

Aspekte der Nahrungsökologie und Genetik des Waldrapps: Reply zu Bauer et al. (2016) Vogelneozoen in Deutschland - Revision der nationalen Stauseinstufungen

Johannes Fritz, Sarah Wirtz, Markus Unsöld

Fritz J, Wirtz S & Unsöld M 2017: Aspects of the biology and genetic of the Northern Bald Ibis: Reply to Bauer et al. (2016) Bird Neozoa in Germany – Revision of the national status rating. *Vogelwarte* 55: 141-145.

In Vol 54 issue 3 of *Vogelwarte*, an article on the reassessment of the bird neozoa in Germany (Bauer et al., 2016) was published, in which the recording of the Northern Bald Ibis (*Geronticus eremita*) as a neozoon was discussed. This is an occasion to present and discuss aspects of the biology, feeding ecology and genetics of this bird species, in addition to the recently published article (Fritz & Unsöld 2015), especially with regards to the ongoing reintroduction in Europe. Our article is also intended to provide an information basis for a future, clearer re-classification of this species.

✉ JF: Waldrappteam, LIFE Northern Bald Ibis (LIFE+12-BIO_AT_000143), Schulgasse 28, 6162 Mutters, Österreich.

E-Mail: jfritz@waldrapp.eu

SW: Trier Universität, Department für Biogeography, 54286 Trier, Deutschland

MU: Zoologische Staatssammlung München, Münchhausenstrasse 21, D-81247 München

Einleitung

In Band 54 Heft 3 der *Vogelwarte* wurde ein Artikel zur Neubewertung der Vogelneozoen in Deutschland (Bauer et al. 2016) veröffentlicht, in dem auch die Aufnahme des Waldrapps als Neozoon diskutiert wird. Dies ist uns ein Anlass, ergänzend zum kürzlich veröffentlichten Artikel (Fritz & Unsöld 2015) Aspekte der Biologie und Nahrungsökologie sowie aktuelle Erkenntnisse zur Genetik des Waldrapps darzustellen und zu diskutieren, auch und insbesondere in Hinblick auf die Wiederansiedlung in Europa. Unser Artikel soll zudem eine Informationsgrundlage für eine künftige, eindeutige Neueinstufung dieser Art liefern.

Im Artikel von Bauer et al. (2016) wurde für den Waldrapp *Geronticus eremita*, ebenso wie für den Bartgeier *Gypaetus barbatus*, den Kategorien der Association of European Rarities Committees (AERC) gemäß, eine Zuordnung zur Kategorie C3 *Erfolgreiche Wiedereinbürgerung einer ehemals heimischen Art* nahegelegt. Die in Deutschland angesiedelten Waldrappe werden als Vögel bezeichnet, die „an Halbwüsten angepasst sind und genetisch mit den Ursprungspopulationen Mitteleuropas nur wenig gemein haben“, mit Verweise auf Landmann (2015). Deshalb wird von den Autoren eine Klassifizierung als Neozoon bzw. als Paraneozoon zur Diskussion gestellt. Wir wollen im Folgenden kurz auf die Evidenz historischer Vorkommen in Europa eingehen, uns insbesondere aber der biologischen und genetischen Charakterisierung des Vogels widmen und abschließend noch den Begriff Paraneozoon in diesem Kontext diskutieren.

Ehemals heimische Art vs. Neozoon

Wie in Bauer et al. (2016) angeführt, definiert das Bundesamt für Naturschutz (BfN) alle vor dem Jahr 1492 anwesenden Arten aller Organismengruppen als etabliert. Beim Waldrapp ist jedenfalls davon auszugehen, dass es schon vor 1492 Vorkommen in Europa gegeben hat. Dazu gibt es eine Reihe von Belegen, die hier aber nicht im Einzelnen aufgelistet werden (siehe dazu u.a. Schenker 1977; Unsöld & Fritz 2011; Fritz & Unsöld 2015). Wir möchten hier nur einen Bericht aus Schenker et al. (1977) anführen, wonach bei Ausgrabungen in der knapp drei Kilometer südöstlich von Olten gelegenen Ruine Alt-Wartburg (650 m.ü.M.) Waldrappknochen gefunden wurden. Dieser Fund kann auf die Zeit um 1400 (evt. 1415) datiert werden und bildet damit den ersten, zeitlich sicher einzuordnenden Knochenbeleg für das ehemalige Vorkommen des Waldrapps in Mitteleuropa. Der bislang früheste konkrete Hinweis auf Waldrapp-Vorkommen in Europa stammt von Plinius d. Ac. (23-79 n. Chr.). Er schrieb in seiner *Naturalis historia* (lib. X: 134) von einem Präfekten, der den sonst in Ägypten heimischen Ibis in den Alpen gesehen haben will. Nach Schenker (1977) handelt es sich dabei unzweifelhaft um den Waldrapp.

Eine kurzzeitige Arealausweitung, wie sie nach unserer Kenntnis bislang lediglich von Landmann (2015) postuliert wurde, erscheint nicht nur wegen der zahlreichen, geographisch und zeitlich breit gestreuten Hinweise unwahrscheinlich. Wie wir von den beiden Kolonien der letzten verbleibenden marokkanischen Wildpopulation wissen, gehört der Waldrapp nicht unbedingt zu den

Tierarten mit auffälligen Ausbreitungstendenzen. De facto wurde eine natürliche Arealausweitung bislang nur im Rahmen der Ansiedlung einer sedentären Kolonie im spanischen Projekt „Proyecto eremita“ beobachtet, obwohl die zunehmende Populationsgröße dies auch für die marokkanischen Wildkolonien nahelegen würde. Dies mag mit einem eher konservativen als innovativen Verhalten der Art ebenso zusammenhängen wie mit recht spezifischen Anforderungen an das Bruthabitat (insbesondere die Notwendigkeit geeigneter Brutstrukturen) sowie dem komplexen Migrationsverhalten.

Es ist demzufolge davon auszugehen, dass der Waldrapp nach gängiger Definition in Europa als eine ehemals heimische Art zu betrachten ist und daher im Rahmen des LIFE+ Projektes ebenso wie im spanischen Projekt „Proyecto eremita“ eine Wiederansiedlung im indigenen Areal der Art stattfindet.

Dem sei hinzugefügt, dass der Waldrapp auch in der IUCN Red List als ehemals in Europa heimische Art deklariert ist und für Spanien, wo im Rahmen der Wiederansiedlung seit Jahren Reproduktion in freier Wildbahn stattfindet, derzeit eine Änderung des Status von „extinct“ zu „critically endangered“ angestrebt wird. Selbiges erscheint auch für Deutschland, Österreich und Italien naheliegend, zumal die eigenständig migrierende Population mit aktuell rund 70 Vögeln bereits annähernd zu einem Drittel aus Vögeln der Generationen F1+ besteht. Anders als in Bauer et al. (2016) dargestellt, brüten die selbständigen, wildlebenden Migranten bereits seit 2012 jedes Jahr erfolgreich in Burghausen und seit 2013 auch am zweiten Standort Kuchl (Fritz et al. in press).

Nahrungsökologische Charakterisierung

In Bauer et al. (2016) wird der Waldrapp als eine an Halbwüsten angepasste Art bezeichnet. Im zitierten Artikel (Landmann 2015) findet sich dazu allerdings keine Referenz. Wohl aber finden sich andere Zitate, die sich allesamt insbesondere auf die Nahrungsökologie beziehen. Beispielsweise charakterisieren Bowden et al. (2008) den Waldrapp als „a species of arid semi-deserts and steppes“ und sie zeigen, dass die Waldrappe in Gruppen Nahrung vom Grund und aus der Vegetation aufnehmen, insbesondere Eidechsen, eine Vielfalt von Invertebraten und andere tierische Nahrung.

Dem ist an sich nichts entgegenzusetzen, außer dass diese Daten ausschließlich von den letzten beiden noch verbliebenen Wildpopulationen in Agadir und Tamri in Marokko stammen. Es gibt aber recht umfangreiche Daten zur Nahrungsökologie bereits erloschener Wildkolonien bzw. angesiedelter Kolonien. Diese Daten geben Anlass zu einer wesentlich differenzierteren Charakterisierung.

So hat Hirsch (1979) Populationen im ehemaligen östlichen Verbreitungsgebiet und im marokkanischen Atlasgebirge – dem Ursprungsgebiete der europäischen Zoopopulation – beobachtet. Er charakterisierte den Waldrapp als Vogel, der sich insbesondere von Larven und Würmern ernährt, die schwerlich in Halbwüsten und Wüsten zu finden sind. Übereinstimmend haben sich die Vögel der inzwischen erloschenen östlichen Population in ihrem Wintergebiet im Hochland von Äthiopien bevorzugt in der Nähe menschlicher Sied-



Abb. 1: Junge Waldrappe: Würmer sind eine präferierte Nahrung der Waldrappe; einzelne Individuen haben sich darauf spezialisiert den Artgenossen die Nahrung abzuja-gen. – *Juvenile Northern Bald Ibis: Worms are a preferable food source; some individuals are specialised to scrounge from others.*

Foto: J Fritz

Tab. 1: Quantitative Nahrungsanalyse der freilebenden Waldralpe; Vergleich des Brutgebietes Burghausen in Bayern und des Wintergebietes Laguna di Orbetello, Toskana (nach Zoufal et al. 2007); den Daten liegen fünf Minuten focal sampling Protokolle zugrunde (Burghausen N=344 Protokolle, Toskana N= 284 Protokolle), die Datennahme erfolgte 2005. – *Quantitative food analysis; comparison of the breeding area in Bavaria and the wintering area in the Tuscany (Zoufal et al. 2007); the data are based on five minute focal sampling protocols (Bavaria N=344 protocols, Tuscany N=284 protocols), data were sampled in 2005.*

Futterarten	Taxonomische Gliederung	Brutgebiet	Wintergebiet
Gliederwürmer	Lumbricidae, u. a.	61,0%	22,9%
Larven	Tenebrionidae, Staphylinidae, Syrphidae, u. a.	31,0%	36,8%
Käfer	Staphylinidae, Carabidae, Scarabeidae, Tenebrionidae, u. a.	4,0%	22,3%
Schnecken	Helicidae, Hygromiidae, u. a.	4,0%	14,5%
anderes	Arthropoda (Heuschrecken, Spinnen, Tausendfüßer), Schnecken-eier, pflanzliche und anorganische Teile, u.a.	0,1%	3,5%

lungen aufgehalten, um auf Wiesen und Äckern im Boden nach Nahrung zu stochern, die vorwiegend aus Raupen einer Mottenart bestand (Serra & Wondafrash 2009).

Yeniurt et al. (2016) haben sich das Nahrungsverhalten der Kolonie in Birecik (Türkei) angesehen, die während der Vegetationszeit im Freiflug gehalten wird. Die Waldralpe suchen dort ihre Nahrung fast ausschließlich auf kultivierten Flächen mit niedriger Vegetation und lockerem Boden, insbesondere in Minzfeldern und gedüngten Äckern. Selbiges Verhalten war schon von früher bekannt, weshalb die Vögel in Birecik Ende der 1950er Jahre zu Hunderten den auf den Feldern ausgebrachten Pestiziden zum Opfer fielen (Hirsch 1976). Zum Nahrungsspektrum der ehemaligen europäischen Population führt Conrad Gesner in seinem Vogelbuch eine selbst durchgeführte Sektion eines Waldralps an, bei der er im Magen „über andere unziffer auch vil deren thierlinien gefunden / so den wurzten der fruchten schaden thund“; Maikäferengerlinge und Maulwurfsgrillen werden im Folgenden namentlich genannt (Gesner 1557).

Diese Beschreibungen decken sich mit den nahrungsökologischen Daten der Nachkommen von Waldralpen aus ehemaligen marokkanischen Atlaskolonien, die im Rahmen des LIFE+ Wiederansiedlungsprojektes in Europa ausgewildert wurden. Diese freilebenden Vögel nutzen fast ausschließlich Wiesen und Weiden zur Nahrungssuche (Fritz & Unsöld 2014, 2015). Eine 2005 durchgeführte quantitative Nahrungsanalyse der freifliegenden Vögel zeigte, dass die Nahrung zum überwiegenden Teil aus Würmern und Larven besteht (Tab.1; Zoufal et al. 2006, 2007). Im Wintergebiet, wo naturgemäß zur Winterzeit eine relativ geringe Abundanz an Nahrungstieren verfügbar ist, zeigen die Waldralpe eine höhere Diversität in der Futterzusammensetzung und nehmen unter anderem auch Schnecken-eier und Gehäuseschnecken auf.

Die Anpassung an eine taktile, stochernde Nahrungssuche ist auch durch die Ökomorphologie des Schnabels und des Gesichtssinns evident. Der schlanke, gekrümmte Schnabel des Waldralps eignet sich hervorragend, um unter der Bodenoberfläche taktil, stochernd, nach Nahrung zu suchen. Zum Jagen und Fassen mobiler Beutetiere ist dagegen weder der Schnabel noch die seitlich positionierten Augen gut geeignet. Besonders offensichtlich werden diese morphologischen Anpassungen beim Vergleich mit dem Kuhreihher *Bubulcus*



Abb. 2: Portrait eines adulten Waldralps: der lange gekrümmte Schnabel eignet sich hervorragend zum Stochern; oft versenken sie den ganzen Schnabel im lockeren Erdreich. Die Augen sind weit seitlich positioniert, wenig geeignet zum optischen Fixieren von Beutetieren. – *Portrait of an adult Northern Bald Ibis: the long, curved bill is very suitable to dig for food, the birds regularly submerge the beak to its base in the soil. The eyes are positioned very sideways, not well suited to focus prey.*

Foto: M Unsöld

ibis, ein typischer optischer Jäger mit kurzem, zugespitztem Schnabel und nach vorne gerichteten Augen. Die beiden Arten kamen in verschiedenen Teilen des ehemaligen Verbreitungsgebietes sympatrisch vor. Der Kuhreiher wurde in Äthiopien sogar als Indikatorart verwendet, bei der Suche nach Flächen mit potentiellen Waldrapp-Vorkommen (Serra & Wondafrash 2009). Auch im Wintergebiet der in Europa angesiedelten Waldralpe kann man die beiden Arten häufig gemeinsam beobachten. Die unterschiedlichen Jagdstrategien sind dann offensichtlich (Fritz & Unsöld 2011; Abb.2).

Wenn die Waldralpe der verbliebenen, vorwiegend sedentär lebenden Population in Marokko teilweise von der taktilen Jagdstrategie abweichen, dann ist das ein Hinweis auf die Flexibilität, die dieser Art in Bezug auf die Nahrungsökologie zu eigen ist. Dem entsprechen auch die Berichte von den Brutvögeln, die sich nahe der Wüstenstadt Palmyra in Syrien vorwiegend von Kaulquappen der Syrischen Schaufelkröte (*Pelobatus syriacus*) am Rand von temporären Wasserstellen ernährt haben (Serra & al Qaim 2008). Eine generelle Anpassung des Waldrapps an Halbwüsten kann daraus aber sicher nicht abgeleitet werden.

Genetik

Bauer et al. (2016) führen an, dass die Aussetzung Vögel betreffe, die genetisch mit den Ursprungspopulationen Mitteleuropas nur wenig gemein haben. Wiederum ist in dem zitierten Artikel (Landmann 2015) dazu keine konkrete Aussage zu finden. Dies wäre auch kaum möglich, denn die Genetik der europäischen Ursprungspopulation ist leider mangels Probenmaterial noch immer völlig unbekannt. Aussagen zu Unterschieden zwischen der Ursprungspopulation und der gegenwärtig angesiedelten Population sind daher völlig spekulativ.

Im Rahmen des LIFE+ Projektes wurde die Genetik der europäischen Zoopopulationen und der (ehemaligen) Wildpopulationen, sofern Probenmaterial verfügbar ist, systematisch erhoben. Für die Analyse wurde ein artspezifischer Mikrosatelliten-Primer entwickelt (Wirtz et al. 2016). Probenmaterial der ehemaligen europäischen Population war nicht verfügbar. Die Ergebnisse der Studie werden derzeit publiziert (Wirtz et al. subm.; Fritz et al. 2017). In einer früheren Studie von Pegoraro et al. (2001) anhand zweier mitochondrialer Genorte (16s rDNA und Cytochrom b) wurde (bei geringem Stichprobenumfang von 12 Individuen) nur eine einzige Substitution zwischen der westlichen und östlichen Population entdeckt. In unserer aktuell veröffentlichten Studie wurde diese Substitution zwar bestätigt, doch die Ergänzung durch einen weiteren variablen Genort (NADH-Dehydrogenase 5) erbrachte keine weiteren Unterschiede zwischen der westlichen und östlichen Population. Somit erscheint es auch sehr unwahrscheinlich, dass die ehemalige europäische Population ein gesondertes genetisches Profil aufwies. Viel eher ist

von einer ehemals zirkum-mediterranen Verbreitung auszugehen.

Manche Autoren gehen von einer Besiedlung Europas aus Süd-Ost aus (Schenker 1977; Landmann 2016). Nach aktuellem Kenntnisstand erscheint eine Besiedlung Europas von Süd-Westen her über die Straße von Gibraltar aber wahrscheinlicher. Es gibt inzwischen historische Hinweise auf Waldrapp-Vorkommen in Spanien (Sanchez 2006). Zudem weisen Beobachtungen von jungen Waldralpen ohne Migrationserfahrung, die im Herbst ohne die Führung von erfahrenen Artgenossen migrieren, auf eine präferierte Zugrichtung nach Süd bis Süd-West hin, und zwar bei Jungvögeln östlichen wie auch westlichen Ursprungs (Fritz & Unsöld 2015; Serra et al. 2009; Munoz & Ramirez 2017). Das legt für die ehemaligen europäischen Populationen eine Zugroute Richtung Süd bis Süd-West nahe, also Richtung Iberische Halbinsel und, sofern die Wintergebiete außerhalb Europas lagen, über die Straße von Gibraltar an die Westküste Afrikas.

Paraneozoon

Laut Bauer & Woog (2008) ist die Kategorie C3 sowohl für die nationale Artenliste als auch für die Neozoenliste relevant. Einer Zuordnung zu dieser Kategorie ist deshalb nichts entgegenzusetzen, sofern es sich auf die nationale Artenliste bezieht. Allerdings entbehrt diese Zuordnung im Kontext einer Neozoenliste aus unserer Sicht einer fachlichen Grundlage.

Insbesondere ist die Kategorisierung als Paraneozoon von Bauer et al. (2016) nicht nachvollziehbar. Laut Geiter (1999) werden intra- oder subspezifische Gruppen unterhalb des Artniveaus unter dem Begriff Paraneozoon zusammengefasst: „Paraneozoen sind Tierpopulationen (sub- bzw. infraspezifische Einheiten), die nach dem Jahr 1492 unter direkter oder indirekter Mitwirkung des Menschen in ein bestimmtes Gebiet gelangt sind, in dem sie vorher nicht heimisch waren, und die jetzt dort wild leben. Im Zielgebiet leben verwandte Populationen, mit denen sie sich genetisch vermischen können.“

Fazit

Die Definition des Waldrapps als Paraneozoon trifft aus unserer Sicht, entsprechend dem oben dargestellten aktuellen Kenntnisstand, keinesfalls zu. Die Annahme, dass die angesiedelten Waldralpe mit den Ursprungspopulationen Mitteleuropas genetisch und ökologisch nur wenig gemein haben, ist unter Bezugnahme auf die aktuellen Erkenntnisse nicht haltbar. Ebenso wenig kann der Waldrapp generell als an Halbwüsten angepasst definiert werden, vielmehr sollte das Verhalten der verbleibenden Population in Marokko als Beleg für die Flexibilität der Waldralpe in Bezug auf die Nahrungsökologie gewertet werden. Die Einbeziehung des

Waldrapps in einer Auflistung von Neozoen, insbesondere die Kategorisierung als Paraneozoon, sollte nach unserer Ansicht aufgrund des dargestellten Sachverhalts revidiert werden.

Das Projekt wurde mit 50 % Unterstützung des Finanzierungsinstruments LIFE der Europäischen Union (LIFE+12-BIO_AT_000143, LIFE Northern Bald Ibis) durchgeführt.

Literatur

- Bowden CGR, Smith KW, El Bekkay M, Oubrou W, Aghnaj A, Jimenez-Armesto M 2008: Contribution of research to conservation action for the northern bald ibis *Geronticus eremita* in Morocco. *Bird Conserv Int* 18, S74–S90.
- Fritz J & Unsöld M 2011: Artenschutz und Forschung für einen historischen Schweizer Vogel: Der Waldrapp im Aufwind. *Wildbiologie* 3/2011, 1-16; *Wildtier Schweiz*, Zürich.
- Fritz J & Unsöld M 2014: Grund zur Hoffnung: Die Wiederansiedlung des Waldrapp in Europa. Tagungsband 40-jähriges Jubiläum des Arbeitskreises Wildbiologie an der Justus-Liebig-Universität Giessen e.V., Oktober 2014: Giessen.
- Fritz J & Unsöld M 2015: Internationaler Artenschutz im Kontext der IUCN Reintroduction Guidelines: Argumente zur Wiederansiedlung des Waldrapps *Geronticus eremita* in Europa. *Vogelwarte* 53: 157–168.
- Fritz J, Kramer R, Hoffmann W, Trobe D & Unsöld M 2017: Back into the wild: establishing a migratory Northern bald ibis *Geronticus eremita* population in Europe. *International Zoo Yearbook* 51. DOI: 10.1111/izy.12163.
- Geiter O 1999: Was sind Neozoen? Begriffsbestimmungen und Definitionen. - In: *Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit* – UBA-FB 99-010., Berlin.
- Gesner K 1557: *Vogelbuch*. Christoffel Froschauer Zürich.
- Hirsch U 1976. *Waldrappe*. Die Rettung der heiligen Vögel. *Tierpark* 9: 4–11.
- Hirsch U 1979: *Studies of West Palearctic birds*. 183 Bald Ibis. *Brit. Birds* 72: 313–325.
- Landmann A 2015: Bestandsschutz, Bestandsstützung, Wiederansiedlung oder Auswilderung-Wie kann oder soll der Waldrapp *Geronticus eremita* geschützt werden? *Vogelwarte* 53(2):169-180
- Sanchez, I 2006. Evidence of the historic presence of the Northern Bald Ibis (*Geronticus eremita*) in Spain. *Research Gate*; <https://www.researchgate.net/publication/235994501>.
- Munoz A.R. & Ramirez J. 2017: Reintroduced northern bald ibises from Spain reach Morocco. *Oryx* 51: 204–205.
- Serra G, Abdallah MS & al Qaim G 2008: Feeding ecology and behaviour of the last known surviving oriental Northern Bald Ibises, *Geronticus eremita* (Linnaeus, 1758), at their breeding quarters in Syria. *Zoology in the Middle East* 43(1):55-68
- Serra G & Wondafrash M 2009: Eco-ethnological and conservation survey of N. bald ibis wintering in the northern shawa (Ethiopia) during 2008-09. EWNHS/IUCN report, 22 pp; <http://www.iagnbi.org/en/downloads>
- Serra G, Peske L, Scheisch Abdallah M & al Quaim G 2009. Breeding ecology and behaviour of the last wild oriental Northern Bald Ibises (*Geronticus eremita*) in Syria. *Journal of Ornithology*, 150/4: 769-782.
- Serra G, Lindsell JA, Peske L, Fritz J, Bowden CGR, Bruschini C, Welch G, Tavares J & Wondafrash M 2014. Accounting for the low survival of the Critically Endangered Northern bald ibis *Geronticus eremita* on a major migratory flyway. *Oryx* 49: 312-320.
- Unsöld M & Fritz J 2011: Der Waldrapp: Ein Vogel zwischen Ausrottung und Wiederkehr. *Wildbiologie* 2/2011, 1-16; *Wildtier Schweiz*, Zürich.
- Yeniyurt C, Opper S, Isfendiyaroglu S, Özkinaci G, Erkol IL & Bowden CGR 2016: Influence of feeding ecology on breeding success of a semi-wild population of the critically endangered Northern Bald Ibis *Geronticus eremita* in southern Turkey. *Bird Conservation International*, 1–13.
- Wirtz S, Böhm C, Fritz J, Hankelnd T & Hochkirch A 2016: Isolation of microsatellite loci by next-generation sequencing of the critically endangered Northern bald ibis, *Geronticus eremita*. *Journal of Heredity*; doi: 10.1093/jhered/esw013.
- Wirtz, s., Böhm, C., Fritz, J., Kotschal, K., Veitha, M. & Hochkirch A (subm. *Conservation Genetics*): Optimizing the genetic management of reintroduction projects: Genetic population structure of the captive Northern Bald Ibis population.
- Zoufal K, Fritz J, Bichler M, Kirnbauer M, Markut T, Meran I & Riedler B 2006: Feeding ecology of the Northern Bald Ibis in its European winter and summer habitat: An experimental field study with hand-raised individuals. *Journal of Ornithology*, Vol.147, No.5, pp.279.
- Zoufal K, Fritz J, Bichler M, Kirnbauer M, Markut T, Meran I, Wolf A & Kotschal 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.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Vogelwarte - Zeitschrift für Vogelkunde](#)

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: [55_2017](#)

Autor(en)/Author(s): Fritz Johannes, Wirtz Sarah, Unsöld Markus

Artikel/Article: [Aspekte der Nahrungsökologie und Genetik des Waldkrapps: Reply zu Bauer et al. \(2016\) Vogelneozoen in Deutschland - Revision der nationalen Stauseinstufungen 141-145](#)