

# Aufwind für den Waldrapp: Von der Wiederansiedlung eines europäischen Zugvogels

von Johannes Fritz und Markus Unsöld

Keywords: Waldrapp, *Geronticus eremita*, transalpiner Vogelzug, Wiederansiedlung

2013 kehrte nur noch ein einziger Waldrapp *Geronticus eremita* aus Äthiopien in sein syrisches Brutgebiet zurück. Damit gilt diese Ibisart in ihrer arttypischen Lebensweise als Zugvogel faktisch als ausgestorben. In freier Wildbahn sind nur die beiden sedentären marokkanischen Wildkolonien übriggeblieben. Daneben bestehen einige ebenfalls nicht ziehende Gruppen, die alle mehr oder weniger von menschlicher Betreuung abhängig sind und bei denen die Vögel teils über einige Monate des Jahres eingesperrt werden. Aber es gibt auch Grund zur Hoffnung, denn 2013 hat das Waldrappteam ein EU-Projekt (LIFE+) mit dem Ziel zuerkannt bekommen, Waldrappe als Zugvögel wieder in Europa anzusiedeln. Das ist der weltweit erste Wiederansiedlungsversuch einer kontinental ausgerotteten Zugvogelart. Er basiert auf einer zehnjährigen Machbarkeitsstudie des Waldrappteams. Bekannt geworden ist dieses Projekt insbesondere durch die menschengeführten Migrationsflüge mit handaufgezogenen Waldrappen aus Zoonachzuchten. Die Vögel folgen dabei ihrer in einem Ultraleicht-Fluggerät sitzenden Bezugsperson. Inzwischen gibt es eine erste kleine, freilebende Brutkolonie mit Vögeln, die selbständig zwischen dem nördlich der Alpen gelegenen Brutgebiet in Burghausen/Bayern und einem südlich der Alpen gelegenen Wintergebiet in der Toskana/Italien migrieren. Jedes Individuum dieser Kolonie ist mit einem GPS-Sender ausgestattet. Die zunehmende Menge an Daten zeigt überraschende Verhaltensmuster während der Migrationsflüge, insbesondere in Bezug auf die Etablierung eines transalpinen Migrationskorridors. Diese Daten der Waldrappe sind auch zunehmend für das allgemeine Verständnis des Vogelzugs von Bedeutung. Die größte Bedrohung für die freilebenden Waldrappe in Europa ist die illegale Vogeljagd in Italien während der Herbstmigration. Maßnahmen dagegen sind deshalb ein wesentlicher Schwerpunkt des LIFE+ Projektes.

Im Frühjahr 2013 kehrte der weibliche Waldrapp "Zenobia" aus seinem Wintergebiet in Äthiopien zurück in sein Brutgebiet im Zentrum von Syrien. Dort konnte er aber keinen Paarungspartner mehr antreffen, denn er ist wahrscheinlich der letzte wildelebende Vertreter seiner Art im Mittleren Osten und überhaupt der letzte wilde Waldrapp, der noch das für diese Ibisvögel arttypische Zugverhalten zeigt. Vielleicht wird sich Zenobia Anfang Juli wieder auf den Weg nach Äthiopien machen und mit etwas Glück auch dort ankommen. Ändern wird das aber nichts mehr an der Tatsache, dass die Waldrappe als Zugvögel faktisch ausgestorben sind.

Aber es gibt auch erfreulichere Neuigkeiten in diesem für die Waldrappe schicksalhaften Jahr 2013. Dem Waldrappteam, einem seit 12 Jahren für die Erhaltung dieser Art engagierten Projekt mit Sitz in Österreich, wurde für einen eingereichten Projektantrag mit dem Titel 'Reason for Hope – Wiederansiedlung des Waldrapp in Europa' eine Co-Finanzierung durch die Europäische Kommis-

sion im Rahmen des Förderprogramms LIFE+ Biodiversity zuerkannt. Das Projekt hat zum Ziel, im Zeitraum bis 2019 drei Brutkolonien nördlich der Alpen anzusiedeln, mit einer gemeinsamen Zugroute in ein Wintergebiet in der südlichen Toskana. Somit besteht eine konkrete Chance, dass es in naher Zukunft wieder durch den Alpenraum migrierende Kolonien dieser charismatischen Vogelart gibt. Eine nachhaltige Wiederansiedlung in Europa wird aber nur möglich sein, wenn die Verluste durch illegale Abschüsse in Italien substantiell reduziert werden können.



Abb. 1: Portrait eines Adultvogels mit dem charakteristischem Federschopf und der schwarz-roten Kopfzeichnung.

## Die Letzten ihrer Art

Anfang des 19. Jahrhunderts gab es im Mittleren Osten noch große Brutkolonien des Waldrapps. Die bekannteste Kolonie brütete in der türkischen Stadt Birecik am Euphrat und umfasste rund 1300 Vögel (KUMERLOEVE 1978). Diese nisteten in ausgewaschenen Kalksteinwänden am Stadtrand entlang des Euphrat. Etwa Mitte Juli verließen sie das Gebiet und flogen in ihr Wintergebiet nach Äthiopien, um im Februar des darauffolgenden Jahres wieder zurückzukehren.

Ende der 1950er Jahre wurde im Mittleren Osten großräumig mit dem Einsatz von Insektiziden begonnen. Waldrappe ernähren sich in erster Linie von im Boden lebenden Insekten und deren Larven, Würmern und anderen wirbellosen Tieren, die sie mit ihrem fein innervierten Schnabel finden. Daneben erbeuten sie gelegentlich auch Feld- und Spitzmäuse, Reptilien und Froschlurche und bei Massenauftritten sehr gerne Heuschrecken. Allein im Jahr 1959 wurden daher mehr als 600 tote Waldrappe im Umfeld von Birecik gefunden, vergiftet durch den übermäßigen Einsatz von DDT zur Bekämpfung von Heuschrecken und Malariamücken. Innerhalb weniger Jahre reduzierte sich der Bestand in Birecik dramatisch. 1962 wurden nur noch 250 erwachsene Vögel gezählt. Trotz internationaler

Schutzbemühungen reduzierte sich der Wildbestand weiter drastisch und erlosch schließlich 1989 (PETER 1990). Andere Brutvorkommen, wie die ehemals mehrere tausend Individuen umfassende Kolonie in den Stadtmauern von Raqqa am Euphrat, verschwanden bereits im 19. Jahrhundert.

Mit Verschwinden des letzten migrierenden Waldrapps ist die Brutkolonie in Birecik seit 1990 sedentär. Die Vögel werden kurz vor der Fortpflanzungszeit aus den Volieren gelassen, im Freiflug gehalten und ab Ende Juli wieder über den Winter eingesperrt. Ein beträchtlicher Teil der Jungvögel verschwand allerdings jedes Jahr bevor sie eingesperrt werden konnten, von 1990 bis 1997 rund 147 Individuen (HATIPOGLU 2010). Schon damals wurde vermutet, dass diese Jungvögel einer inneren Zugunruhe folgend zur Herbstmigration aufbrechen, von der sie aber nicht wieder zurückkehrten. Das hat sich bestätigt, als man in Birecik von 2007 bis 2009 jeweils im Juli mit Telemetriesendern ausgestattete Jungvögel (insgesamt 12) außerhalb der Voliere beließ. Sechs Jungvögel flogen zielstrebig Richtung Süden. Allerdings verendeten alle Vögel bereits nach wenigen Wochen in Jordanien bzw. Saudi Arabien (HATIPOGLU 2010).

Am westlichen Rand des historischen Brutgebietes, in Marokko, gab es Mitte des vergangenen Jahrhunderts noch mehr als 40 Brutkolonien. Der Großteil der Vögel brütete im Atlasgebirge und überwinterte an der Atlantikküste von Marokko südwärts bis Mauretanien. Einzelne Kolonien waren sedentär, d.h. die Vögel hielten sich ganzjährig an der Atlantikküste auf. Zwei derartige Kolonien, nahe den Städten Agadir und Tamri, überlebten bis heute. Aber auch diese beiden Atlantik-Kolonien waren substantiell gefährdet, mit insgesamt nur noch rund 50 Brutpaaren im Jahre 1993. Erst intensive internationale Schutzbemühungen, u.a. durch die Anlage einer künstlichen Wasserstelle, konnten den Bestand stabilisieren und vergrößern. Heute leben in Marokko wieder an die 350 Vögel. Dieser auf eine kleine Region beschränkte Bestand kann den Fortbestand der Art aber kaum auf Dauer sichern. Nach Ansicht internationaler Experten ist die Neugründung von Brutkolonien an ehemaligen Brutplätzen im Atlasgebirge für die Sicherung des Bestandes notwendig.

HANS KUMERLOEVE (1903-1995) berichtete in dieser Jahrbuchreihe bereits zweimal über diesen "einstigen Brutvogel der Alpen" (KUMERLOEVE 1969, KUMERLOEVE 1972) und sein Verschwinden im 17. Jh. "Urkundlich belegt ist bisher das ehemalige Vorkommen der Art im Salzburgerischen, bei Graz, Passau und Kelheim, in der Schweiz (von den Fossilfunden bei Günsberg/Solothurn abgesehen) zwischen Bad Pfäfers und Ragaz, doch scheint sie auch im italienischen Alpenteil, bei Pola und anderwärts ... heimisch gewesen zu sein. Bereits von der zweiten Hälfte des 17. Jh. an findet sie in Mandaten und Urkunden, soweit bekannt, keine Erwähnung mehr, was die Folgerung nahelegt, daß sie um diese Zeit schon verschwunden bzw. ausgerottet war. Man hat hierbei an Versiegen der Nahrungsquellen, Klimaänderungen, Arealverschiebungen usw. gedacht; zweifellos haben aber Verfolgungen und insbesondere wohl das Ausnehmen der Jungen den Untergang gebracht (wie Gesner beschreibt...)" (KUMERLOEVE 1969).

## **Derzeitiger Schutzstatus des Waldrapp (*Geronticus eremita*); engl. Northern Bald Ibis**

Der ehemals bis etwa zum Anfang des 17. Jh. auch in Europa heimische Brutvogel Waldrapp (EU-Code: A 033) hat in verschiedenen Festlegungen nachfolgenden Schutzstatus:

- Washingtoner Artenschutzübereinkommen (CITES) von 1973: Anhang: I (Critically Endangered=vom Aussterben bedroht); Ratifizierungen u.a.: Schweiz 1974, Deutschland 1976, Italien 1979, Österreich 1981

- Umsetzung von CITES in das europäische Recht: Verordnung (EU) Nr. 709/2010 der Kommission vom 22.7.2010 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 338/97 des Rates über den Schutz von Exemplaren wildlebender Tier- und Pflanzenarten durch Überwachung des Handels: Anhang A
- Vogelschutzrichtlinie der EU (Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979) über den Schutz der wildlebenden Vogelarten und ihrer Lebensräume in der Europäischen Union und den Einrichtungen Europäischer Vogelschutzgebiete; aktuell gilt die Richtlinie in der Fassung 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30.11.2009: Art. 1
- Liste der in Deutschland streng geschützten heimischen Tiere und Pflanzen gemäß § 7 Abs. 2 Nr. und 14 Bundesnaturschutzgesetz BNatSchG: Status s (www.wisia.de)
- African-European Waterbird Agreements (AEWA): Anhang 2
- IUCN-Rote Liste 2001/2013: Status: Critically Endangered (=vom Aussterben bedroht) C2a(ii)

## Beziehung Mensch – Waldrapp

Der Waldrapp hat durch seine auffällige Gestalt und die von ihm gezeigte Nähe zu menschlichen Siedlungen in verschiedenen Kulturen nachhaltige Spuren hinterlassen. Im Alten Ägypten stand seine Hieroglyphe «Akh» für die höchste Form des Seins, er galt als Mittler zwischen der Welt der Toten und der Lebenden (JANÁK 2011). Auch für die Einwohner der türkischen Stadt Birecik war der Waldrapp ein heiliger Vogel. Er sei, von Noah nach der Landung der Arche ausgeschickt, zu einem kleinen Haus am Euphrat geflogen; dort soll sich der Sage nach die Stadt Birecik (= kleines Haus) entwickelt haben (HIRSCH 1976). Fortan galt er bei seiner Rückkehr als Frühlingsbote, als Träger der Seelen und – bedingt durch den Herbstzug – als Führer der Pilger gen Mekka. Waldrappe galten – vermutlich durch ihren Federschopf



Abb. 2: Waldrappstatue in der Stadt Birecik in der Türkei. Nach wie vor wird in der Stadt jedes Frühjahr zu Ehren des Vogels das Kelaynak-Fest gefeiert, ob- schon seit Jahrzehnten keine Waldrappe mehr aus dem Wintergebiet zurückkehren.

– sogar als Träger der Seelen, "denn in arabischen Ländern war es lange Zeit Brauch, Kleinkindern einen Haarschopf wachsen zu lassen, an dem sie im Todesfall Allah ins Paradies ziehen könne" (PETER 1990). Jahrhundertlang dauerte dieses friedliche Nebeneinander von Menschen und Kelaynaks. Noch bis 1958 wurde die Ankunft der Waldraupe im Frühjahr mit einem großen Fest gefeiert (PETER 1990).

Der Einfluss des Menschen hat die Art sicher in allen ihren ehemaligen Verbreitungsgebieten stark dezimiert bzw. ausgelöscht, auch wenn teilweise Rituale, Gesetze und Verordnungen ein Verschwinden der je nach Kulturkreis vergötterten oder gejagten Vögel verhindern sollten. Vor allem die migrierenden Kolonien hatten darunter zu leiden.

## Der Waldrapp – ein europäischer Brutvogel

Man nimmt an, dass der Waldrapp im Gefolge des Menschen Mitteleuropa besiedelt und von Rodungen und Ackerbau profitiert hat (BÖHM & PEGORARO 2011; FRITZ & UNSÖLD 2011; SCHENKER 1977). Im äthiopischen Wintergebiet gingen die syrischen Waldraupe noch bis vor kurzem nur wenige Meter von den Menschen entfernt auf Nahrungssuche (SERRA et al. 2006). Meist war die Beziehung aber weniger entspannt und in Mitteleuropa überwiegend kulinarisch geprägt, wie überlieferte Rezepte und Schutzdekrete belegen (UNSÖLD & FRITZ 2011).

Der Zürcher Naturwissenschaftler KONRAD GESNER (1516-1565) beschrieb in seinem 1555 erstmals in Latein erschienenen Vogelband der "Historiae Animalium" einen "Corvus sylvaticus" und gab dem Waldrapp damit seinen bis heute gebräuchlichen deutschen Namen. Alle wichtigen Details über den "Waldrauben" in Europa sind in dieser ausführlichsten historischen Quelle zusammengefasst, unter anderem auch die Praxis des Ausnehmens von Jungvögeln mit dem Hinweis, in jedem Nest ein Junges zu belassen, damit die Altvögel auch im nächsten Jahr zurückkommen: «Ihre jungen etliche Tag zuvor ehe dann sie flück worden auß dem Nest genommen / mögen leichtlich auffgezogen und gezähmet werden / also / daß sie in die Aecker hinaus fliegen und bald wiederumb heim kommen. Ihre jungen werden auch zur Speiß gelobt / und für einen Schleck gehalten: Dann sie haben ein lieblich Fleisch und weich Gebein. Diejenige aber welche sie auß ihrem Nest nehmen / die lassen in einem jeglichen eins liegen / damit sie nachgehenden Jahr desto lieber widerkommen» (GESNER 1981). Selbst in der als Nachdruck vorliegenden Auflage von 1669 blieb diese Textstelle trotz des mittlerweile in Europa verschwundenen Vogels inhaltlich unverändert!

Aus erzbischöflichen Erlassen von 1504 und 1584 wissen wir, dass in Salzburg das Schießen aus der Kirch- und der Getreidegasse auf Waldraupe und Störche in der Wand des Mönchsbergs unter Strafe stand, da sich Adel und Klerus den Braten dieser besonderen Vögel sichern wollten. Im 16. Jahrhundert sorgte Kaiser Maximilian I. in Graz für künstliche Waldrapp-Nisthilfen in den Felswänden. Von 1556 bis 1621 erging dort auch eine Anordnung an den Fischermeister, dass «die Klausrabengrätz auf den Feldern noch anderen Orts nicht geschossen oder beleidigt, sondern gehegt, gezügelt und gehütet werden.» (PETER 1990).

Alle diese Schutzmaßnahmen halfen nicht, den Waldrapp dauerhaft in Europa zu halten – er wurde durch menschliche Nachstellung ausgerottet. Spätestens Mitte des 17. Jahrhunderts war die Art in Europa verschwunden und wurde sogar zu einem Fabeltier, dessen tatsächliche Existenz bis Ende des 19. Jahrhunderts bezweifelt wurde! Trotzdem wurde die Art noch 1758 von dem berühmten schwedischen Taxonom Carl von Linné als *Upupa eremita* (8 Jahre später als *Corvus eremita*) wissenschaftlich beschrieben – basierend allein auf Konrad Gesner und den Kupferstich eines Engländers namens Elazar Albin nach einem Präparat einer mittlerweile in Flammen aufgegangenen Sammlung.

## Kulturfolger und Schädlingsbekämpfer

Die jüngst erloschene Kolonie im Mittleren Osten brütete nahe der Wüstenstadt Palmyra in Syrien (SERRA et al. 2011), während die noch verbliebene sedentäre Kolonie in Marokko an der Atlantikküste lebt (BOWDEN et al. 2008). Beide Lebensräume sind Wüsten- bzw. Halbwüstengebiete und für Waldraupe eher suboptimale Biotope, wohl wenig geeignet für die Bildung individuenstarker Kolonien. Es sind gewissermaßen letzte Rückzugsgebiete bedingt durch die Nachstellungen des Menschen. In Marokko hat sich bereits die Anlage einer künstlichen Wasserstelle nahe den Brutfelsen positiv auf die Bestandsgröße ausgewirkt. Zudem ernährt sich diese verbliebene Kolonie in Marokko fast ausschließlich auf extensiv genutzten Weideflächen und in Gärten (BOWDEN et al. 2008), wie es bereits GESNER (1555) für die Waldraupe in der Schweiz beschreibt. Ebenso nutzten die Vögel im Mittleren Osten in ihrem äthiopischen Wintergebiet großteils menschliche Kulturflächen als Nahrungshabitate, obwohl sie zur Brutzeit die unwirtliche Wüste bei Palmyra aufsuchten.

Das Verhalten der freifliegenden Waldraupe in Europa deckt sich mit jenem der verbliebenden freilebenden Waldraupe außerhalb Europas. Sie nutzen fast ausschließlich extensiv bewirtschaftete Weiden, Äcker und Wiesen mit niedriger Vegetation. Ebenso wie Weißstörche sind Waldraupe Kulturfolger, die von der mittelalterlichen Landwirtschaft profitiert haben (PERCO & TOUT 2001). In Mitteleuropa schufen Rodungen der ausgedehnten Urwälder erst geeignete Nahrungshabitate. Aus historischen Quellen und Beobachtungen weiß man, dass der Waldrapp im Umfeld des Menschen gelebt hat. Die Salzburger Vögel und die großen Kolonien in Birecik und Raqqa brüteten sogar in direkter Nachbarschaft zur Bevölkerung der Stadt.



Abb. 3: Ein Waldrapp bei der Nahrungssuche auf einer Weidefläche. Landwirtschaftliche Nutzflächen sind die primären Nahrungshabitate, nicht nur in Mitteleuropa, sondern an allen noch vorhandenen Koloniestandorten.

Während der Brutzeit benötigen Waldrappe zum Schutz vor Bodenfeinden unzugängliche Felsstrukturen mit Felsbändern oder -simsen, in denen sie ihre Kolonien bilden können. Außerhalb der Fortpflanzungszeit nächtigen sie auf erhöhten natürlichen Strukturen (Bäume, Felsen) oder Bauwerken (Dächer, Masten, Stromleitungen).

Waldrappe sind insbesondere taktile Jäger. Mit ihrem sensiblen, fein innervierten Schnabel "ertasten" sie im Boden lebende Wirbellose (Insekten und deren Larven, Würmer, Schnecken und deren Gelege) und nehmen Käfer vom Boden auf. Daneben machen Heuschrecken und andere bewegungsaktive Insekten, kleine Wirbeltiere und zarte Pflanzenteile nur einen geringen Anteil der Nahrung aus. Die Zusammensetzung der Nahrung variiert jedoch nach Habitat und Häufigkeit der potenziellen Beutetiere. Flächen mit Massenaufreten von Nahrungstieren, wie z.B. Mai- und Junikäferlarven oder Zuckmückenlarven, werden von Waldrappen oft über Wochen und Monate genutzt, wobei der Anteil der betreffenden Futtertierart dann mehr als 90% ausmachen kann (ZOUFAL et al. 2007). Dann werden auch aktive Insekten wie z.B. Wanderheuschrecken erbeutet, die sonst wenig Beachtung finden.



Abb. 4: Waldrappe sind taktile Jäger, sie ertasten die Nahrungstiere im Boden, vorwiegend Würmer und Larven. In ariden Gebieten jagen sie aber auch nach Vertebraten und Evertebraten an der Erdoberfläche.

Trotz des nackten Kopfes – den auch viele andere Ibisarten besitzen – ist der Waldrapp kein Aasfresser. Sein schwacher, fragiler Schnabel ist völlig ungeeignet, um Fleischbrocken herauszutrennen. Denkbar wäre lediglich, dass er fakultativ Insektenlarven aus Kadavern stochert, aber dafür gibt es bisher keinerlei Hinweise. Fast im gesamten ehemaligen Verbreitungsgebiet findet bzw. fand der Waldrapp nur während einer gewissen Zeit des Jahres genügend Futter und muss(te) daher als Zugvogel in nahrungsreichere Gebiete ausweichen.

## Fliegen mit den Vögeln – das Projekt Waldrappteam

Erfolgreiche Zoonachzuchten in Europa haben die Rahmenbedingungen für experimentelle Projekte geschaffen. An der Konrad Lorenz Forschungsstelle in Grünau/Oberösterreich konnte die weltweit erste freifliegende Waldrapp-Kolonie mit Zoonachkommen gegründet werden. Die Vögel leben ganzjährig frei, sind aber außerhalb der Vegetationszeit von menschlicher Betreuung abhängig (KOTRSCHAL 2001). Weitere derartige sedentäre Kolonien gibt es inzwischen auch im Tierpark Rosegg in Kärnten sowie in Andalusien.

2002 wurde das Projekt Waldrappteam gegründet. Die Mitarbeiter haben sich zum Ziel gesetzt, eine Methode zu finden, um mit Nachzuchten aus Zoos selbständige, migrierende Waldrappkolonien anzusiedeln. Jahr für Jahr werden zu diesem Zweck junge Waldrappe von menschlichen Zieheltern aufgezogen und darauf trainiert, einer dieser Bezugspersonen in einem Ultraleicht-Fluggerät zu folgen. Im Spätsommer werden sie dann etappenweise vom Brutgebiet in ein geeignetes Wintergebiet in der südlichen Toskana geführt. So kann eine neue Zugtradition gegründet werden, die von den handaufgezogenen Vögeln wiederum an ihre Nachkommen weitergegeben wird und so fort. Bislang wurden insgesamt acht menschengeleitete Migrationen durchgeführt. Ausgangsort waren insbesondere Burghausen in Bayern (2007-2010) und Anif bei Salzburg (2011). Das Projekt wurde durch Filmdokumentationen und Medienberichte international bekannt.



Abb. 5: Im Rahmen der Wiederansiedlung werden die Waldrapp-Küken von menschlichen Zieheltern aufgezogen. Eine optimale Handaufzucht ist die Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Freilassung.

Diese Methode ist an sich nicht neu. Im Herbst 1993 führte der kanadische Bildhauer WILLIAM LISHMAN eine Gruppe von handaufgezogenen Kanadagänsen (*Branta canadensis*) von Ontario in Kanada über rund 1.600 km nach Virginia in den USA. Die Vögel kehrten im darauffolgenden Frühjahr wieder nach Ontario zurück (LISHMAN 1996). Die Geschichte von WILLIAM LISHMAN wurde zur Vorlage für den 1995/96 produzierten Kinofilm 'Amy und die Wildgänse' (Originaltitel 'Fly Away Home').

In Europa praktizierte der Franzose Christian Moullec erstmals diese Methode. Er flog mit verschiedenen Gänsearten, unter anderem mit der Zwerggans (*Anser erythropus*). Auf der Grundlage seiner Erfahrungen wollte ein deutsches Team ein Arterhaltungsprojekt mit Zwerggänsen starten, um eine neue Zugroute aus dem skandinavischen Brutgebiet in ein sicheres Wintergebiet in Deutschland zu gründen. Das Projekt kam aber nicht zur Umsetzung. Die neue Zugroute konnte inzwischen aber mit anderen



Abb. 6: Den auf die Bezugsperson geprägten Waldrappen können sukzessive die notwendigen Eigenschaften und Erfahrungen für ein selbständiges Überleben antrainiert werden.

Methoden gegründet werden. Gegenwärtig gibt es neben dem Waldrappteamb nur ein vergleichbares Projekt in den USA. Dort werden die vom Aussterben bedrohten Schreikraniche (*Grus americana*) vom Aufzuchtgebiet in Wisconsin über rund 1.800 km in ein geeignetes Wintergebiet in Florida geführt (HARTUP et al. 2005; MUELLER et al. 2013).

Waldrappe sind Nesthocker. Deshalb können sie im Gegensatz zu Gänsen und Kranichen erst mit dem Erreichen der Flugfähigkeit im Alter von 40–50 Tagen trainiert werden. Doch zuvor müssen sie mit dem Fluggerät vertraut werden. Das erfolgt erstaunlich rasch, da das Interesse der Vögel durch die Bezugspersonen gut fokussiert werden kann. Der wesentlich größere Anspruch an die Vögel besteht darin, eine Assoziation zwischen Bezugsperson und Fluggerät herzustellen. Erst wenn den Vögeln diese Verknüpfung gelingt, haben sie auch einen Grund, dem Fluggerät zu folgen. Das dauert in der Regel rund zwei Wochen. Erst dann erfolgen die ersten Flugversuche, anfangs nur einige hundert Meter weit. Allmählich werden die Flugstrecken ausgedehnt, und gegen Ende des Flugtrainings stehen dann Strecken bis zu 20 Kilometer auf dem Programm.

Seit 2004 führen wir handaufgezogene Waldrappe mit Hilfe von Ultraleicht-Fluggeräten in den Süden. Anfangs war der Ausgangsort Scharnstein in Oberösterreich, ab 2007 dann Burghausen in Oberbayern und 2011 erstmalig Anif in Salzburg. Burghausen und Anif liegen an der Salzach, entlang derer mehrere historische Brutstandorte überliefert sind (SCHENKER 1977). Die Migration startet jeweils Mitte August mit dem Einsetzen der hormonell ausgelösten Zugstimmung. Das Team besteht aus zehn bis zwölf Personen, vorwiegend freiwillige Mitarbeiter.

Die menschengeführten Migrationen starten ca. Mitte August. Physiologische Untersuchungen haben gezeigt, dass die Jungvögel zu dieser Zeit in Zugbereitschaft sind. Dies äußert sich insbesondere durch einen erhöhten Gehalt des für die Regulation des Zugverhaltens wichtigen Hormons Corticosteron und in einem erhöhten Körpergewicht infolge von Fetteinlagerungen. Die Migration dauert dann rund vier Wochen, wobei am Großteil der Tage nicht geflogen wird. Ursache für die Pausentage sind Schlechtwetter, mangelnde Motivation der Vögel oder auch technische Probleme mit den Fluggeräten. Natürlicherweise beträgt bei vielen Zugvögeln das Verhältnis von Flugtagen zu Pausentagen 1:3 bis 1:4.

Geflogen wird mit Ultraleicht-Fluggeräten. Die anfänglich verwendeten 'Drachentrikes' mit einer starren Tragfläche erwiesen sich als zu schnell. Seit 2007 kommen sogenannte 'Paraplanes' mit einem flexiblen Paraschirm zum Einsatz. Sie ermöglichen einen langsamen Flug mit 35 bis 45 km/h, was genau der aktiven Fluggeschwindigkeit der Waldralpe entspricht. In einem Fluggerät sitzt hinter dem Piloten eine Bezugsperson, die während des Fluges optisch und akustisch mit den Vögeln kommuniziert.

Bei den ersten Migrationsflügen hatten die Tagesfluetappen eine mittlere Länge von rund 50 km. Bei der letzten bislang durchgeführten Migration 2011 lag die Tagesflugdistanz dagegen bei rund 220 km, mit einem Maximum von 364 km. Diese beträchtliche Verlängerung der Fluetappen hat insbesondere umfangreiche Erfahrungen mit dem Flugverhalten der Waldralpe und die Optimierung der



Abb. 7: Nach langem Training folgen die menschenaufgezogenen Waldralpe dem Fluggerät und können so vom Brutgebiet in das Wintergebiet geführt werden.

Fluggeräte zur Ursache. Zudem konnte der seit 2007 für das Projekt engagierte Profipilot Walter Holz-müller eine optimale Synthese zwischen seinen eigenen Flugfahrungen und den Bedürfnissen der Waldrappe herstellen.

Bis 2009 waren die Flüge auf den Morgen und Vormittag beschränkt, um der Tagethermik zeitlich auszuweichen. Dabei folgten die Vögel dem Gerät aktiv fliegend in V-Formation. Von selbständig fliegenden Waldrappen ist aber bekannt, dass sie bei einsetzender Tagethermik sofort die Formation auflösen um im Aufwind kreisend an Höhe zu gewinnen und dann bis zum nächsten Aufwind zu gleiten. 2010 versuchten wir erstmals im Rahmen der menschengeführten Migrationen auch bei einsetzender Thermik weiter zu fliegen. Das stellte neue und hohe Ansprüche an den Piloten, und die Koordination mit den Vögeln erforderte unbedingt den Einsatz eines zweiten Fluggerätes, das aus größerer Höhe die Vögel beobachtet. So wurde es aber möglich, die menschengeführte Migration zu optimieren und beide von Waldrappen angewandte Flugtechniken zu praktizieren, den aktiven Ruderflug und das Thermik-Segeln.

Endpunkt der Migrationen ist das WWF Schutzgebiet Laguna di Orbetello in der südlichen Toskana. Nach der Ankunft im Wintergebiet treffen die jungen Waldrappe auf die bereits freifliegenden, selbständigen Kolonienmitglieder. Ab dem Zeitpunkt ist die Arbeit der beiden Zieheltern abgeschlossen. In den vergangenen Monaten hatten sie sich ganztäglich um die Jungvögel gekümmert, sie aufgezogen, betreut und mit ihnen gelebt. Nun sind die Jungvögel mit all den Erfahrungen ausgestattet, die sie für ein selbständiges, unabhängiges Überleben in Freiheit benötigen.

## Goja und Jazu

Am 28. Juli 2011 landete das zweijährige Weibchen "Goja" in Burghausen. Sie ist der erste Wald-rapp, der selbständig aus dem Wintergebiet in der Toskana in sein Brutgebiet zurückgekehrt ist. "Goja" war 2008 in Burghausen aufgezogen und von dort in die Toskana geführt worden. In weiterer Folge erreichten in diesem Jahr noch drei Vögel das Brutgebiet.

Bereits am 4. August flog "Goja" wieder von Burghausen ab. Ihr folgten drei Jungvögel, die vor Ort von einem Brutpaar aufgezogen wurden. Tags darauf verunglückte einer der Jungvögel, ein zweiter verlor bald darauf aus unbekanntem Grund den Anschluß. Nur "Jazu" blieb bei "Goja" und folgte ihr nach Süden. Am 29. September erreichten die beiden Waldrappe ihr Wintergebiet in der Toskana. "Goja" war somit der erste Waldrapp seit der Ausrottung vor 400 Jahren, der einen vollständigen Zyklus von Frühjahrs- und Herbstmigration selbständig geflogen ist und ihre Migrationserfahrung an einen naiven Jungvogel weitergegeben hat. "Jazu" wiederum ist der erste Jungvogel im Rahmen des Projektes, der von freilebenden Elternvögeln aufgezogen und ohne menschliche Hilfe durch einen Artgenossen in das Wintergebiet geführt wurde. Er wurde zum ersten gänzlich "wildem" Waldrapp in Europa.

2012 kehrten beide Vögel, nebst weiteren Artgenossen, neuerlich nach Burghausen zurück. "Goja" zog dort mit ihrem Partner drei Jungvögel auf. Im Herbst führte sie neuerlich zwei Jungvögel nach Süden. Nur 80 km nördlich des Wintergebietes, in der Provinz Livorno, wurden "Goja" und einer der Jungvögel abgeschossen. Auch "Jazu" führte einen Jungvogel nach Süden und erreichte mit ihm das Wintergebiet. Das Verhalten dieser beiden Vögel hat in besonderer Weise veranschaulicht, dass die Wiederansiedlung der Waldrappe in Europa möglich ist. Gleichzeitig aber führt der Abschuss von "Goja" vor Augen, welchen Schaden der willkürliche und illegale Abschuss von Zugvögeln insbesondere bei bedrohten Arten mit geringen Bestandszahlen anrichten kann.



Abb. 8: Das Weibchen "Goja" war der erste Waldraupe im Projekt, der Jungvögel in das Wintergebiet geführt hat und auch selbst Jungvögel aufgezogen hat. Im Herbst 2012 wurde er leider in der Toskana von einem Wilderer abgeschossen.

## High-Tech zum Schutz der Waldraupe

Italienische Jagdfunktionäre haben die illegalen Abschüsse scharf kritisiert und die internationale Bedeutung des Waldraupe-Projektes betont. In Zusammenarbeit mit den Jagdverbänden sollen die Jäger in Italien nun intensiv und fortwährend über die Vögel, den Verlauf des Projektes und den (materiellen und ideellen) Wert dieser Tiere informiert werden.

Das ist aber nur ein Teil der Initiativen gegen die illegalen Abschüsse. Seit Herbst 2012 sind alle Vögel mit sogenannten GPS-Trackern ausgestattet. Diese Geräte, die am Rücken jedes Vogels fixiert sind, senden in regelmäßigen Intervallen in Echtzeit die exakte Position und das Bewegungsmuster des betreffenden Tieres.

Anhand der GPS-Positionen werden die Vögel von mehreren Teams während der Herbstmigration begleitet. Die Teams versuchen an Zwischenstopps möglichst nahe bei den Vögeln zu bleiben und zugleich die Öffentlichkeit, die lokalen Behörden und insbesondere die lokale Jägerschaft über das laufende Wiederansiedlungsprojekt zu informieren. Im Falle von Abschüssen sollen sie aber auch möglichst rasch am Tatort sein, um gegebenenfalls noch lebenden Vögeln zu helfen und um gemeinsam mit den Behörden die verantwortlichen Jäger ausfindig zu machen.

"Goja" und der Jungvogel konnten aufgrund der Positionssignale rasch von einer Mitarbeiterin aufgefunden werden. Die beiden Vögel waren noch am Leben, verendeten aber infolge der erheblichen Verletzungen. Mit Hilfe der Provinzialpolizei konnte der verantwortliche Jäger ermittelt werden. Für ihn sind nun ein Strafverfahren wegen Wilderei und ein Zivilverfahren auf Schadenersatz anhängig. In ei-

nem vergleichbaren Fall in den USA wurde ein Jäger, der einen ebenfalls ausgewilderten, bedrohten Schreikranich abgeschossen hat, zu € 65.000 Schadenersatz verurteilt.

Im Rahmen des LIFE+ Projektes werden diese Aktivitäten zum Schutz der migrierenden Waldtrappe noch weiter ausgebaut. Insbesondere sollen die aktuellen Positionen der Vögel ab dem Frühjahr 2014 über eine kostenlose Applikation für Smartphones fortlaufend veröffentlicht werden. Wir setzen darauf, dass ein Großteil der italienischen Jäger dem Projekt wohlgesonnen ist und die Wiederansiedlung unterstützt. Für jene Jäger aber, die unselektiv auch auf geschützte Vogelarten schießen, soll die Veröffentlichung der Aufenthaltsorte unserer Vögel und das daraus resultierende öffentliche Interesse eine nachhaltig abschreckende Wirkung ausüben. Diese Maßnahmen wurden von der Europäischen Kommission im Rahmen der Evaluierung des LIFE+ Antrages als bedeutender Mehrwert für die Europäische Gemeinschaft bewertet. Es wird davon ausgegangen, dass die Reduzierung der Wilderei auf Waldtrappe auch einen entsprechenden Effekt auf andere bedrohte Zugvogelarten hat.

Für die Aufenthaltsorte der Vögel außerhalb Italiens gab es bislang keine Evidenz für Abschüsse. Primäre Ursache für die (relativ geringen) Verluste in diesen Gebieten, insbesondere in Bayern, ist der Stromschlag an ungesicherten Mittelspannungsleitungen. Da bis 2016 eine Umrüstung und Sicherung des Stromnetzes in Bayern abgeschlossen sein soll, dürften sich die Anzahl derartiger Verluste in Zukunft noch weiter reduzieren. Todesfälle durch natürliche Raubfeinde sind für Waldtrappe hingegen kaum dokumentiert. In Frage kämen dafür größere Greifvögel, insbesondere Habicht und Steinadler, und der Uhu. Der Waldtrapp meidet aber unübersichtliches Gelände und ist in der Luft sehr wendig, was ihn offenbar weitgehend vor Beutegreifern schützt.

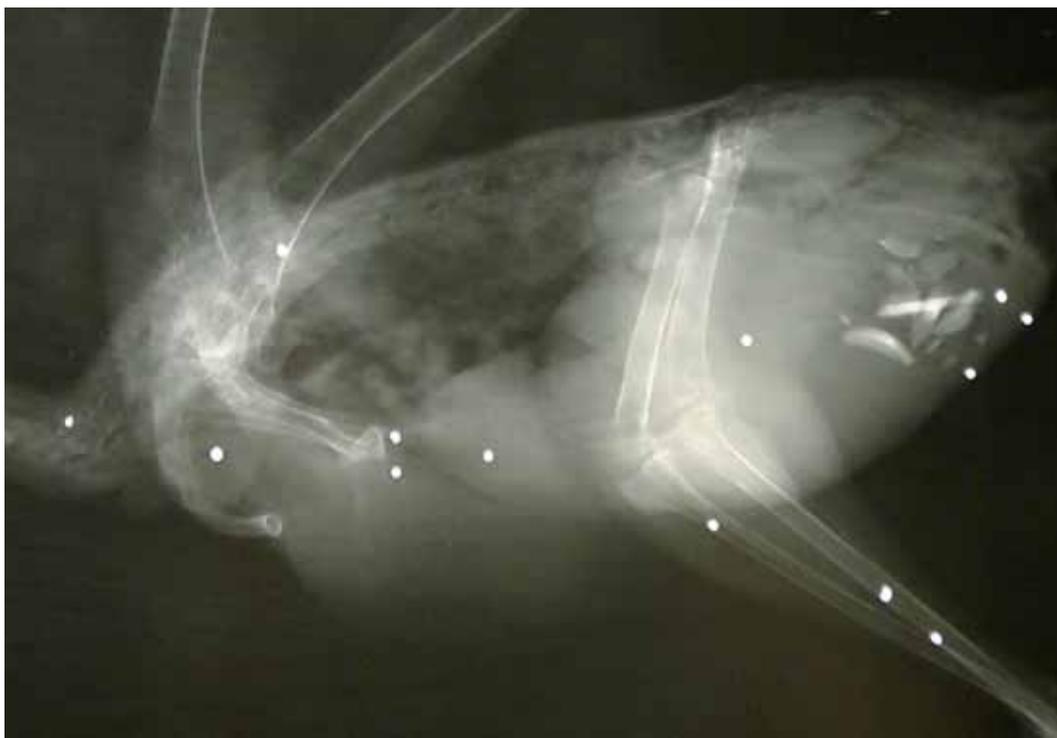


Abb. 9: Röntgenbild eines mit Schrot abgeschossenen Waldtrapps: Der illegale Abschuss in Italien während der Herbstmigration ist die primäre Todesursache.

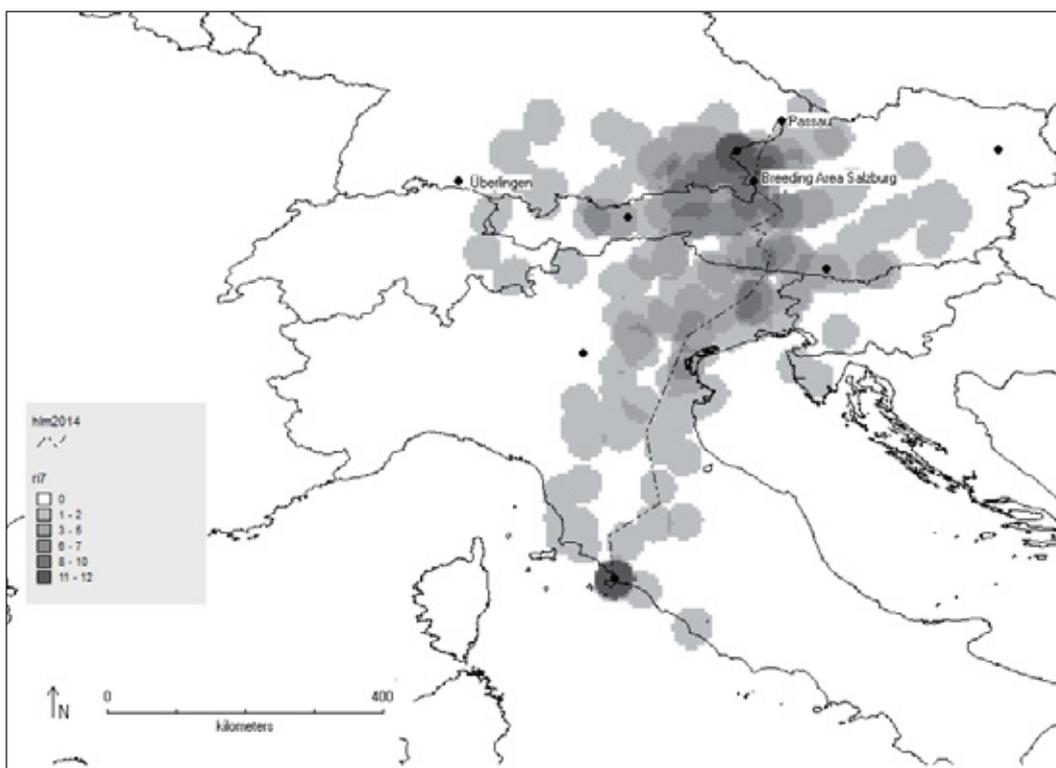
## Direkter Kurs über die Alpen

Seit 2008 werden die Waldtrappe im Rahmen der menschengeführten Migrationen östlich um die Alpen herum nach Süden geführt. Es ist zwar durchaus möglich, mit den Fluggeräten die Alpen zu überqueren. Doch die Erfahrungen der ersten Jahre ließen beim Waldtrapp auf ähnliche Migrationsmuster wie beim Weißstorch schließen, der derartige Barrieren wie die Alpen lieber umfliegt anstatt sie zu überqueren.

Als "Goja" 2011 erstmals aus der Toskana nach Burghausen zurückkehrte, war sie noch nicht mit einem GPS-Sender ausgestattet. Somit war uns ihre Flugroute nicht bekannt. Ab Herbst 2011 trugen dann bereits ein Großteil der migrierenden Vögel GPS-Sender, einschließlich "Goja" und "Jazu". Die übermittelten Positionsdaten waren sehr überraschend. Alle Vögel flogen auf einem direkten Kurs über die Alpen nach Italien. Dasselbe Muster zeigte sich dann später auch bei der Frühjahrsmigration. Bis heute folgte kein einziger, selbständig migrierender Waldtrapp der vorgezeigten Route östlich um die Alpen herum. Diese Tendenz zu einer linearen Migrationsroute zwischen dem Brut- und Wintergebiet zeigt sich auch im Rahmen des amerikanischen Ansiedlungsprojektes mit Schreikranichen (MUELLER et al. 2013). Die einzige bislang bekannte Abweichung vom direkten Kurs über die Alpen zeigte der Vogel "Domino", der im Herbst 2012 über die Schweizer Alpen in die Toskana flog. Seine teils unvollständigen Positionsdaten weisen darauf hin, dass er bis in die Westschweiz flog, dann über den Col de Bretolet nach Frankreich und von dort aus weiter in die Toskana.



Abb. 10: Bei ihren Migrationsflügen queren die Waldtrappe den Alpenbogen. Ab 2014 werden auch die handaufgezogenen Jungvögel mit den Ultraleicht-Fluggeräten dieser Route folgend direkt über die Alpen nach Süden fliegen.



**Abb. 11:** Die Karte zeigt die geographische Verteilung der Positionsmeldungen besonderer Vögel während der Migrationsflüge 2011-2013. Die Vögel migrieren entlang eines Migrationskorridors, der im Alpenraum deutlich breiter ist als im Flachland. Die strichlierte Linie zeigt den voraussichtlichen Verlauf der menschengeführten Migrationen ab 2014. Passau und Überlingen sind potentielle Brutgebiete für die Gründung weiterer migrierender Kolonien.

Die Nutzung einer von Zugvögeln frequentierten Alpenpassage wie den Col de Bretolet blieb kein Einzelphänomen. Die zunehmende Menge an Positionsdaten und auch Sichtmeldungen weisen darauf hin, dass die Waldralpe bei der Alpenpassage frequentierten Flugrouten und Übergängen folgen, zum Beispiel dem Dobratsch in Kärnten, Cavalese und Bruneck in Südtirol oder dem Übergang über das Pfitscher Joch zwischen Südtirol und dem Zillertal. Diesem Umstand zufolge sind die Daten der Waldralpe von grundsätzlichem Interesse für die Forschung zum Flugverhalten der Zugvögel in den Alpen. Die Positionsdaten werden beispielsweise an Forschungsinstitutionen weitergegeben, um den Einfluss von Windparks in den Alpen auf den Vogelzug zu untersuchen. In nächster Zukunft sollen die Daten auch automatisch in eine Web-Datenbank (<https://www.movebank.org/>) veröffentlicht werden, wo sie insbesondere für die Grundlagenforschung genutzt werden können, und ab dem Frühjahr 2014 ist die Veröffentlichung einer Applikation für Smartphones geplant, über die der Flug der Waldralpe über die Alpen in Echtzeit verfolgt werden kann.

Ein spannender Aspekt dieses transalpinen Vogelzugs ist der Umstand, dass die handaufgezogenen Vögel, und die machen immer noch den Großteil unserer Kolonie aus, diese Routenführung nicht von Artgenossen erlernen konnten. Sie müssen selbst eine geeignete Route über die Alpen finden. Trotzdem decken sich die resultierenden Flugrouten, wie oben beschrieben, offenbar zu einem wesentlichen Teil mit denen anderer über die Alpen migrierender Vogelarten. Es stellt sich daher die bislang unbeantwortete Frage, wie diese unerfahrenen Vögel derart rasch und effizient die geeigneten Passa-

gen finden können. Die bisherigen Daten weisen aber auch darauf hin, dass es bei den Flugrouten individuelle Variation gibt. Manche Vögel fliegen eher westlich über Südtirol während andere eine eher östliche Route über die Radstädter Tauern wählen. Wenn ein Individuum aber einmal eine Route gefunden hat, scheint es fortan dabei zu bleiben.

Deutlich anders ist die Situation bei der zunehmenden Zahl an wild aufgewachsenen Jungvögeln, wie zum Beispiel bei "Jazu". Diese Jungvögel folgen im Herbst des ersten Lebensjahres einem zugerfahrenen Artgenossen in den Süden. Sie haben also die Möglichkeit eine geeignete Passage von ihren Artgenossen zu lernen und sind somit nicht allein auf Versuch und Irrtum angewiesen. Erste Daten von Vögeln wie "Jazu" weisen darauf hin, dass sie fortan auch tatsächlich Alpenpassagen wählen, die sie einmal im Gefolge eines Artgenossen geflogen sind. Es kommt also zu einer sozialen Transmission der Verhaltensmuster beim transalpinen Vogelzug. Demzufolge ist zu erwarten, dass sich in unserer Kolonie allmählich soziale Traditionen in Bezug auf den transalpinen Vogelzug herausbilden und letztlich nur wenige von Waldrappen beflogene Routen übrig bleiben.

Da es bei den wild aufgewachsenen Waldrappen offenbar eine soziale Transmission der Verhaltensmuster beim transalpinen Vogelzug gibt, ist es umso erstaunlicher, dass die handaufgezogenen Jungvögel keine Tendenz zeigen, der von den menschlichen Ziehelnern vorgezeigten Route östlich um die Alpen herum zu folgen. Es kommt noch hinzu, dass die Alpen insbesondere für junge, wenig erfahrene Waldrappe offenbar eine substantielle Barriere darstellen, die sie bei einer Route um die Alpen herum vermeiden könnten. Jahr für Jahr kommt es im Frühjahr zu einem Zugstauphänomen südlich der Alpen. Die jungen Waldrappe mit wenig Zugerfahrung fliegen zielstrebig und rasch bis an den Südrand der Alpen. Dort stoppt der Flug in den Norden dann abrupt und die Vögel beginnen mit einem charakteristischen Ost-West-Pendeln. Sie fliegen dabei von Südtirol bis nach Slowenien und sogar Kroatien. Letztlich kehren sie aber immer wieder nach Friaul zurück und sammeln sich bevorzugt in der Gegend von Udine, jenem Gebiet, in dem das Flachland am weitesten nach Norden reicht. Manche Vögel setzen dann doch den Flug nach Norden in die Alpen hinein fort. Andere bleiben südlich der Alpen und kehren schließlich in die Toskana zurück. Aber selbst bei den zugerfahrenen Vögeln zeigt sich dieses Phänomen, und zwar insbesondere am Beginn der Herbstmigration. Die Vögel fliegen bis in das ausgeprägte Ost-West Tal zwischen Krimml in Salzburg, Radstadt in Salzburg und Liezen in der Steiermark. Dort können sie sich zum Teil mehrere Wochen aufhalten, bevor sie schließlich den Alpenhauptkamm überqueren. Insbesondere bei der Herbstmigration entsteht der Eindruck, dass der Zugstau bzw. die Lösung des Zugstaus zu einem wesentlichen Teil durch die Großwetterlage verursacht wird.

Die bislang verfügbaren Daten liefern keine schlüssige Erklärung für dieses Phänomen. In jedem Fall werden wir im Rahmen weiterer menschengeführter Migrationen ab 2014 nicht mehr um die Alpen herum fliegen, sondern einem Kurs über die Alpen folgen. Die genaue Routenführung wird im Rahmen von Testflügen im Herbst 2013 festgelegt, wobei uns eventuell die bereits selbständig migrierenden Vögel Anhaltspunkte geben können. Wir hoffen, dass uns das Verhalten und die Flugmuster dieser neuen Generationen handaufgezogener Jungvögel, die eine Route über die Alpen lernen, weitere Einsichten in das Zugverhalten und das Orientierungsvermögen der Waldrappe ermöglichen.

## **Eine Zukunft für die Waldrappe**

Langjährige Erfahrungen mit freifliegenden Waldrappen in Europa haben gezeigt, dass die Rahmenbedingungen für Wiederansiedlungen gut sind und eine nachhaltige Sicherung der Grundanforderungen gewährleistet werden kann. Der Trend zu nachhaltiger Bewirtschaftung landwirtschaftlicher

Nutzflächen, insbesondere auch die Zunahme extensiv und biologisch bewirtschafteter Flächen, kommt den Bedürfnissen dieser Art entgegen. Die klimatischen Veränderungen werden in Europa die Lebensbedingungen für den Waldrapp voraussichtlich begünstigen und die Zugstrecke verkürzen. Hinzu kommt, dass der Vogel kein Konfliktpotential für Interessensgruppen bietet – im Gegenteil, der Waldrapp genießt in Europa inzwischen eine breite öffentliche Wahrnehmung und Popularität. Aus diesen Gründen setzen wir uns für die Ansiedlung von Waldrapp-Kolonien in Europa ein. Auch eine 2012 gegründete internationale Arbeitsgruppe zum Schutz der Waldrappe definiert die Wiederansiedlung migrierender Kolonien in Europa als wichtige Zielsetzung für die kommenden 10 Jahre.

Die Gründung sedentärer, nichtziehender Kolonien wurde schon mehrfach erfolgreich praktiziert. Im Großteil des historischen Verbreitungsgebietes waren Waldrappe aber Zugvögel. Deshalb muss es gelingen, neue Zugtraditionen zu gründen, um Waldrappe als Zugvögel wieder anzusiedeln. Dieses Ziel werden wir im Rahmen des LIFE+ Projekts weiter verfolgen. Bis 2019 sollen mittels weiterer menschengeführten Migrationen drei eigenständige, migrierende Brutkolonien gegründet werden. Die Kolonie in Burghausen/Bayern soll 2015 vom jetzigen Standort an eine Wehrmauer der Burg umgesiedelt werden. In Salzburg gibt es eine Reihe geeigneter Brutfelsen. Einer davon soll für die Wiederansiedlung genutzt werden. Ein dritter Koloniestandort ist noch nicht fixiert. In Betracht kommen Felswände bei Überlingen am Bodensee, einem bekannten historischen Brutplatz. Die Chancen stehen gut, dass der Waldrapp bald wieder seinen verwaisten Platz als ehemaliger Brutvogel des Voralpenlandes einnehmen kann.

## Literatur

- BOWDEN, C.G., SMITH, K.W., EL BEKKAY, M., OUBROU, W., AGHNAJ, A. & JIMENEZ-ARREST, M. (2008): Contribution of research to conservation action for the Northern Bald Ibis *Geronticus eremita* in Morocco. *Bird Conservation International* 18: 74–90.
- BÖHM, K., PEGORARO, K. (2011): *Der Waldrapp*. Westarp Wissenschaften; ISBN 978-3-89432-915-0.
- FRITZ, J. & UNSÖLD, M. (2011): Artenschutz und Forschung für einen historischen Schweizer Vogel: Der Waldrapp im Aufwind. *Wildtier Schweiz, Zürich: Wildbiologie* 3/2011: 1-16.
- GESNER, C. (1981): *Vogelbuch*. Nachdruck der Ausgabe von 1669. Schlütersche Verlagsanstalt und Druckerei GmbH & Co., Hannover.
- HARTUP, B.K., OLSEN, G.H. & CZEKALA, N.M. (2005): Fecal corticoid monitoring in whooping cranes undergoing reintroduction. *Zoo Biology*; 24: 15-28.
- HATIPOGLU, T. (2010): Northern Bald Ibis Project at Birecik Breeding Centre: yesterday, today and tomorrow. *Proceedings of the International Advisory Group for the Northern Bald Ibis (IAGNBI) meeting Palmyra, Syria November 2009*. BÖHM, C. & BOWDEN C. (Eds.); RSPB, The Lodge, Sandy, Bedfordshire, UK; pp.49-51.
- HIRSCH, U. (1976): Waldrappe. Die Rettung der heiligen Vögel. *Tierpark* 9: 4–11.
- JANAK, J. (2011): Spotting the Akh. The Presence of the Northern Bald Ibis in Ancient Egypt and Its Early Decline. *Journal of the American Research Centre in Egypt* 46: 17-31.
- KOTRSCHAL, K. (2001): The Grünau project is in its 5th year: How to establish a Waldrapp *Geronticus eremita* colony from scratch. *Proceedings of the International Advisory Group for the Northern Bald Ibis (IAGNBI)*. Newsletter 2001.
- KUMERLOEVE, H. (1969): Vom Waldrapp, *Geronticus eremita* (L., 1758), dem einstigen Brutvogel der Alpen. *Jahrbuch Verein zum Schutze der Alpenpflanzen u. -Tiere*, München: 132-138.
- KUMERLOEVE, H. (1972): Vom Waldrapp, *Geronticus eremita* (L., 1758) – Einige Bemerkungen zu

- seiner Entdeckungsgeschichte. Jahrbuch Verein zum Schutze der Alpenpflanzen u. –Tiere, München: 19-24.
- KUMERLOEVE, H. (1978): Waldrapp, *Geronticus eremita* (Linnaeus 1758) und Glattnackenrapp, *Geronticus calvus* (Boddaert 1783): Zur Geschichte ihrer Erforschung und zur gegenwärtigen Bestandssituation. Ann. Naturhistor. Museum Wien, 81: 319-349.
- LISHMAN, W. (1996): Vater der Gänse. Droemer Knaur, München, 223 S.
- MUELLER, T, O'HARA, R.B., CONVERSE, S.J., URBANEK, R.B. & FAGAN, W.F. (2013): Social Learning of Migratory Performance. Science, 341, 999-1002.
- PERCO, F. & TOUT, P. (2001): Notes on recent discoveries regarding the presence of the Northern Bald Ibis *Geronticus eremita* in the Upper Adriatic Region. *Acrocephalus* 22: 81-87.
- PETER, H. (1990): Waldrappdämmerung am Euphrat. Max Kasperek Verlag, Heidelberg, 106 S.
- PRUMMER, J., GÄSSLER, S., FRITZ, J. (2010): Vergleich der Gewichtsentwicklung von juvenilen Waldrappen während menschengleiteter Migrationen. Vogelwarte, 48: 4.
- SCHENKER, A. (1977): Das ehemalige Verbreitungsgebiet des Waldrapps *Geronticus eremita* in Europa. Der Ornithologische Beobachter 74: 13-30.
- SERRA, G., PESKE, L. & WONDRAFRASH, M. (2006): First survey of Eastern Northern Bald Ibis *Geronticus eremita* wintering on the Ethiopian highlands: field mission report 14th November -1st December 2006, Proceedings of the International Advisory Group for the Northern Bald Ibis (IAGNBI), Vejer, Spain; pp. 84-99.
- SERRA, G, PESKE, L. & WONDRAFRASH, M. (2011): Breeding range of the last eastern colony of Critically Endangered Northern Bald Ibis *Geronticus eremita* in the Syrian steppe: a threatened area, Bird Conservation International ,21: 284–295.
- UNSÖLD, M. & FRITZ, J. (2011): Der Waldrapp: Ein Vogel zwischen Ausrottung und Wiederkehr. Wildbiologie, Wildtier Schweiz, Zürich, 2/2011: 1-16.
- ZOUFAL, K., FRITZ, J., BICHLER, M., KIRBAUER, M., MARKUT, T., MERAN, I., WOLF, A. & KOTRSCHAL, K. (2007): Feeding ecology of the Northern Bald Ibis in different habitat types: an experimental field study with handraised individuals. Report of the 2nd IAGNBI Meeting 2nd IAGNBI Meeting, Vejer 2006, C. BÖHM, C. BOWDEN (Eds.), pp. 77-84.

#### **Anschrift der Verfasser:**

Dr. Johannes Fritz, Leiter Waldrappteam  
Schulgasse 28  
A-6162 Mutters  
jfritz@waldrapp.eu  
Tel. 0043 676 5503244

Mag. Markus Unsöld, Mitarbeiter Waldrappteam  
Zoologische Staatssammlung München  
Münchhausenstrasse 21  
81245 München  
markus.unsoeld@gmx.de

siehe auch: [www.waldrapp.eu](http://www.waldrapp.eu)