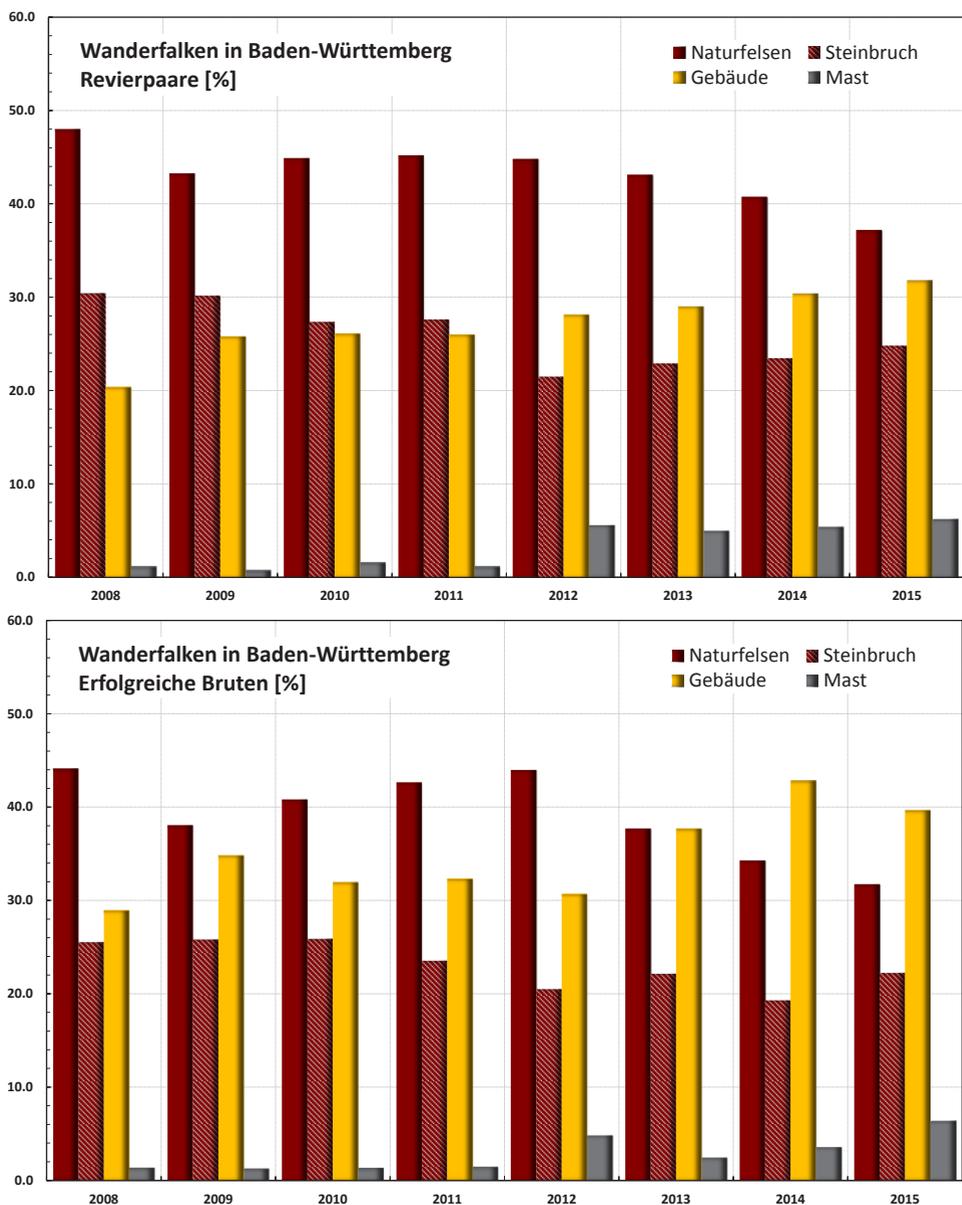
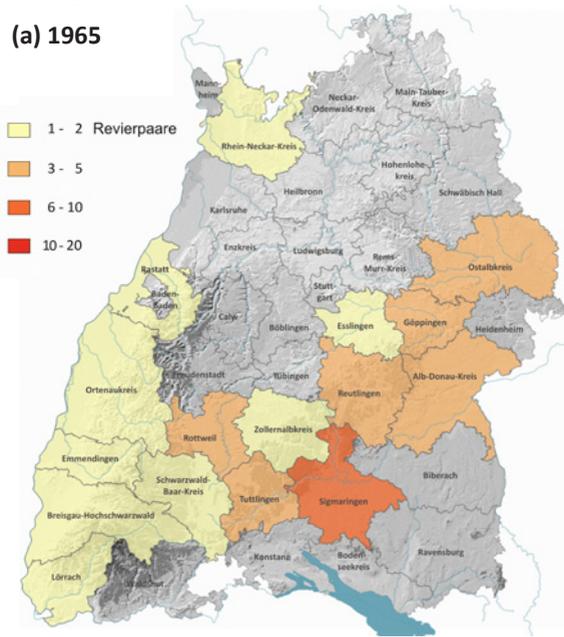


Abbildung 7: Analyse der Habitatnutzung von Wanderfalken in Baden-Württemberg im Zeitraum 2008–2015 bei Revierpaaren (a) und erfolgreichen brütenden Paaren (b).

Paare von 30,4 % im Jahr 2008 auf nur noch 24,8 % (2015). Der Anteil der Felsbewohner hat zusammenfassend in einem lediglich

achtjährigen Untersuchungszeitraum von 78,4 % auf nur noch 62,0 % abgenommen. Demgegenüber stieg der Anteil der Paare an

(a) 1965



(b) 1985

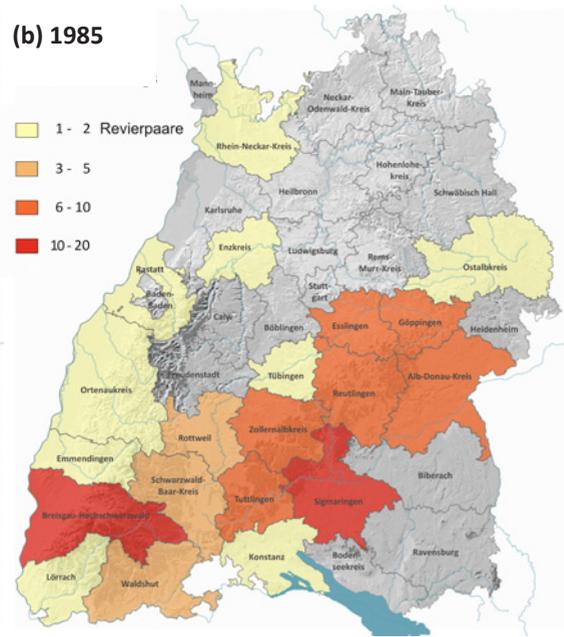


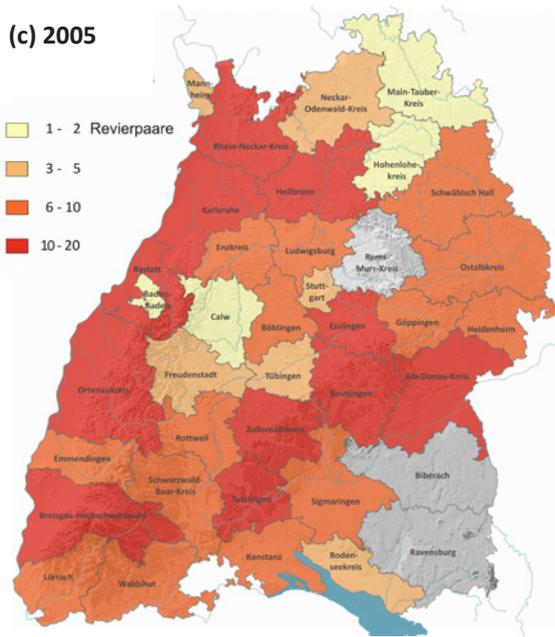
Abbildung 8: Die räumliche Entwicklung der baden-württembergischen Wanderfalkenpopulation in den Jahren 1965 (a), 1985 (b), 2005 (c) und 2015 (d).

rein anthropogenen Standorten auf über ein Drittel, da sich die auf Gittermasten angesiedelten Paare ebenfalls von 1,2 % (2008) auf 6,2 % (2015) vermehrt haben.

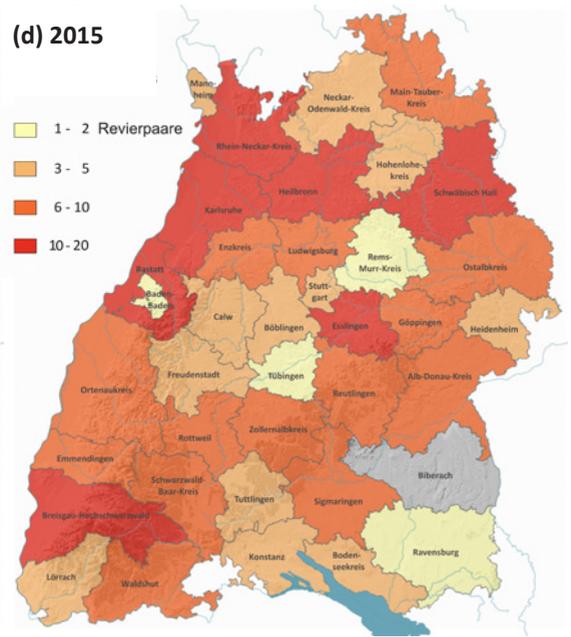
Deutlicher wird der Strukturwandel der baden-württembergischen Wanderfalkenpopulation bei der Betrachtung der Bruten (Abb. 7b). Lagen die Naturfelsenbrüter 2008 bei der Zahl der begonnenen Bruten mit 48,8 % deutlich vor den Bruten in Steinbrüchen (29,1 %) und den Gebäude- und Bauwerksbruten (21,2 %), so haben sich die Verhältnisse 2015 deutlich verändert: An Naturfelsen und Gebäuden haben sich die Zahlen angeglichen (36,0 bzw. 35,5 %), der Anteil der Steinbrüche fiel von 29,1 auf 21,3 %, und die auf Gittermasten begonnenen Bruten haben deutlich von 1,0 % (2008) auf 7,1 % (2015) zugenommen. Legt man die erfolgreich abgeschlossenen Bruten zugrunde, verdichtet sich das Bild weiter:

Erstmals 2013 lagen die Anteile von Fels- und Gebäudebruten mit je 37,7 % gleichauf – 2008 waren die Gebäudebruten noch unter 30 %. Im Folgejahr 2014 wurde erstmals die Mehrzahl der erfolgreichen Bruten an Gebäuden und Bauwerken dokumentiert (42,9 %), Fels- (34,3 %) und Steinbruchbruten (19,3 %) verloren weiter. Im Jahr 2015 fanden nur noch 31,7 % der erfolgreichen Bruten an Naturfelsen und 22,2 % in Steinbrüchen statt, 39,7 % wurden 2015 an Gebäudebrutplätzen vollendet. Auch die, wahrscheinlich noch öfters übersehenen, erfolgreichen Bruten auf Gittermasten haben im Untersuchungszeitraum von 1,4 % auf 6,3 % deutlich zugenommen. Damit erhöhte sich der Anteil der rein anthropogenen Standorte an den erfolgreichen Bruten von 30,3 % auf rund 46 % in den Jahren 2014 und 2015. Wanderfalken an diesen Standorten sind folglich überproportional erfolgreich am landesweiten Bruterfolg beteiligt!

(c) 2005



(d) 2015



Arealentwicklung 1965–2015

Der Kernbereich des überlebenden Wanderfalkenrestbestands lag 1965 im Zentrum der Schwäbischen Alb, insbesondere im Tal der Donau und ihrer Nebentäler. Der Schwarzwald und das untere Neckartal wiesen nur noch vereinzelte Wanderfalken auf (Abb. 8a). Die Dynamik des Ende der 1970er Jahre einsetzenden Populationsanstiegs manifestiert sich zwar deutlich in einem Anstieg der Revierpaarzahlen, aber eine Arealerweiterung fand zunächst kaum statt (Abb. 8b): Um den ursprünglichen Kernbereich fand in den angrenzenden Landkreisen Konstanz, Tübingen, und Waldshut eine Ausdehnung des Areals statt, lediglich mit dem Enzkreis wurde ein weiterer Naturraum erschlossen. Die Eroberung der Fläche erfolgte dann in den nachfolgenden zwei Jahrzehnten: Im Jahr 2005 war nahezu das gesamte Bundesland Baden-Württemberg besiedelt – das Maximum der Populationsentwicklung war erreicht (Abb. 8c). Unbesiedelt blieben bis dato nur die zwei Landkreise Biberach und

Ravensburg in Oberschwaben, die beide durch einen Mangel an geeigneten Brutstätten geprägt sind (der in der Abbildung 8c ebenfalls wanderfalkenfrei dargestellte Rems-Murr-Kreis war in den Vorjahren regelmäßig mit mindestens einem Revierpaar besiedelt).

Deutliche Veränderungen in der Verbreitung und der Arealstruktur zeigen sich in dem Folgejahrzehnt 2006–2015. Die Populationsentwicklung stockte infolge der eingetretenen Sättigungseffekte und die Revierpaarzahlen waren leicht rückläufig. Die entscheidende Veränderung erfolgte aber durch eine Verlagerung der Populationschwerpunkte von den Mittelgebirgsräumen im Süden hin zu den tieferen Lagen und den urban geprägten Räumen (Abb. 8d). Die Bereiche der Schwäbischen Alb, des Schwarzwalds und ihrer Randgebiete weisen eine erkennbar abnehmende Besiedlungsdichte auf. Dem gegenüber liegen die aktuellen Schwerpunkte der Population im Norden des

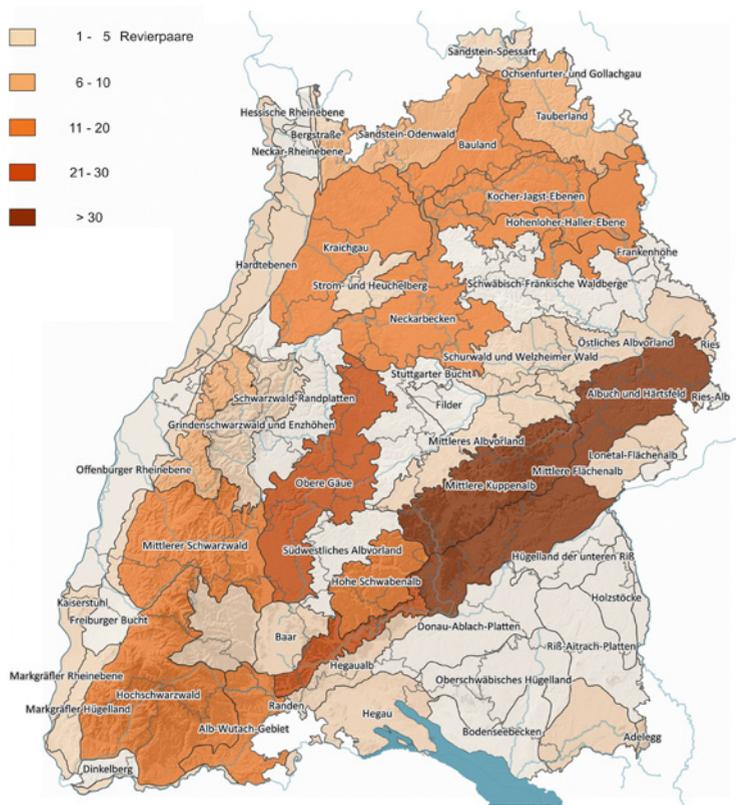


Abbildung 9: Die Anzahl und räumliche Verteilung der Uhu-Revierzentren in den naturräumlichen Einheiten Baden-Württembergs.

Landes. Die Entwicklung von „Traditionszentren“ der Gittermastbrüter im Norden und Nordosten Baden-Württembergs haben dort lokale Siedlungsgebiete in vormals unbesiedelten Regionen geschaffen. Ebenso wurde durch die Ausdehnung der Gebäudebrüter auch das langjährig wanderfalkenfreie Oberschwaben erobert, einzig der Landkreis Biberach ist 2015 nach wie vor als unbesiedelt einzustufen.

Uhus in Baden-Württemberg 1965–2015

Anders als beim Wanderfalken setzte der Niedergang der Uhu population in ganz Deutschland lange vor der Einführung relevanter Umweltchemikalien ein. Der ent-

scheidende Faktor für den Niedergang des Bestands war die jahrzehntelange rigorose Verfolgung und Bekämpfung dieser Art. Ab den 1950er Jahren kam es dann infolge gesteigerter Schutzbemühungen und vermehrter Auswilderungen von Zuchtuhus im Rahmen von Wiederansiedlungsprojekten in Deutschland und den Nachbarländern zu einer leichten Bestandserholung und auch zu Arealerweiterungen. In der Folgezeit haben sich die Uhus wieder deutschlandweit etabliert und stark vermehrt. Lag der Bestand um 1985 schätzungsweise noch bei rund 500 Paaren, so wird für die Periode 2005–2009 ein Mindestbestand von 2100–2500 Paaren für Deutschland angegeben (HÖLZINGER & MAHLER, 2001; ROCKENBAUCH, 2005; MEBS & SCHERZINGER, 2008; SUDFELDT et al, 2013; GEDEON et al., 2014).

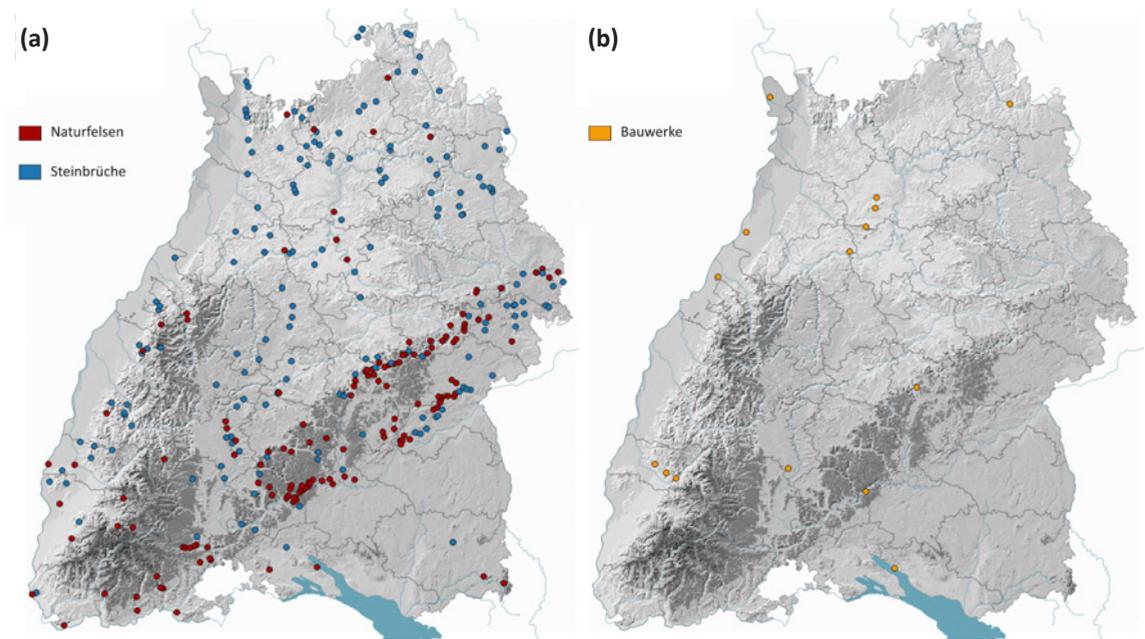


Abbildung 10: Die Habitattypen der Uhereviere in Baden-Württemberg im Zeitraum 1965–2015: Felsstandorte (a) dominieren mit 92,0 %, Brutplätze an anthropogenen Standorten sind mit nur 4,5 % aller Standorte in der Minderzahl.

Besiedlungs- und Habitatstruktur

Die Standortdatenbank umfasst aktuell in Baden-Württemberg 356 Revierzentren von Uhus aus dem Zeitraum 1965–2015 (Stand: 19. Oktober 2015). An 329 Standorten konnten bislang Revierpaare nachgewiesen werden, die verbleibenden 27 Standorte waren bislang lediglich von revierhaltenden Einzelvögeln besetzt. Die Schwäbische Alb weist mit 42,4 % aller bekannten Revierplätze die größte Besiedlungsdichte des Landes auf, wobei sich innerhalb des Naturraums eine deutliche Differenzierung zeigt: Die Hoch- und Plateaulagen sind weitgehend unbesiedelt, die Dichtezentren konzentrieren sich auf die Bereiche des Albtraufs im Norden und das Durchbruchstal der Donau und ihrer Nebentäler im Süden. Über ein Drittel aller bekannten Uhusstandorte findet sich in den Teilräumen der Neckar- und Tauber-Gäuplatten. Der Schwarzwald dagegen weist trotz seiner Ausdehnung

nur 9,8 % der bekannten Standorte auf. Die restlichen 14,0 % verteilen sich auf die verbleibenden Naturräume, wobei weite Bereiche Oberschwabens, des Albvorlands, die Schwäbisch-Fränkischen Waldberge und das Oberrhein-Tiefland nur dünn oder gar nicht besiedelt sind (Abb. 9).

Nach Verteilung der Habitattypen ihrer Brut- und Revierstandorte ist der Uhu in Baden-Württemberg ein eindeutiger Felsbewohner (Abb. 10a): 92 % aller Standorte befinden sich in natürlichen oder anthropogen geschaffenen Felsstrukturen. Mit 48,8 % überwiegen hier die Steinbrüche, die insbesondere in den Bereichen außerhalb der Mittelgebirge den Großteil der Uhusstandorte bilden. Bauwerke aller Art nehmen eine untergeordnete Stellung ein, insgesamt summieren sie sich auf lediglich 4,5 % aller erfassten Standorte (Abb. 10b). Eine Tendenz zur Eroberung von Lebensräu-

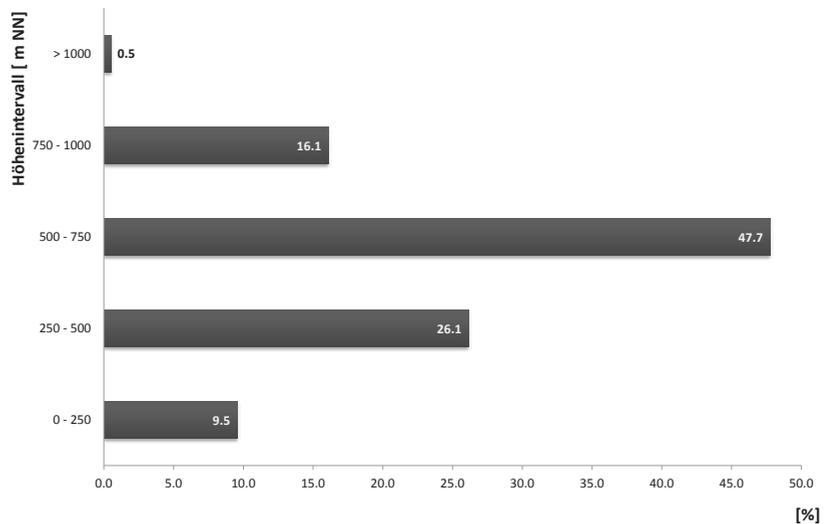


Abbildung 11: Die Höhenstufenverteilung der Uhu-Revierstandorte in Baden-Württemberg zeigt einen deutlichen Schwerpunkt im Höhenbereich zwischen 250 und 750 m NN, in dem rund drei Viertel aller Brutplätze liegen.

men im Umfeld von Städten, Dörfern und Industrieflächen zeichnet sich ab (RIETSCHEL, 2013; SCHOLLER et al., 2014; HARMS et al., 2015). Hervorzuheben sind auch einige Burg-ruinen, die in den letzten Jahren bevorzugt besiedelt wurden. Die verbleibenden Plätze finden sich an teilweise außergewöhnlichen Stellen wie Deponien, Straßenböschungen, Masten, aber natürlich auch auf Bäumen und am Boden. Gerade diese arttypische Strategie des Brutopportunismus lässt vermuten, dass aufgrund ihres Auftretens an solchen schwer kontrollierbaren Standorten eine nicht unerhebliche Anzahl von Uhus nicht erfasst wird.

Die Höhenstufenverteilung der Uhusandorte zeigt stärker als beim Wanderfalken einen noch offensichtlicheren Verbreitungsschwerpunkt in der unteren montanen Stufe in einem Höhenintervall zwischen 500 und 750 m NN – knapp die Hälfte aller Revierstandorte liegt in dieser Höhenstufe (Abb. 11). Nach oben hin dünnen die Vorkommen dagegen aus, nur 16,1 % liegen

zwischen 750 und 1000 m NN, darüber liegende Flächen sind bislang weitgehend unbesiedelt. Im nach unten anschließenden Höhenbereich finden sich 26,1 % der Standorte, so dass in der Zone zwischen 250 m und 750 m NN rund drei Viertel aller bekannten Standorte liegen. Die Tieflagen unter 250 m NN weisen nur noch 9,5 % der bekannten Uhusandorte auf. Allerdings korrespondieren die unterhalb der 250 m Isohypse liegenden Flächen zu großen Teilen mit dem Oberrhein-Tiefland, das bislang überwiegend nur in seinen Randbereichen vom Uhu besiedelt wurde.

Bei nahezu allen Uhusandorten handelt es sich um natürliche Brutplätze (91,8 %). Besetzen Uhus Kunsthorste (8,2 %), so handelt es sich überwiegend um für Wanderfalken geschaffene künstliche Nisthilfen, die meist sekundär vom Uhu übernommen wurden. Nur in Ausnahmefällen wurden Kunsthorste speziell für Uhus angelegt, vorrangig um bei besonders störanfälligen oder bedrohten Brutplätzen Ausweichstandorte anzubieten.

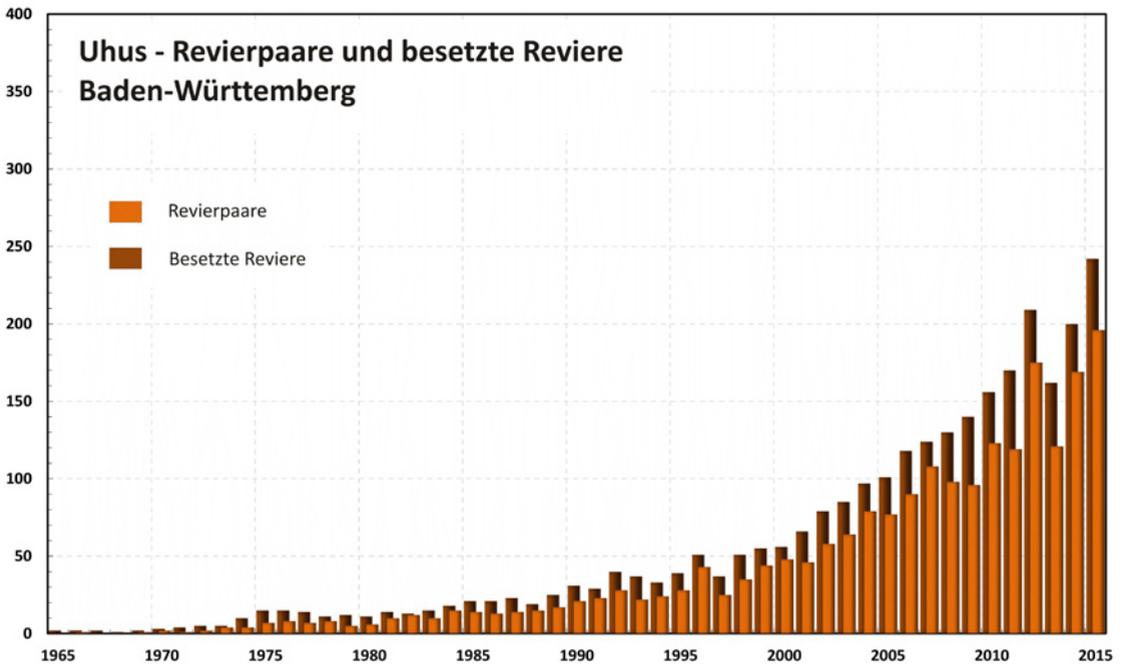


Abbildung 12: Die Populationsentwicklung der Uhus in Baden-Württemberg 1965–2015. Gegenübergestellt sind die Zeitreihen der eindeutig identifizierten Revierpaare und der besetzten Reviere (Summe der Revierpaare und der revierhaltenden Einzelvögel).

Populationsentwicklung 1965–2015
 Schätzungen zufolge lag der Bestand in Baden-Württemberg um das Jahr 1800 bei etwa 200 Paaren, ein Jahrhundert später war er bereits auf unter 50 Paare reduziert (ROCKENBAUCH, 2005). Das Aussterben der Uhus in Baden-Württemberg wird auf ungefähr die Mitte der 1930er Jahre datiert (HÖLZINGER & MAHLER, 2001), ROCKENBAUCH (2012) nennt für die letzte festgestellte Brut das Jahr 1937. Möglicherweise hielten sich darüber hinaus vereinzelt Individuen oder gar Paare, die von dem geringeren Jagddruck während des Krieges profitieren konnten, in geeigneten Habitaten vorrangig in den Tälern der Schwäbischen Alb und besonders dem Donautal.

Verschiedene Wiederansiedlungsprojekte von Mitte der 1920er Jahre bis 1975 ver-

liefen weitgehend erfolglos (ROCKENBAUCH, 2012).

Die erste in Baden-Württemberg nach dem Bestandstief nachgewiesene Wildbrut im Jahr 1963 im Donautal beruhte so auch nicht auf ausgewilderten Altvögeln (HÖLZINGER & MAHLER, 2001; ROCKENBAUCH, 2012). Trotz dieses positiven Ereignisses und auch trotz weiterer Auswilderungen verlief die Entwicklung der Uhuspopulation in der Folge zunächst sehr zögerlich (Abb. 12). Ab 1963 konnten zwar im Bereich des Donautales, später auch am oberen Neckar, in jedem Jahr vereinzelt besetzte Reviere nachgewiesen werden, eine zweite erfolgreiche Brut konnte jedoch erst 1969 dokumentiert werden. Im Verlauf des anschließenden Jahrzehnts stiegen sowohl die Zahlen der Revierpaare als auch die der besetzten Reviere, wobei

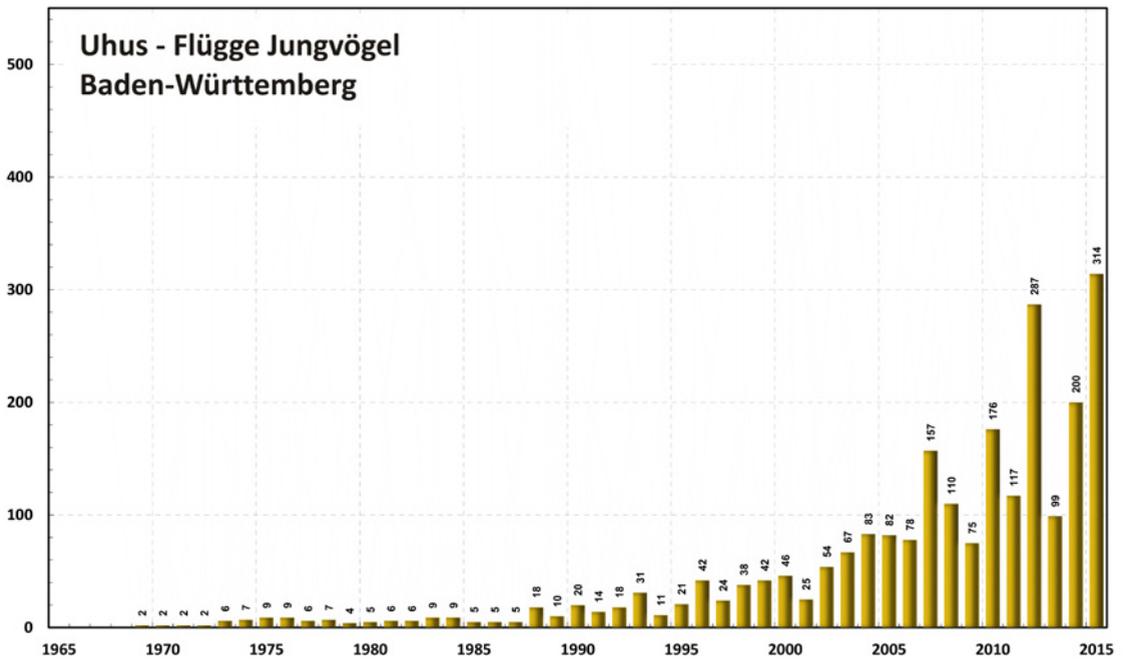


Abbildung 13: Die Fortpflanzungsergebnisse der Uhus in Baden-Württemberg 1965–2015.

sich in den Jahren 1975 und 1976 ein zwischenzeitliches Bestandsmaximum mit 15 besetzten Revieren abzeichnete. Dieser Wert wurde erstmals 1983 wieder eingestellt, die Anzahl nachgewiesener Revierpaare hatte bereits 1981 erstmals den Wert 10 erreicht. Es setzte damit eine Phase gemäßigten Wachstums ein, in der die Bestände von Jahr zu Jahr leicht fluktuierten, aber bis 1996 auf 43 Uhu- paare und erstmals über 50 besetzte Reviere angestiegen waren. Spätestens mit Beginn des neuen Jahrhunderts beschleunigt sich das Populationswachstum und 2005 werden erstmals über 100 besetzte Uhu- reviere registriert. Nur zwei Jahre danach wird der Grenzwert von 100 Revierpaaren überschritten. Im Zeitraum von 1998 bis 2012 wachsen die Bestände kontinuierlich an: Mit leichten Fluktuationen steigen die Revierpaare auf 175, die Zahl der besetzten Reviere vergrößert sich auf 209 und überschreitet damit erstmals die 200er-Marke.

Der von ROCKENBAUCH (2005) avisierte potentielle Landesbestand von „durchaus über 100 Paaren“ ist damit bereits weit überschritten.

Einen deutlichen Rückfall erleidet die Uhu- population im Jahr 2013 – die Zahlen der Paare und Reviere fielen jeweils um rund 50! Ob diesem nahezu schon dramatisch wirkenden Einbruch ein realer Bestandsrückgang infolge des außergewöhnlich kalten und nassen Frühjahrs 2013 („Märzwinter“; GELPKE et al., 2013) zugrunde liegt oder aber sich die Brutvögel einerseits sehr reserviert verhielten und das Monitoring andererseits nur eingeschränkt durchgeführt werden konnte, kann nicht abschließend beantwortet werden. Die im Folgejahr 2014 beobachtete, unmittelbare Rückkehr der Bestände auf das Niveau von 2012 lässt Letzteres durchaus plausibel erscheinen. Im Jahr 2015 konnte mit aktuell 196 Revierpaaren und

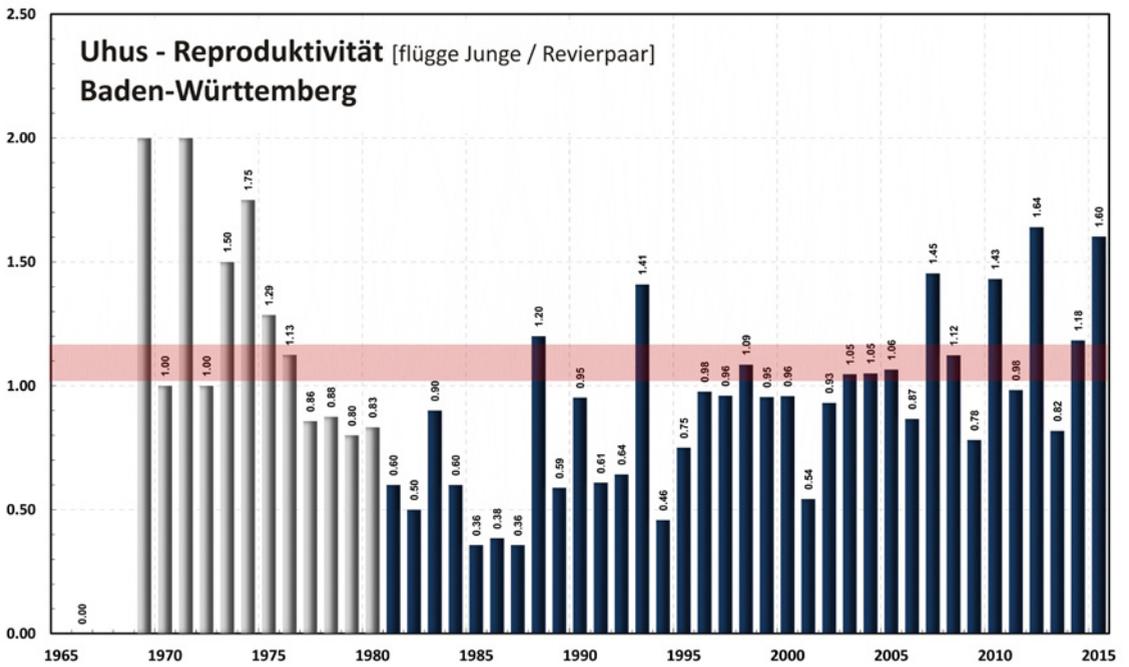


Abbildung 14: Die Reproduktivitätswerte der Uhus in Baden-Württemberg 1965–2015. Das von DALBECK (2003) zur langfristigen Bestandserhaltung der Art errechnete Minimalkriterium von rund 1,1 flüggen Jungen pro Paar und Jahr ist rot unterlegt dargestellt. Jahre, in denen der landesweite Uhubestand unter 10 Revierpaaren lag, sind grau wiedergegeben.

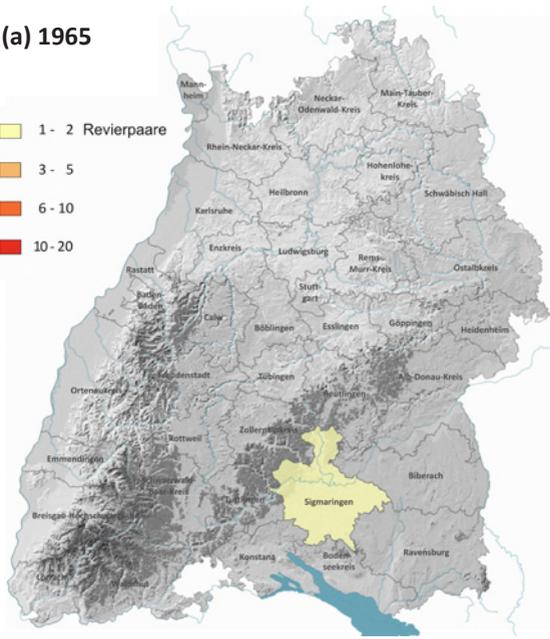
241 besetzten Revieren ein neues Maximum der landesweiten Uhubzahlen verzeichnet werden (RAU et al., 2015).

Im Modell des logistischen Wachstums ist die lag-Phase überwunden und die aktuelle Populationsdynamik ist der Wachstums-Phase zuzuordnen. Bislang folgt die Entwicklung der baden-württembergischen Uhubpopulation einer exponentiellen Wachstumskurve, die Rate des Zuwachses wird primär von der Populationsgröße und der Reproduktivität determiniert (BEGON et al., 1997). Ein Übergang in eine Phase abgeschwächten, linearen Wachstums oder gar des Erreichens einer Sättigung ist bislang nicht absehbar.

Der Fortpflanzungserfolg der Uhus war bis weit in die 1980er Dekade hinein sehr gering (Abb. 13). Die der ersten Wildbrut

entstammenden zwei Jungvögel verunglückten später, die einzige weitere erfolgreiche Brut mit ebenfalls zwei Jungen wurde erst 6 Jahre später verzeichnet. Erstmals 1988 wurden mit 18 flüggen Junguhus mehr als 10 Jungvögel pro Jahr erfasst. Die Reproduktivitätswerte (Abb. 14), die erst ab einem Revierpaarbestand von minimal 10 Uhu paaren interpretiert werden, liegen mit Werten zwischen 0,36 (1985 und 1987) und 0,90 flüggen Jungen pro Paar und Jahr (1983) durchgängig sehr niedrig. Sie erreichen erstmals 1988 mit 1,20 einen Wert über dem von DALBECK (2003) angegebenen Minimalkriterium von rund 1,1 flüggen Jungen pro Paar und Jahr, die zur langfristigen Bestandserhaltung der Art erforderlich sind. Bis 1995 variieren die jährlichen Fortpflanzungsergebnisse zwischen 10 und 31 flüggen Jungen, erst 1996 überschreiten sie den Grenzwert von

(a) 1965



(b) 1985

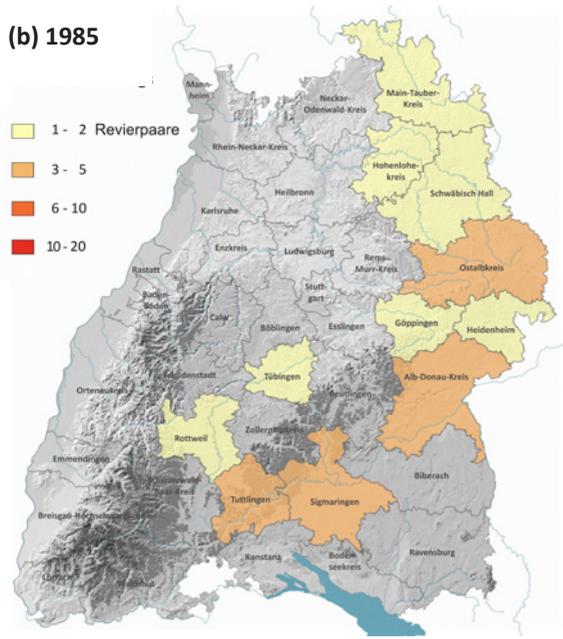


Abbildung 15: Die räumliche Entwicklung der baden-württembergischen Uhu population in den Jahren 1965 (a), 1985 (b), 2005 (c) und 2015 (d).

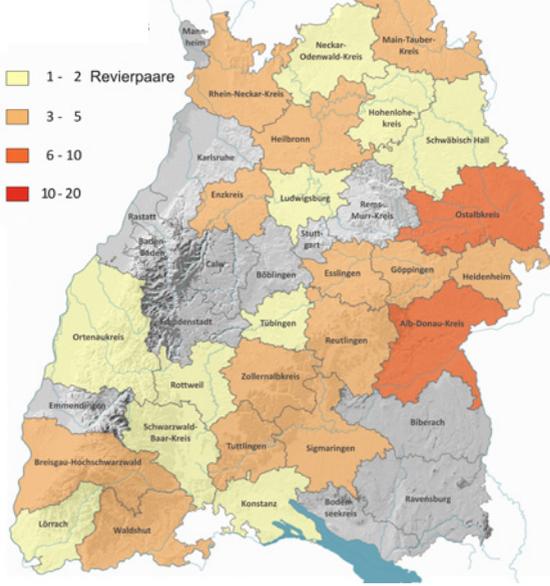
40 Jungen pro Jahr. Von 1996 bis 2006 steigt die Zahl der flüggen Jungen mit leichten Fluktuationen bei weitgehend konstanten Reproduktivitäten im Wertebereich zwischen 0,90 und 1,10 flüggen Jungen pro Paar und Jahr. Im Jahr 2007 erfolgt dann ein sprunghafter Anstieg der ausgeflogenen Junguhus um 76 auf 157, wobei die Revierpaare lediglich um 18 zugenommen hatten. Ursache für diese Zunahme war die deutlich gesteigerte Fortpflanzungsrate von 1,45 flüggen Jungen pro Revierpaar. In der Folge nahmen auch die annuellen Ausflugszahlen bei einer ebenfalls deutlich gestiegenen Variabilität von Brutsaison zu Brutsaison deutlich zu. Die Reproduktivitäten zeigten ebenfalls eine recht große Spannweite zwischen 0,78 (2009) und dem langjährigen Maximum von 1,64 flüggen Jungen pro Paar und Jahr (2012).

Auch hier ist das „Störjahr“ 2013 ein besonders markanter Einschnitt: 2012 kletterten die Fortpflanzungsergebnisse auf den da-

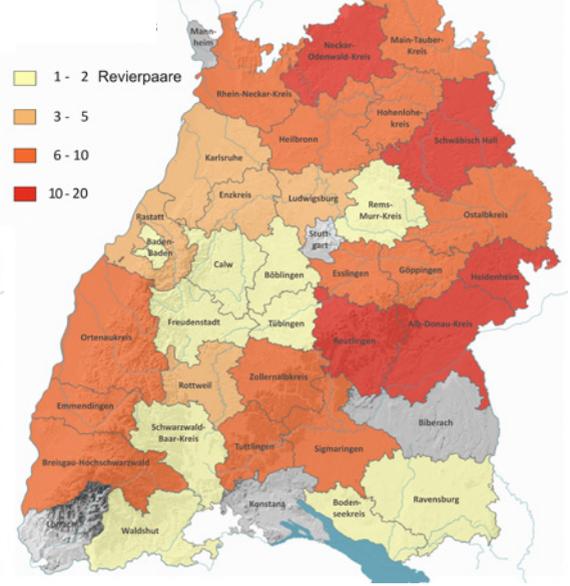
maligen Maximalwert von 287 registrierten flüggen Jungvögeln, nur um im Folgejahr um 172 auf nur noch 99 Junge dramatisch einzubrechen. Bereits 2014 hatten sich die Jungenzahlen aber wieder verdoppelt und 2015 wurde bei gleichzeitiger Maximalpopulation und der zweithöchsten beobachteten Reproduktivität ein neuer Spitzenwert erreicht, der um das Dreifache über dem Ergebnis von 2013 liegt.

Bei der Betrachtung der vorliegenden Datenreihe fällt auf, dass das von DALBECK (2003) vorgestellte Kriterium zur Bestandserhaltung nur in 9 Jahren erreicht oder überschritten wurde. Bei dem gleichzeitig zu beobachtenden Populationsanstieg kann dies – auch unter Berücksichtigung der bereits diskutierten Dunkelziffern hinsichtlich Bestand und Reproduktion – nur bedeuten, dass entweder ein massiver Zuzug von außen in das Untersuchungsgebiet zu verzeichnen sein müsste oder aber dass das Minimalkriterium einer

(c) 2005



(d) 2015



Überarbeitung und einer neuen Justierung bedarf. Ein anhaltender Nettozufluss aus den benachbarten Regionen kann jedoch nach Beobachtungen und Beringungsinformationen ausgeschlossen werden.

Arealentwicklung 1965–2015

Der Siedlungsraum der Uhus während vor und nach deren temporären Aussterben in Baden-Württemberg war sicher der zentrale Bereich der Schwäbischen Alb, insbesondere das fels- und strukturreiche Donautal. Hier könnten einzelne, nicht konsequent erfasste Individuen das Populationstief überstanden haben, hier fanden die meisten Auswilderungsaktionen statt und hier wurde die erste erneute Wildbrut 1963 festgestellt (Abb. 15a). Der einsetzende Bestandsanstieg zeigt bis 1985 eine Ausweitung und Verdichtung der Population im Bereich der Schwäbischen Alb, des oberen Neckartals und, möglicherweise durch den Zuzug bayrischer Individuen gefördert, der im Osten Baden-Württembergs gelegenen Landkreise; der Schwarzwald und der gesamte Nordwesten

des Landes bleiben weiterhin unbesiedelt (Abb. 15b). Diese Ausbreitungstendenz setzt sich auch in den anschließenden zwei Jahrzehnten fort (Abb. 15c): Die Kernbereiche der Population liegen auch 2005 noch recht eindeutig im Raum der Schwäbischen Alb und im Nordosten Baden-Württembergs. Langsam setzt die Arealausdehnung im Bereich des Oberrhein-Tieflands ein (daher die auftretenden Revierpaare in den Landkreisen Lörrach, Breisgau-Hochschwarzwald und Ortenaukreis); die inneren und höheren Lagen des Schwarzwalds, Oberschwabens und des Zentrums bleiben jedoch weiter ohne Uhuansiedlung. Die flächenhaft ausgedehnte Eroberung des Landes Baden-Württemberg kann 2015 als abgeschlossen betrachtet werden (Abb. 15d): Außer dem Landkreis Biberach und der Landeshauptstadt Stuttgart waren bis 2015 alle Landkreise zumindest zeitweilig von Uhus besiedelt. Damit war in nur 10 Jahren ein deutlicher Ausbreitungsschub zu verzeichnen, in dessen Dynamik der Uhu inzwischen nahezu landesweit vertreten ist. Die anhaltende

Expansion der Uhus zeigt sich auch in der raschen Zunahme der Revierstandorte: Sind aus dem Zeitraum vor 2012 laut ROCKENBAUCH (2012) aus Baden-Württemberg rund 240 Standorte von Revierpaaren bekannt, so erhöhte sich deren Anzahl in nur drei Jahren bis 2015 auf landesweit 320.

Diskussion

Die für das Land Baden-Württemberg aufgezeigte Populationsentwicklung von Wanderfalken und Uhus im Zeitraum 1965–2015 beleuchtet einen rezent ablaufenden, hochgradig dynamischen Prozess, der für die aut- und synökologische Forschung von großem Interesse ist. Jegliche Dynamik von natürlichen Populationen in Raum und Zeit wird durch die multifaktoriellen Wechselwirkungen innerhalb der Populationen selbst (intrinsische Faktoren) sowie mit der biotischen und abiotischen Umwelt (extrinsische Faktoren) bestimmt. Die Rahmenbedingungen werden dabei durch dichteunabhängige (Witterung und Klima, unspezifische Fressfeinde, etc.) und dichteabhängige Faktoren (intraspezifische Konkurrenz, spezifische Fressfeinde, etc.) vorgegeben (BEGON et al., 1997).

Intra- und interspezifische Konkurrenz ist der ökologische Wettbewerb um Ressourcen innerhalb und zwischen Populationen. Aufgrund übereinstimmender Ansprüche an die Umwelt steigt bei anwachsender Populationsdichte einer Art oder bei Expansion einer weiteren, ähnlich eingemischten Spezies der Konkurrenzdruck: Die Konkurrenz wird durch zunehmende Limitierung der freien Ressourcen zu einem wesentlichen,

die Bestandsdichte regulierenden Faktor. Als wesentliche interspezifische Konkurrenten sind in Südwestdeutschland potenziell Wanderfalken, Kolkraben und Uhus zu nennen. Alle drei Arten konkurrieren um Horstplätze, der Uhu ist darüber hinaus als nächtlicher Beutegreifer ein unmittelbarer, unspezifischer Fressfeind der beiden anderen.

Zumindest bei Wanderfalken und Uhus scheint die Frage nach einer maximalen Siedlungsdichte in den mitteleuropäischen Siedlungsräumen beziehungsweise nach den dort wirkenden, bestandsregulierenden Faktoren nach wie vor unbeantwortet. In den vergangenen Jahrzehnten stellten sich diese Fragen zumindest in Baden-Württemberg nicht unmittelbar, da beide Populationen nach ihren jeweiligen Bestandstiefs in den 1970er Jahren in Expansion begriffen waren. Bereits seit langem ist aber die zunehmende Verdrängung des Wanderfalken durch den expansiven Uhu besonders aus dem Bereich der Schwäbischen Alb durch vielerlei, meist jedoch episodische Einzelnachweise dokumentiert und belegt. Zahlreiche ehemalige Brutplätze der Falken sind mittlerweile durch Uhus übernommen worden. Während Kolkraben auf die nachbarschaftliche Bedrohung durch Uhus meist mit Abwanderung und der Erschließung neuer Lebensräume (beispielsweise in Wäldern) reagieren, zeigt sich allerdings in der seit einigen Jahren zunehmenden Konkurrenzsituation zwischen Wanderfalken und Uhus durchaus ein bestandsregulierender Faktor für die unterlegenen Falken, der sich neuerdings auch landesweit in den Bestands- und Reproduktionsdaten manifestiert.

Entscheidend aber scheint dabei, dass sich durch die fortschreitende Ausbreitung der Uhus die ökologische Grundkonfiguration für die Wanderfalken in Baden-Württemberg verändert: Konnte der rasche Wiederanstieg der Wanderfalkenpopulation in Baden-Württemberg weitgehend ungehindert durch den sich zeitlich versetzt ausbreitenden Primärprädatoren Uhu erfolgen, muss sich die Population nun auf die geänderten Rahmenbedingungen einstellen. Eine unter Umständen zu beobachtende Neujustierung der hypothetischen Kapazitätsgrenze und die bereits dokumentierten Veränderungen der Habitatstruktur hin zu anthropogen geprägten Brutstätten und Lebensräumen sind analog schon in anderen Bundesländern erfolgt (WEGNER, 2014; BRAUNEIS & DACH, 2012) und sind sicher Teil einer dynamischen Anpassung. Damit einhergehend ist die tendenzielle Verlagerung des Siedlungsgebietes aus den Mittelgebirgsräumen hinaus in den Norden des Landes verbunden. Als weitere Anpassungsstrategie kann die räumliche Differenzierung interpretiert werden, die im Bereich der zentralen Schwäbischen Alb oder auch im Schwarzwald zu beobachten ist.

Trotz der dargestellten Entwicklungen ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt die Wanderfalkenpopulation in Baden-Württemberg als stabil einzustufen. Da die Uhupopulation landesweit mittlerweile die Größenordnung des Wanderfalkenbestands erreicht hat und kein Ende der Expansion abzusehen ist, ist davon auszugehen, dass der Wanderfalke zunehmend lokal und regional unter Druck gerät und sich die Bestände auf ein – unter Umständen – niedrigeres Niveau einregulieren.

Fazit und Ausblick

Neben den Erfolgen des Artenschutzes beim Erhalt der sogenannten Flaggschiffarten Wanderfalke, Uhu, See- und Fischadler, Kraniche und anderen, darf nicht übersehen werden, dass sich der Zustand der Natur beziehungsweise der natürlichen Systeme kontinuierlich verschlechtert (FLADE, 2012; SUDFELDT et al., 2013; GEDEON et al., 2014). Global, kontinental und lokal nehmen die Bestände ab und sterben Arten aus (CEBALLOS et al., 2015; KOLBERT, 2015; KRUMENACKER, 2015; BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, 2015). Die auf regelmäßigen Bestandserfassungen basierende bundesweite Berechnung des Indikators für „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ weist über den Zeitraum 2001–2011, wie auch schon in den vergangenen Zehnjahresperioden, einen statistisch signifikanten Trend weg vom Zielwert auf (SUDFELDT et al., 2013) und belegt damit eine substantielle Verschlechterung der Biodiversität in Deutschland. Besonders betroffen sind die Spezies der Agrarlandschaften (FLADE, 2012; SUDFELDT et al., 2013; LEUSCHNER, 2014), aber auch in den anderen Teilräumen ist Deutschland weit davon entfernt, die europäischen oder bundesweiten Ziele im Vogelschutz zu erreichen (SUDFELDT et al., 2013). Die Bestandseinbrüche der vermeintlich häufigen Arten beleuchten die Dramatik des Prozesses: Der Rückgang der ehemals gewöhnlichen Vogelarten in Europa um 30 % im Zeitraum 1980–2009 ist ein alarmierendes Signal (INGER et al., 2015).

Die Ursachen für diese großräumige Entwicklung lassen sich zumindest vordergründig unter dem Komplex der fortschreitenden Intensivierung der Landschaftsnutzung

zusammenfassen. Die Industrialisierung der Land- und Forstwirtschaft, der ausufernde Flächenverbrauch für Gewerbe-, Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie eine zunehmende und sich diversifizierende Freizeitnutzung sind als wichtige Faktoren hervorzuheben. Der „amtliche Naturschutz“ ist diesen Konflikten immer häufiger nicht gewachsen. Aufgerieben im Spannungsfeld zwischen politischen und wirtschaftlichen Interessen, den gesetzlichen Vorgaben, aber auch zwischen Stellenabbau und gestiegenen Anforderungen, sind die Behörden oftmals nicht mehr in der Lage, den aktuellen Anforderungen in ausreichender und ausgleichender Weise gerecht zu werden. Das Konfliktfeld Windenergie ist vielerorts ein Beispiel (RAU et al., 2015). Sach- und Artenkenntnis wird zunehmend auf den „ehrenamtlichen Naturschutz“ ausgelagert, dessen Mitarbeiter je nach Gemengelage und Ausrichtung des Konflikts als „aufrechte Kämpfer für die Natur“ oder als „weltfremde Querulanten“ dargestellt werden.

Auch die moderne Schutzgebietskulisse ist für den Schutz und Erhalt vieler bedrohter Arten nicht immer zielführend. Zwar wird der Sinn und Wert der FFH- und Vogelschutzgebiete der Natura 2000-Richtlinie durch aktuelle Studien bestätigt (SANDERSON et al., 2015), aber die konkrete Umsetzung ist zumindest in Baden-Württemberg durchaus kritisch zu bewerten. Zahlreiche Arten insbesondere des Offenlands weisen auch innerhalb der Vogelschutzgebiete eine teilweise stark negative Entwicklung auf und sind dort teilweise schon als Brutvögel verschwunden (M. KRAMER, persönliche Mitteilung, 2015). Insgesamt stehen rund 11 % der Landesfläche unter Schutz, der aber im Einzelfall schnell, flexibel und ohne

weitere Bedenken aufgehoben werden kann (ZILLICH, 2015). Von Seiten der EU wird sogar eine grundsätzliche „Deregulierung“ der EU-Naturschutzrichtlinien gefordert und diskutiert.

Aus all diesen Problemfeldern heraus ergeben sich eine Reihe von Fragen, deren Bearbeitung und Beantwortung für den Natur- und Artenschutz zukunftsweisend sein werden (FLADE, 2012; SCHÄFFER & FLADE, 2013). Die Notwendigkeit ehrenamtlichen Engagements in Kombination mit nachhaltiger und langfristiger Forschung ist und bleibt unbestritten.

Die Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz hat in 50-jährigem ehrenamtlichem Engagement wesentlichen Anteil am Erhalt der Wanderfalken sowie der Wiederansiedlung der Uhus und Kolkkraben in Baden-Württemberg. Insbesondere beim Wanderfalken ist der Beitrag der baden-württembergischen Population für den Wiederanstieg der Bestände in ganz Deutschland und den angrenzenden Ländern hoch einzuschätzen. Die jährlichen Monitoringergebnisse aller drei Arten belegen jeweils stabile Bestände im Land, die Felsenschwalbe als weitere felsbrütende Art ist seit 2007 ein neuer Brutvogel im Land. Die dargestellte, natürlich ablaufende Populationsdynamik zwischen Wanderfalken und Uhus wird von der AGW in ihrem dem Biotopschutz verpflichteten Selbstverständnis auch weiterhin mit wissenschaftlichem Interesse begleitet. Aber die noch vor Jahren geäußerte Zuversicht über die Zukunft der Bestände (AGW-VORSTAND, 2005) erscheint retrospektiv als verfrüht. Alte Bedrohungen bestehen fort, neue und auch unerwartete Herausforderungen verlangen nach Bearbeitung.

Zusammenfassung

RAU, F. (2015): Bestands- und Arealentwicklung von Wanderfalke *Falco peregrinus* und Uhu *Bubo bubo* in Baden-Württemberg 1965–2015. In: RAU, F., R. LÜHL & J. BECHT (Hrsg.): 50 Jahre Schutz von Fels und Falken. *Ornithol. Jh. Bad.-Württ.* 31 (Sonderband): 99–127.

Die Wiederbesiedlung des Landes Baden-Württemberg mit Wanderfalken und Uhus nach deren Bestandstiefs in den 1960er Jahren ist eine Erfolgsgeschichte des ehrenamtlichen Naturschutzes. Die Bestandsentwicklung und der Reproduktionserfolg beider Arten werden für den Zeitraum 1965–2015 dargestellt und diskutiert.

Bereits seit Mitte der 1990er Jahre gibt es in Baden-Württemberg landesweit wieder eine stabile Wanderfalkenpopulation in den natürlichen Felslebensräumen, aber auch an Steinbrüchen als sekundären Standorten. Die Population ist seit Beginn des 21. Jahrhunderts in der Größenordnung von 260–290 Revierpaaren stabil, zeigt aber zuletzt eine abfallende Tendenz. Insbesondere in den vergangenen Jahren ist eine zunehmende Veränderung der Bruthabitate hin zu anthropogenen Strukturen wie Gebäuden, Brücken oder neuerdings vermehrt auch Strommasten zu beobachten. Zeitversetzt zum Anstieg der Wanderfalkenpopulation etablierte sich durch natürliche Einwanderung und Ausbreitung auch wieder der Uhu mit rund 200 Revierpaaren (2015) in nahezu allen Landesteilen.

Beide Arten konkurrieren vorrangig um Horstplätze, der Uhu ist darüber hinaus ein unmittelbarer Fressfeind der Falken. Die bei den Wanderfalken dokumentierte Veränderung der Habitatstrukturen und die tendenzielle Verlagerung der Siedlungsschwerpunkte können als Anpassung der Falken an die anhaltende Ausbreitung der Uhus gedeutet werden.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist die Wanderfalkenpopulation in Baden-Württemberg als stabil einzustufen. Da aber die Uhupopulation landesweit mittlerweile die Größenordnung des Wanderfalkenbestands erreicht hat und kein Ende der Expansion abzusehen ist, ist davon auszugehen, dass der Wanderfalke zunehmend lokal und regional unter Druck gerät und sich die Bestände auf ein – unter Umständen – niedrigeres Niveau einpendeln.

Schlagwörter

Wanderfalke,
Falco peregrinus,
Uhu,
Bubo bubo,
Populationsdynamik,
Brutergebnisse,
Bruthabitate,
Brutverbreitung,
Wiederbesiedlung,
Konkurrenz,
Artenschutz,
Baden-Württemberg,
Südwestdeutschland

Keywords

Peregrine Falcon,
Falco peregrinus,
Eagle Owl,
Bubo bubo,
population dynamics,
breeding numbers,
breeding habitats,
breeding distribution,
recolonisation,
competition,
species conservation,
Baden-Württemberg,
Southwest Germany

Summary

RAU, F. (2015): Population and range dynamics of Peregrine Falcon Falco peregrinus and Eagle Owl Bubo bubo in Baden-Württemberg 1965–2015. In: RAU, F., R. LÜHL & J. BECHT (eds.): 50 Jahre Schutz von Fels und Falken. Ornithol. Jh. Bad.-Württ. 31 (special issue): 99–127.

The recolonization of Peregrine Falcons and Eagle Owls in the Baden-Württemberg region, after their low population in the 1960s, is a success story of volunteer nature conservation. The population development and the reproductive success of both species are presented and discussed for the entire period of 1965–2015.

By the middle of the 1990s, the Peregrine Falcon population in the entire Baden-Württemberg region enjoyed stability in the natural cliff habitats, but also in stone quarries as secondary sites. Since the beginning of the twenty-first century, the population has been stable, ranging between 260–290 breeding pairs, but in the long run it shows a downward trend. In particular, the past few years have revealed an increasing change in the breeding habitats toward anthropogenic structures, such as buildings, bridges, and recently even electrical towers. After the increase of the Peregrine Falcon population, the Eagle Owl also established itself again through natural immigration and proliferation, with nearly 200 breeding pairs (2015) in almost all parts of the region.

Both species compete for dominance in the eyries; in addition, the Eagle Owl is an immediate predator of the Peregrine Falcon. The documented change in the structures of Peregrine Falcon's habitat and its tendency to extend the range could be interpreted as the falcon's adaptation to the Eagle Owl's continuous proliferation.

At the current time, the Peregrine Falcon population in Baden-Württemberg is classified as stable. However, given that the Eagle Owl population has in the meantime reached the general size of the peregrine falcon's population throughout the region, and no end appears to their expansion, it can be expected that the Peregrine Falcon is coming increasingly under local and regional pressure, and the population is swinging – under these circumstances – towards a lower level.

Literatur

- AGW-VORSTAND (2005): Die Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz (AGW) – „Gestern, heute und morgen“. In: ARBEITSGEMEINSCHAFT WANDERFALKENSCHUTZ (Hrsg.): 40 Jahre Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz. Offenburg: 21–72.
- BEGON, M. E., M. MORTIMER & D. J. THOMPSON (1997): Populationsökologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- BUNDESAMTS FÜR NATURSCHUTZ (BfN, 2015): Artenschutz-Report 2015 – Tiere und Pflanzen in Deutschland. Bonn.
- CEBALLOS, G., P. R. EHRLICH, A. D. BARNOSKY, A. GARCÍA, R. M. PRINGLE & T. M. PALMER (2015): Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances*, 19 Jun 2015: e1400253.
- BRAUNEIS, W. & F. DACH (2012): Der erkennbare Wandel bei der Horstplatzwahl des Wanderfalken (*Falco peregrinus*) in Nordhessen. Greifvögel und Falkneri 2012: 96–109.
- DALBECK, L. (2003): Der Uhu *Bubo bubo* (L.) in Deutschland – autökologische Analysen an einer wieder angesiedelten Population – Resümee eines Artenschutzprojekts. Shaker Verlag, Aachen.
- European Ornithological Atlas Committee in Hagemeyer & Blair (1997): The EBCC-Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. Poyser, London.
- FICHT, B. (2005): Die Bedeutung von Nisthilfen für den Populationsaufbau des Wanderfalken. In: AGW-VORSTAND & MITARBEITER (Hrsg.): 40 Jahre Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz – AGW. Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz, Offenburg: 116–126.
- FLADE, M. (2012): Von der Energiewende zum Biodiversitäts-Desaster – zur Lage des Vogelschutzes in Deutschland. *Die Vogelwelt* 133: 149–158.
- GEDEON, K., C. GRÜNEBERG, A. MITSCHKE, C. SUDFELDT, W. EIKHORST, S. FISCHER, M. FLADE, S. FRICK, I. GEIERSBERGER, B. KOOP, M. KRAMER, T. KRÜGER, N. ROTH, T. RYSLAVY, S. STÜBING, S. R. SUDMANN, R. STEFFENS, F. VÖKLER & K. WITT (2014): Atlas Deutscher Brutvogelarten. Atlas of German Breeding Birds. Stiftung Vogelmonitoring Deutschland und Dachverband Deutscher Avifaunisten, Münster.
- GELPKE, C., C. KÖNIG, S. STÜBING & J. WAHL (2013): Märzwinter 2013 – bemerkenswerter Zugstau und Vögel in Not. *Falke* 60: 180–185.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER & E. BEZZEL (1989): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 4: Falconiformes. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- HALLER, M. (1984): Untersuchungen zur Biologie, insbesondere Ernährung des Wanderfalken in der Brut- und Aufzuchtzeit am Beispiel zweier Paare aus dem Schwarzwald. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Forstwissenschaftliche Fakultät der Universität Freiburg.
- HARMS, C., F. RAU & R. LÜHL (2015): Der Uhu (*Bubo bubo* L.) am Südlichen Oberrhein – Bestand und Gefährdung. *Naturschutz am südlichen Oberrhein* 8: 25–40.
- HÖLZINGER, J. & U. MAHLER (2001): Die Vögel Baden-Württembergs. Band 2.3: Nicht-Singvögel 3. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- INGER, R., R. GREGORY, J. P. DUFFY, I. STOTT, P. VOŘÍŠEK & K. J. GASTON (2015): Common

- European birds are declining rapidly while less abundant species' numbers are rising. *Ecology Letters* 18: 28–36.
- KOLBERT, E. (2015): Das sechste Sterben – Wie der Mensch Naturgeschichte schreibt. Suhrkamp, Berlin.
- KRUMENACKER, T. (2015): Rote Liste der europäischen Vogelarten: Wenig Licht, viel Schatten. *Der Falke* 62 (7): 33–34.
- KURDZEL, T. (2005): Wann wächst der Bestand des Wanderfalke? Wann trägt er sich selbst? In: ARBEITSGEMEINSCHAFT WANDERFALKENSCHUTZ DES NABU NORDRHEIN-WESTFALEN: Jahresbericht 2005: 11–15.
- LEUSCHNER, C. (2014): Im Sinkflug: Biodiversität in der Agrarlandschaft. *Der Falke* 61 (10): 14–19.
- MEBS, T. & W. SCHERZINGER (2008): Die Eulen Europas. Biologie – Kennzeichen – Bestände. Kosmos, Stuttgart.
- MEBS, T. & D. SCHMIDT (2006): Die Greifvögel Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Franckh-Kosmos Verlags GmbH, Stuttgart.
- RATCLIFFE, D. A. (1993): *The Peregrine Falcon* (second edition). Poyser, London.
- RAU, F. & R. LÜHL (2011): Die Wiederbesiedlung des Schwarzwalds und des angrenzenden Oberrhein-Tieflands durch den Wanderfalke (*Falco peregrinus*). I. Bestandsentwicklung und Besiedlungsstruktur. *Naturschutz am südlichen Oberrhein* 6: 7–30.
- RAU, F. & R. LÜHL (2015): Besiedlung und Reproduktion bei hoher Bestandsdichte: Betrachtungen zur intraspezifischen Konkurrenz bei Wanderfalke (*Falco peregrinus*). *Naturschutz am südlichen Oberrhein* 8: 109–117.
- RAU, F., J. BECHT, B. FISCHER, R. LÜHL & M. SCHENKL (2015): Wanderfalke und Uhus in Baden-Württemberg – Die Brutsaison 2015. In: RAU, F., R. LÜHL & J. BECHT (Hrsg.): 50 Jahre Schutz von Fels und Falke. *Ornithol. Jh. Bad.-Württ.* 31 (Sonderband): 75–97.
- RIETSCHEL, G. (2013): Uhu-Brut im Mannheimer Stadtgebiet. In: ARBEITSGEMEINSCHAFT WANDERFALKENSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG: Jahresbericht 2013. <http://www.agw-bw.de/veroeffentlichungen/jahresberichte/>, 22.10.2015: 7.
- ROCKENBAUCH, D. (1998): Der Wanderfalke in Deutschland und umliegenden Gebieten. Band 1: Verbreitung, Bestand, Gefährdung und Schutz. Verlag C. Hölzinger, Ludwigsburg.
- ROCKENBAUCH, D. (2005): Einiges zum Uhu – aus der Sicht des Wanderfalke. In: ARBEITSGEMEINSCHAFT WANDERFALKENSCHUTZ (Hrsg.): 40 Jahre Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkeenschutz. Offenburg: 73–92.
- ROCKENBAUCH, D. (2012): Vor 50 Jahren begann die Wiederkehr des Uhus nach Baden-Württemberg. In: ARBEITSGEMEINSCHAFT WANDERFALKENSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG: Jahresbericht 2012. <http://www.agw-bw.de/veroeffentlichungen/jahresberichte/>, 22.10.2015: 7–8.
- SANDERSON, F. J., R. G. POPE, C. IERONYMIDOU, I. J. BURFIELD, R. D. GREGORY, S. G. WILLIS, C. HOWARD, P. A. STEPHENS, A. E. BERESFORD & P. F. DONALD (2015): Assessing the performance of EU nature legislation in protecting target bird species in an era of climate change. *Conservation Letters*. doi: 10.1111/conl.12196.
- SCHÄFFER, N. & M. FLADE (2013): Elektrozaun, Prädatorenbekämpfung, Ablenkfütterung – Welchen Vogelschutz wollen wir? *Der Falke* (60): 396–403.
- SCHOLLER, F., P. HAVELKA & A. BOSSERT (2014): Ein neues Uhuvorkommen im Karlsruher Hafen. In: ARBEITSGEMEINSCHAFT WANDERFALKENSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG:

Jahresbericht 2014. <http://www.agw-bw.de/veroeffentlichungen/jahresberichte/>, 22.10.2015: 14.

25 Jahre Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz AGW Nordrhein-Westfalen: 7–29.

SUDFELDT, C., 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. DDA, BfN, LAG VSW, Münster.

WEGNER, P., D. SCHMIDT-ROTHMUND & K. T. VON DER TRENCK (2015): Langzeit-Untersuchungen zur Belastung des Wanderfalken *Falco peregrinus* mit Umweltchemikalien in Baden-Württemberg. In: RAU, F., R. LÜHL & J. BECHT (Hrsg.): 50 Jahre Schutz von Fels und Falken. Ornithol. Jh. Bad.-Württ. 31 (Sonderband): 141–174.

WEGNER, P. (2014): 25 Jahre Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz Nordrhein-Westfalen – Von den Anfängen bis heute. In: ARBEITSGEMEINSCHAFT WANDERFALKENSCHUTZ DES NABU NORDRHEIN-WESTFALEN:

ZILLICH, S. (2015): Kaiserstuhl – Bedrohtes Kleinod. BUNDmagazin 3/2015: 26–27.