

# Mehrjährige Linientransekt-Kartierungen ausgewählter Vogelarten in einer kleinräumig gegliederten Landschaft des Niederbergischen Hügellandes

WOLFGANG GERB

## Zusammenfassung

In den Jahren 2000 bis 2005 wurden je viermal während der Brutzeit auf verschiedenen festgelegten Routen alle revierabgrenzenden Verhaltensweisen – insbesondere Gesänge – von 20 ausgewählten Vogelarten registriert. Das Untersuchungsgebiet ist außerhalb des gartenstadtartigen Siedlungsbereichs überwiegend eine mit einigen Hecken und kleinen Gehölzen versehene offene Agrarlandschaft. Die Avifauna des Gebiets, das ein Teil des größeren Niederbergischen Landes ist, weicht von dessen durchschnittlicher Avifauna ab. Die Abweichungen in den Anteilen der einzelnen Vogelarten können gut durch Besonderheiten der Biotopstruktur erklärt werden. Zur Messung der Diversität der Vogelgemeinschaft erweist sich der Parameter der so genannten Rankhäufigkeitsverteilung als sehr gut geeignet. Die ermittelten Unterschiede der Diversität stehen in Zusammenhang mit bestimmten Landschaftstypen. Daneben kann ein Einfluss des Wetters auf die gemessenen Werte der Diversität angenommen werden.

## Summary

### Perennial mapping of selected bird species along transect lines in a tessellated landscape of the Niederberg hill country

On four dates during the breeding season of each of the years 2000 to 2005 all territorial symptoms (especially songs) in the behaviour of 20 selected bird species were registered on different fixed routes. Outside the housing development which is a garden town the investigation area is mainly an open agrarian landscape with some hedges and small parcels of woodland. The avifauna of this area deviates from the average avifauna of the surrounding greater Lower-Berg country. The deviations in the shares of the single bird species can be well explained by peculiarities of the biotope structure. The parameter of the so-called rank frequency distribution is found out to be a very suitable measure of the diversity of the bird community. The noticed differences of the diversity are in connection with certain types of landscape. In addition, an influence of the weather on the observed values of diversity can be supposed.

## Einleitung

Seit ca. 20 Jahren ermitteln die Mitglieder der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft Heiligenhaus im Gebiet ihrer Heimatgemeinde avifaunistische Daten. Dabei wurden über die bloße Registrierung von Beobachtungsergebnissen hinaus stets zwei Ziele verfolgt. Erstens sollten die verschiedenen in der Feldforschung verwendeten Erfassungsmethoden erprobt und auf Grund der eigenen Erfahrungen beurteilt und ggf. ergänzt werden. Zweitens sollten die ermittelten Daten mit angemessen anspruchsvollen statistischen Methoden verarbeitet, präsentiert und ausgewertet werden. Sämtliche Ergebnisse dieser Arbeiten wurden in allgemein zugänglichen Publikationsorganen veröffentlicht. Die Avifauna des Beobachtungsgebietes ist damit zweifellos

ungewöhnlich gut dokumentiert (siehe Übersicht im Anhang).

## Material und Methoden

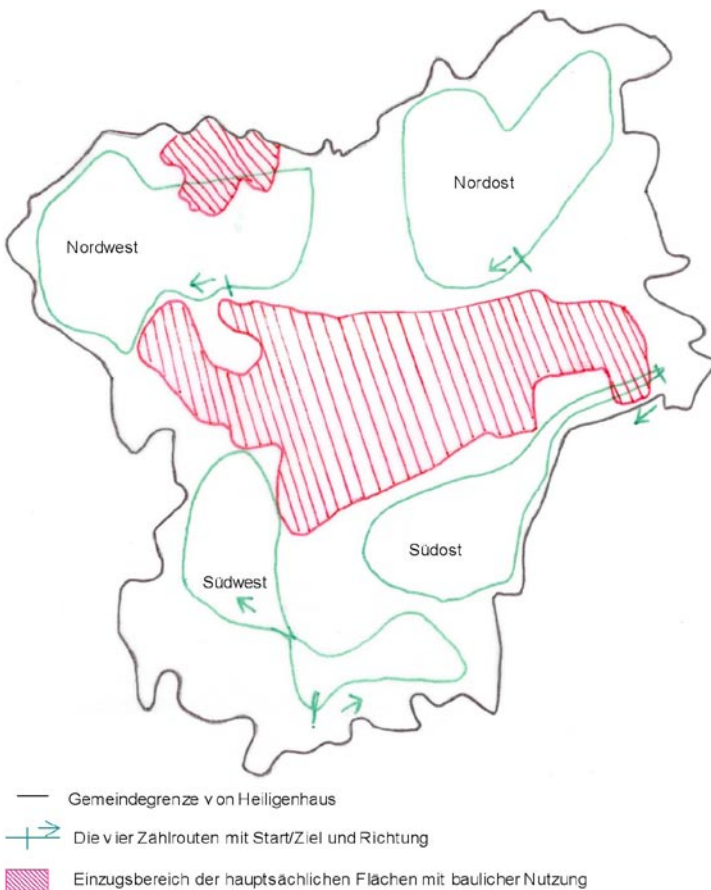
### Methode

In den Jahren 2000 bis 2005 wurden zu jährlich vier Zählterminen auf verschiedenen festgelegten Routen alle revierabgrenzenden Verhaltensweisen – insbesondere Gesänge – ausgewählter Vogelarten registriert. Die vier Termine schwankten von Jahr zu Jahr höchstens um wenige Tage. Sie lagen um den 1. Mai (hier bezeichnet als Termin I), spätestens Mitte Mai (Termin II), spätestens 1. Juni (Termin III) und spätestens Mitte Juni (Termin IV). Jede Route deckte ungefähr ein Viertel des Gemeindegebietes ab; Start- und Endpunkt waren jeweils identisch. Die vier

Rundwege werden hier als Nordwest, Nordost, Südost und Südwest bezeichnet (vgl. Abb. 1). Die Route Nordwest wurde in allen sechs Jahren zum Termin I, die Route Nordost zum Termin II, die Route Südost zum Termin III und die Route Südwest zum Termin IV untersucht. Der Zweck der Zählungen war nicht die totale Erfassung sämtlicher – auch der sehr allgemein verbreiteten – Arten; vielmehr interessierte das Vorkommen der selteneren, aber nicht als bereits verschwunden geltenden oder vermuteten Arten. In die Untersuchung einbezogen wurden Arten, die bei den im Anhang unter GERSS (2000) angegebenen Punkt-Stoppzählungen mit einem Anteil von weniger als 1% vertreten waren. Dazu kamen Arten, die bei den Punkt-Stopp-Zählungen nicht festgestellt wurden, deren (spärliches) Brutvorkommen im Untersuchungsgebiet zur Zeit dieser Zählungen aber bekannt war. Ausgeschlossen wurden Arten, die ihre Brutreviere nur sehr unauffällig oder gar nicht bzw. für den Beobachter meistens nicht eindeutig abgren-

zen. Nach diesen Kriterien wurden in die Linientranssekt-Kartierungen die in Tab.2 aufgeführten 20 Vogelarten einbezogen. Darunter wurden nur die Arten Gelbspötter, Girlitz und Gartenrotschwanz bei den Punkt-Stopp-Zählungen nicht festgestellt. Anders als bei diesen Zählungen wurden bei den Linientranssekt-Kartierungen nicht sämtliche hör- oder sichtbaren Individuen, sondern nur die revier-abgrenzenden Männchen erfasst.

An allen Beobachtungstouren waren - wie bei den früheren avifaunistischen Feldarbeiten – dieselben ca. 10 bis 12 Personen gemeinsam beteiligt, die seit Gründung der Arbeitsgemeinschaft deren konstanten Kern bilden. Die langjährigen gemeinsamen Vogelbeobachtungen gewährleisteten die gleich bleibende Qualität der Zählergebnisse; sie bereiteten den Teilnehmern darüber hinaus viel Freude und förderten unter ihnen freundschaftliche Beziehungen (siehe GERSS 1998). Die Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft erreichen aber allmählich ein



**Abb. 1:** Verlauf der Linientranssekte durch das Untersuchungsgebiet.

**Fig. 1:** Location of the transect lines within the study area.

sehr fortgeschrittenes Alter, sodass die sechsjährigen Linientransekt-Kartierungen wohl die letzte gemeinsame größere Aktion waren. Immerhin erforderte jeder Zähltermin eine dreistündige Fahrradtour (Fahren und Schieben) kurz nach Sonnenaufgang durch topographisch schwieriges Gelände mit bis zu fast 200 m Höhenunterschied zum Teil auf heute fast ganz zugewachsenen historischen Wegen. Die Suche nach Nachwuchs, der zuverlässig langjährige systematische Beobachtungsreihen garantieren kann, ist sehr schwierig.

#### *Untersuchungsgebiet*

Das Gebiet der Gemeinde Heiligenhaus liegt im Norden des Niederbergischen Kreises Mettmann und ist 27,47 km<sup>2</sup> groß. Der tiefste Punkt (53 m ü. NN) befindet sich an der westlichen, der höchste (242 m ü. NN) an der östlichen Gemeindegrenze. Die aus einem Straßendorf hervorgegangene Hauptsiedlungsfläche liegt auf einem Höhenzug zwischen zwei von Osten nach Westen fließenden großen Bächen. Die Bachtäler sind bewaldet; der andere nicht bebaute Freiraum wird landwirtschaftlich genutzt. Der Siedlungsbereich ist sehr gartenreich; ein flächenhaft ausgedehnter städtischer Siedlungskern existiert nicht. Die Flächennutzung weist einige Besonderheiten auf (Tab.1), die sich vermutlich auch auf die Avifauna auswirken. Im Vergleich zum Kreis Mettmann insgesamt entfällt in Heiligenhaus auf die von Einfamilienhäusern in Anspruch genommene Fläche ein sehr großer, auf die für Verkehrswege und gewerbliche Tätigkeiten verwendete Fläche – hierzu sollte auch die im wesentlichen bebaute oder versiegelte bzw. verdichtete Erholungsfläche außerhalb der Grünanlagen gerechnet werden – dagegen ein

sehr kleiner Anteil an der Gesamtfläche. Der Anteil der Landwirtschaftsfläche ist erheblich größer als im Durchschnitt des Kreises, der Anteil der Waldfläche einschließlich der in der Regel waldähnlichen Grünanlagen dagegen – insbesondere gegenüber den Nachbargemeinden Ratingen und Velbert – auffallend gering. Als überwiegender Gesamteindruck ergibt sich das Bild einer mit einigen Hecken und kleinen Feldgehölzen versehenen offenen Agrarlandschaft.

#### **Ergebnisse und Diskussion**

##### *Häufigkeit der einzelnen Vogelarten*

Die Ergebnisse der Heiligenhauser Vogelzählungen (Tab. 2) weichen zum Teil deutlich von den neuesten für das gesamte Niederbergische Land veröffentlichten avifaunistischen Daten (SKIBA 1993) ab. Die Daten des Niederbergischen Landes – dazu gehören der ganze Kreis Mettmann, die kreisfreien Städte Wuppertal, Solingen und Remscheid, Teile der kreisfreien Städte Düsseldorf und Leverkusen und Teile des Ennepe-Ruhr-Kreises, des Oberbergischen Kreises und des Rheinisch-Bergischen Kreises – stammen spätestens aus dem Jahr 1992 und sind somit mindestens ca. 10 Jahre älter als die Heiligenhauser Daten, wodurch der Vergleich beeinträchtigt werden kann. Die niederbergischen Bestandszahlen sind für jede Vogelart als Spanne zwischen einem Mindestwert und einem Höchstwert der Anzahl der Brutpaare je 100 km<sup>2</sup> angegeben. Die Mitte zwischen diesen beiden Werten wurde für den Vergleich mit den Heiligenhauser Daten verwendet. Innerhalb der 20 beobachteten Vogelarten ist die Goldammer in Heiligenhaus mit

**Tab. 1:** Nutzung der Bodenfläche am 31.12.2003. - *Use of the surface area (as of 31 Dec 2003).* (Quelle - source: Landesdatenbank Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf)

<b>Nutzungsart</b> <i>Usage</i>	<b>Anteil (%) an der Gesamtfläche</b> <i>Percentage of total area</i>	
	<b>Gemeinde Heiligenhaus</b>	<b>Kreis Mettmann</b>
	Gebäude- und Gebäuden zugeordnete Freifläche von Wohnbebauung, Land- und Forstwirtschaft	8,45
Gewerbe- und Industrieflächen	2,91	7,13
Verkehrsfläche	6,99	9,37
Landwirtschaftsfläche Ackerland	44,59	31,93
Landwirtschaftsfläche Grünland	10,92	8,28
Landwirtschaftsfläche Gartenland	2,53	1,36
Waldfläche (v.a. Laubwald) und Parkanlagen	11,59	19,56
Flächen anderer Nutzung	12,02	16,38

**Tab.2:** Anteile (%) der Arten an der Gesamtzahl der erfassten revierabgrenzenden Vögel in den Jahren 2000 bis 2005. -  
*Shares (%) of species in the total number of territorial birds in the years 2000 to 2005.*

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Mittel
Goldammer <i>Emberiza citrinella</i>	24,87	31,84	28,89	30,38	19,11	25,86	26,81
Dorngrasmücke <i>Sylvia communis</i>	20,73	17,32	12,59	17,09	14,01	14,94	16,37
Feldlerche <i>Alauda arvensis</i>	12,95	12,29	17,78	12,66	14,65	11,49	13,45
Gartengrasmücke <i>Sylvia borin</i>	13,47	12,85	8,89	10,76	15,29	16,67	13,15
Fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>	9,33	6,15	5,93	6,96	7,01	7,47	7,23
Gartenbaumläufer <i>Certhia brachydactyla</i>	5,70	6,15	5,19	6,33	7,01	6,32	6,12
Bluthänfling <i>Carduelis cannabina</i>	4,66	1,68	2,96	3,16	5,10	4,02	3,61
Hausrotschwanz <i>Phoenicurus ochruros</i>	1,55	1,12	3,70	2,53	5,73	4,60	3,11
Sumpfrohrsänger <i>Acrocephalus palustris</i>	2,59	3,91	5,19	1,27	4,46	1,15	3,01
Sommergoldhähnchen <i>Regulus ignicapilla</i>	1,04	1,68	4,44	2,53	1,27	2,30	2,11
Grünspecht <i>Picus viridis</i>	0,00	0,56	2,22	3,16	2,55	1,72	1,61
Klappergrasmücke <i>Sylvia curruca</i>	0,52	1,68	1,48	1,27	1,91	1,72	1,61
Gelbspötter <i>Hippolais icterina</i>	1,04	1,12	0,00	0,00	0,64	0,57	0,60
Misteldrossel <i>Turdus viscivorus</i>	1,04	0,00	0,00	0,63	0,00	1,15	0,50
Baumpieper <i>Anthus trivialis</i>	0,52	0,56	0,00	0,00	1,27	0,00	0,40
Kuckuck <i>Cuculus canorus</i>	0,00	1,12	0,74	0,63	0,00	0,00	0,40
Girlitz <i>Serinus serinus</i>	0,00	0,00	0,00	0,63	0,00	0,00	0,10
Gartenrotschwanz <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Turteltaube <i>Streptopelia turtur</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Waldlaubsänger <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe	100,01	100,03	100,00	99,99	100,01	99,98	99,99

durchschnittlich ca. 27 % Anteil bei weitem am häufigsten. Im Niederbergischen Land dominiert dagegen der Fitis (ca. 34 % gegenüber nur ca. 7 % in Heiligenhaus). Er ist dort so stark vertreten, dass er die Anteile der anderen 19 Arten für den Vergleich zu gering erscheinen lässt. Beim Fitis fällt auf, dass zum Termin I der Heiligenhauser Beobachtungen verhältnismäßig viele singende Männchen gezählt wurden, die zu den späteren Terminen nicht mehr anwesend waren. Es handelte sich offensichtlich um singende Durchzügler. Wenn man den Fitis aus dem Vergleich ausschließt, erreichen im Durchschnitt des gesamten sechsjährigen Untersuchungszeitraums die Arten Goldammer (28,90 %), Dorngrasmücke (17,64 %), Feldlerche (14,50 %), Gartengrasmücke (14,18 %) und Grünspecht (1,73 %) an den 19 Arten in Heiligenhaus erheblich größere Anteile als im Niederbergischen Land. Die auffallende Häufigkeit ist bei Goldammer, Dorngrasmücke und Feldlerche durch die Dominanz der offenen Agrarlandschaft und bei der Gartengrasmücke durch die Typisierung als Gartenstadt plausibel zu erklären. Beim Grünspecht hat die auch aus anderen Teilen des Landes Nordrhein-Westfalen bekannt gewordene (z.B. HERHAUS 1998, TOMEČ & KILIMANN 1998, MESSER 2004) und offensichtlich vom (zunehmend

milden) Winterwetter abhängige Bestandszunahme der letzten Jahre wohl dazu geführt, dass die mindestens zehn Jahre auseinander liegenden Daten nicht mehr vergleichbar sind. Bei allen anderen Arten ist der Anteil in Heiligenhaus mehr oder weniger deutlich geringer als im Niederbergischen Land. Dies gilt vor allem für die Arten Gartenbaumläufer, Sommerrgoldhähnchen, Misteldrossel, Baumpieper und Waldlaubsänger, die im Untersuchungsgebiet ausreichende Waldflächen vermissen. Der Gartenbaumläufer (6,60 % Anteil an den 19 Arten ohne Fitis) bevorzugt Eichenmischwald oder zumindest baumreiche Landschaft. Das Sommerrgoldhähnchen (2,27 %) ist an Nadel- oder Laubwald gebunden. Die Misteldrossel (0,54 %) liebt die Randzonen lichter Wälder. Dasselbe gilt für den Baumpieper (0,43 %), der sich auch gern an Kahlschlägen in Wäldern aufhält. Der Waldlaubsänger bewohnt ausschließlich Laub-, insbesondere Buchenwälder; er wurde bei den sechsjährigen Zählungen nicht festgestellt. Alle diese Waldbiotope sind in Heiligenhaus verhältnismäßig selten. Der im Vergleich zum Niederbergischen Land geringe Anteil der Arten Hausrotschwanz und Sumpfrohrsänger ist ebenfalls durch das begrenzte Biotopangebot zu erklären. Der Hausrotschwanz (3,35 %) hat eine Vorliebe für

Betonburgen, die es in Heiligenhaus nicht gibt. Der Sumpfrohrsänger (3,25 %) bewohnt vorzugsweise dort kaum vorkommende sumpfige Brachflächen. Gelbspötter (0,65 %) und Girlitz (0,11 %) erreichen ihre größte Siedlungsdichte in tieferen Lagen; sie sind somit im in die Rheinebene hineinragenden Teil des Niederbergischen Landes häufiger als im Heiligenhauser Hügelland. Der Girlitz bevorzugt zudem größere menschliche Siedlungen. Der Gelbspötter meidet Gebiete, die – wie für das rechtsrheinische Hügelland typisch – sehr regenreich sind (WINK 1987). Der niedrige Anteil des Kuckucks (0,43 %), der seinen Siedlungsschwerpunkt stets in der Rheinebene hatte und in den höheren Lagen schon vor längerer Zeit tendenziell abnahm, sowie die Fehlanzeigen bei Turteltaube und Gartenrotschwanz stehen offensichtlich im Zusammenhang mit dem allgemeinen Bestandsrückgang dieser Arten (vgl. GRO & WOG 1997), der wegen des Zeitunterschieds zwischen den Heiligenhauser und den niederbergischen Daten noch überbetont wird. Für die geringen Anteile von Bluthänfling (3,90 %) und Klappergrasmücke (1,52 %) in Heiligenhaus ist keine Erklärung ersichtlich. Die drei in die Untersuchung einbezogenen, aber in keinem der sechs Jahre festgestellten Arten Waldlaubsänger, Turteltaube und Gartenrotschwanz waren wenige Jahre früher im Beobachtungsgebiet noch vorhanden. Sie konnten vor allem im Tal des Angerbaches und seinen Nebentälern an wenigen Stellen, aber regelmäßig beobachtet werden.

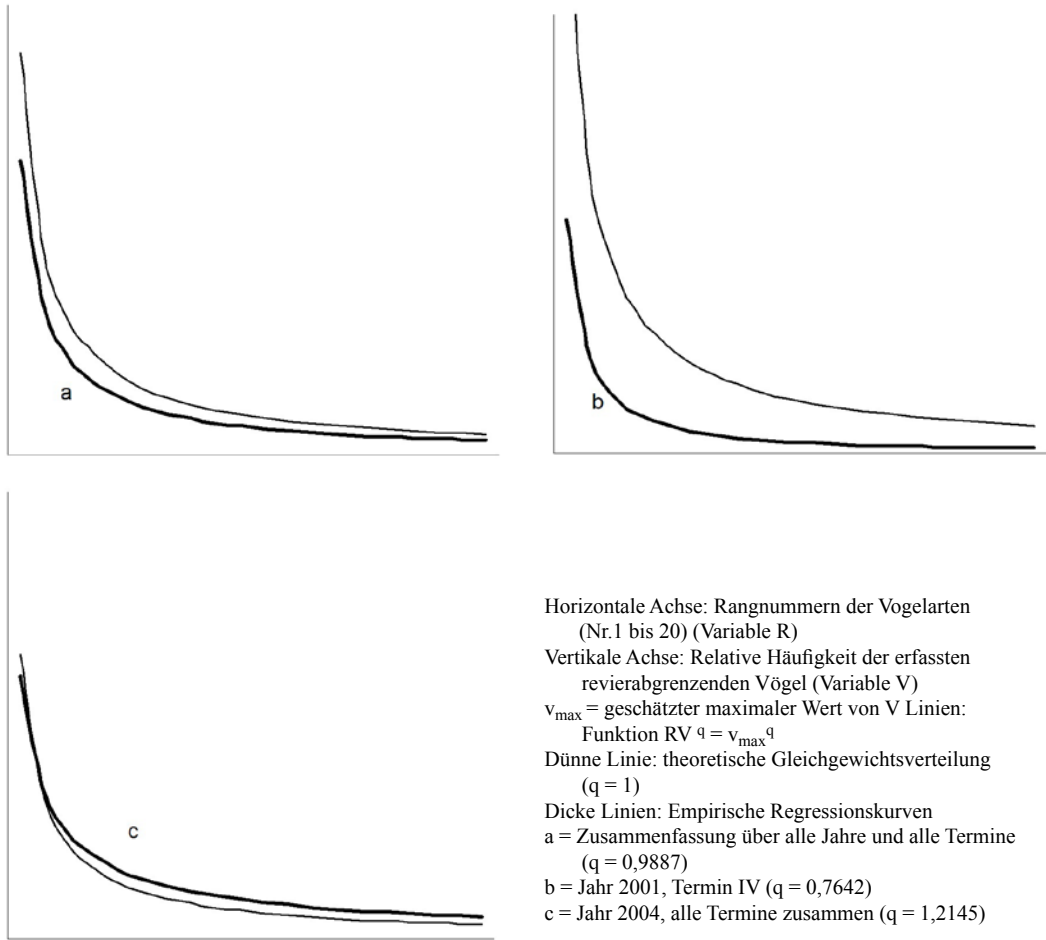
Die Anteile der einzelnen Arten an der Gesamtzahl der registrierten Vögel schwanken von Jahr zu Jahr meistens sehr stark, sodass eine Richtung der Bestandsänderungen kaum erkennbar ist. Der Zeitraum von sechs Jahren ist zudem für Trendberechnungen in der Regel zu kurz, um signifikante Ergebnisse sichtbar zu machen. Die positiven und negativen Regressionskoeffizienten der über die sechs Jahre berechneten Regressionsgeraden halten sich ungefähr die Waage. Nach den üblichen Kriterien auf Grund des t-Tests signifikant von null verschieden ist nur der Regressionskoeffizient für den Hausrotschwanz (1,2857;  $p = 0,0268$ ). Signifikanzverdächtig ist noch der Regressionskoeffizient für den Grünspecht (0,7429;  $p = 0,0883$ ). Für diese beiden Arten kann auf Grund der Heiligenhauser Daten eine Bestandszunahme vermutet werden.

#### *Diversität der Vogelmengenschaft*

Zur Untersuchung der Verteilung von Vögeln auf verschieden häufige Arten – d.h. zur Messung der

Diversität – sind mehrere Methoden anwendbar (z.B. MAGURRAN 1988). Eine in den unterschiedlichsten Forschungsrichtungen einschließlich der Biologie (z.B. LI & YANG 2002) bereits erprobte, aber in der Ornithologie offensichtlich bisher ungebrauchliche Methode ist die so genannte Ranghäufigkeitsverteilung in Verbindung mit dem nach seinem Entdecker benannten „Zipfschen Gesetz“ (ZIPF 1949). Dieses Messinstrument beruht auf einer komplizierten theoretischen Ableitung und benötigt zur numerischen Anwendung ein spezielles Verfahren der nichtlinearen Regression, hat aber den Vorteil der sehr anschaulichen und eindeutigen Interpretationsmöglichkeit (GERSS & GERSS 2005). Zur Konstruktion der Ranghäufigkeitsverteilung werden den Vogelarten Rangnummern zugeordnet. Die häufigste Art erhält die Nummer 1, die seltenste die Nummer 20. Die Rangnummern und die Häufigkeiten werden graphisch auf je einer Achse des ersten Quadranten eines rechtwinkligen Koordinatensystems dargestellt. Die als Punkte markierten Wertepaare Rangnummer/Häufigkeit folgen mit unregelmäßigen Abweichungen in der Regel einer hyperbelähnlichen Kurve. Die mathematische Form dieser Kurve ist eine Funktion mit exponentieller Gewichtung (Abb. 2). Der (immer positive) Wert des Exponenten ist ein Maß für die Gleichmäßigkeit bzw. Ungleichmäßigkeit der Häufigkeit der einzelnen Vogelarten, also für die Diversität der Vogelmengenschaft. Ein sehr großer Wert – erheblich größer als 1 – ergibt sich bei annähernd gleichen Häufigkeiten, ein sehr niedriger Wert – weit unter 1 – zeigt an, dass einer dominierenden Vogelart viele seltene Arten gegenüber stehen. Je niedriger der Wert des Exponenten ist, desto stärker ist die Kurve gekrümmt und desto mehr nähert sie sich den Achsen. Der Wert 1 des Exponenten wird als Ausdruck eines als dauerhaft stabil angenommenen Gleichgewichts zwischen den gegeneinander konkurrierenden Kräften der Diversifizierung (Tendenz zu gleichen Häufigkeiten) und der Konzentration (Tendenz zur Dominanz einer Art) interpretiert. Diese als „Zipfsches Gesetz“ bezeichnete Interpretation ist allerdings umstritten, für die Aussagefähigkeit der Ranghäufigkeitsverteilung aber auch nicht notwendig. Die aus den sechs-jährigen Zählungen resultierenden Kurven mit den extremen Werten des Exponenten sind – neben der Kurve der über alle Termine und alle Jahre aggregierten Bestandszahlen, deren Exponent tatsächlich annähernd 1 beträgt – in Abb. 2 dargestellt.

Die 20 Häufigkeitsangaben (einschließlich der Nullfälle) jedes der vier Termine in jedem der sechs



**Abb. 2:** Mittlere und extreme Ranghäufigkeitsverteilungen der erfassten Vogelarten.

**Fig. 2:** Central and extreme rank frequency distributions of the observed bird species.

Jahre ergeben eine Ranghäufigkeitsverteilung. Die Exponenten dieser 24 Verteilungen sind Tab. 3 zu entnehmen, wo außerdem noch die Exponenten der Verteilungen der sechs Jahressummen und die Exponenten für die Verteilung der Summen über die jeweiligen Termine aller Jahre aufgeführt sind. Die Rangordnung der 20 Arten ist für jedes Tabellenfeld gesondert aufgestellt worden, kann also von Feld zu Feld variieren. Für die Summe über die sechs Jahre zum Termin I weist der Exponent (1,0395) eine gegenüber der Gleichgewichtsverteilung leichte Diversifizierung aus. In der zu Grunde liegenden Ranghäufigkeitsverteilung hat die Goldammer als häufigste von 13 beobachteten Arten (bei sieben Nullfällen) einen Anteil von 24,32 %; auf die drei

häufigsten Arten (Goldammer, Fitis, Gartenbaumläufer) zusammen entfällt ein Anteil von 54,95 %. Für die Summe zum Termin II geht die gemessene leichte Konzentration (Exponent 0,9571) weniger auf den Anteil der in der Ranghäufigkeitsverteilung unter zwölf beobachteten Arten führenden Goldammer (25,98 %) als auf den sehr hohen Anteil der drei häufigsten Arten (Goldammer, Gartengrasmücke, Dorngrasmücke) mit zusammen 69,68 % zurück. Auch für die Summe zum Termin III ist für die festgestellte leichte Konzentration (Exponent 0,9816) weniger der Anteil der unter den 14 beobachteten Arten häufigsten Goldammer (24,91 %) als der hohe Anteil der drei häufigsten Arten (Goldammer, Dorngrasmücke, Feldlerche) mit zusammen

**Tab.3:** Exponenten der Ranghäufigkeitsverteilungen der erfassten Vogelarten. - *Exponents of the rank frequency distributions of the observed bird species.*

<b>Jahr</b> <i>Year</i>	<b>Termin I</b> <i>Date 1</i>	<b>Termin II</b> <i>Date 2</i>	<b>Termin III</b> <i>Date 3</i>	<b>Termin IV</b> <i>Date 4</i>	<b>Jahressumme</b> <i>Year total</i>
2000	1,1718	0,9036	0,9198	1,0145	1,0046
2001	0,8302	0,7967	0,7900	0,7642	0,8791
2002	0,9312	0,8954	0,9052	0,9147	0,9399
2003	1,0299	0,8341	0,9151	0,7793	0,9100
2004	1,1982	0,9075	1,0218	0,9495	1,2145
2005	0,9383	0,8538	0,9748	0,7674	1,0072
Saisonsumme	1,0395	0,9571	0,9816	0,8692	0,9887

68,16 % maßgebend. Dagegen ergibt sich für die Summe zum Termin IV eine sehr starke Konzentration (Exponent 0,8692). Die Ursache ist hier vor allem der hohe Anteil der unter den 11 beobachteten Arten häufigsten Goldammer (32,47 %), während die drei häufigsten Arten (Goldammer, Dorngrasmücke, Feldlerche) zusammen einen ziemlich, aber nicht extrem hohen Anteil von 63,64 % erreichen. Von den 24 für jeweils einen Termin und ein Jahr aufgestellten Ranghäufigkeitsverteilungen hat die Verteilung zum Termin IV des Jahres 2001 den weitest geringsten Wert des Exponenten (0,7642), also eine besonders starke Konzentration. Der Grund ist sowohl der hohe Anteil der häufigsten Art Goldammer (37,50 %) als auch der hohe Anteil der drei häufigsten Arten (Goldammer, Dorngrasmücke, Feldlerche) mit zusammen 75,00 %; ergänzend kommt hinzu, dass nur neun Arten beobachtet wurden. Der größte für jeweils einen Termin und ein Jahr festgestellte Exponent (1,1982) bezieht sich auf den Termin I des Jahres 2004 und zeigt eine starke Diversifizierung an. Dieses Ergebnis ist Ausdruck einer außergewöhnlichen Situation: Unter 11 beobachteten Arten ist der Fitis die häufigste mit einem Anteil von nur 21,05 %. Auch die drei häufigsten Arten (Fitis, Goldammer, Gartenbaumläufer) zusammen erreichen einen verhältnismäßig geringen Anteil von 44,74 %. Beim Termin I insbesondere des Jahres 2004 spielt unter anderem eine Rolle, dass die zu späteren Terminen im Beobachtungsgebiet in der Regel sehr häufige Dorngrasmücke noch nicht eingetroffen war. Im Übrigen sind extreme Exponenten einzelner Termine damit zu erklären, dass jeder Termin mit einer bestimmten Route, also mit einem bestimmten Landschaftstyp, verbunden ist. Die zum Termin IV befahrene Route Südwest führt vor allem durch weiträumig offenes Ackerland mit starker Dominanz der hier ansässigen Charaktervögel (insbesondere Goldammer, Dorngrasmücke und Feldler-

che) und demzufolge schwacher Diversität, ausgedrückt durch einen kleinen Wert des Exponenten der Ranghäufigkeitsverteilung. Demgegenüber verläuft die zum Termin I befahrene Route Nordwest in mehr mit parkartigen Elementen durchsetztem Gelände, in dem eine ausgeglichene Vogelgesellschaft mit häufigerem Auftreten von Arten wie Fitis und Gartenbaumläufer zu Hause ist. Die Folge ist eine starke Diversität, ausgedrückt durch einen großen Wert des Exponenten der Ranghäufigkeitsverteilung.

Für die Summe über die vier Termine decken sich die Ranghäufigkeitsverteilungen der Jahre 2000 (Exponent 1,0046) und 2005 (1,0072) nahezu perfekt mit der Gleichgewichtsverteilung. Die häufigste Art Goldammer hat hier einen Anteil von 24,87 % (2000) bzw. 25,86 % (2005), die drei in beiden Jahren häufigsten Arten (Goldammer, Dorngrasmücke, Gartengrasmücke) zusammen haben einen Anteil von 59,07 % (2000) bzw. 57,47 % (2005). Eine sehr hohe Diversität (Exponent 1,2145) ergibt sich für die Summe des Jahres 2004. Dementsprechend erreichen hier sowohl die Goldammer (19,11 %) als auch die drei häufigsten Arten (Goldammer, Gartengrasmücke, Feldlerche) mit zusammen 49,05 % erheblich geringere Anteile als in den „Gleichgewichtsjahren“. Für die drei anderen Berichtsjahre zeigt der Exponent eine deutliche leichte bis relativ starke Konzentration an. Dabei besteht zwischen dem Wert des Exponenten und dem Anteil der häufigsten Arten eine bemerkenswert eindeutige negative Korrelation. Im Jahr 2002 (Exponent 0,9399) hat die Goldammer allein einen Anteil von 28,89 % und zusammen mit den beiden anderen häufigsten Arten (Feldlerche, Dorngrasmücke) einen Anteil von 59,26 %. Im Jahr 2003 (Exponent 0,9100) beträgt der Anteil der Goldammer allein 30,38 % und zusammen mit den beiden anderen häufigsten Arten (Dorngrasmücke, Feldlerche) 60,13 %. Im Jahr 2001 (Exponent 0,8791) liegt der Anteil der

Goldammer allein bei 31,84 % und zusammen mit den beiden anderen häufigsten Arten (Dorngrasmücke, Gartengrasmücke) bei 62,01 %. Diese Ergebnisse legen den Schluss nahe, dass die Ranghäufigkeitsverteilung zur Darstellung und ihr Exponent zur Messung des Ausmaßes der Diversität gut geeignete Instrumente sind.

Die Unterschiede der Diversität der Vogelgemeinschaft von Jahr zu Jahr können nicht auf unterschiedliche Zähltermine – diese haben kaum geschwankt – und nicht auf Biotopveränderungen – die nicht festgestellt wurden – zurückgeführt werden. Als ein Faktor, der den Wert des Exponenten mit beeinflusst, könnte dagegen das Wetter eine Rolle spielen. Da bei den Zählungen das Wetter nicht protokolliert wurde, kann nur auf die Veröffentlichungen des Deutschen Wetterdienstes (Offenbach/Main) Bezug genommen werden (meistens regional differenzierte verbale Beschreibungen im monatlichen „Witterungsreport express“). Das Wetter wird hauptsächlich nach den Aspekten Temperatur (warm oder kalt), Niederschlag (nass oder trocken) und Bewölkung (sonnig oder bedeckt) charakterisiert. Die stärkste Konzentration auf wenige Vogelarten – d.h. die geringste Diversität – bei einer einzelnen Zählung trat zum Termin IV (Juni) des Jahres 2001 auf (Exponent 0,7642). Für diesen Monat wird das Wetter als überwiegend kalt, nass und bewölkt beschrieben. Die stärkste Diversität ergab sich zum Termin I (Ende April) des Jahres 2004 (Exponent 1,1982). Dieser Monat war überwiegend warm, nass und sonnig. Ein bestimmter Einfluss des Wetters kann damit zwar nicht bewiesen, sondern höchstens errahnt werden. Es erscheint jedoch plausibel, dass revierabgrenzende Verhaltensweisen bei vielen Vogelarten dann besonders häufig beobachtet werden, wenn es genug Wärme und Sonnenschein gibt, während (nicht zu starker) Regen keine Bedeutung hat. So wurde für die Feldlerche auf Grund mehrjähriger früherer Beobachtungen im Gebiet der Route Südwest (GERSS 1989) festgestellt, dass die Strophenlänge des Reviergesangs hochsignifikant positiv mit der Lufttemperatur und der Globalstrahlung der Sonne und nur schwach oder gar nicht signifikant negativ mit der Niederschlagshöhe korreliert.

### Dank

Mein Dank gilt in erster Linie den Mitgliedern der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft Heiligen-

haus, die stets zuverlässig und bereitwillig bei jedem Wetter die von mir vorgegebenen unbequemen Zähltermine auf sehr „sportlichen“ Wegen wahrgenommen haben. Meinem langjährigen Mitarbeiter Rolf Berlin danke ich für die EDV-Arbeiten.

### Literatur

- GERSS, W. (1989): Messung von Einflüssen auf die Strophenlänge des Gesanges der Feldlerche (*Alauda arvensis*). Zoologischer Anzeiger 223 H. 1-2, S. 33-42.
- GERSS, W. (1998): Die „Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Heiligenhaus“ – Vogelkunde führt Menschen zusammen. In: „Journal 18“, Jahrbuch des Kreises Mettmann, S. 120-123. Neustadt a.d. Aisch.
- GERSS, W. & J. GERSS (2005): Untersuchungen zu demographischen Gleichgewichtsverteilungen nach dem Zipfschen Gesetz. Duisburger Beiträge zur soziologischen Forschung. Duisburg.
- GRO & WOG [Gesellschaft Rheinischer Ornithologen & Westfälische Ornithologen-Gesellschaft] (1997): Rote Liste der gefährdeten Vogelarten Nordrhein-Westfalens. Charadrius 33: 69-116.
- HERHAUS, F. (1998): Beobachtungshäufigkeit von Grauspecht (*Picus canus*) und Grünspecht (*P. viridis*) im südlichen und östlichen Bergischen Land (Nordrhein-Westfalen) zwischen 1983 und 1997. Charadrius 34: 139-143.
- LI, W. & Y. YANG (2002): Zipf's law in importance of genes for cancer classification using microarray data. J. Theoretical Biol. 219: 539-551.
- MAGURRAN, A.E. (1988): Ecological diversity and its measurement. London.
- MESSER, J. (2004): Vergleich der Avifauna eines innerstädtischen Freiraums im Duisburger Norden von 1980 und 2000. Charadrius 40: 37-46.
- SKIBA, R. (1993): Die Vogelwelt des Niederbergischen Landes. Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal, Beiheft 2.
- TOMEČ, M. & N. KILIMANN (1998): Zum Grünspechtvorkommen (*Picus viridis*) im Ruhrgebiet am Beispiel von Oberhausen/Bottrop und Herne. Charadrius 34: 144-154.
- WINK, M. (1987): Die Vögel des Rheinlandes. Bd.3. Atlas zur Brutvogelverbreitung im Rheinland. Beitr. Avifauna Rheinland, H. 25-26, Düsseldorf.
- ZIPF, G.K. (1949): Human behavior and the principle of least efforts – An introduction to human ecology. Cambridge/Mass.

---

Manuskripteingang: 25.08.2005

Prof. Dr. Wolfgang Gerß, Eifelstraße 14, 42579 Heiligenhaus

---



**Anhang:**

Avifaunistische Arbeiten über das Gebiet der Gemeinde Heiligenhaus (*kursiv*: Inhalt).

- GERSS, W. (1992): Beispiele zur Klassifikation avifaunistischer Daten. In H. GOEBL & M. SCHADER (Hrsg.): Datenanalyse, Klassifikation und Informationsverarbeitung – Methoden und Anwendungen in verschiedenen Fachgebieten, S. 103-114. Heidelberg, 1992.  
*Siedlungsdichte der Heckenbraunelle aufgrund von 15 Kontrollgängen.*
- (1993a): Eine stichprobentheoretisch fundierte Methode zur Bestandsschätzung häufiger Vogelarten. Beitr. Naturkd. Niedersachsen 46: 61-71.  
*Simultanzählungen von Rabenkrähen und Elstern auf zufällig ausgewählten Flächenstücken.*
  - (1993b): Genauigkeit von Vogelbestandsschätzungen aufgrund von Zählungen auf ausgewählten Flächen. Vogelwelt 114: 240-245.  
*Simultanzählungen von Rabenvögeln und Ringeltauben auf zufällig ausgewählten Flächenstücken.*
  - (1994a): Genauigkeit ornithologischer Siedlungsdichteschätzungen in Abhängigkeit vom Beobachtungsaufwand. Beitr. Naturkd. Niedersachsen 47: 111-120.  
*Revierkartierungen der zehn häufigsten Vogelarten in den Jahren 1984 bis 1993.*
  - (1994b): Entwicklung der Siedlungsdichte von Brutvögeln auf einer Dauerprobefläche im Rheinland. Charadrius 30: 186-192. 1994.  
*Revierkartierungen in einem naturnahen Wald aufgrund von jeweils 15 Kontrollgängen in den Jahren 1984 bis 1993.*
  - (1994c): Langfristige Bestandserfassung von Wasservögeln an einem siedlungsnahen Klärteich im Niederbergischen Hügelland. Charadrius 30: 193-200.  
*Wöchentliche Totalzählungen in den Jahren 1982 bis 1993.*
  - (1995a): Stichprobentheoretisch fundierte Schätzung der Brutbestände von Zilpzalp, Zaunkönig und Buchfink für das Gesamtgebiet einer Gemeinde im Niederbergischen Hügelland. Charadrius 31: 157-162.  
*Hochgerechnete Siedlungsdichte aufgrund der Zählungen auf zufällig ausgewählten Flächenstücken.*
  - (1995b): Vögel im Naturschutzgebiet Hofermühle-Süd. Acta Biologica Benrodis Supplementband 2: 101-107.  
*Kommentierte Artenliste nach Beobachtungen in den Jahren 1985 bis 1993.*
  - (1996a): Statistische Signifikanz der Diversität im Zusammenhang mit biologischen Bestandserfassungen. Allgemeines Statistisches Archiv 80: 219-226.  
*Revierkartierungen in einem naturnahen Wald in den Jahren 1984 bis 1993; Punkt-Stopp-Zählungen im Jahr 1994.*
  - (1996b): Trends und Saisonschwankungen des Wasservogelbestandes auf einem Klärteich im Rheinland. Bucephala 2: 132-139.  
*Geschätzte Tagesbestände für die Jahre 1982 bis 1993.*
  - (2000): Statistische Auswertung einer zehnjährigen Punkt-Stopp-Vogelzählung im Niederbergischen Hügelland. Charadrius 36: 49-57.  
*Totalzählungen an 20 Beobachtungspunkten an jeweils fünf Zähltagen in den Jahren 1990 bis 1999.*