

Bestandserhebung der Wiener Brutvögel

**Ergebnisse der Gartenvogelkartierung
Wendehals (*Jynx torquilla*, L.) und Gartenrotschwanz
(*Phoenicurus phoenicurus*, L.)**

Gabor Wichmann & Karin Donnerbaum



Studie im Auftrag der Magistratsabteilung 22, Wien

Wien im Februar 2001

Inhaltsverzeichnis:

<i>1. Einleitung.....</i>	<i>3</i>
<i>2. Methodik.....</i>	<i>3</i>
<i>3. Ergebnisse.....</i>	<i>6</i>
<i>3.1. Wendehals.....</i>	<i>6</i>
<i>3.2. Gartenrotschwanz.....</i>	<i>6</i>
<i>3.2.1. Bestand und Verbreitung.....</i>	<i>6</i>
<i>3.2.2. Habitatansprüche.....</i>	<i>8</i>
<i>4. Diskussion – Vorschläge für Artenschutzprogramme.....</i>	<i>9</i>
<i>4.1. Wendehals.....</i>	<i>9</i>
<i>4.2. Gartenrotschwanz.....</i>	<i>11</i>
<i>5. Zusammenfassung der notwendigen Maßnahmen.....</i>	<i>14</i>
<i>5.1. Wendehals.....</i>	<i>14</i>
<i>5.1.1. Allgemeine Maßnahmen.....</i>	<i>14</i>
<i>5.1.2 Maßnahmen im privatem Bereich.....</i>	<i>14</i>
<i>5.1.3. Land- und forstwirtschaftliche Maßnahmen.....</i>	<i>14</i>
<i>5.2. Gartenrotschwanz.....</i>	<i>14</i>
<i>5.2.1. Allgemeine Maßnahmen.....</i>	<i>14</i>
<i>5.2.2. Maßnahmen im privatem Bereich.....</i>	<i>14</i>
<i>5.2.3. Öffentliche Maßnahmen.....</i>	<i>14</i>
<i>6. Literatur.....</i>	<i>15</i>
<i>7. Anhang.....</i>	<i>17</i>

1. Einleitung

Gartenrotschwanz und Wendehals werden in der neuen Wiener Naturschutzverordnung als prioritär streng geschützt geführt. Dadurch ist die Stadt Wien verpflichtet, Artenschutzprogramme für diese Arten durchzuführen. Diese Aufgabe setzt Wissen über die Bestandsgrößen, Verbreitung und potentiellen Gefährdungsursachen voraus. Ziel dieser Arbeit war es diese Grundlagen zu erarbeiten.

Der Gartenrotschwanz war ursprünglich ein Bewohner lückiger und offener Altholzbestände. Durch den Menschen kam es in früheren Jahrhunderten zur Schaffung offener Landschaften wie Weiden, Streuobstwiesen oder Parks. Dies führte zu einer Zunahme der Bestände des Gartenrotschwanzes. Ab den 1950er Jahren kam es schlagartig zum Zusammenbruch vieler Populationen und zu großen Arealverlusten. Dies wird einerseits auf Habitatverlust (Rückgang von Altholzbeständen, Intensivierung in der Landwirtschaft, Änderung der Gartenbewirtschaftung,...) zurückgeführt und andererseits auf Trockenperioden in Überwinterungsgebieten insbesondere der Sahelzone (Bauer & Berthold 1996, Schwarz & Flade 2000). Eine langsame Erholung des Bestandes ist in manchen Gebieten zu beobachten. So verzeichnen die Populationen in Deutschland nach dem DDA-Programm Bestandszunahmen (Schwarz & Flade 2000). Auch das seit 1998 in Österreich laufende Monitoringprogramm weist Zunahmen der Bestände auf, wobei es aber zu keiner Arealvergrößerung kommt. Diese Entwicklung ist aufgrund der kurzen Laufzeit des Projekts nicht gesichert und ist mit Vorsicht zu interpretieren (Dvorak & Teufelbauer 2000).

Der Wendehals ist ein anspruchsvoller Brutvogel halboffener und offener Landschaften. Er benötigt reichstrukturierte Lebensräume mit besonnten Freiflächen und niedriger Vegetation. Hier sammelt er Ameisen, die seine Hauptnahrung insbesondere während der Brutzeit darstellen. Er bewohnt lückige Laub- und Mischwälder, Auwälder, Parklandschaften und Streuobstwiesen. Erste Rückgänge erlebte der Wendehals in West- und Mitteleuropa Ende des 19. Jahrhunderts durch Klimaveränderungen. In den 1980-iger und 1990-iger Jahren kam es bedingt durch positive klimatische Verhältnisse kurzfristig zu Bestandszunahmen. Anschließend gingen die Populationen wieder stark zurück. Obwohl die Gründe vielfältig sind, können einige Faktoren hervorgehoben werden. Eine zentrale Bedeutung kommt der Habitatzerstörung und der Intensivierung der Landwirtschaft zu. Dies hatte einen Rückgang der Ameisen zur Folge oder eine Verringerung der Zugänglichkeit ihrer Nester, da aufgrund oberirdischer Störungen überwiegend unterirdische Bauten angelegt werden. Auch die direkte Einwirkung durch Biozideinsatz führte zur Verschlechterung der Nahrungsbasis.

2. Methodik

Am Anfang bestand das Problem, eine Fläche von etwa 100 km² bearbeiten zu müssen. Dies entspricht etwa einem Viertel der Fläche Wiens und dem potentiellen Verbreitungsgebiet des Gartenrotschwanzes und Wendehalses in Wien. Da wir im Falle des Gartenrotschwanzes von einer clusterförmigen Verteilung ausgingen, fiel die Möglichkeit einer gezielten Auswahl von Probeflächen, Probepunkten oder Transekten weg. Als einzige Lösung blieb die Begehung des gesamten Verbreitungsareals im Rahmen einer Revierkartierung. Aufgrund des finanziellen Rahmens war nur eine einfache Begehung möglich. Zusätzliche Informationen erhielten wir aber durch die gleichzeitig durchgeführte Punkt-Stopp-Kartierung aller Wiener Brutvögel und durch Meldungen von BirdLife Österreich Mitgliedern. Es wurden alle BirdLife Österreich Mitglieder, die in Wien oder in der Umgebung von Wien wohnten,

aufgefordert, Gartenrotschwanz- und Wendehalsbeobachtungen zu melden. Ein eigens für diesen Zweck vorgesehenes Formular wurde an die Mitglieder versendet. Dadurch wurden etwa 20 % der im Laufe der Gartenrotschwanzkartierung gefundenen Reviere wiederbestätigt. Werden nur Flächen beachtet, die sowohl bei der Punkttaxierung als auch bei der Gartenvogelkartierung begangen wurden, erhöht sich der Anteil auf 40 %.

Der Erfassungszeitraum erstreckte sich von Mitte April 2000 bis Mitte Mai 2000. Zusätzliche Informationen erhielten wir bis Mitte Juli. Es wurden die singenden Männchen ab Sonnenaufgang bis kurz vor Mittag erfasst, da der Gesang insbesondere beim Gartenrotschwanz bei der Revierbesetzung ausgesprochen ausdauernd ist und bis in den Abend hinein vorgetragen wird (Glutz v. Blotzheim & Bauer 1988). Beim Wendehals kann sich die Intensität ab der Revierbesetzung bis zum Eierlegen sogar steigern (Bussmann 1941). Die Kartierung beschränkte sich auf das potentielle Verbreitungsgebiet des Gartenrotschwanzes und des Wendehalses in Wien. Da offene Wälder, die den Arten entgegenkommen, großteils fehlen, wurden Wälder nur sporadisch miterfasst. Die Daten aus dem BirdLife Archiv und des Mitgliederaufrufs bestätigten diese Vorgangsweise. Es wurde nur zwei Gartenrotschwanzreviere in einem offenen Eichenwald nachgewiesen. Die anderen Nachweise aus dem Wiener Wald beschränken sich auf große Lichtungen, die eher park- oder gartenartigen Charakter aufweisen.

Um die Lebensraumsprüche in Wien zu charakterisieren, wurden Habitatmessungen durchgeführt. Während die Gartenrotschwanzreviere vermessen wurden, wurde auf Habitatkartierungen in den Wendehalsrevieren verzichtet, da von den etwa 10 in Wien gefunden Revieren 8 in und 2 außerhalb der Lobau vorkamen. Die Lobau unterscheidet sich strukturell stark vom restlichen Wien, wodurch die Stichprobe eine zu geringe Größe aufgewiesen hätte.

Die Habitatmessungen in den Gartenrotschwanzrevieren wurden im Sommer und Herbst durchgeführt. Es wurde ein 60 m Radius um die Singwarte gelegt, in dem die Habitataufnahmen stattfanden. Die kartierte Fläche von etwa einem Hektar entspricht der durchschnittlichen Größe eines Gartenrotschwanzreviers (Ruiter 1941). Außerhalb der Reviere wurden Kontrollpunkte verlegt, die mindestens 400 m von der nächsten Singwarte entfernt sein mußten. Um diese wurde ebenfalls ein Kreis von 60 m gelegt. Die Auswahl der Singwarten und Kontrollpunkte erfolgte zufällig. Insgesamt wurden 26 Reviere und 20 Kontrollflächen vermessen. Da die Gärten z. T. schwer einzusehen waren, erwiesen sich die Habitatmessungen als ausgesprochen aufwendig.

Die Bedeckung des Bodens wurde in verschiedene Typen eingeteilt und deren Ausdehnung auf einer Karte eingetragen. Im nachhinein wurden die Flächenanteile berechnet. Es wurde zwischen niedrig- und hochwüchsiger Wiese unterschieden. Weiters wurde eine Klasse „Englischer Rasen“ eingeführt, der sich von „Niedriger Wiese“ durch Einförmigkeit unterschied. „Englischer Rasen“ wurde als durchgehenden kurzgeschnittene Rasenfläche ohne offene Stellen und mit verschwindend geringen Anteil an krautigen bzw. rosettenförmigen Pflanzen definiert. Weiters wurden Beete, Brachen- und Staudenfluren, offener Weinbergboden, versiegelte Flächen und Schotter aufgenommen.

Büsche wurden in Einzelbüsche und Buschgruppen eingeteilt und zwischen exotischen und einheimischen Arten unterschieden. Weiters wurden Buschgruppen mit gestufter von jenen mit ungestufter Oberfläche (z.B. geschnittene Thujenhecken) getrennt aufgenommen. Die häufigsten Baumarten wurden auf Artniveau bestimmt und deren Stammdurchmesser in Brusthöhe in 10 cm Klassen geschätzt. Bei Obstbäumen mit tiefer Vergabelung wurde der

Durchmesser knapp unter der ersten Vergabelung genommen. Die Höhe der Bäume wurde in verschiedenen Höhenklassen eingestuft. Baumgruppen wurden getrennt aufgenommen und nur deren maximale Höhe bestimmt. Bäume wurden in wartenreich und wartenarm eingeteilt. Da der Gartenrotschwanz hauptsächlich in der Krautschicht jagt, wurde die Anzahl der Möglichkeiten, die ein Baum als Warte bildet, geschätzt. Als Warte dienen freistehende ausladende Äste in Bodennähe (max. 2 m), die ihm einen Sichtkreis von 5-7 m ermöglichen. In diesem Kreis wird die Beute hauptsächlich erjagt (Glutz v. Blotzheim & Bauer 1988). Es wurde auch der Untergrund, der sich zur Jagd eignet, miteinbezogen. Zusätzlich wurde die Wuchsform des Baumes notiert (s. Abb. 1). Bäume mit Wuchsform A haben einen hohen Stamm und eine Krone von geringer Ausdehnung. Bäume mit tiefer Verastung bilden eine große Krone aus. Diese Wuchsform wurde mit einem B bezeichnet. Ein D bekamen Bäume, die eine tiefe Vergabelung aufwiesen aber die Krone erst sehr hoch ansetzte (Bibby et al. 1998).

Um das Angebot an Nistmöglichkeiten zu erhalten, wurden einerseits die Anzahl der Nisthilfen und andererseits der Zustand der Gebäude notiert. Geeignete Nistkästen wurden während der Vegetationskartierung nebenbei aufgeschrieben, da eine gezielte Suche sehr zeitaufwendig und in Gärten z.T. unmöglich ist. Die Gebäude wurden in geeignete und gänzlich ungeeignete unterteilt. Unter geeignete Gebäude fielen z.B. auffällige Häuser und Holzschuppen.

In einem Umkreis von 200 m wurden vorhandene Obstbaumwiesen gesucht, und die Entfernung von der nächsten Wiese zum Mittelpunkt der Kontrollfläche oder des Reviers gemessen. Diese Entfernung entspricht etwa dem Aktionsradius ausgeflogener Jungvögel (Glutz v. Blotzheim & Bauer 1988). Als Obstbaumwiese wurden jene Flächen gewertet, die eine Mindestausdehnung von 1000 m² aufwiesen. Diese Flächen sollten einen Minimalbestand von 6 Obstbäume aufweisen, wobei keine andere Baumarten mit Ausnahme der Walnuß (*Juglans regia*) zwischen den Obstbäumen stehen durfte.

Aus der von der MA22 in Auftrag gegebenen Biotopkartierung wurde sowohl die projizierte mittlere Baumkronenfläche und Gebüschdichte als auch die Nettogrünfläche ermittelt. Die Nettogrünfläche umfaßt alle grünen Anteile wie Grünflächen, Baumkronen und Buschdichten.

Die Daten wurden mit Hilfe des Programms SPSS statistisch ausgewertet. Zur Verwendung kam der U-Test. Multivariate Auswertungen waren aufgrund der geringen Stichprobenzahl

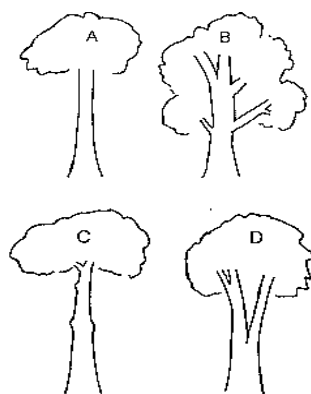


Abb. 1: Verschiedene Wuchsformen der Bäume nach Bibby et al. 1998. Wuchsform C wurde nicht von A getrennt.

nicht möglich. Die Regressionsmodelle der Klimawerte wurden mit Hilfe eines Bootstrap auf Signifikanz überprüft. Es wurden 2000 Wiederholungen durchgeführt. Die Daten wurden der Homepage der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien entnommen.

Das Signifikanzniveau wurde auf 0,05 festgelegt.

3. Ergebnisse

3.1. Wendehals

Das Wiener Vorkommen des Wendehalses kann in 2 Teilgebiete – nämlich inner- und außerhalb der Lobau – unterteilt werden. Der Schwerpunkt der Verbreitung liegt mit 8 Revieren in der Lobau. 1999 wurden 10 Reviere festgestellt (BirdLife Archiv). Somit liegt der Bestand in der Lobau bei etwa 8-10 Brutpaaren. Außerhalb der Lobau gab es nur mehr 2 sichere Reviere. Diese liegen im Weinbaugebiet am Fuß des Bisamberges. Bei allen anderen Beobachtungen handelt es sich mit größter Wahrscheinlichkeit um Durchzügler. Keine der Beobachtungen konnte bei einer Nachprüfung bestätigt werden. Somit umfaßt der Gesamtbestand des Wendehalses in Wien 10-15 - maximal 20 Brutpaare.

Die Entwicklung des Wendehalses in Wien läßt sich aufgrund des Fehlens historischer Angaben schwer nachvollziehen. Trotzdem kann man in den letzten Jahrzehnten einen deutlichen Bestandesrückgang erkennen. Eine der seltenen Quellen beschreibt den Wendehals als häufigen Brutvogel des Praters (Mintus 1916). Auch der Schloßpark Schönbrunn wurde am Anfang der 50er Jahre noch in hoher Dichte vom Wendehals besiedelt (Aschenbrenner et al. 1956). Ende der 70er Jahre fehlte er im Schloßpark schon vollkommen (Ursprung 1981). Während der Biotopkartierung im Auftrag der MA 22 wurden noch etwa 7 Brutnachweise und 20 Brutverdachtsmeldungen außerhalb der Lobau gefunden (Böck 1983). Zwischen 1990 und 1996 gab es nur mehr 6 nachgewiesene oder wahrscheinliche Bruten außerhalb der Lobau (BirdLife Archiv).

Die Entwicklung in der Lobau ist schwer nachvollziehbar. Es fehlen quantitative Daten. Eine Veränderung in der Verbreitung ist mit Vorsicht nachvollziehbar. Der Wendehals dürfte im Laufe der letzten Jahre aus der Oberen Lobau weitgehend verschwunden sein. In Zwicker 1983 kommt der Wendehals noch regelmäßig in der Oberen Lobau vor. So stammen die letzten Beobachtungen vom Fuchshäufel aus dem Jahr 1998.

3.2. Gartenrotschwanz

3.2.1. Bestand und Verbreitung

Durch die Revierkartierung und Punkttaxierung wurden 217 singende Männchen erfaßt. 4 zusätzliche Reviere wurden durch den Mitgliederaufruf festgestellt. Dies ergibt einen Bestand von 221 Brutpaaren. Da durch die einmalige Begehung eine gewisse Unschärfe entstanden ist, wurde versucht einen Unschärfefaktor zu berechnen. Es wurde in Gebieten, in denen sich auch Punkttaxierungspunkte befanden, die Anzahl der durch Punkttaxierung erfaßten Männchen mit jener verglichen, die während der Gartenvogelkartierung festgestellt wurde. Etwa 16 Prozent der erfaßten Gartenrotschwänze wurden dieser Untersuchung unterzogen. In diesen Flächen wurden etwa 20 % der Männchen nur während der Punkttaxierung erfaßt.

Hochgerechnet auf die gesamte Fläche Wiens ergibt sich dadurch ein realistischer Bestand von 220 bis 265 Brutpaaren.

Die höchsten Dichten mit 4,25 Revieren/km² erreicht der Gartenrotschwanz in Kleingärten, die niedrigsten Werte liegen mit 0,7 Revieren/km² in Parks, wobei Innenstadtparks in der Dichteberechnung nicht berücksichtigt wurden. Auch in Berlin sind die Kleingärten am dichtesten besiedelt (Witt 2000). Weit bessere Werte sind mit 3,37 Revieren/km² im Funktionstyp Einzelhausbebauung und 3,01 Revieren/km² in Wein- und Obstbaugebieten zu finden (Tab. 1). Zu beachten ist hier, daß kleinräumig die Dichten um einiges höher liegen. Es wurde ein 1 km²-Raster über Wien gelegt, um kleinräumige Dichten zu erhalten. So sind die Vorkommen der Gartenrotschwänze in Weinbaugebieten an Obstgärten gebunden und erreichen in den Weingärten in Stammersdorf und Strebersdorf am Fuße des Bisamberges Dichten von 7 Revieren/km². Die höchsten kleinräumigen Dichten in Wien mit 9 Revieren/km² erreicht der Gartenrotschwanz in den Verzahnungszonen von Einzelhausbebauung, Wein-, Obst- und Kleingärten in Grinzing. Vergleiche mit anderen Gebieten sind nur schwer möglich, da die meisten Siedlungsdichteuntersuchungen auf kleineren Flächen stattfanden. Insgesamt liegen die Dichten kleinräumig weit unter den möglichen Maximalwerten, die 22 Brutpaare/km² erreichen können (Flade 1994, Glutz von Blotzheim & Bauer 1988, Mulsow 1980, Nicolai 1974).

In Wien kommt der Gartenrotschwanz im Grüngürtel der Außenbezirke, in den Weinbaugebieten in Sievering, Grinzing und am Fuße des Bisambergs vor. Weiters brütet er in den Auwaldgebieten der Donau wie Prater und Lobau und an der Alten Donau (Anhang 1).

Funktionstyp	Fläche in km ²	Anzahl Reviere	Dichte/km ²
Bad	1,30		
Friedhof	5,00		
Park- und Campingplatz	2,00		
Park	5,30		
Erholungsfläche	8,30		
Summe Park	21,90	15	0,69
Weingarten	7,20		
Obstgarten	0,10		
Summe Wein- und Obstgarten	7,30	22	3,01
Einzelhausgarten	43,00	145	3,37
Kleingarten	8,70	37	4,25
Summe	51,70	182	3,52
Wald		2	
Summe Gesamtfläche	80,90	219	2,71

Tab. 1: Dichte des Gartenrotschwanzes in Wien. Für den Wald wurden kein Dichtewert berechnet.

Als Schwerpunkte wurden Flächen herangezogen, die eine Dichte von 7–9 Reviere/km² aufwiesen, und somit die am dichtesten besiedelten Gebiete darstellen. Zu diesen zählen Sievering, Grinzing, die Gartenstadt am Fuße des Wilhelminenbergs und die Weinbaugebiete am Fuße des Bisambergs. Weitere Verbreitungszentren stellen die Kleingärten am Wolfersberg, die Einzelhaussiedlungen um die Hermesstraße und die Kleingärten an der Alten Donau dar (Anhang 1). Interessant erscheint, daß nur etwa 7 % des Wiener Bestandes in Parks vorkommt und hier nur geringe Dichten erreicht, obwohl Flade 1994 ihn als Leitart der Parks aufführt. Wälder meidet der Gartenrotschwanz in Wien bis auf zwei Nachweise vollständig. Möglicherweise fehlen hier die für den Gartenrotschwanz notwendigen offenen Bereiche.

Die historische Verbreitung und die Entwicklung des Bestandes in Wien ist ähnlich zum Wendehals kaum bekannt, da nur wenige Quellen vorhanden sind. Als einzige vergleichbare flächendeckende Quelle kann die Biotopkartierung aus den Jahren 1982 und 1983 dienen. Diese stimmt großteils mit der heutigen Verbreitung überein. Einzig die Vorkommen im Süden von Wien fehlen heutzutage fast vollständig. Eine genaue Interpretation des Verschwindens aus den südlichen Stadtteilen Wiens ist schwer möglich, da der Anteil an Durchzügler aus den damaligen Daten nicht eruierbar ist. Es könnte sich damals auch um Parkvorkommen gehandelt haben, die dann vollkommen verschwunden sind. Auf ein Verschwinden aus Parkanlagen lassen mehrere Quellen schließen. Mintus 1916 beschreibt den Gartenrotschwanz als häufigen Brutvogel des Praters. Auch in Aschenbrenner et al. 1956 wird die Art als häufiger Brutvogel Schönbrunnns genannt, der spätestens in den 80-iger Jahren verschwindet (Ursprung 1981, BirdLife Archiv). Daß es in den 80-iger Jahren zu großen Einbußen gekommen ist, läßt sich auch aus dem gleichzeitig stattfindenden Rückgang in der Lobau schließen. Zwicker 1983 fand in der Lobau nur noch 5 Brutpaare, obwohl die Art früher die Lobau flächendeckend besiedelte. Heutzutage ist das Vorkommen in der Lobau auf ein Revier geschrumpft, wobei dieses in der Nähe des Jägerhauses angesiedelt ist und kein Auwaldvorkommen mehr darstellt. Zwicker gibt den Mangel an Brutmöglichkeiten als Grund des Rückgangs an. Insgesamt läßt sich eine Verkleinerung des Verbreitungsareals feststellen, die einherging mit einem Rückgang in den Beständen.

3.2.2. *Habitatansprüche*

Von Ende Juni bis September wurden Habitatmessungen durchgeführt. 50 % der vermessenen Reviere konnten wiederbestätigt werden. D.h. es wurden mindestens 2 Beobachtungen von revieranzeigenden Verhaltensweisen festgestellt.

Im folgenden werden die signifikanten Unterschiede zwischen Revieren und Kontrollflächen aufgeführt. Die Stichprobengröße ist jeweils 46. Abbildungen zu den Unterschieden in den relevanten Variablen und deren Kennwerte sind im Anhang 3 - 4 zu finden.

Gartenrotschwänze bevorzugen Gärten mit alten Baumbeständen. So weisen die Reviere mehr Einzelbäume mit Stammdurchmesser über 30 cm ($p=0,004$) und einer Höhe von 4-8 m ($p=0,052$) als die Kontrollflächen auf. Wichtig ist eine ausreichende Anzahl an Einzelbäumen ($p=0,026$) mit Gestalt B ($p=0,004$), wobei Obst- und Walnußbäume große Attraktivität ausüben ($p=0,034$ bzw. $p=0,031$). Gerne nimmt der Gartenrotschwanz Kirschbäume an ($p=0,004$). Reviere beinhalten eine größere Anzahl an einheimischen Bäumen ($p=0,045$). Die Bevorzugung von alten Obstbäumen drückt sich möglicherweise in der oben erwähnten Vorliebe für 4-8 m hohe Bäume, da alte Obstbäume meist in dieser Höhenklasse vertreten waren.

Reviere haben einen höheren Bedeckungsgraden durch Büsche als die Kontrollflächen ($p=0,045$). Der Unterschied liegt sowohl in der Bevorzugung einheimischer Einzelbüsche ($p=0,040$) als auch in der Vorliebe für gestufte Buschgruppen ($p=0,046$). Interessant erscheint in diesem Zusammenhang die Bevorzugung niedere Bäume von 0-2 m Höhe ($p=0,022$). Diese stellen offenbar für den Vogel zusätzlich oder z.T. sogar bessere Warten als Büsche dar. Wartenreichtum ist für die Besetzung eines Reviers von großer Bedeutung (0,000).

Tendenzen für eine Bevorzugung kurzrasiger Vegetation sind zu erkennen ($p=0,056$). Die Nettogrünfläche zeigte deutlich größere Ausdehnung in den Revieren ($p=0,000$).

Die Anzahl von Gebäude mit reichen Brutmöglichkeiten liegt in den Revieren deutlich höher als auf den Kontrollflächen ($p=0,001$).

Eine besondere Bedeutung kommt der Nähe von Obstbaumwiesen zu. Reviere wurden bevorzugt in der Nähe zu Obstbaumwiesen angesiedelt ($p=0,008$). Im Mittel lagen die Obstbaumwiesen 93,73 m ($\pm 76,87$ m) von den Singwarten entfernt.

4. Diskussion – Vorschläge für Artenschutzprogramme

4.1. Wendehals

Die Verbreitung des Wendehalses ist in Wien auf ein Minimum reduziert (Anhang 2). Die Population in der Lobau dürfte stabil sein. Eine genaue Betrachtung der Situation ergibt ein differenzierteres Bild. Heißländern beherbergen über 50 % des Wiener Bestandes. Ein Zuwachsen der Heißländern und damit der Verlust von kurzrasiger und lückiger Vegetation, wie es zur Zeit stattfindet, würde die Population des Wendehalses nachhaltig gefährden. Ein Rückgang der Bestände in der Lobau ist schwer nachvollziehbar, da quantitative Daten fehlen. Da der Wendehals die Obere Lobau weitgehend verlassen hat, ist aber ein Rückgang der Bestände anzunehmen. Außerhalb der Lobau ergibt sich ein deutlicheres Bild. Bei der Biotopkartierung 1983 wurden noch viele Brutnachweise und brutverdächtige Hinweise geliefert. Im Jahr 2000 ist die Verbreitung außerhalb der Lobau auf Stammersdorf reduziert. Insgesamt handelt es sich in Wien um keine eigenständige überlebensfähige Population mehr. Auch die raren Vorkommen außerhalb der Lobau sind der Gefahr ausgesetzt innerhalb der nächsten Jahre zu verschwinden.

Der genaue Grund des Verschwinden vom Wendehals aus weiten Teilen Wiens ist schwer nachvollziehbar, dürfte aber mit mehreren Faktoren zusammenhängen. Als Grundlage für ein „Artenschutzprogramm Wendehals“ werden Hinweise aus der Literatur verwendet (z.B. Hölzinger 1987, Eppe 1992). Eine kurze Auflistung findet sich in Abb. 2.

Den wichtigsten Faktor stellt der Rückgang der Nahrungsgrundlage dar. Durch eine Verringerung der Bodenqualität, Verarmung der Vegetationsstruktur und den erhöhtem Einsatz von Bioziden und Dünger werden Ameisen, die die Hauptnahrung des Wendehalses darstellen, zurückgedrängt (Peck et al. 1998, Glaser 1998, De Bruyn 1999, Wilson et al. 1999). Um den Wendehals langfristig zu erhalten, ist eine Umstellung der Landwirtschaft auf nachhaltige Nutzungsformen, integriertem Pflanzenschutz und ökologische Anbauweisen notwendig. Solche Umstellungen stellen im Haus- und Kleingarten eigentlich kein Problem dar. Speziell der integrierte Pflanzenschutz kann durch gezielte Aufklärungsarbeit der Bevölkerung nahegebracht werden (Dickler 1992). Schon „relativ schwache“ Gifte können große Auswirkungen haben. So genügt es schon, Blattläuse in Kleingärten zu bekämpfen.

Blattläuse spielen in den ersten Lebensstagen als Futter für die Jungvögel eine große Rolle. Sie stellen wichtige zusätzliche Nahrungselemente insbesondere an naßkalten Tagen dar (Hölzinger 1992). Eine Zusammenarbeit mit Entomologen würde sich hier besonders anbieten.

Mechanische Einwirkungen führen zu massiven Eingriffen in das Bodenökosystem. Häufiger Schnitt, wie er in den meisten Gärten stattfindet, entwertet eine Wiese als Habitat für Ameisen. Durch regelmäßiges Pflügen der Weingärten wird die Bodenfauna stark in Mitleidenschaft gezogen. Dadurch verschwinden die Ameisen entweder vollständig oder werden für den Wendehals unzugänglich, da sie sich in tiefere Schichten zurückziehen.

An zweiter Stelle steht der Verlust an geeigneten Lebensräume. Streuobstwiesen sind fast vollständig aus dem Stadtgebiet verschwunden. Die Bewirtschaftung der verbliebenen Obstbaumwiesen wurde intensiviert. Die Rationalisierung des Weinbaus wurde in den letzten Jahren in Wien stark vorangetrieben. So wurden Randstrukturen wie Wiesenstreifen oder Brachflächen beseitigt und Obstbäume ausgeschnitten, um die Bearbeitung mit Traktoren zu erleichtern. Grünlandflächen wurden in Ackerland umgewandelt.

Als dritter Faktor werden Klimaänderungen aufgeführt. So reagiert der Wendehals wegen seiner Abhängigkeit von Ameisen empfindlich auf hohe Niederschläge und tiefe Temperaturen. In Wien dürfte der Klimafaktor unwesentlich sein, da es im letzten Jahrhundert zu einer signifikanten Erwärmung kam ($y=0,132x+8,73$; $p=0,000$; $r^2=0,72$; Abb. 3). Der Niederschlag nahm hingegen ab ($y=-9,07x+707,2$; $p=0,01$, $r^2=0,4$; Abb. 3).

Um die Bestandsentwicklung des Wendehalses verfolgen können, ist ein Monitoringprogramm notwendig. Der Bestand sollte jedes Jahr erfaßt und der Bruterfolg kontrolliert werden. In Wien besteht das Problem, daß der Wendehals fast vollständig aus dem Stadtgebiet verschwunden ist. Dadurch ist es notwendig großflächige zum Teil massive Änderungen durchzuführen. So erscheint es unerlässlich, die Wiener Bevölkerung über die naturnahe Pflege von Gärten zu informieren. Ein erster Schritt in diese Richtung ist von BirdLife Österreich mit einer eigenen Broschüre unternommen worden. Weiters sollten die

<i>Rückgang der Nahrungsgrundlage</i>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Intensivierung der Grünlandnutzung und des Weinbaus ➤ häufiger Schnitt in Gärten („Rasenmäherpflege“) ➤ Einsatz von Bioziden ➤ Überdüngung
<i>Rückgang geeigneter Habitate</i>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Verlust von Streuobstwiesen ➤ Umbruch von Grünland in Ackerland ➤ Aufkommen ungeeigneter Baumarten in Gärten
<i>Klimafaktoren</i>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ niedrigere Temperaturen ➤ hohe Niederschlagsmengen

Abb. 2: Gefährdungsursachen des Wendehalses in Wien. Die Klimafaktoren wurden nur der Vollständigkeit halber aufgezählt – in Wien dürfte dieser Faktor eher eine untergeordnete Rolle spielen.

vorhanden Obstbaumwiesen erhalten bleiben und naturnah bewirtschaftet oder gepflegt werden. Gleichzeitig ist ein Umdenken in der Landwirtschaft notwendig. Grünflächenumbruch sollte gestoppt und der biologische Weinbau in Wien gefördert werden.

Da die Brutpaare am Fuße des Bisamberges das letzte Vorkommen in Wien außerhalb der Lobau darstellen, müssen sie gefördert werden. Die Population in der Lobau wird durch das Zuwachsen der Heißländer bedroht. Hier sollte in Absprache mit dem Nationalpark, die Heißländer durch menschliche Eingriffe oder Beweidung freigehalten und das Zuwachsen verhindert werden.

4.2. Gartenrotschwanz

Wie die Bestandsentwicklung in Wien verlaufen ist, ist schwer einschätzbar. Ein Rückgang der Bestände läßt sich aber aus den wenigen Quellen herauslesen. So verschwand der Gartenrotschwanz aus den großen Parks der Stadt oder der Lobau fast vollständig (Mintus 1916, Aschenbrenner et al. 1956, Zwicker 1983). Das massive Verschwinden des Gartenrotschwanzes aus den Parks hängt möglicherweise mit der Intensivierung der Parkpflege in den letzten Jahrzehnten zusammen. So wurde in Schönbrunn die Anzahl der Büsche reduziert, wodurch auch der Bestand der Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*) zurückging (J. Sindelar mündl.). Ein Umdenken in der Pflege von Parks würde auch anderen Artengruppen wie z.B. Schmetterlingen zu gute kommen (vgl. Höttinger 2000). Die Entwicklung in anderen Städten ist widersprüchlich. So sind Zunahmen in den osteuropäischen Städten zu erkennen (Konstatinov et al. 1996), während es in Krakow und Nürnberg zu Bestandsrückgängen gekommen ist (Krokos 1994, Veitengruber 1997). Überregional dürfte der Bestand in Deutschland in den letzten Jahren wieder zunehmen (Schwarz & Flade 2000). Eine ähnliche aber noch nicht gesicherte Entwicklung läßt sich in Österreich vermuten (Dvorak & Teufelbauer 2000). Eine solche Zunahme würde ein Artenschutzprojekt „Gartenrotschwanz“ erleichtern. Zahlen über Populationsgrößen in Städten gibt es wenige. So beherbergt Berlin auf 892 km² 1000 – 1700 Reviere. Leider fehlen Angaben zur Fläche der Gartenstädte bzw. geeigneter Bruthabitate (Witt 2000).

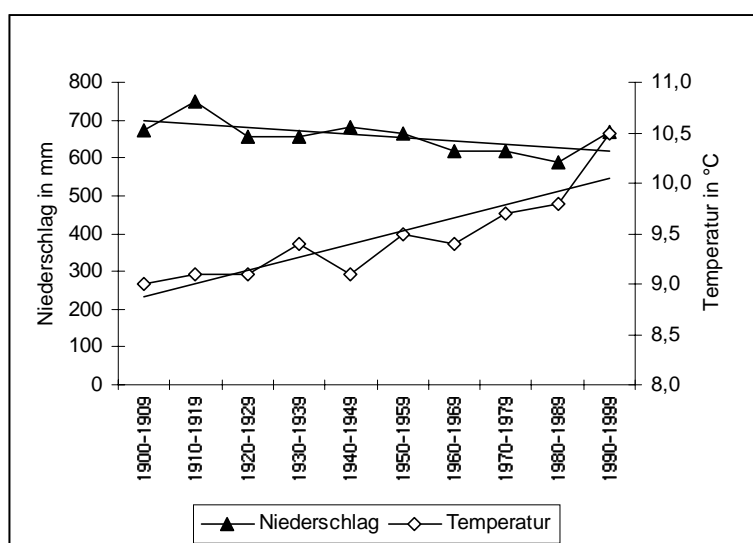


Abb. 3: Dezennienmittel des letzten Jahrhunderts. Signifikante Zunahme der Temperatur bei gleichzeitiger Abnahme der Niederschlagsmengen. Temperatur: $y=0,132x+8,73$; $p=0,000$; $r^2=0,72$. Niederschlag: $y=- 9,07x+707,2$; $p=0,01$, $r^2=0,4$. Daten nach der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien.

Die Analyse der Habitatmessungen beruht auf univariaten Tests. Die Ergebnisse der Analyse sind in Abb. 4 zusammengefaßt und dienen als Grundlage für Vorschläge zu einem Artenschutzprogramm.

Als essentiell erwies sich die Nähe zu alten Obstbaumwiesen. Obstwiesen in etwa 200 m Umgebung der Singwarte sollten erhalten bleiben. So lagen in 50% der Reviere die Obstbaumwiesen innerhalb von 50 m um die Singwarten. Eine Erhaltung und Förderung von Obstbaumwiesen unabhängig von bestehenden Revieren würden neben dem Gartenrotschwanz auch anderen Vogelarten wie eben auch dem Wendehals zu Gute kommen. Der Gartenrotschwanz benötigt einzelne Obstbäume, die ihm in verschiedener Hinsicht dienen. So benötigt er alte Bäume als Brutplatz und zum Jagen. Zur Jagd eignen sich Bäume mit tiefer ausgeprägter Krone, da sowohl die Entfernung zum Boden gering und eine große Fläche des Bodens überschaubar ist, als auch die Krone selbst eine große Fläche zum Jagen bietet. Neben Obstbäumen bieten auch Walnußbäume diese Strukturen. Eine Bevorzugung für andere Baumarten konnte nicht nachgewiesen werden, hingegen waren mehr einheimische Bäume in Revieren zu finden. Neben alten Bäumen wird ein Revier auch durch junge Bäume mit Höhe von 0-2 m aufgewertet. Vermutlich stellen diese Jungbäume für den Gartenrotschwanz „bessere“ Büsche dar. Einerseits besitzen sie die optimale Höhe als Jagdwarte und andererseits haben junge Obstbäume gegenüber Büschen den Vorteil, daß der Vogel eine größere Fläche um und unter sich überblicken kann, ohne daß ihm die Sicht durch Teile der Pflanze verstellt wird. Hiermit wären Neuanpflanzungen von Einzelobstbäumen und Obstbaumwiesen wünschenswert. Diese sind für den Gartenrotschwanz schon von Anfang an nutzbar. In bestehenden Vorkommen könnte die Anzahl der Brutpaare erhöht werden, da der Gartenrotschwanz in Wien nur geringe Dichten erreicht. Am Rande ihrer Vorkommen würden der Art Möglichkeiten zur Expansion gegeben werden.

In Revieren ist die Anzahl an Einzelbüschen und gestuften Buschgruppen höher als auf den Kontrollflächen. Eine Bevorzugung einheimischer Einzelbüsche ist vorhanden. Insgesamt lag die Gehölzdichte in Revieren – also die durch Büsche bedeckte Fläche – höher als auf den Kontrollflächen. Einerseits erhöhen Büsche die Produktivität, wodurch die Insektenbiomasse ansteigt, und andererseits dienen Büsche als Warten. Einzelbüsche haben gegenüber Buschgruppen den Vorteil, daß ein größerer Bereich um den Busch eingesehen werden kann. Gestufte Buschgruppen erzeugen durch wegstehende Äste mehr Warten als ungestufte. Zusätzlich könnte eine große Anzahl an gestuften Buschgruppen ein Indiz für extensive oder naturnahe Gartenpflege darstellen.

- Obstbaumwiesen in näherem Umkreis
- alte Einzelbäume mit ausgeprägter Krone
- Bevorzugung von Obst- und Walnußbäumen
- ausreichende Anzahl an einheimischen Einzelbüschen und gestuften Buschgruppen
- Wartenreichtum: z.B. junge, bis 2m hohe Bäume
- Gebäude mit reichen Brutmöglichkeiten
- hoher Grünflächenanteil
- (niedrige Vegetation)

Abb. 4: Bevorzugte Habitatausstattung eines Gartenrotschwanzreviers. Niedrige Vegetation wurde eingeklammert (siehe Text).

Der Gartenrotschwanz wird als anpassungsfähiger Höhlenbrüter beschrieben (Menzel 1984, Bauer & Berthold 1996). Ein Zusammenhang zwischen Mangel an Nistplätzen und Rückgang des Bestandes wurde aber in Einzelfällen festgestellt (Wink 1974, Zwicker 1983). In den Revieren wurden in Wien signifikant mehr Gebäude mit reichen Brutmöglichkeiten gefunden als auf den Kontrollflächen. Inwiefern diese Gebäude auch als Brutplätze dienen, ist schwer zu sagen. Ein Mangel an Brutmöglichkeiten ist eher nicht zu erwarten. Möglicherweise stellen die Gebäude aber zusätzliche Brutmöglichkeiten dar, die gerne genutzt werden.

Eine Bevorzugung kurzrasiger Flächen war erkennbar. Möglicherweise benötigt der Gartenrotschwanz kurzrasige Bereiche, um zu jagen. Eine differenzierte Betrachtungsweise ist hier aber angebracht. Wenn man die kurzrasigen Flächen in englischen Rasen und kurzrasige Wiese aufteilt, verschwindet der signifikante Unterschied ($p=0,18$; $n=46$ bzw. $p=0,7$; $n=46$). Das Verhältnis von englischem Rasen zu niedrigwüchsiger Wiese ist zwischen Revieren und Kontrollflächen gleich ($p=1,000!$; $n=43$). Dagegen haben die Nettogrünflächen in den Revieren eine größere Ausdehnung als außerhalb ($p=0,000$; $n=46$). Dies bedeutet, daß ausgedehnte Grünflächen erhalten bleiben müssen. So lag der Grünflächenanteil in den Revieren im Mittel bei 61,09 % ($\pm 15,68$ %), während er auf den Kontrollflächen im Mittel nur einen Wert von 18,89 % ($\pm 15,47$ %) erreichte.

Wie beim Wendehals ist es auch beim Gartenrotschwanz nötig, die Bestandsentwicklung zu beobachten. Neben dem Bestandsmonitoring muß auch der Fortpflanzungserfolg kontrolliert werden, um „Source-“ und „Sinkpopulationen“ erkennen zu können. Wahrscheinlich dienen die in den Ergebnissen erwähnten Vorkommensschwerpunkte als Quellenpopulationen (Anhang 1). Eingriffe in diesen Gebieten müssen vermieden werden, um den Bestand in Wien nicht zu gefährden. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, daß der Gartenrotschwanz nistplatztreu ist, wodurch der Erhaltung vorhandener Reviere besondere Bedeutung zukommt. So siedelten sich nach Ruiter 1941 32 % der Männchen und 21 % der Weibchen unmittelbar in der Nähe des vorjährigen Nistplatzes an. Etwa 80 % der Männchen und 70 % der Weibchen nisten in nach demselben Autor in einer von 225 m vom vorjährigen Brutplatz. Welche Bedeutung den einzelnen Bereichen zukommt, ist erst durch ein Verständnis der Populationsdynamik möglich. Nach Ruiter 1941 kann eine Population – im konkreten Fall 93 Individuen – innerhalb von 4 Jahren gänzlich verschwinden.

Das Ausmaß des Biozideinsatzes und dessen Auswirkungen auf den Bestand des Gartenrotschwanzes ist schwer in den Griff zu bekommen. Trotzdem ist dieser Faktor nicht zu vernachlässigen. Mehrere Untersuchungen belegen den negativen Einfluß auf die Schlüpftrate bei verschiedenen Vogelarten (Disser 1987, Flick & Hummel 1987). Junker-Bornholdt & Schmidt 2000 zeigten den Zusammenhang zwischen florenfremden Gehölzen und Pestizideinsatz einerseits und Bruterfolg und Schadstoffbelastung der im Frankfurter Stadtpark lebenden Meisen andererseits auf. Auswirkungen auf den Gartenrotschwanz kann es also direkt über den Fortpflanzungserfolg und indirekt über den negativen Einfluß auf die Nahrungsgrundlage geben. Ähnlich zum Wendehals würde sich hier eine Zusammenarbeit mit Entomologen wie z.B. mit Lepidopterologen, da Schmetterling zur Jungenaufzucht die Hauptnahrung bilden können (Glutz von Blotzheim & Bauer 1988).

5. Zusammenfassung der notwendigen Maßnahmen

In diesem Kapitel werden stichworthaft die notwendigen Maßnahmen dargestellt.

5.1. Wendehals

5.1.1. Allgemeine Maßnahmen

- Monitoring der Brutpopulation
- Kontrolle des Fortpflanzungserfolges
- Kontrolle der Nahrungsgrundlage

5.1.2. Maßnahmen im privatem Bereich

- Aufklärung der Bevölkerung über naturnahe Nutzung des Gartens
- Verringerung der Quantität des Schnitts („Rasenmäherpflege“)
- Verringerung des Düngereintrags
- Verringerung des Biozideintrags
- Schutz alter (Streu)Obstwiesen

5.1.3. Land- und forstwirtschaftliche Maßnahmen:

- Extensivierung bzw. Ökologisierung des Weinanbaus
- Verringerung des Düngereintrags
- Verringerung des Biozideinsatzes
- Maßnahmen zur Sicherung und Wiederansiedlung von Ameisenvölkern
- Beenden oder Verringerung des Grünlandumbruchs
- Schutz alter extensiv genutzter (Streu)Obstwiesen
- Entstrauchung der Heißländer

5.2. Gartenrotschwanz

5.2.1. Allgemeine Maßnahmen:

- Monitoring der Brutpopulation
- Kontrolle des Fortpflanzungserfolges
- Kontrolle der Nahrungsbasis

5.2.2. Maßnahmen im privatem Bereich:

- Aufklärung der Bevölkerung über naturnahe Nutzung des Gartens
- Erhaltung alter (Obst)Bäume bzw. Schutz der Obstbaumwiesen
- Förderung von Diversität in den Gärten:
 - einheimische Einzelbüsche
 - gestufte Buschgruppen
 - Pflanzung von Obstbäumen

5.2.3. Öffentliche Maßnahmen:

- Schutz von Grünflächen –Versiegelung stoppen
- Förderung von Obstbaumwiesen

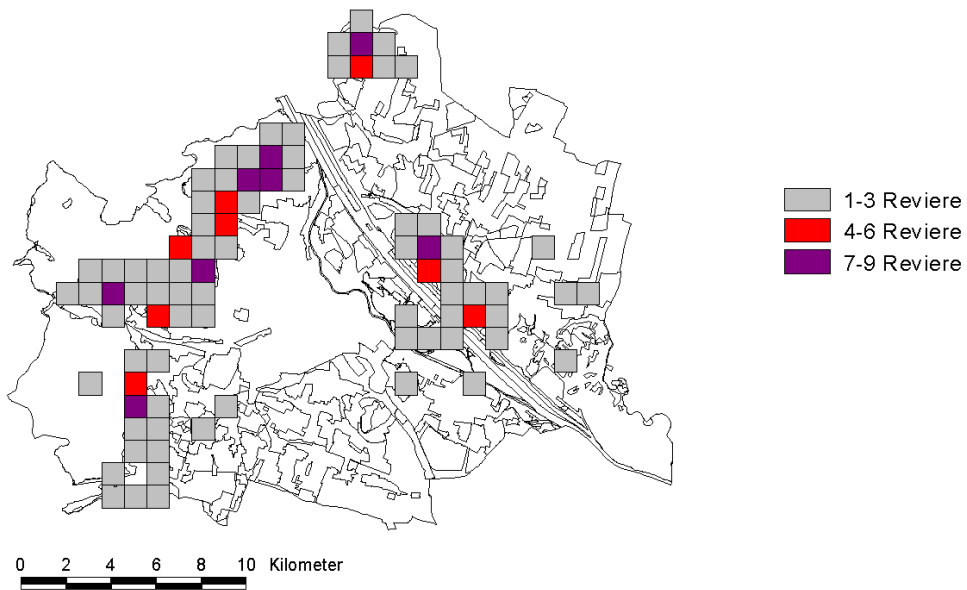
6. Literatur

- Aschenbrenner, L., A. Billek, H. Peters & J. Sindelar (1956): Die Vogelwelt des Schönbrunner Schlossparks und der angrenzenden Gartenstadt Tivoli. *Vogelkundl. Nachr. Österreich* 7: 7-15.
- Bauer, H-G. & P. Berthold (1996): Die Brutvögel Mitteleuropas – Bestand und Gefährdung. Aula-Verlag Wiesbaden.
- Bibby, C., M. Jones & S. Marsden (1998): *Bird Surveys – Expedition Techniques*. Expedition Advisory Centre. London.
- Böck, F. (1983): Biotopkartierung der MA 22 - Vogelkartierung. Studie im Auftrag der MA 22.
- Bussmann, J. (1941): Beitrag zur Kenntnis der Brutbiologie des Wendehalses (*Jynx torquilla torquilla* L.). *Schweiz. Arch. Orn.*, 1: 467-480.
- De Bruyn, L (1999): Ants as bioindicators of soil function in rural environments. *Agriculture Ecosystems and Environment*; 74 (1-3): 425-441.
- Dickler, E. (1992): Möglichkeiten der selektiven umweltschonenden Bekämpfung von Schädlingen im Obstbau. *Artenschutzsymposium Wendehals. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.*
- Disser, H.J. (1987): Vergleichende Untersuchung zur Chlorkohlenwasserstoff-Pestizidbelastung von Vogeleiern unter besonderer Berücksichtigung der Kontamination mit polychlorierten Biphenylen (PCB). Diplomarbeit, Univ. Frankfurt a. M.
- Dvorak, M. & N. Teufelbauer (2000): Bestandsschwankungen österreichischer Brutvögel in den Jahren 1998-2000. *Ergebnisse des Brutvogelmonitorings von BirdLife Österreichs. Vogelkundl. Nachr. Ostösterr.* 4, 2000: 85-90.
- Epple, W. (1992): Einführung in das Artenschutzsymposium Wendehals. *Artenschutzsymposium Wendehals. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.*
- Flade, M. (1994): *Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands*. IHW-Verlag.
- Glaser, F. (1998): The ant fauna of the Arzler Kalvarienberg near Innsbruck (Tyrol, Austria) (Hymenoptera, Formicidae). *Ber. D. Naturwiss. Mediz. Ver. I. Innsbruck*; 85 (0): 257-286.
- Glutz von Blotzheim, U. N. & K. M. Bauer (1988): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 11/I.
- Hölzinger, J. (1987): *Die Vögel Baden-Württembergs - Gefährdung und Schutz*. Teil 2: Artenschutzprogramm Baden-Württemberg. *Artenhilfsprogramme*. Ulmer-Verlag.
- Hölzinger, J. (1992): Zur Nestlingsnahrung des Wendehalses (*Jynx torquilla*). *Artenschutzsymposium Wendehals. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.*
- Höttinger, H. (2000): Kartierung der Tagschmetterlinge und Grundlagen zu einem Artenschutzprogramm (Lepidoptera: Rhopalocera und HesperIIDae). Studie im Auftrag der MA 22.
- Junker-Bornholdt, R. & K.-H. Schmidt (2000): Untersuchungen zur Stadtökologie von Höhlenbrütern – ein Vergleich mit stadtfernen Wäldern. *Vogelwelt* 121: 129-153.
- Konstantinov, V.M., W. Nowicki & A.G. Pichurin (1996): Recent changes in the avifauna of cities in European Russia and Eastern Poland-results of a questionnaire. *Acta orn.* 31: 59-66.
- Krokos, A. (1994): Trends in populations of some species in the urban parks of Krakow (Poland). In Hagemeyer, E.J.M. & T.J. Verstrael (eds.): *Bird Numbers 1992*: pp 71-74. SOVON.
- Menzel, H. (1984): *Der Gartenrotschwanz*. Die Neue Brehm-Bücherei. A. Ziemsen Verlag. Wittenberg.

- Mintus, E. (1916): Schematische Übersicht über die für den Wiener Prater festgestellten Vogelarten. Monatsschrift des „Österreichischen Bundes der Vogelfreunde Graz“.
- Mulsow, R. (1980): Untersuchungen zur Rolle der Vögel als Bioindikatoren – am Beispiel ausgewählter Vogelgemeinschaften im Raum Hamburg. Hamburger avifaun. Beitr. 17.
- Mitschke, A. (2000): Langfristige Bestandstrends von häufigen Brutvögeln in Hamburg. Vogelwelt 121: 155-164.
- Nicolai, B. (1974): Der Brutvogelbestand von Gartenrotschwanz, Hausrotschwanz und Girlitz in Graal-Müritz im Jahr 1972. Orn. Rdb. Meckl. 15: 15-18.
- Peck, S.L., B. McQuaid & C.L. Campbell (1998): Using ant species (Hymenoptera: Formicidae) as a biological indicator of agroecosystem condition. Environmental-Entomology, 27 (5) 1102-1110.
- Ruiter, C.J.S. (1941): Waarnemingen omtrent de levenswijze van de Gekraagde Roodstart. Ardea 30.
- Schwarz, J. & M. Flade (2000): Bestandsänderungen von Vogelarten der Siedlungen seit 1989. Vogelwelt 121: 87-106.
- Ursprung, J. (1981): Ökologisch-faunistische Untersuchungen der Vogelwelt im Schönbrunner Schlosspark. Egretta 24, Sonderheft: 1-13.
- Veitengruber, A. (1995): Verbreitung und Bestandsentwicklung der Vögel im Stadtgebiet von Nürnberg. Orn. Anz. 34: 39-51.
- Wilson, J. D., J. A. Morris, B. E. Arroyo; C. S. Clark & B. R. Bradbury (1999): A review of the abundance and diversity of invertebrate and plant foodes of granivorous birds in northern Europe in relation to agricultural change. Agriculture Ecosystems and Environment. 75 (1-2): 13-30.
- Wink, M. (1974): Veränderung des Brutvogelbestandes der Siegniederung bei Bonn in den vergangenen 14 Jahren (1960-1973). Vogelwelt 95: 121-137.
- Witt, K. (2000): Situation der Vögel im städtischen Bereich: Beispiel Berlin. Vogelwelt 121: 107-128.
- Zwicker, E. (1983): Untersuchungen der Vogelwelt der Lobau im Hinblick auf eine ökologische Bewertung des Gebietes. Studie im Auftrag der MA 22.

Anhang 1

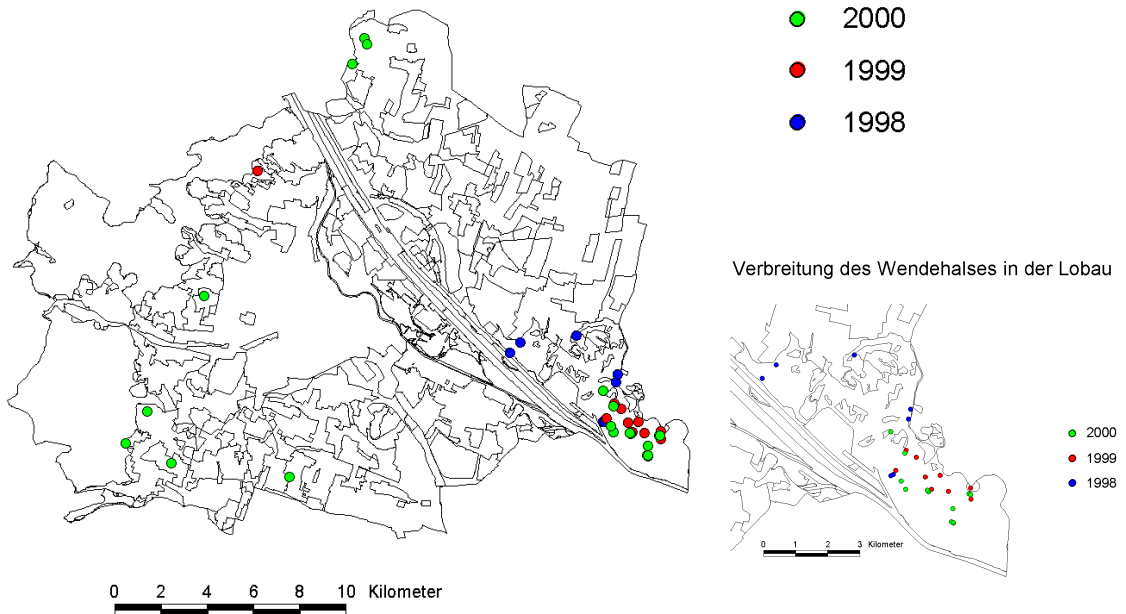
Verbreitung des Gartenrotschwanzes in Wien



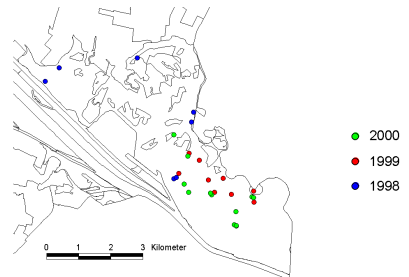
Anhang 2

Verbreitung des Wendehalses in Wien

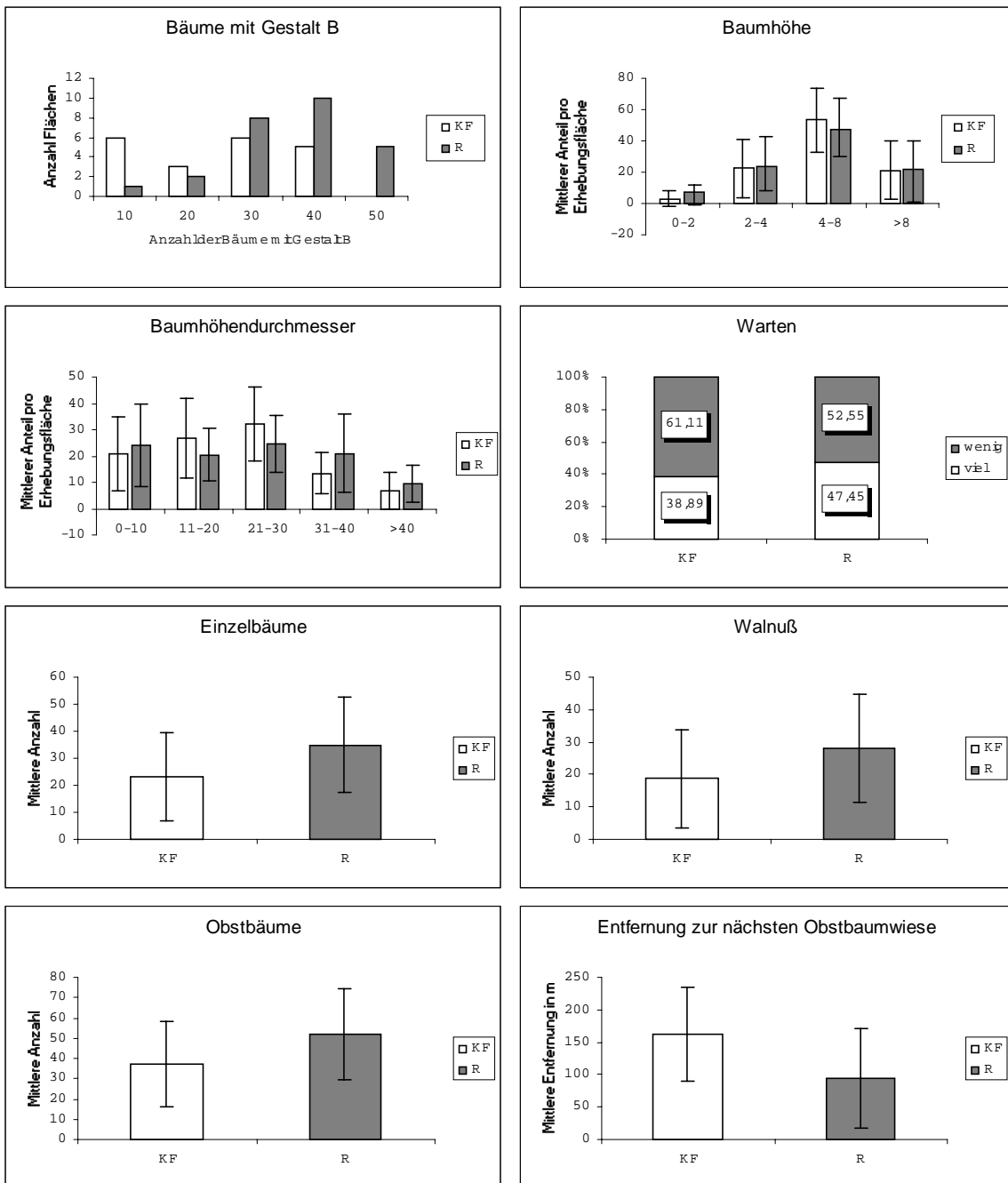
Alle Beobachtung - auch Durchzügler - eingezeichnet (siehe Text)



Verbreitung des Wendehalses in der Lobau

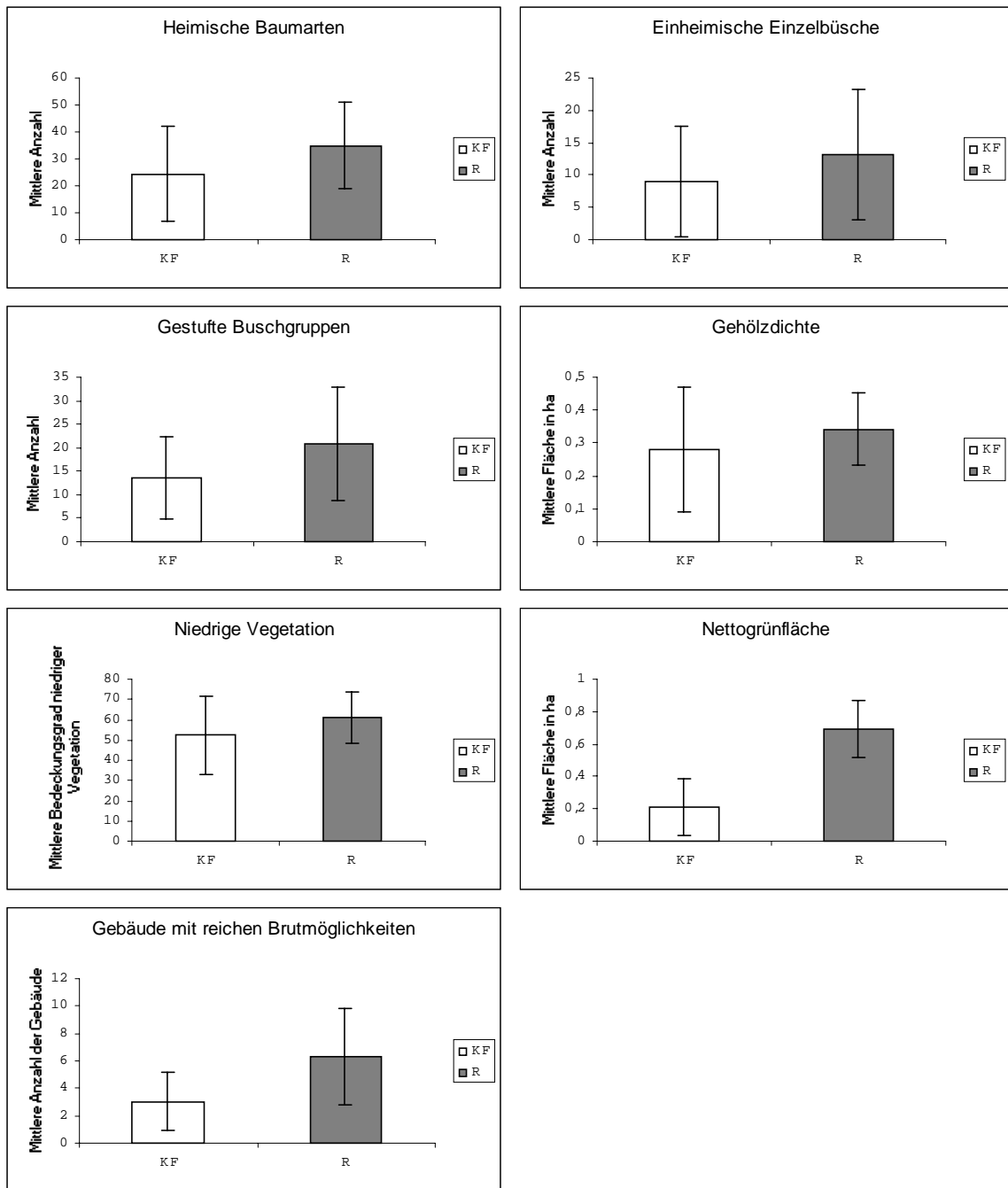


Anhang 3



Unterschiede zwischen Revieren und Kontrollflächen. Es sind nur die signifikanten Variablen dargestellt. Bei Grafiken mit Mittelwerten wurden auch die einfachen Standardabweichungen abgebildet. R...Reviere, KF...Kontrollflächen.

Anhang 4



Unterschiede zwischen Revieren und Kontrollflächen. Es sind nur die signifikanten Variablen dargestellt. Bei Grafiken mit Mittelwerten wurden auch die einfachen Standardabweichungen abgebildet. R...Revier, KF...Kontrollflächen.

Anhang 5

Reviere

	Mittelwert	Standardabweichung	Median
Anzahl Einzelbäume mit Gestalt B	21,23	9,50	22,50
Anzahl Einzelbäume mit vielen Warten	23,69	10,33	22,00
Einzelbäume mit Höhe 0-2 m	2,46	2,85	2,00
Einzelbäume mit Höhe 4-8 m	16,73	9,18	16,50
Einzelbäume mit Stammdurchmesser 30 - 40 cm	6,38	4,53	5,00
Einzelbäume mit Stammdurchmesser >40 cm	3,35	3,10	3,00
Anteil niedriger Vegetation	61,10	12,93	59,50
Anzahl gestufter Buschgruppen	20,77	12,13	19,00
Anzahl einheimischer Einzelbüsche	13,12	10,07	10,50
Anzahl Einzelbäume	35,00	17,50	34,00
Anzahl Gebäude mit reichen Brutmöglichkeiten	6,31	3,47	6,00
Entfernung zur nächsten Obstbaumwiese (m)	93,73	76,87	55,00
Anzahl von Obstbäumen und -gruppen	52,04	22,22	54,00
Nettogrünfläche (ha)	0,69	0,18	0,72
Gehölzdichte (ha)	0,34	0,11	0,33
Anzahl heimischer Baumarten	35,00	16,23	35,00

Kontrollflächen

	Mittelwert	Standardabweichung	Median
Anzahl Einzelbäume mit Gestalt B	12,45	9,05	12,50
Anzahl Einzelbäume mit vielen Warten	12,65	7,67	11,50
Einzelbäume mit Höhe 0-2 m	0,95	1,67	0,00
Einzelbäume mit Höhe 4-8 m	11,30	7,90	9,00
Einzelbäume mit Stammdurchmesser 30 - 40 cm	3,50	3,10	3,00
Einzelbäume mit Stammdurchmesser >40 cm	1,45	1,61	1,00
Anteil niedriger Vegetation	52,45	19,33	53,50
Anzahl gestufter Buschgruppen	13,65	8,76	12,50
Anzahl einheimischer Einzelbüsche	9,00	8,63	6,00
Anzahl Einzelbäume	23,00	16,23	24,00
Anzahl Gebäude mit reichen Brutmöglichkeiten	3,05	2,16	3,50
Entfernung zur nächsten Obstbaumwiese (m)	161,45	72,12	201,00
Anzahl von Obstbäumen und -gruppen	37,05	21,20	37,50
Nettogrünfläche (ha)	0,21	0,17	0,20
Gehölzdichte (ha)	0,28	0,19	0,28
Anzahl heimischer Baumarten	0,00	17,46	22,00

U-Test

	p	n
Anzahl Einzelbäume mit Gestalt B	0,004	46
Anzahl Einzelbäume mit vielen Warten	0,000	46
Einzelbäume mit Höhe 0-2 m	0,022	46
Einzelbäume mit Höhe 4-8 m	0,052	46
Einzelbäume mit Stammdurchmesser 30 - 40 cm	0,017	46
Einzelbäume mit Stammdurchmesser >40 cm	0,027	46
Anteil niedriger Vegetation	0,056	46
Anzahl gestufter Buschgruppen	0,046	46
Anzahl einheimischer Einzelbüsche	0,040	46
Anzahl Einzelbäume	0,026	46
Anzahl Gebäude mit reichen Brutmöglichkeiten	0,001	46
Entfernung zur nächsten Obstbaumwiese (m)	0,008	46
Anzahl von Obstbäumen und -gruppen	0,034	46
Nettogrünfläche (ha)	0,000	46
Gehölzdichte (ha)	0,045	46
Anzahl heimischer Baumarten	0,045	46

Kennwerte der relevanten Variablen