

# Versuchsprogramm über den Individuenaustausch von Vögeln zwischen Waldinseln

Wolfgang Werres

## 1. Einleitung

Ein Großteil der Waldflächen in Mitteleuropa ist in Parzellen unter 100 ha zerstückelt. Diese Waldlebensräume sind durch landwirtschaftliche Nutzflächen, Siedlungen und Verkehrsstraßen unterschiedlich stark voneinander isoliert. Sollen nun Konzepte entwickelt werden, wie die Avizönose, d. h. die Artengemeinschaft der Vögel auf diesen verinselten Waldflächen langfristig zu sichern ist, müssen Informationen vorliegen über die Größe des Minimalareals sich selbst tragender Populationen und über den Austausch zwischen den Teilpopulationen solcher Habitatinseln.

Diese Fragen werden von mir an der Ökologischen Station Steigerwald der Universität Würzburg seit 1984 im Rahmen einer Promotion untersucht.

Zum Themenbereich Avizönosen von Waldinseln existiert bereits eine umfangreiche Literatur. Im folgenden sollen einige Schwerpunkte der bisherigen Forschung herausgestellt werden. Daraus werden dann die Fragen abgeleitet, die bisher weitgehend offengeblieben sind und die ich in meiner Arbeit vordringlich verfolgen.

## 2. Einführung in die Thematik

### 2.1 Kenngrößen von Avizönosen und ihre Abhängigkeit von der Größe der Waldinseln

Die Beziehung zwischen der Flächengröße von Waldinseln und der Zahl ansässiger Brutvogelarten ist wohl am eingehendsten untersucht worden. Die Literatur für den mitteleuropäischen Bereich hat in jüngster Zeit ZENKER (1982) aufgearbeitet: Er hat Feldgehölze von Größen zwischen 0,2 und 15 ha in der Nähe von Köln untersucht und findet eine Zunahme der Artenzahl mit größer werdender Fläche entsprechend der Funktion  $S = 14,9 \times A^{0,38}$  (s. Abb. 1). Zu entsprechenden Ergebnissen kommen auch Untersuchungen an Waldinseln in Nordamerika, so z. B. FORMAN, GALLI & LECK (1976). Diese Werte bestätigen die bereits 1950 von PEITZMEIER aufgestellte Regel: Je größer der Wald, desto größer die absolute Artenzahl.

Betrachten wir nun, wie die Siedlungsdichte von der Fläche einer Waldinsel abhängt: ZENKER (1982) hat auch zu diesem Themenbereich eine große Anzahl von Literaturdaten über die Siedlungsdichte in kleinen Wäldern gesichtet

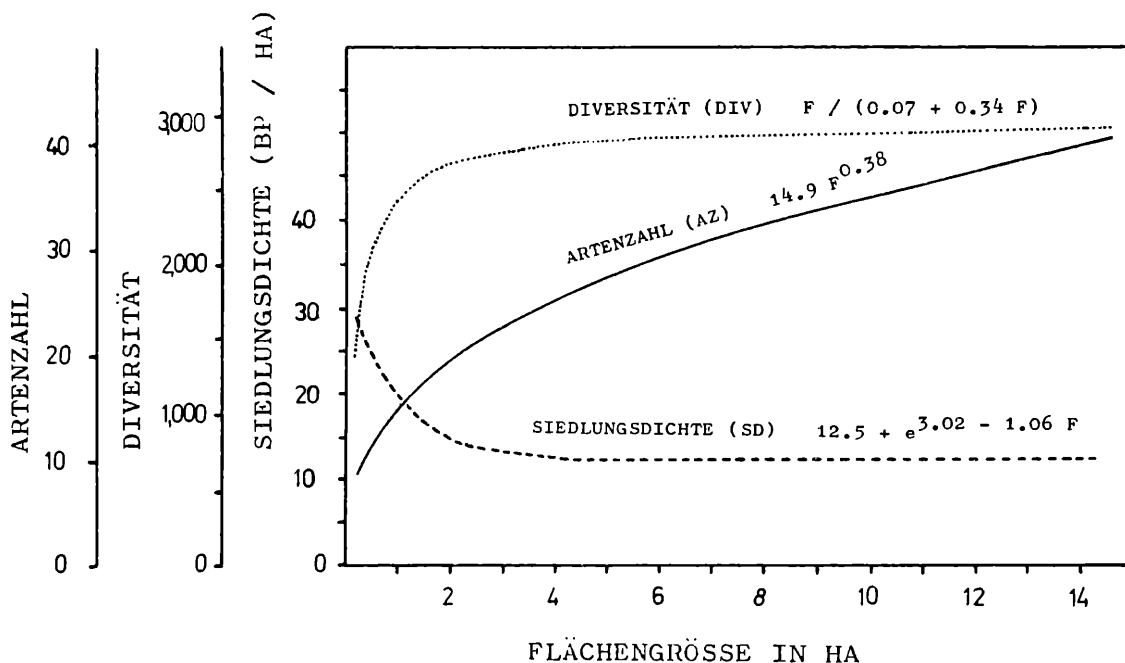


Abbildung 1

Abhängigkeit der Artenzahl, Diversität und Siedlungsdichte der Avizönosen mitteleuropäischer Feldgehölze von deren Flächengröße (nach ZENKER 1982).

und mit seinen eigenen Angaben gekoppelt. Er stellt fest, daß bei Flächen, die kleiner sind als 3 ha, die Siedlungsdichte mit abnehmender Fläche sehr stark zunimmt (s. Abb. 1). Über 3 ha ist sie annähernd konstant, jedoch auch in 6–8 ha großen Gehölzen liegt sie noch erheblich über der ausgedehnter Wälder. Dies bestätigt die von PEITZMEIER (1950) aufgestellte Regel: Je kleiner der Wald, desto dichter die Siedlung. Die *Diversität* als wichtige Kenngröße zur Beschreibung von Artengemeinschaften steigt bis zu einer Waldfläche von 2 ha stark an auf einen Wert um 3,0, um dann praktisch konstant zu bleiben (ZENKER 1982, s. Abb. 1). Auf dieses Phänomen weist auch BLANA (1978) hin bei seinen Untersuchungen über die Bedeutung der Landschaftsstruktur für die Vogelwelt des Bergischen Landes: »Bei Wäldern von 4–6 ha ist der Grenzwert der Diversität erreicht.«

Die Avizönoten kleiner Wälder weisen also die gleiche Diversität auf wie die großer Wälder bei einer im allgemeinen höheren Siedlungsdichte in kleinen Wäldern. Die Artenzahl in kleinen Wäldern ist geringer als in großen Wäldern, entsprechend der Arten-Areal-Beziehung. Wenn wir jedoch die Artenzahl mehrerer kleiner Wälder zusammen betrachten und sie mit der eines gleichgroßen zusammenhängenden Waldes vergleichen, so ergibt sich kein einheitliches Bild: So findet ZENKER bei seinen kleinen Feldgehölzen zusammen eine insgesamt höhere Artenzahl als in geschlossenen Wäldern der gleichen Größe; FORMAN, GALLI & LECK (1976) kommen beim Vergleich von Waldinseln in New Jersey zu entgegengesetzten Resultaten.

Aufgrund von Ergebnissen, die sich lediglich auf einige Kenngrößen der Artengemeinschaften, wie Artenzahl, Abundanz, Diversität stützen, läßt sich also nicht die für den Artenschutz wesentliche Frage beantworten, ob viele kleine Waldstücke oder wenige große Waldgebiete ein Maximum an Vielfalt der Avifauna gewährleisten. Um Aussagen zu treffen über den Wert von Waldinseln verschiedener Größe für den Artenschutz, müssen vielmehr die einzelnen Artenspektren der Waldinseln sowie die ökologischen Ansprüche der einzelnen Arten genauer betrachtet werden.

## 2.2 Auswirkungen der Lebensraumisolierung auf Waldvogelarten

So stellen BUTCHER et al. (1981) in einer Langzeitstudie über die Avizönose eines zunehmend isolierten Waldstückes in Connecticut zwar keine Veränderung der Artenzahlen fest, und auch die Diversität blieb konstant, was sie jedoch feststellten, war eine Verschiebung des Artenspektrums hin zu Ökoton-Arten und zu Arten des Siedlungsbereichs, während die Arten des Waldesinneren zum großen Teil verschwanden. Diese Veränderung ließ sich nun auch nicht anhand eines erhöhten turnover-Wertes nachweisen, da der größte Teil des festgestellten turnover durch sogenannte »in-and-out«-Arten bewirkt wurde, also von Arten ohne feste Populationen, die in einem Jahr festge-

stellt und im nächsten Jahr dann wieder nicht registriert wurden. Die Ansprüche der durch zunehmende Isolation des untersuchten Waldes verschwundenen Arten deckten sich sehr gut mit den Angaben von WHITCOMB et al. (1981), die die Avifauna von Waldinseln in Maryland gründlich untersucht haben – besonders empfindlich auf Verinselung reagierten demnach:

- ausgeprägte Zugvogelarten
- Arten mit ausgeprägter Spezialisierung auf waldinnere Habitate
- Arten mit offenen Nestern
- Bodenbrüter.

Als relativ unempfindlich gegenüber Umweltzerstückelung erwiesen sich Habitatgeneralisten, meistens Standvögel bzw. Kurzstreckenzieher-Arten, die auch an Stadträndern und in Parks anzutreffen sind.

## 2.3 Mindestpopulationsgröße und Minimalareal

Verfolgen wir nun die Frage weiter, warum die einzelnen Waldvogelarten unterschiedlich auf Isolation und Flächenverkleinerung reagieren, so gelangen wir zu den Fragen nach der Größe des Minimalareals und nach der Minimalpopulation der einzelnen Arten. Für das Verständnis dieser Problematik ist es wichtig zu wissen, daß die einzelnen Vogelarten ein ganz unterschiedliches Verteilungsmuster aufweisen, je nachdem, ob man ihre Abundanz nun kleinräumig oder großräumig betrachtet. BEZZEL (1982) hat aus der Vielzahl vorliegender Abundanzwerte für jede mitteleuropäische Vogelart die Abundanz als Funktion der Flächengröße errechnet (s. Abb. 2). Er erhält eine Beziehung der Form:

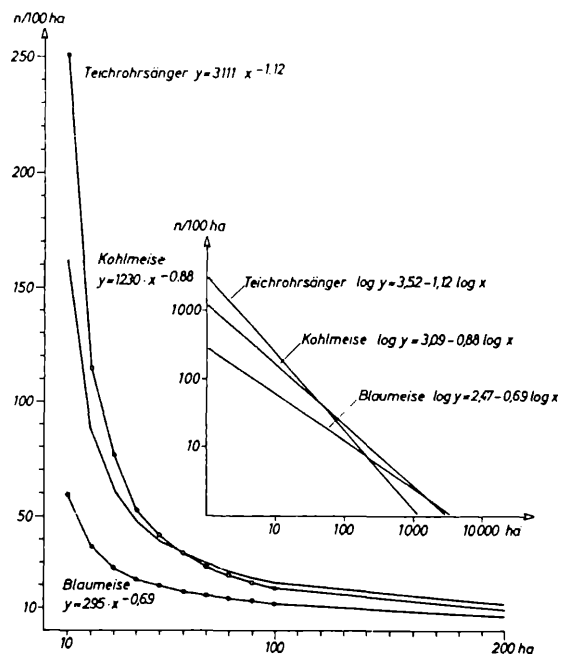


Abbildung 2

Abnahme der Abundanz (Paar/100 ha) mit der Größe der Probefläche bei drei Singvogelarten in nicht-logarithmischer und doppellogarithmischer Darstellung (aus BEZZEL 1982).

$y = ax^b$  Der a-Wert als Schnittpunkt mit der Ordinate sagt aus, ob eine Art auf kleinster Fläche häufig oder seltener auftritt, der b-Wert als Maß der negativen Steigung der Gerade in doppellogarithmischer Darstellung gibt an, ob eine Art über die gesamte Fläche ihres Verbreitungsgebietes regelmäßig auftritt oder nicht.

Aus der Abbildung wird deutlich, daß z. B. der Teichrohrsänger in optimalen Lebensräumen zwar sehr häufig auftritt, über die gesamte Fläche einer Region gesehen jedoch als nicht häufig zu betrachten ist.

Dieses ungleiche Verteilungsmuster von Vogelarten muß berücksichtigt werden, wenn man über die Größe von Minimalarealen von Wald-Avizonosen Angaben machen will. Um eine typische Artengemeinschaft von Waldvögeln zu erhalten, muß eine Gebietsgröße gewählt werden, die auch bei den Arten mit geringer Abundanz eine Populationsgröße ermöglicht, bei der ein Fortbestehen aufgrund eigener Reproduktion gewährleistet wird. Die 11 häufigsten mitteleuropäischen Waldarten treten zwar bereits ab einer Waldfläche von etwa 1 ha auf (ZENKER 1982). Der in der Literatur häufig

gebrauchte Begriff des Minimalareals als minimale Fläche, auf der die Art als Brutvogel festgestellt wurde, ist jedoch für die Frage nach der Mindestgröße für eine beständige Population nicht brauchbar. Angaben zu den Mindestpopulationsgrößen von Waldvogelarten liegen weder für den mitteleuropäischen noch für den nordamerikanischen Raum vor: »Die Mindestfläche oder Mindestpopulationsgröße für die Persistenz einer Waldvogelpopulation bei fehlender Zuwanderung ist unbekannt« (BUTCHER 1981). Da also zuverlässige Schätzungen für die Mindestpopulationsgrößen einzelner Arten nicht vorliegen, sind auch Angaben über die Mindestflächen von Waldgebieten, in denen sich das typische Artenspektrum erhalten läßt, bisher weitgehend Spekulation: BEZZEL (1982) schätzt die Schutzgebietsgröße für die einzelnen Waldtypen eines Großraums (z. B. eines Bundeslandes) bei Einbeziehung auch der Großvogelarten auf etwa 8000 ha, HEYDEMANN (1981) geht bei Kleinvogelpopulationen von einem Minimalareal von 20–100 ha aus. REICHHOLF (1980) nennt 70–80 ha als Grenzfläche eines Schutzgebiets, in dem eine

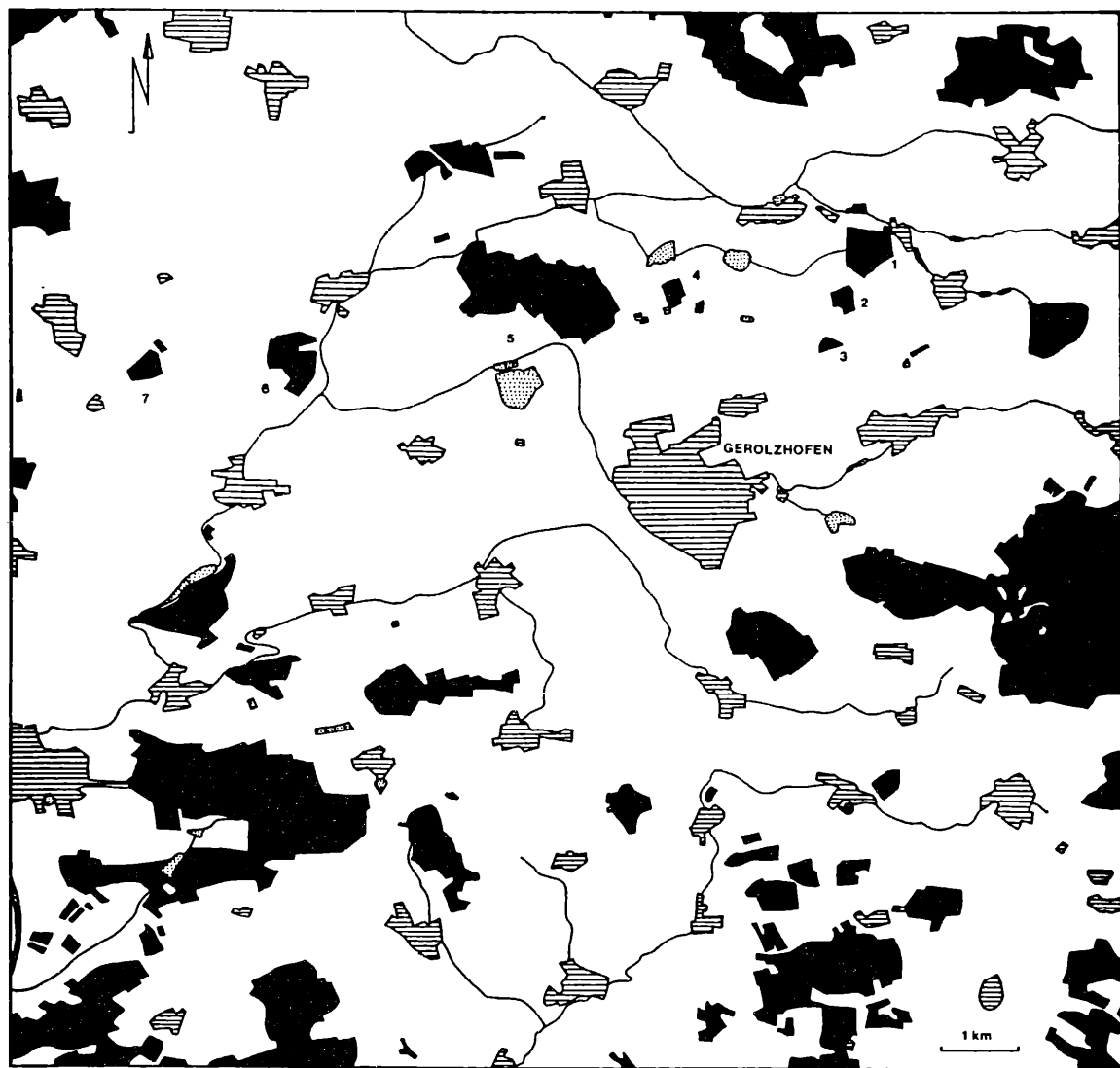


Abbildung 3

Verteilung der Waldflächen (schwarz) im Vorland des nördlichen Steigerwaldes um Gerolzhofen (Landkr. Schweinfurt) – schraffiert: Siedlungen, punktiert: Gewässer.

typische Avifauna noch zu erhalten ist. Eine Schätzung von Mindestflächen für Waldlebensräume in unserer Kulturlandschaft wird nun dadurch noch erschwert, daß geschlossene Flächen in den gerade genannten Dimensionen, in denen man ideale Verhältnisse studieren könnte, praktisch nicht mehr vorhanden sind. Vielmehr ist die Waldfläche zerstückelt, und die einzelnen Waldflächen liegen mehr oder weniger isoliert voneinander. Von welcher Bedeutung aber gerade die Lage der Waldstücke zueinander für das Vorkommen von Waldarten sein kann, haben MAC CLINTOCK, WHITCOMB & WHITCOMB (1977) bei Waldinseln in Maryland deutlich gemacht: Das Vorhandensein von Korridoren zu größeren Waldflächen sorgte für eine Erhöhung der Zahl typischer Arten des Waldesinneren auch in benachbarten kleinen Waldinseln. Heute sind bereits viele Waldgebiete in Mitteleuropa kleiner als 100 ha und bieten damit nicht die Gewähr, für einen Großteil der Arten sich selbst tragende Populationen zu gewährleisten. Damit kommt den Fragen nach dem Austausch zwischen den Teilpopulationen verschieden großer und unterschiedlich stark isolierter Waldinseln eine große Bedeutung zu. Folgende Fragen sind für die Konzeption von Schutzgebietssystemen von größter Bedeutung:

- Wie stark ist die Brutortstreue und Geburtsortstreue der Vogelarten?
- Wie mobil sind die einzelnen Arten innerhalb eines Systems von Habitatsinseln?
- Wie hoch ist der Anteil der Individuen einer Art, die in das System ein- und auswandern?
- Wie groß müssen Waldgebiete sein und wie müssen sie zueinander gelagert sein, um die typische Avizönose auf Dauer zu erhalten?

Mit diesen Fragen der Populationsökologie von einzelnen Arten wird jedoch ein Problemkreis

berührt, der mit den üblichen Methoden der Bestandserfassung allein nicht mehr untersucht werden kann. Die bisher von mir genannten Autoren haben auf der Basis von Bestandserhebungen gearbeitet. Eine Arbeit jedoch, die sich dem Problem der Verinselung von Lebensräumen und ihren Folgen für Avizönosen dadurch nähert, daß Populationsuntersuchungen an den einzelnen Arten durchgeführt wurden, was die Markierung eines Großteils der ansässigen Brutvögel voraussetzen würde, ist bisher nicht durchgeführt worden (s. Abb. 3).

Mit meinem Erfassungsprogramm hoffe ich, in den nächsten Jahren einige der angeschnittenen Fragen für das von mir untersuchte Waldinselsystem beantworten zu können.

### 3. Methoden des Untersuchungsprogrammes

Die von mir untersuchten sieben Wälder, zum Großteil sehr ähnlich strukturierte alte Eichen-Hainbuchen-Mittelwälder mit ausgeprägter Strauchschicht, liegen im Vorland des nördlichen Steigerwaldes (Unterfranken) in etwa 250 m Meereshöhe (s. Abb. 4). Sie sind zwischen 3,4 und 156 ha groß und liegen eingebettet in eine intensiv genutzte Agrarlandschaft, aus der im Zuge der Flurbereinigung vor etwa 20 Jahren fast alle verbindenden Strukturen wie Hecken und Streuobstflächen beseitigt worden sind.

Um Aussagen treffen zu können über den Austausch zwischen den einzelnen Populationen von Waldvogelarten, basieren meine Untersuchungen im wesentlichen auf drei verschiedenen Erfassungsmethoden, wobei bei jeder Methode auf größtmögliche Standardisierung Wert gelegt wurde, um eine möglichst gute Vergleichbarkeit der Daten zu erreichen:

- (1) Bestandserfassung
- (2) standardisierter Fang und Markierung

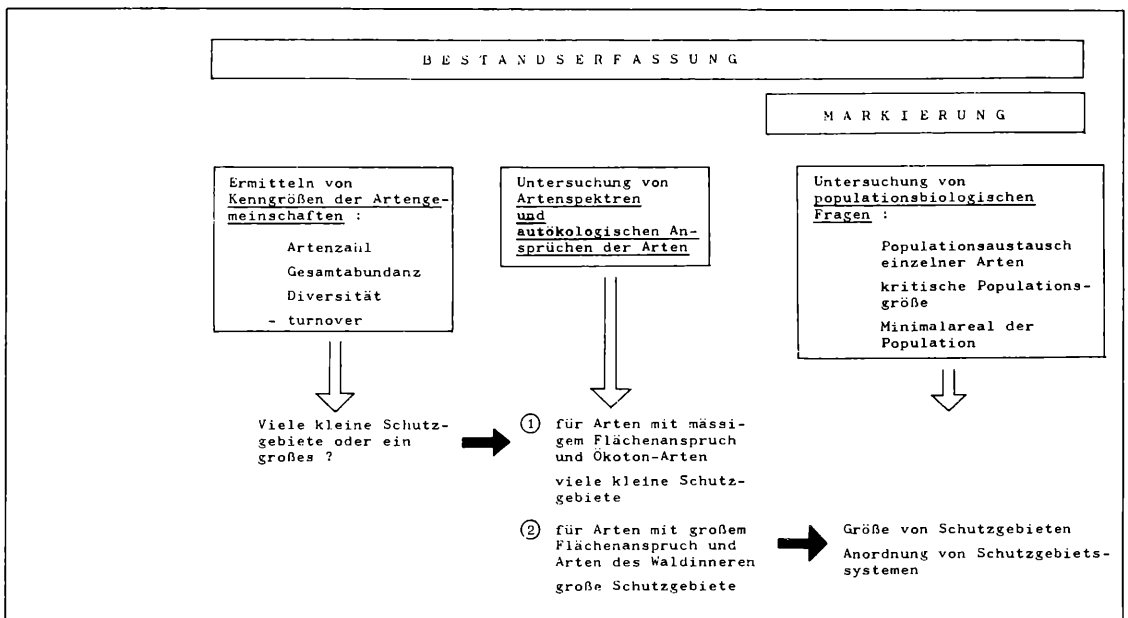


Abbildung 4

Übersicht über Methoden und Schwerpunkte von Untersuchungen zum Thema Avizönosen und Verinselung von Wäldern und daraus ableitbare Aussagen für die Planung von Schutzgebieten.

## Wald Landwinkel

Brutzeit 1984

Vogelart	Bestandserfassung				stand. Fang PF			
	Anzahl PF	Brutpaare gesamt	Abundanz PF	gesamt	gefang. Individ.	Wiederf./beob.Indiv.	% mark. Brutvögel** PF	gesamt
Buchfink	13	16	32,5	24,2	17	1	65,4	55,3
Rotkehlchen	3	7	7,5	10,6	6	4	100	42,9
Heckenbraunelle	1	3	2,5	4,5	3		>100	50,0
Mönchsgrasmücke	5	9	12,5	13,6	10		10,0	5,6
Blaumeise	4	6	10,0	9,1	2		25,0	16,7
Kohlmeise	5	6	12,5	9,1	7		70,0	58,3
Amsel		5	5,0	7,6	11	4	>100	>100
Baumpieper		3	5,0	4,5	4	1	25,0	16,7
Buntspecht		1	2,5	1,5				
Eichelhäher		1		1,5				
Feldsperling	4	4		6,1	10			>100
Fitis		1		1,5	3			0
Gartengrasmücke		2	2,5	3,0	2			0
Gelbspötter		1	2,5	1,5				
Goldammer		3	2,5	4,5	8			
Grauschnäpper		1	2,5	1,5				
Grünling		2	2,5	3,0			50,0	25,0
Hänfling		1	2,5	1,5				
Kernbeisser		2	2,5	3,0	8		>100	>100
Kleiber		2	2,5	3,0	1		50,0	25,0
Ortolan		1	2,5	1,5				
Pirol		1	2,5	1,5				
Ringeltaube		1	2,5	1,5				
Singdrossel		2		3,0	4			100
Sommergoldhähnchen		2		3,0				
Star	4	4	10,0	6,1				
Sumpfmeise	1	1	2,5	1,5			50,0	50,0
Turteltaube		1		1,5				
Wacholderdrossel	3	3	7,5	4,5			16,7	16,7
Waldlaubsänger	1	1	2,5	1,5				
Zilpzalp	4	8	10,0	12,1			12,5	6,3
Artensumme	26	31			17			
Summe Brutpaare	64	101			(24)			Arten- summe (incl. Durchzügler)
Brutpaare/10 ha	160,0	153,0			83 (114)			Fänglinge (incl. Durchzügler)
	2,894	3,065						% mark. Brutvögel
	0,888	0,893					64,8	41,1

Abbildung 5

Ergebnisse der Bestandserfassung und des standardisierten Fanges in einer 6,6 ha großen Waldinsel zur Brutzeit 1984 mit Angaben zum Anteil markierter Individuen am Gesamtbestand. Abundanz = Brutpaare/10 ha, PF = 4 ha große Probefläche innerhalb des Waldes,  $H_5$  = Diversität, E = Evenness.

### (3) absolute Bestandserfassung bei ausgewählten Arten

Die *Bestandserfassung* erfolgt in den Wäldern, die unter 12 ha groß sind, auf der gesamten Fläche. In den größeren Wäldern über 12 ha wurden zwischen 11 ha und 17 ha große Probeflächen eingerichtet. Dort werden nach der sogenannten Kartierungsmethode auf Probeflächen (OELKE 1980) in 6 Begehungen auf festgelegten Routen im April und Mai die Reviere aller ansässigen Brutvögel mit Ausnahme der Eulen ermittelt und danach Artenzahlen und Abundanz bestimmt.

Der *standardisierte Fang* erfolgt auf 4 ha großen Probeflächen in jedem Wald. Dazu wurden auf jeder Probefläche jeweils 7 feste Fangplätze für den Fang der Vögel mit Japannetzen eingerichtet,

wobei auf ein bestimmtes Verhältnis zwischen Netzen im Randbereich und im Waldesinneren geachtet wurde. Bei jeder Fangaktion, die von morgens 5 Uhr bis mittags 11 Uhr dauert, werden auf der 4 ha großen Probefläche insgesamt 120 m Japannetz aufgebaut. Die Netze werden stündlich kontrolliert – ab Beginn der Brutzeit halbstündlich. Von Mitte Mai bis Ende Juni ruht der Fang, um eine Störung des Brutgeschäftes zu vermeiden. Alle gefangenen Vögel werden in Absprache mit der Vogelwarte Radolfzell mit Alu-Ringen markiert, es werden die Fangzeiten und die Nummer des Netzes notiert sowie Flügelänge und Gewicht festgehalten. Danach wird der Vogel an Ort und Stelle wieder freigelassen.

Die dritte Methode ist die *absolute Bestandser-*

*fassung einiger Arten auf Probeflächen:* Sechs häufige Waldvogelarten werden auf den 4 ha großen Probeflächen speziell untersucht, nämlich Buchfink (*Fringilla coelebs*) Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*), Heckenbraunelle (*Prunella modularis*), Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*), Kohlmeise (*Parus major*) und Blaumeise (*Parus caeruleus*). Sie werden zusätzlich zum Alu-Ring mit 3 farbigen Kunststoffringen markiert, und zwar am Bein mit dem Alu-Ring zusätzlich mit einem Farbring zur Kennzeichnung der Waldinsel, in der der Vogel gefangen wurde, am anderen Bein mit einer Kombination aus zwei Ringen zur individuellen Kennzeichnung des Vogels. Die Markierung mit Farbringen ermöglicht eine zusätzliche Registrierung des Vogels durch Beobachtung auf Kontrollgängen oder am Nest.

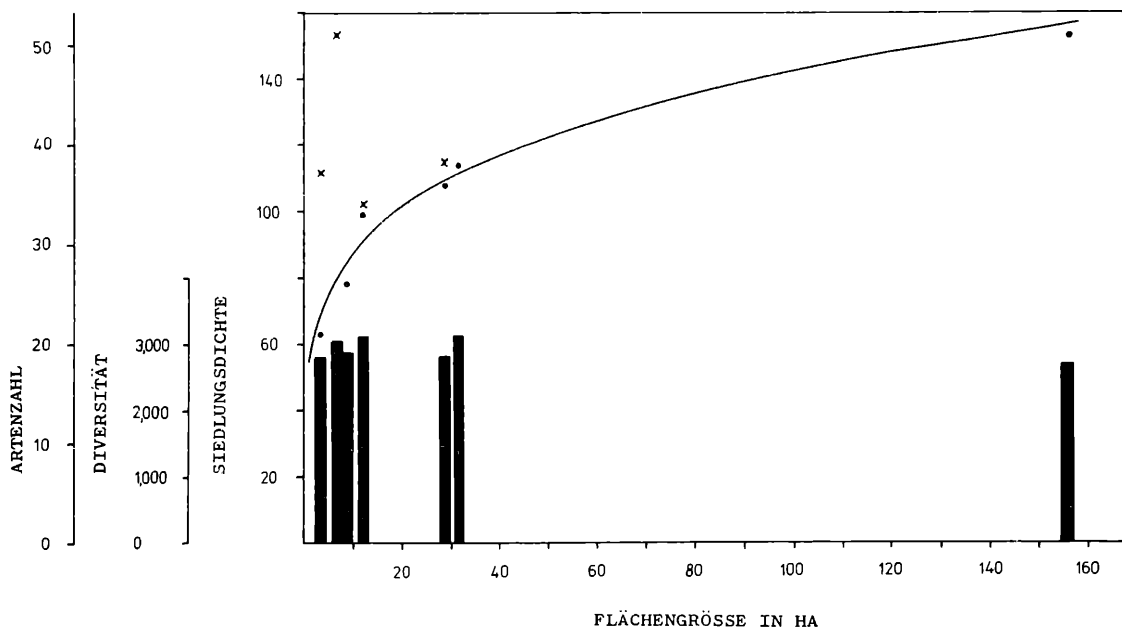
Auf den 4 ha großen Probeflächen in einem jeden Wald versuche ich, möglichst vollständig die Nester der sechs speziell untersuchten Arten zu finden und die Jungvögel zu markieren. Zur besseren Lokalisierung der Reviere und damit des Neststandortes werden die Ergebnisse aus der Bestandserfassung mittels Vorspielen von Klangattrappen aus einem tragbaren Tonbandgerät überprüft. Für die Höhlenbrüterarten Kohlmeise und Blaumeise wurden auf den 4 ha großen Probeflächen jeweils 15 Schwegler-Holzbeton-Nisthöhlen (Durchmesser der Einflug-Öffnung 32 mm) aufgehängt. Der nächste Schritt nach Bestandserhebung sowie Fang und Beringung der Altvögel und der Nestlinge ist eine möglichst zuverlässige Schätzung des Anteils markierter Vögel in einer jeden Waldinsel. Dies ist die Voraussetzung für eine Abschätzung der Größenordnung des Austauschs zwischen den Waldinseln. Die drei verschiedenen von mir verwendeten Erfassungs-

methoden geben mir die Möglichkeit, die Bestandserfassung zu korrigieren, deren Genauigkeit abhängig ist von einer Vielzahl von Faktoren, wie z. B. die Anzahl der Begehungen, Witterungsbedingungen, Erfassbarkeit der einzelnen Arten, Anteil unverpaarter Männchen, um nur einige zu nennen.

#### 4. Ergebnisse des ersten Untersuchungsjahres

In Abb. 5 sind die Ergebnisse für einen insgesamt 6,6 ha großen Wald aus Bestandserfassung und standardisiertem Fang des Jahres 1984 dargestellt mit Angaben zum %-Satz markierter Individuen. Dabei wurde bei Zugvögeln, um Durchzügler auszuschließen, nur dann ein Individuum als Brutvogel gewertet, wenn es bei einer späteren Fangaktion wiedergefangen bzw. im Gebiet wieder beobachtet wurde. Der Prozentsatz markierter Brutvögel auf der Probefläche liegt bei 65 %. Dieser Wert ist in allen Probeflächen der sieben untersuchten Waldinseln etwa gleich. Das bedeutet, bei der gewählten Verteilung der Netze über die 4 ha große Probefläche werden in drei Fangaktionen zu Beginn der Brutzeit mit 120 m Japannetz etwa zwei Drittel der ansässigen Brutvögel erfaßt. Insgesamt wurden im Jahr 1984 in den sieben Wäldern bisher im Zuge der standardisierten Fangaktionen 638 Vögel markiert sowie 523 Jungvögel im Nest beringt. Davon wurden 110 Individuen wiedergefangen, das entspricht einer Wiederfangrate von 9,6 %.

Was den speziell untersuchten Austausch zwischen den Waldinseln betrifft, so läßt sich im ersten Jahr der Untersuchung lediglich sagen, daß außer bei Kohlmeisen noch kein einziger Wiederfund in einer fremden Waldinsel zu ver-

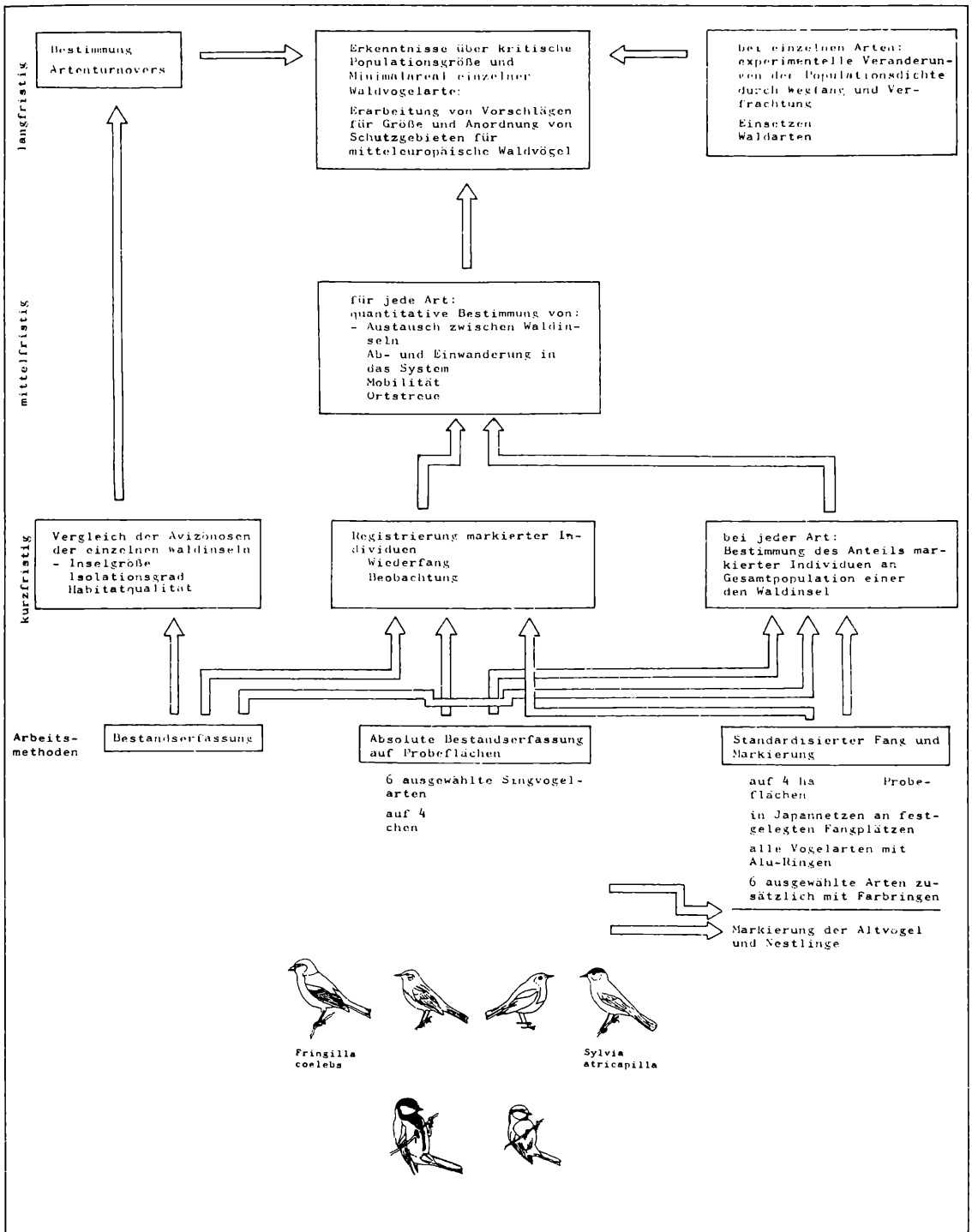


**Abbildung 6**

**Abhängigkeit der Anzahl von Brutvogelarten**

**(AZ =  $18,0 F^{0,212}$ ), der Diversität und der Siedlungsdichte (Brutpaare/10 ha) von der Flächengröße von sieben Waldinseln im Steigerwaldvorland.**

Die Diversität der jeweiligen Avizönose ist durch Säulen, die Artenzahl durch Punkte (●) und die Siedlungsdichte durch Kreuze (x) dargestellt.



**Abbildung 7**  
**Übersicht über Methoden und Ziele der Untersuchung des Austauschs zwischen Vogelpopulationen von Waldinseln.**

zeichnen war. Die zehn Kohlmeisen-Wiederfänge in einer anderen Waldinsel lagen alle in den drei am dichtesten zusammenliegenden Wäldern.

Betrachtet man die Kenngrößen der Avizönosen, nämlich Artenzahl, Abundanz und Diversität und ihre Abhängigkeit von der Größe der untersuchten Wälder (s. Abb. 6), so ergibt sich eine weitgehende Übereinstimmung mit der eingangs genannten Literatur.

Die Artenzahl steigt mit zunehmender Flächen-größe. Zu berücksichtigen ist dabei, daß für die drei größten Wälder nur die Werte der unter-

suchten 11 bis 17 ha großen Probeflächen vorliegen. Wie nicht standardisierte Begehungen auf den gesamten Waldflächen ergeben haben, dürften die Artenzahlen in diesen Wäldern bei 38 bis 50 liegen. An der Beziehung zwischen Inselgröße und Gesamtabundanz wird die Regel von PEITZMEIER deutlich: Die Dichte liegt umso höher, je kleiner der Wald ist. Die Diversitätswerte der Avizönosen der einzelnen Wälder liegen sehr eng beieinander. Lediglich der Wald weist eine außerordentlich hohe Diversität auf, der durch das Vorhandensein von drei unterschiedlichen Waldtypen auf eng-

stem Raum gekennzeichnet ist: Fichtenschonung, ausgeglichener Eichenwald und geschlossener Eichen-Hainbuchen-Wald. Ansonsten wird deutlich, daß die Diversität der Vogelartengemeinschaft – einheitliches Alter und Aufbau vorausgesetzt – ab einer gewissen Flächengröße, die bei allen Wäldern überschritten ist, unabhängig ist von der Waldfläche.

## 5. Ziele des Untersuchungsprogrammes

Mittels der drei eingesetzten Methoden Bestandserfassung, absolute Bestandserfassung an ausgewählten Arten sowie standardisiertem Fang und Markierung wird es kurzfristig möglich sein, die Avizönosen der einzelnen Waldinseln miteinander zu vergleichen – in Abhängigkeit von Inselgröße, Isolationsgrad und Habitatqualität. Aufgrund der ständigen Registrierung markierter Individuen und der Kenntnis des Anteils markierter Individuen an der Gesamtpopulation einer jeden Waldinsel werden mittelfristig für ausgewählte Waldvogelarten Aussagen getroffen werden können über den Austausch zwischen den Waldinseln, über die Mobilität innerhalb des Inselfsystems und über die Ab- und Einwanderung in das Inselfsystem. Langfristig verfolgt die Arbeit einerseits das Ziel, den Arten-turnover in den einzelnen Wäldern zu verfolgen, andererseits sollen für einzelne Waldvogelarten Beiträge geliefert werden zur Kenntnis der kritischen Populationsgröße und zum Minimalareal. Letztlich ist die Erarbeitung von Vorschlägen für Größe und Anordnung von Schutzgebieten für mitteleuropäische Waldvögel geplant. Die Methoden und Ziele der Arbeit sind in Abb. 7 zusammenfassend in einer Übersicht dargestellt.

## 6. Zusammenfassung

Die Verkleinerung und Isolierung von Wäldern hat eine Verringerung der Anzahl ansässiger Brutvogelarten und eine Verschiebung des Artenspektrums hin zu Habitatgeneralisten und Ökotonarten zur Folge.

Bei der Sicherung von Waldlebensräumen mit dem Ziel eines wirkungsvollen Artenschutzes ist sowohl die Frage nach der Mindestfläche solcher Gebiete als auch die nach der Lage benachbarter Teilflächen zueinander von entscheidender Bedeutung. Die Beantwortung dieser Fragen setzt Kenntnis über das Maß des Austauschs zwischen den Teilpopulationen verschieden großer und unterschiedlich stark isolierter Waldinseln voraus.

In einem Versuchsprogramm werden dazu in sieben zwischen 3,4 und 156,4 ha großen Waldinseln im Vorland des nördlichen Steigerwaldes mit einer Kombination aus drei verschiedenen Erfassungsmethoden die Vogel-Artengemeinschaft untersucht:

1. Brutvogelbestandserfassung nach der Kartierungsmethode auf Probeflächen.

2. Absolute Bestandserfassung auf 4 ha großen Probeflächen an zwei ausgewählten Höhenbrütern sowie an vier Freibrüternarten, d. h.

Kontrolle von Nistkästen, systematische Nestersuche und Überprüfung der Brutreviere mittels arteigenem Gesang vom Tonband.

3. Standardisierter Fang und Wiederfang an fest eingerichteten Fangplätzen in jedem Wald mit Japannetzen und individuelle Markierung der Vögel mit Aluminium- bzw. Farbringen.

Mit den eingesetzten Untersuchungsmethoden sollen Daten zu folgenden Fragestellungen gesammelt werden:

– Welchen Einfluß haben Inselgröße, Isolationsgrad und Habitatqualität auf die Zusammensetzung der Artengemeinschaften?

Wie stark sind Brutorts- und Geburtsortstreue der Vogelarten?

– Wie mobil sind die einzelnen Arten innerhalb eines Systems von Habitatinseln?

– Wie hoch ist der Arten-turnover bei den Artengemeinschaften der einzelnen Wälder?

Ziel der Arbeit ist es, Beiträge zu liefern zu den Fragen nach kritischer Populationsgröße und Minimalareal einzelner Waldvogelarten sowie Aussagen zu treffen zu Größe und Anordnung von Schutzgebieten für mitteleuropäische Waldvögel.

## Summary

The reduction and isolation of forests results in a decrease in the numbers of breeding bird species and in a displacement of the species composition changing to habitat generalists and ecotone species.

Concerning the conservation of forest habitats for the purpose of an effective protection of species both the question of the minimum area of such habitats and the situation of adjacent parts of areas are of decisive importance. The reply of those questions requires knowledge about the quantity of the exchange between the populations of different large and to a different extent isolated forest islands.

Concerning this matter in a research program in seven forest islands of a size between 3,4 and 156,4 ha in the foreland of the northern Steigerwald the bird communities are studied by means of three different census methods:

1. Breeding bird census by means of the method of mapping territories.

2. Absolute census method on 4 ha study areas concerning both two holebreeder species and four open nest building species, that means control of nestboxes, systematical nest searching and delimiting the territories by means of played-back song.

3. Standardized capture and recapture using mist nets on defined places in each forest and individual marking of the birds with aluminium respectively coloured rings.

By means of the used methods facts should be collected concerning the following questions:

– Which influence on the structure of the bird communities has the island size, the degree of the isolation and the habitat quality?

– To what degree exists a fidelity of the bird species to breedingplace and to birthplace?



- How mobile are the species within a system of habitat islands?
- What amount has the turnover rate of the bird communities in the forests?

The study wants to supply contributions to the problems of critical population size and minimum area of forest bird species and to size and design of protection areas for forest birds in Central Europe.

## 7. Literaturverzeichnis

BEZZEL, E. (1982):  
Vögel in der Kulturlandschaft. – Ulmer, Stuttgart. 350 S.

BLANA, H. (1978):  
Die Bedeutung der Landschaftsstruktur für die Vogelwelt. – Beitr. z. Avifauna d. Rheinlandes 12. 225 S.

BUTCHER, G. S. et al. (1981):  
Equilibrium biogeography and the size of nature preserves: an avian case study. – *Oecologia* 49: 29–37.

FORMAN, R. T. T., GALLI, A. E. & LECK, C. F. (1976):  
Forest size and avian diversity in New Jersey woodlots with some land use implications. – *Oecologia* 26: 1–8.

HEYDEMANN, B. (1981):  
Zur Frage der Flächengröße von Biotopbeständen für den Arten- und Ökosystemschutz. – *Jb. Natursch. u. Landschaftspfl.* 31: 21–51.

MAC CLINTOCK, L., WHITCOMB, R. F. & WHITCOMB, B. L. (1977):  
Island biogeography and »habitat islands« of eastern forest. II. Evidence for the value of corridors and minimization of isolation in preservation of biotic diversity. – *Am. Birds* 31: 6–16.

OELKE, H. (1980):  
Siedlungsdichte. In: BERTHOLD, P., BEZZEL, E. & THIELCKE, G.: *Praktische Vogelkunde*. – Kilda, Greven. S. 34–45.

PEITZMEIER, J. (1950):  
Untersuchungen über die Siedlungsdichte der Vogelwelt in kleinen Gehölzen in Westfalen. – *Natur u. Heimat* 10: 30–37.

REICHHOLF, J. (1980):  
Die Arten-Areal-Kurve bei Vögeln in Mitteleuropa. – *Anz. Orn. Ges. Bayern* 19: 13–26.

WHITCOMB, R. F. et al. (1981):  
Effects of forest fragmentation on avifauna of the eastern deciduous forest; In: BURGESS, R. L. & SHARPE, D. M. (eds.): *Forest island dynamics in man-dominated landscapes*. – Springer, New York, Heidelberg, Berlin. S. 125–205.

ZENKER, W. (1982):  
Beziehungen zwischen dem Vogelbestand und der Struktur der Kulturlandschaft. – Beitr. z. Avifauna d. Rheinlandes 15. 249 S.

**Anschrift des Verfassers:**  
Dipl. Biologe Wolfgang Werres  
Ökologische Station der  
Universität Würzburg  
OT. Fabrikschleichach  
D-8602 Rauenebrach

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge \(LSB\)](#)

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [7\\_1984](#)

Autor(en)/Author(s): Werres Wolfgang

Artikel/Article: [Versuchsprogramm über den Individuenaustausch von Vögeln zwischen Waldinseln 70-78](#)