

Siedlungsdichte und Habitatansprüche des Wiedehopfs *Upupa epops* in Extremadura (Spanien)

Ueli Rehsteiner

Abundance and habitat requirements of the Hoopoe *Upupa epops* in Extremadura (Spain). – Abundance and habitat requirements of territorial Hoopoe were investigated in an area of 34.0 km² in Extremadura (Spain). The average abundance was between 2.1 and 2.5 territories/100 ha, but varied considerably. Subdivision of the study area into two parts measuring 13.0 km² and 21.0 km² revealed 4.3–5.2 and 0.8 territories/100 ha, respectively. At the border of a village and on an adjacent agricultural area with scattered sheep-pens and farmhouses, up to 12–14 territories/100 ha could be found. Four out of six habitat elements, namely «building», «wall», «tree» and «pole» were found more frequently in the territories than expected. Squares (250 × 250 m) containing 1–4 different habitat elements were regularly occupied by Hoopoes, whereas squares without any of these elements were not colonised at all. The more elements were present, the more Hoopoe territories could generally be found. However, the presence of one single element proved to be sufficient for Hoopoe settlement. The habitat element «building» was found in more than 96 % of all Hoopoe territories, more often than any other element. Distribution pattern of buildings and Hoopoe territories were remarkably similar. The findings indicate that Hoopoes were able to settle in any place within the study area where at least one habitat element suitable as a potential nesting site existed. Thus, it seems unlikely that availability of nesting sites explains the Hoopoes' decrease in Central Europe during the past decades.

Key words: *Upupa epops*, abundance, habitat element, building, nesting site.

Ueli Rehsteiner, Greithstrasse 2, CH-9402 Mörschwil

Der Wiedehopf besitzt ein riesiges Verbreitungsgebiet, das sich von Südafrika bis zur Ostsee und von Spanien bis ans Japanische Meer erstreckt (Cramp 1983). In Westeuropa ist er heute nur noch im Süden regelmässig anzutreffen; in weiten Teilen des Mittelmeerraums gilt er als verbreiteter und stellenweise häufiger Charaktersvogel. Trotzdem war die Art hier bis anhin nur ausnahmsweise Gegenstand eingehender ökologischer Studien (Martín-Vivaldi 1994, Martín-Vivaldi & Palomino 1994), und detaillierte Angaben zu Siedlungsdichte und Habitatansprüchen fehlen weitgehend.

Einst war der Wiedehopf auch bei uns weit verbreitet (Glutz von Blotzheim 1962) und zählte hinsichtlich Färbung, Morphologie und weithin hörbarem Gesang zu den auffälligsten und bekanntesten Brutvögeln. Nach jahrzehntelangem Rückgang ist er heute jedoch in ganz Mitteleuropa auch aus den letzten Resten traditioneller Kulturlandschaft nahezu verschwunden (Bauer & Thielcke 1982, Zbinden 1989, Dvorak et al. 1993, Tucker & Heath 1994, Zbinden et al. 1994).

Im Zusammenhang mit der gegenwärtig laufenden Diskussion um die Erhaltung der verbliebenen Hochstamm-Obstbestände wird der Wiedehopf immer wieder als typische Vogelart für diesen Lebensraum erwähnt. Als wichtige Ursache für seinen Rückgang wird der durch die Fällaktionen entstehende Mangel an geeigneten Nistplätzen beklagt.

In dieser Arbeit werden Daten zur Siedlungsdichte und zu den Habitatansprüchen des Wiedehopfs aus einer spanischen Kulturlandschaft präsentiert. Im Mittelpunkt steht die Bearbeitung folgender Fragen:

(1) Wie dicht siedelt der Wiedehopf in einer Kulturlandschaftsfläche in Extremadura? Existieren Dichteunterschiede, und wenn ja, wie ausgeprägt sind sie?

(2) Welche Habitatelemente sind zu finden? Inwiefern sind sie für den Wiedehopf von Bedeutung, und könnten sie die Ansiedlung resp. das Siedlungsmuster beeinflussen?

Der Wiedehopf wird in Zukunft auch im mediterranen Raum einer zunehmend dynamischen Landwirtschaft ausgesetzt sein. Die

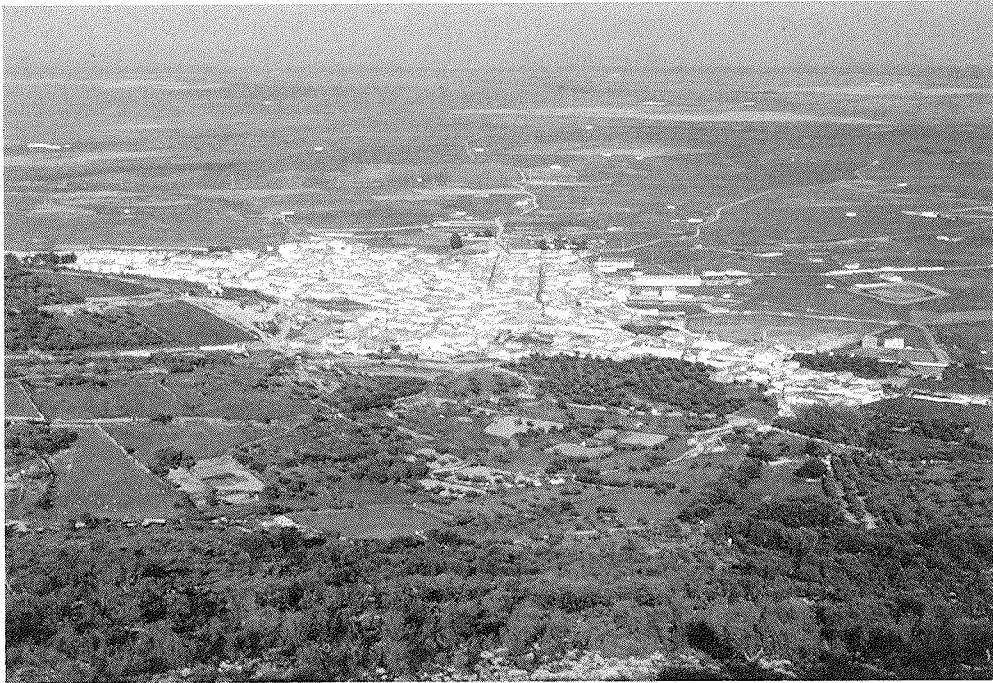


Abb 1. Teil der Untersuchungsfläche von Westen her. Der kompakte Dorfkern ist umgeben von Gärten, Mauern, Olivenplantagen, Bäumen und einzelnen Gebäuden. Im Hintergrund eine landwirtschaftlich genutzte Ebene, in der zerstreut Schafställe, Bauernhöfe und andere Gebäude liegen. – *The western part of the study area. The village is surrounded by gardens, walls, olive-trees, other trees and several buildings. In the background lies a plain used for agriculture, with scattered sheep-pens, farm-houses and other buildings.*

vorliegenden Daten sollen deshalb ein repräsentatives Beispiel einer noch intakten Bestandssituation darstellen. Zusätzlich sollen sie es ermöglichen, durch den Vergleich mit Befunden aus Mitteleuropa einige Aspekte des Rückgangs dieser Vogelart bei uns kritisch zu diskutieren.

1. Untersuchungsgebiet, Material und Methode

1.1. Untersuchungsgebiet

Die 34,0 km² messende Untersuchungsfläche befindet sich beim Dorf Sierra de Fuentes in der Autonomía Extremadura in Südwest-Spanien. Das Dorf weist einen 50 ha grossen, geschlossenen Kern ohne Grünflächen auf (Abb. 1). An seinen Randzonen schliessen sich

Einfamilienhausquartiere in lockerer Überbauung an (50 ha). Am westlichen Dorfrand prägen Olivenhaine und Gärten, in geringem Masse auch Kork- und Steineichenbestände (*dehesas*) das Landschaftsbild (Abb. 1 und 2). Diese Elemente machen jedoch nur ca. 2 % (65 ha) des gesamten Untersuchungsgebiets aus (Abb. 3 und 4). Östlich vom Dorf erstreckt sich eine Ebene (*llanos*), die sich aus Acker- resp. Getreideflächen (8 % resp. 7,5 %) sowie Wiesen und Brachflächen (zusammen ca. 78 % der Gesamtfläche) zusammensetzt. Letztere werden vorwiegend für die Schafzucht genutzt. Bäume fehlen hier praktisch vollständig, nur in unmittelbarer Nähe von Bauernhöfen (*casas de campo*) finden sich einige Eukalypten.

In der Ebene befinden sich zahlreiche kleine Gebäude, zumeist Schafställe (*cobertizos para el ganado lanar*), zu einem kleinen Teil auch



Abb. 2. Sierra de Fuentes; Blick vom oberen Dorfrand gegen Osten. Im Vordergrund sind Olivenbäume, Mauern und eine extensiv genutzte Weide zu sehen, die Teile eines Wiedehopfterritoriums waren. Im Hintergrund erstrecken sich die Ebenen. – *Sierra de Fuentes; view from the upper end of the village toward East. Olive-trees, walls and an extensively used pasture can be seen in the foreground; they were part of a Hoopoe territory. The plains extend in the background.*

Wochenendhäuser und Hütten (Abb. 1). Diese Gebäude breiten sich vom Dorf her aus und werden mit zunehmender Entfernung von der kompakten Siedlungsfläche seltener (Abb. 3). Zusätzlich liegen hier – 3,5 bis 9 km vom Dorf entfernt – acht Bauernhöfe, von denen drei endgültig verlassen sind und einer nur noch sporadisch bewohnt wird.

Die Ebene liegt, gleich dem Dorf, auf durchschnittlich 410 m ü.M. Westlich des Dorfes steigt das Gelände bis auf 550 m an.

Das Klima ist durch regenreiche Winter- und trockenheisse Sommermonate gekennzeichnet. Die mittlere Jahrestemperatur des nahe gelegenen Cáceres beträgt 16,1 °C (Hampe 1993). Im Sommer sind Temperaturen um 35–40 °C keine Seltenheit. Während meines Aufenthaltes bewegten sie sich zwischen +2 und 28 °C.

1.2. Material und Methode

1.2.1. Siedlungsdichte

Die Datenaufnahme erfolgte zwischen dem 9. Februar und dem 23. April 1994. Das Brutgeschäft des Wiedehopfs setzt in Extremadura Anfang bis Mitte März ein (eigene Beob.) Bis zum 24. Februar beobachtete ich daher auf extensivem Niveau. Tags darauf begann ich mit gezielten Revierkartierungen. Diese dauerten in der Regel von einer halben bis einer ganzen Stunde vor Sonnenaufgang bis zum Einbruch der Dunkelheit. Die bearbeitete Fläche pro Tag betrug meist 5 bis 15 km².

Wenn ich im Laufe der Beobachtungsperiode an einer Stelle mindestens zweimal (in der Regel jedoch weit häufiger), einmal davon nach dem 30. März, Partner- oder territoriales Verhalten registrieren konnte, wertete ich dies

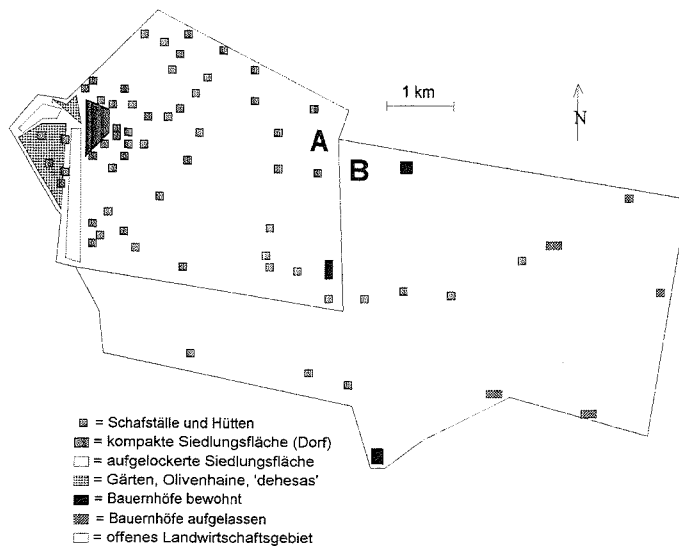


Abb. 3. Verteilung von Gebäuden (Dorfkern, Einfamilienhäuser, Schafställe, Bauernhöfe) in der Untersuchungsfläche. Teilfläche A = 13,0 km², Teilfläche B = 21,0 km². – *Distribution of buildings (village, houses, sheep-pens, farm-houses) within the study area. Area A = 13,0 km², area B = 21,0 km².*

als Beleg für die Existenz eines Wiedehopf-Reviere. Als solche Verhaltensweisen taxierte ich Balzfütterung, Kopula, Partnerbewachung und Nestanzeigen sowie Gesang, Kämpfe und Verfolgungsjagen. Anders als in den dünn besiedelten Gebieten Mitteleuropas (Arlettaz 1984) können bei hoher Siedlungsdichte regelmäßig territoriale Verhaltensweisen beobachtet werden, die über die reine Verteidigung des Nestbereiches hinausgehen. Von den Daten ausgeschlossen wurden nahrungssuchende und zufällig aufgeschreckte Individuen, da es sich bei solchen stets auch um Durchzügler oder Individuen fernab ihres Territoriums handeln konnte.

Da alle Vögel unmarkiert waren, musste ich einen Teil der Territorien bloss als mögliche Reviere einstufen, wenn Doppelzählungen nicht ausgeschlossen werden konnten. Sichere Reviere in dicht besiedelten Gebieten sind nur solche, in denen simultane Feststellungen von Reviernachbarn gelangen. Auf gezielte Nester-suche verzichtete ich.

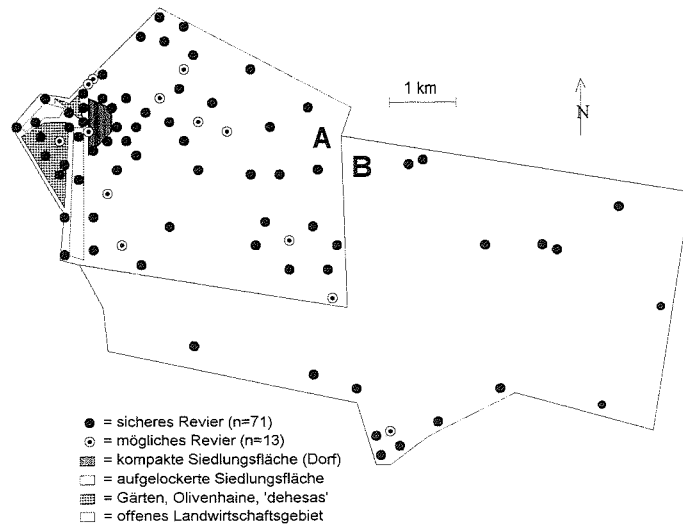
1.2.2. Habitatelemente

Im Laufe meiner Beobachtungen gelangte ich zum Ergebnis, dass sich in einem Wiedehopf-Revier auf einer quadratischen Fläche mit

250 m Seitenlänge (= 6,25 ha) die für die Ansiedlung relevanten Habitatbestandteile vollständig erfassen lassen. Für die Erhebung der Habitatelemente teilte ich daher die 34 km² messende Untersuchungsfläche in 544 Quadrate dieser Grösse auf. Für jedes Quadrat erhob ich, ob die Elemente «Gebäude», «Baum», «Mauer», «Strommast», «Fels», und «Vieh-tränke» vorhanden waren. Damit sind die im Gebiet vorkommenden Strukturen, die potentiell als Brutorte und Singwarten in Frage kommen, weitestgehend erfasst. Im Untersuchungsgebiet häufig zu findende Stacheldraht-zäune konnten im Gegensatz zu den erwähnten Elementen nur als Singwarten eine Rolle spielen. Da eine Analyse keinen Hinweis auf einen Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Zäunen und demjenigen des Wiedehopfs aufzuzeigen vermochte (unpubl. Daten), berücksichtigte ich Zäune für die Auswertungen nicht.

Das Habitatelement-Angebot errechnete ich als prozentualen Anteil des jeweiligen Elements in allen Quadraten. Zur Erhebung der Habitatelement-Nutzung legte ich um jedes Revierzentrum (= Stelle mit den meisten Beobachtungen) auf einer ebenfalls 250 × 250 m grossen Fläche fest, ob die oben genannten Habitatelemente vorkamen oder nicht. Der Ver-

Abb. 4. Verteilung der Wiedehopf-Reviere in der Untersuchungsfläche. Teilfläche A ($13,0 \text{ km}^2$) mit hoher Siedlungsdichte des Wiedehopfs, Teilfläche B ($21,0 \text{ km}^2$) mit niedriger Siedlungsdichte. – *Distribution of Hoopoe territories within the study area. Area A ($13,0 \text{ km}^2$): high abundance; area B ($21,0 \text{ km}^2$): low abundance.*



gleich der relativen Anteile von Angebot und Nutzung erlaubte es, einige Habitatpräferenzen festzustellen, die für die Ansiedlung von Wiedehopfen im untersuchten Gebiet von Bedeutung sind. Beim Vergleich von Angebot und Nutzung der Habitatelemente bezog ich mich auf die höchstmögliche Anzahl gefundener Territorien, also die Summe der sicheren und möglichen Reviere, da die Flächen der möglichen Reviere ebenfalls von Wiedehopfen genutzt wurden.

2. Ergebnisse

2.1. Siedlungsdichte

Auf der gesamten Untersuchungsfläche von $34,0 \text{ km}^2$ fand ich 71 sichere und 13 mögliche Wiedehopf-Reviere (Abb. 4). Dies ergibt eine Dichte von minimal 2,1 und maximal 2,5 Territorien/100 ha.

Kleinräumig bestanden jedoch erhebliche Dichteunterschiede. In der $13,0 \text{ km}^2$ grossen Teilfläche A lagen 55 sichere und 12 mögliche Territorien. Der Abundanzwert betrug hier somit 4,3 bis 5,2 Reviere/100 ha. In Teilfläche B ermittelte ich auf $21,0 \text{ km}^2$ 16 bis 17 Wiedehopf-Reviere. Dies entspricht einer Siedlungsdichte von 0,8 Territorien/100 ha.

2.2. Habitatansprüche

Alle Habitatelemente waren auf vom Wiedehopf besiedelten Flächen zu finden. Bis auf «Fels» und «Wasserstelle», die insgesamt nur wenig vorhanden waren, waren alle Habitatelemente relativ zum Angebot (Gesamtfläche) in den Wiedehopf-Reviere signifikant überproportional vorhanden (Tab. 1).

Diese Ergebnisse zeigen, dass Wiedehopfe zumindest kein Habitatelement generell meiden, und sie lassen den Schluss zu, dass einige von ihnen gezielt genutzt werden. Sie sagen jedoch nichts darüber aus, wie die Vielfalt an verschiedenen Habitatelementen mit dem Vorkommen des Wiedehopfs zusammenhängt. Daher prüfte ich, ob ein Zusammenhang zwischen der Anzahl verschiedener Habitatelemente pro Flächeneinheit (= Strukturreichtum) und dem Vorkommen des Wiedehopfs besteht.

Auf Flächen ohne Habitatelement fand ich keine Reviere. Solche mit einem bis vier Habitatelementen waren regelmässig besiedelt (Tab. 2). Flächen mit zwei und drei Elementen waren häufiger als erwartet besetzt, während solche mit einem und vier Elementen dem Angebot entsprechend genutzt wurden. Der Wert des Quotienten von Nutzung und Angebot steigt von Flächen mit 1 bis 3 Habitatelemen-

Tab. 1. Absolute und relative Häufigkeit von sechs Habitatelementen auf Quadraten mit 250 m Seitenlänge, erhoben auf der ganzen Untersuchungsfläche sowie in allen 84 Wiedehopf-Revieren. Alle Elemente ausser «Fels» und «Wasserstelle» wurden im Vergleich zum Angebot signifikant überproportional häufig genutzt. Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest. – *Absolute and relative frequencies of six habitat elements on squares measuring 250 m × 250 m distributed over the whole study area and in 84 Hoopoe territories. All habitat elements except «Fels» (rock) and «Wasserstelle» (watering place) were occupied more frequently than expected.*

Habitatelement	Angebot n _{tot} = 544		Nutzung (alle Reviere) n _{tot} = 84		Nutzung / Angebot	
	n	%	n	%	Quotient	Signifikanz
Gebäude	115	21,2	81	96,4	4,5	p < 0,01
Mast	34	6,3	22	26,2	4,2	p < 0,01
Mauer	87	16,0	45	53,6	3,4	p < 0,01
Fels	2	0,4	2	2,4	6,0	n. s.
Baum	40	7,4	32	38,1	5,1	p < 0,01
Wasserstelle	12	2,2	8	9,5	4,3	n. s.

ten kontinuierlich an (Tab. 2), für Flächen mit 4 Elementen ist aufgrund der kleinen Stichprobe keine sichere Aussage möglich. Je grösser die Strukturvielfalt, desto bevorzugter wurden die Gebiete also besiedelt. Im Extremfall genügte jedoch bereits das Vorhandensein eines einzigen Elements für das Vorkommen des Wiedehopfs.

2.3. Zusammenhang Siedlungsdichte – Habitatelemente

Die Siedlungsdichte zeigte innerhalb der Untersuchungsfläche deutliche Unterschiede (vgl. Kap. 2.1., Abb. 4). Ich prüfte deshalb, ob ein Zusammenhang zwischen der Siedlungsdichte und bestimmten Habitatelementen besteht.

In 96 % aller Reviere der gesamten Untersuchungsfläche befand sich mindestens ein Gebäude; «Gebäude» war somit deutlich das häufigste Habitatelement in den vom Wiedehopf besiedelten Flächen (Tab. 1).

Dieses Ergebnis bestätigte sich in den beiden Teilflächen A und B; hier fand ich bei einem Angebot von 43,2 % resp. 7,7 % in 95,5 % resp. 100 % der Wiedehopf-Territorien das Element «Gebäude». Zusammen mit dem Element «Mauer» (in 53,7 % resp. 52,9 % der Reviere bei einem Angebot von 28,2 % resp. 8,6 %) wurde es als einziges in beiden Teilflächen signifikant überproportional genutzt (p < 0,001, Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest).

In den Revieren mit nur einem einzigen Habitatelement war dies in 17 von 19 Fällen (89,5 %) das Element «Gebäude».

Der Bezug zu menschlichen Bauten und die sich daraus ergebende Verteilung der Reviere war vor allem in der Ebene augenfällig: die vom Dorf nach Osten abnehmende Siedlungsdichte der Wiedehopfe (Abb. 4) widerspiegelt gut die Verteilung der Schafställe, Bauernhöfe und Hütten, die sich vom Dorf her strahlenartig ausdehnen und mit zunehmender Entfernung von diesem seltener werden (Abb. 3).

Im Bereich der Bauernhöfe konnten kleinräumig hohe Dichten erreicht werden, so z.B. 3–4 Paare bei einem einzigen Hof im südlichsten Teil der Untersuchungsfläche (Abb. 3, 4). Ob ein Bauernhof von Menschen bewohnt war oder nicht, schien das Vorkommen von Wiedehopfen nicht zu beeinflussen.

In der Nähe des Dorfes sorgten neben den Wohnhäusern eine Vielzahl von Bäumen, Mauern, Olivenhainen, Gärten, Schafställen und Hütten für einen grossen Strukturreichtum. Am Dorfrand fand ich mit 12–14 revieranzeigenden ♂ resp. Paaren auf 100 ha die höchste Siedlungsdichte innerhalb der Untersuchungsfläche.

Wiedehopfe suchen ihre Nahrung vorwiegend auf der Erdoberfläche. Sie sind daher auf wenig oder nicht bewachsene Flächen angewiesen. Brachflächen, Wiesen, Äcker oder Wege, also Flächen mit karger oder ohne Bo-

Tab. 2. Zusammenhang zwischen Angebot und Nutzung der 6,25 ha grossen Quadratflächen gemäss ihrem Strukturreichtum. Flächen ohne Habitatelement wurden nicht besiedelt. Der von Flächen mit einem bis drei Elementen ansteigende Quotient von Angebot und Nutzung zeigt, dass Flächen um so häufiger besiedelt wurden, je mehr Habitatelemente auf ihnen vorkamen. Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest. – *Number of habitat elements per square of 6.25 ha and their occupation by Hoopoes. Squares without any specific habitat element were not occupied at all whereas squares with one to four elements were colonised frequently.*

Anzahl Habitatelemente	Angebot $n_{\text{tot}} = 544$		Nutzung (alle Reviere) $n_{\text{tot}} = 84$		Nutzung /Angebot	
	n	%	n	%	Quotient	Signifikanz
0	374	68,8	0	0	0	$p < 0,01$
1	91	16,7	19	22,6	1,4	n. s.
2	46	8,5	27	32,2	3,8	$p < 0,01$
3	26	4,8	35	41,7	8,7	$p < 0,01$
4	7	1,3	3	3,6	2,8	n. s.
Total	544	100,0	84	100,0		

denvegetation, fanden sich in jedem Revier. Flächen, auf denen solche Stellen grösserräumig fehlten, waren insgesamt selten. Neben dem Dorfzentrum traf dies nur auf einzelne Getreidefelder zu, die infolge hoher, geschlossener Vegetationsstruktur für die Nahrungssuche nicht geeignet waren. Vom Kriterium der offenen Bodenfläche her betrachtet wäre der überwiegende Teil des Gebiets für Wiedehopfe besiedelbar gewesen.

3. Diskussion

3.1. Siedlungsdichte und Habitatelemente

Dichteangaben aus Südeuropa, die mit meinen Daten unmittelbar vergleichbar wären, sind mir nicht bekannt. M. Martín-Vivaldi Martínez (briefl.) fand bei Granada (Andalusien) anhand individuell markierter Vögel 5,5–7,7 Nester/100 ha, doch weiss ich nichts über die Grösse seiner Untersuchungsfläche. Da ich auf Nestersuche und Beringung verzichtete, ist ein unmittelbarer Vergleich problematisch. Wiedehopfe können polygam verpaart sein (Grimes 1976), daher muss die Anzahl revieranzeigender Individuen resp. Paare nicht mit der Anzahl Nester übereinstimmen. Immerhin zeigen diese Angaben, dass die Dichten, die ich fand, in der Grössenordnung auch für andere Regionen Spaniens Gültigkeit besitzen.

Die Abundanzwerte zeigten innerhalb der Untersuchungsfläche erhebliche Unterschiede. Dabei wird der Zusammenhang mit dem Angebot an Habitatstrukturen offensichtlich: Je mehr Habitatelemente pro Fläche, desto häufiger und dichter wurden sie besiedelt.

Strukturreichtum scheint somit die Siedlungsdichte zu begünstigen. Er ist jedoch nicht zwingende Voraussetzung für das Vorkommen von Wiedehopfen: in den kargen, weiträumig nur mit Schafställen, Hütten und Bauernhöfen durchsetzten Landwirtschaftsebenen genügte im Extremfall ein einziges Habitatelement für eine Ansiedlung. Einzelne stehende, abgelegene Gebäude konnten von einem oder mehreren Paaren bewohnt sein. Zäune hingegen beeinflussten das Siedlungsmuster nicht (unpubl. Daten). Eine wesentliche Voraussetzung für die Nutzung eines Habitatelements scheint somit seine Eignung als potentieller Nistplatz zu sein. Wo geeignete Brutplätze häufig sind, kann der Wiedehopf entsprechend dicht siedeln. Dies deutet an, dass die Ansprüche, die der Wiedehopf an seine Nisthöhle stellt, nicht allzu hoch sind. In meinem Untersuchungsgebiet erreichte der Wiedehopf seine höchste Siedlungsdichte im Dorfbereich. Hier erfüllte ein Mosaik aus Olivenhainen, Mauern, Bäumen, Gebäuden und Brachflächen anscheinend alle Voraussetzungen für sein Vorkommen.

Der in meiner Untersuchungsfläche gefundene starke Bezug zu Gebäuden darf nicht zur

Annahme verleiten, der Wiedehopf sei zwingend und überall auf menschliche Bauten angewiesen. Die Art besitzt in Spanien eine der breitesten Habitat-Amplituden aller vorkommenden Vogelarten, d. h. sie ist im Vergleich zu anderen Arten in auffallend vielen verschiedenen Habitattypen zu finden (Tellería 1987). Die in dieser Arbeit nur rudimentär berücksichtigten Eichenbestände können ebenfalls flächendeckend und sehr dicht besiedelt werden. 1995 fand ich in einem Steineichenbestand auf ca. 30 ha drei besetzte Bruthöhlen. Zweifelsohne kann der Wiedehopf als Kulturfolger von der traditionellen Bau- und Bewirtschaftungsweise der Menschen des Mittelmeerraums in hohem Masse profitieren.

3.2. Vergleich Mitteleuropa – Südeuropa

Der Wiedehopf war in Mitteleuropa bis in die fünfziger und sechziger Jahre unseres Jahrhunderts mehr oder weniger regelmässig verbreitet (Glutz von Blotzheim 1962, Glutz von Blotzheim & Bauer 1980). Die Art kann grossräumig und über längere Zeiträume bedeutende Bestandsschwankungen zeigen, die zumindest teilweise klimatisch begründbar sind. Die Ursachen für den Rückgang in den letzten Jahrzehnten dürften jedoch ebenso bei der fortschreitenden Biotopverschlechterung zu suchen sein (Glutz von Blotzheim & Bauer 1980).

Im Wallis fand Arlettaz (1984) zwischen 1978 und 1982 jeweils 20–28 Paare auf 24 km², also 1,1–1,6 Territorien/100 ha. Im Neusiedlerseegebiet wurden in den achtziger Jahren Maximalwerte von 20 Revieren auf 58 km² gefunden (= 0,34/100 ha; Dvorak et al. 1993). Obwohl die Dichten in Mitteleuropa grossräumig sicherlich nie so hoch waren wie in Südeuropa, geben diese Daten im Vergleich zu den hier präsentierten Ergebnissen aus Spanien einen Eindruck davon, wie tief die Zahl der bei uns brütenden Wiedehopfe heute ist.

Die für den Rückgang des Wiedehopfs in Mitteleuropa in erster Linie in Frage kommenden Ursachen sind klimatische Faktoren, Mangel an Nisthöhlen, Nisthöhlenkonkurrenz, Räuberdruck und verschlechterte Ernährungsbedingungen. Diese Aspekte möchte ich hier vor

dem Hintergrund der in Spanien gewonnenen Erkenntnisse diskutieren.

3.2.1. Klimatische Einflüsse

Der Wiedehopf ist eine wärmeliebende Art mit mediterranem Verbreitungsschwerpunkt in Westeuropa. Die erwähnten Bestandsschwankungen in Mitteleuropa zeigen auffällige Übereinstimmung mit klimatischen Veränderungen, so dass ein Zusammenhang zwischen Verbreitung und Klima als gesichert gelten kann (Peitzmeier 1951, Glutz von Blotzheim & Bauer 1980). Vor allem nasskalte Perioden zur Brutzeit dürften ungünstige Einflüsse auf das Nahrungsangebot und die Thermoregulation der Jungvögel haben und sich dadurch negativ auf den Bruterfolg auswirken. In Extremadura sind die klimatischen Bedingungen für den Wiedehopf sicherlich besser: tagsüber liegen die Temperaturminima zwischen März und August selten unter 15–20 °C, Regenperioden dauern nur ausnahmsweise länger als ein bis wenige Tage, und mehrstündiger Dauerregen tritt nur selten auf.

3.2.2. Nisthöhlenangebot

Meine Befunde aus Spanien deuten darauf hin, dass Wiedehopfe überall siedeln können, wo ein minimales Angebot an Habitatstrukturen vorhanden ist. Entscheidend dürfte sein, dass ein geeigneter Brutort existiert. Diesbezüglich scheint die Art recht anspruchslos. Auch aus Mitteleuropa ist bekannt, dass Wiedehopfe fast jede erdenkliche Nistgelegenheit im offenen bis halboffenen Kulturland nutzen können (Baum- und Erdhöhlen, Mauern, Gebäude etc.; z.B. Stirnemann 1943).

Ich erachte deshalb das Fehlen von geeigneten Nistplätzen nicht als das Hauptproblem für das Vorkommen des Wiedehopfs in Mitteleuropa. Die Bedeutung des Nistplatzangebots wird in unseren Breiten vermutlich oft überschätzt. Dies trifft wahrscheinlich auch auf andere Höhlenbrüter zu. Wie in Spanien wurden und werden auch in Mitteleuropa sowohl Gebäude wie auch Bäume, Mauern etc. vom Wiedehopf als Niststandorte genutzt (Bussmann 1934, 1950, Kubík 1960, Hirschfeld & Hirsch-

feld 1973, Arlettaz 1984). In diesem Zusammenhang stellte sich Peitzmeier schon 1943 die Frage, ob Wiedehopfe als Altvögel denjenigen Höhlentyp (z.B. Gebäude, Baumhöhle) bevorzugen, in dem sie aufgewachsen sind. In einer Kulturlandschaft im schweizerischen Mittelland mit Bauernhöfen, Hochstamm-Obstgärten, Dörfern und Einfamilienhäusern müsste der Wiedehopf meines Erachtens auch heute noch genügend Nistgelegenheiten finden, die sein Vorkommen ermöglichen.

3.2.3 Räuberdruck und Nisthöhlenkonkurrenz

Die Abundanz von möglichen Prädatoren (div. Tag- und Nachtgreifvögel, Ginsterkatze, Steinmarder, Mauswiesel, verwilderte Katzen etc.) dürfte in Spanien nicht geringer sein als bei uns, sowohl was die Arten- als auch was die Individuenzahl betrifft (eigene Beob.). Wiedehopfe gelten ausserdem ihres übelriechenden Bürzeldrüsensekrets wegen (Stirnemann 1943, Sutter 1946) als relativ wehrhaft gegenüber Nesträubern.

Stare werden bei uns als Nistplatzkonkurrenten für den Wiedehopf genannt (Stirnemann 1943). In Extremadura tritt der Einfarbstar *Sturnus unicolor* wohl nicht weniger häufig auf als Stare *Sturnus vulgaris* bei uns.

Es scheint deshalb unwahrscheinlich, dass Prädationsdruck und Nisthöhlenkonkurrenz als Ursachen für den Rückgang des Wiedehopfs in Mitteleuropa in Frage kommen.

3.2.4 Nahrungsangebot

Im Vergleich mit Extremadura fällt bei uns vor allem der Mangel an Grossinsekten (vor allem Maulwurfsgrillen) und kurzrasigen, mager bewachsenen Flächen auf. Das Nahrungsangebot dürfte für den Wiedehopf hierzulande grossflächig ungenügend sein. Zusätzlich ist anzunehmen, dass die Nahrung in Fettwiesen mit ihrem dichten und hohen Grasbestand schlecht erreichbar ist (vgl. Jenny 1990). Problematisch ist auch, wenn Nist- und Nahrungsplätze räumlich weit auseinanderliegen, wie dies in «Agrarwüsten» der Fall sein kann (Fournier 1991). In Extremadura kann die Ernährungssituation weiträumig als gut bezeichnet werden.

1995 beobachtete ich an einem Nest, dass die Altvögel kaum einmal weiter als 100 m vom Nest entfernt nach Nahrung suchten; nicht selten taten sie dies auch nur 5–10 m von der Höhle entfernt.

Währenddem in Extremadura wohl hauptsächlich dichte- und nistplatzbezogene Faktoren (resp. eine Kombination von beiden) die Verbreitung und die Häufigkeit von Wiedehopfen bestimmen, dürften dies in Mitteleuropa heute vor allem nahrungs- und klimabezogene Kriterien sein. In ausgeräumten Landschaften verunmöglicht allerdings das Fehlen von Brutmöglichkeiten ein Vorkommen. Niedrige Individuenzahl und entsprechend das Ausbleiben eines Populationsdrucks stehen einer weiträumigen Ansiedlung bei uns entgegen. Bezogen auf die bei uns früher u.a. besiedelten Hochstamm-Obstgärten bedeutet dies, dass den Bäumen als potentiellen Nistplätzen nach wie vor grosse Bedeutung zukommt. Ohne extensive Nutzung unter den Bäumen, die die Voraussetzung für eine genügende Nahrungsgrundlage darstellt, werden die Obstgärten aber auch in Zukunft kaum mehr vom Wiedehopf besiedelt werden können. Vorrangiges Ziel einer Naturschutzstrategie, die auf die Wiederansiedlung des Wiedehopfs und anderer Höhlenbrüter abzielt, sollte deshalb die Verbesserung der Ernährungssituation durch Extensivierung der Landnutzung sein. Demgegenüber muss die Wichtigkeit der künstlichen Erhaltung des Nistplatzangebots (Nistkästen etc.) bei der momentanen Bestands- und Verbreitungssituation als zweitrangig beurteilt werden.

Dank. Joachim Hellmich und Juan Carlos Nuñez Arjona unterstützten mich bei der Datenaufnahme. Jérôme Fournier und Manuel Martín-Vivaldi Martínez stellten mir unpublizierte eigene Daten zur Verfügung. Alex Schläpfer und Fritz Rehsteiner begutachteten das Manuskript und steuerten diverse Vorschläge für Verbesserungen bei. Silvana Bolli und Joachim Hellmich verfassten die spanische Zusammenfassung. Ihnen allen sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

Zusammenfassung, Resumen

Siedlungsdichte und Habitatsprüche des Wiedehopfs *Upupa epops* in Extremadura (Spanien)

Im Frühjahr 1994 wurden auf einer 34,0 km² grossen Fläche in der Provinz Cáceres, Extremadura (Spanien) der Bestand des Wiedehopfs erhoben und Angaben zu Habitatsprüchen gesammelt.

Es wurden insgesamt 71 sichere und zusätzlich 13 mögliche Territorien festgestellt. Dies entspricht einer Siedlungsdichte von 2,1–2,5 Revieren/100 ha. Die Abundanz variierte innerhalb der Untersuchungsfläche jedoch erheblich. In zwei 13,0 resp. 21,0 km² grossen Teilflächen betrug sie 4,3–5,2 resp. 0,8 Reviere/100 ha. Die höchsten Dichten ergaben sich im Bereich aufgelockerter Siedlungsflächen und in Landwirtschaftsflächen mit Schafställen und Bauernhöfen. Hier wurden maximal 12–14 Reviere/100 ha registriert.

Von den sechs auf der Gesamtfläche erhobenen Habitatelementen «Gebäude», «Mauer», «Baum», «Mast», «Fels» und «Wasserstellen» waren die ersten vier relativ zum Angebot (erhoben auf 544 Quadraten mit 250 m Seitenlänge) in den Wiedehopf-Revieren signifikant überproportional häufig zu finden.

Flächen mit 1–4 Habitatelementen wurden von Wiedehopfen regelmässig, solche ohne Element nicht bewohnt. Je mehr Habitatelemente pro Fläche vorhanden waren, desto häufiger wurden diese besiedelt. Im Extremfall genügte jedoch bereits das Vorhandensein eines einzigen Habitatelements für das Vorkommen des Wiedehopfs. Strukturreichtum schien somit die Dichte positiv zu beeinflussen, war aber nicht Voraussetzung für eine Ansiedlung.

«Gebäude» war in den Wiedehopf-Revieren das häufigste Habitatelement. Das Siedlungsmuster zeigte auffällige Übereinstimmung mit der Verteilung von Gebäuden. Da das Nahrungsangebot im ganzen Gebiet als gut beurteilt werden konnte, dürfte die Eignung eines Habitatelements als potentieller Nistplatz eine entscheidende Voraussetzung für seine Nutzung sein.

Die Ergebnisse lassen vermuten, dass das Nistplatzangebot in einer abwechslungsreichen Kulturlandschaft kein Faktor ist, der das Vorkommen des Wiedehopfs entscheidend beeinflusst. Bezogen auf die Situation in Mitteleuropa ist wahrscheinlich, dass nicht in erster Linie ein limitiertes Nistplatzangebot, sondern klimatische und nahrungsbezogene Einflüsse für den Rückgang des Wiedehopfs während der letzten Jahrzehnte verantwortlich sind.

Sobre la densidad y requerimientos en el hábitat de la abubilla *Upupa epops* en Extremadura (España)

Durante la primavera de 1.994, en una extensión de 34 km² de la Provincia de Cáceres (Extremadura, España) se tomaron datos correspondientes a la densidad de la especie y los requerimientos dentro de su hábitat. En total, se observaron 71 territorios seguros, más 13 probables, lo que corresponde a 2,1–2,5 territorios/100 Has., siendo la densidad considerablemente variable. En dos áreas, de 13 y 21 km², se contaron 4,3–5,2 y 0,8 territorios/100 Has., respectivamente. Las máximas densidades se produjeron en áreas con pocas construcciones humanas y en las superficies de aprovechamiento agrícola con cobertizos para ganado lanar y vacuno. Aquí se registraron máximos de 12–14 territorios/100 Has.

En la extensión total abarcada (544 cuadrículas, de 250 m. de lado), los cuatro primeros de los seis elementos del hábitat seleccionados, edificio, muro, árbol, mástil, roca, charcas, se hallaban en proporción significativamente grande, en los territorios de abubilla.

Áreas con 1–4 elementos del hábitat eran pobladas regularmente por las aves, mientras que aquellas que carecían de estos factores quedaban vacías. Cuantos más elementos se daban en un área, tanto más se poblaba. En algún caso extremo, bastaba con la existencia de un sólo elemento para que hubiera presencia de abubilla. La riqueza de estructuras parecía influir positivamente sobre la densidad, pero no era una condición indispensable para encontrar una población. El componente del hábitat más frecuente en los territorios de abubilla era edificio.

El modelo de población coincidía, de manera evidente, con la distribución de edificios. Para que la disponibilidad de alimento pudiera considerarse como positiva, era condición determinante para el uso de un elemento del hábitat que el territorio constituyera un lugar potencial de reproducción.

Los resultados permiten suponer que la disponibilidad de áreas reproductoras en el diverso paisaje cultural estudiado, no es una circunstancia que determine la existencia de abubilla. Paralelamente a la situación de Europa Central, es probable que las influencias climáticas y alimentarias hayan sido las causas del descenso de la especie en los últimos decenios y no la limitación de áreas reproductoras disponibles.

Literatur

- ARLETTAZ, R. (1984): Ecologie d'une population de Huppes, *Upupa e. epops*, en Valais: répartition spatiale, biotopes et sites de nidification. Nos Oiseaux 37: 197–222.
- BAUER, S. & G. THIELCKE (1982): Gefährdete Brutvogelarten in der Bundesrepublik Deutschland und im Land Berlin: Bestandsentwicklung, Gefährdungsursachen und Schutzmassnahmen. Vogelwarte 31: 183–391.

- BUSSMANN, J. (1934): Der Wiedehopf im Brutreservat Baldegg-Nord. Studie am Nest. Orn. Beob. 32: 17–24. – (1950): Zur Brutbiologie des Wiedehopfes (*Upupa epops*). Orn. Beob. 47: 141–151.
- CRAMP, S. (Hrsg.) (1983): Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. Oxford.
- DVORAK, M., A. RANNER & H. M. BERG (1993): Atlas der Brutvögel Österreichs. Bundesministerium für Umwelt, Jugend, Familie; Wien.
- FOURNIER, J. (1991): Ecologie d'une population de Huppes fasciées, *Upupa e. epops* (L.) en période de nidification en Valais: Etat de la population, concurrence dans l'occupation des cavités, régime alimentaire, rythme de nourrissage et exploitation du milieu. Travail de licence, Université de Neuchâtel.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (1962): Die Brutvögel der Schweiz. Aarau.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1980): Handbuch der Vögel Mitteleuropas Bd. 9. Wiesbaden (S. 852–876).
- GRIMES, L. G. (1976): The occurrence of cooperative breeding behaviour in African birds. Ostrich 47: 1–15.
- HAMPE, A. (1993): Extremadura – Naturreichtum durch Tradition. Radolfzell.
- HIRSCHFELD, H. & K. HIRSCHFELD (1973): Zur Brut- und Ernährungsbiologie des Wiedehopfes unter Berücksichtigung seiner Verhaltensweisen. Beitr. Vogelkde 19: 81–152.
- JENNY, M. (1990): Nahrungsökologie der Feldlerche *Alauda arvensis* in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft des schweizerischen Mittellandes. Orn. Beob. 87: 31–53.
- KUBÍK, V. (1960): Beiträge zur Fortpflanzungsbiologie des Wiedehopfes *Upupa epops*. Zool. Listy 9: 97–110.
- MARTÍN-VIVALDI, M. (1994): Effect of male condition on chick size, number of fledglings, and female survival in the Hoopoe *Upupa epops*. J. Orn. 135: 19.
- MARTÍN-VIVALDI, M. & J. J. PALOMINO (1994): Relationships between feeding rate of males feeding females and feeding rate of females feeding nestlings in the Hoopoe *Upupa epops*. Oral & Poster Program Abstracts, Int. Behav. Ecol. Congr., Nottingham.
- PEITZMEIER, J. (1943): Die Bedeutung der ökologischen Beharrungstendenz für faunistische Untersuchungen. J. Orn. 90: 311–322. – (1951): Beobachtungen über Klimaveränderungen und Bestandsveränderungen einiger Vogelarten in Nordwestdeutschland. Proc. Xth Int. Orn. Congr. Uppsala-Stockholm: 477–483.
- STIRNEMANN, F. (1943): Altes und Neues zur Biologie des Wiedehopfes. Vögel der Heimat 13: 194–199.
- SUTTER, E. (1946): Das Abwehrverhalten nestjunger Wiedehopfe. Orn. Beob. 43: 72–81.
- TELLERÍA, J. L. (1987): Biogeografía de la avifauna nidificante en España Central. Ardeola 34: 145–166.
- TUCKER, G. M. & M. F. HEATH (1994): Birds in Europe: Their conservation status. BirdLife Conservation Series No. 3. Cambridge.
- ZBINDEN, N. (1989): Die Entwicklung der Vogelwelt in der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte.
- ZBINDEN, N., U. N. GLUTZ VON BLOTZHEIM, H. SCHMID & L. SCHIFFERLI (1994): Liste der Schweizer Brutvögel mit Gefährdungsgrad in den einzelnen Regionen. In: P. DUELLI (Hsg.) Rote Listen der gefährdeten Tierarten der Schweiz. BUWAL-Reihe Rote Listen, Bern: 24–30.

Manuskript eingegangen 6. März 1995

Revidierte Fassung angenommen 7. Juni 1996