

Aus dem Institut für Vogelkunde der Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau

### Die Brutvögel Bayerns: Artenreichtum auf Rasterflächen

von Einhard Bezzel

Mit der Aufstellung einer Arten-Areal-Kurve für Vögel Mitteleuropas hat Reichholf (1980) eine Bezugsbasis geschaffen, die den Artenreichtum eines Gebietes zu bewerten gestattet. Die Arten-Areal-Kurve vermittelt einen durchschnittlich zu erwartenden Artenreichtum, der in erster Linie von der Größe der Fläche und sekundär von Biotopfaktoren abhängt. Die in neuerer Zeit mehr und mehr publizierten Rasteratlanten liefern u.a. auch Angaben über die Artenzahl der Brutvögel auf gleich großen und vor allem auch gleich geformten Flächen, nämlich Quadraten, Rechtecken u. dgl. Gerade dieser letzterwähnte Umstand erlaubt sehr gut, bei exakt gleicher Flächengröße und -form den Einfluß der Biotopstruktur auf den Artenreichtum zu untersuchen. Einige der bisher veröffentlichten Rasteratlanten (z.B. SHARROCK 1976, TEIXEIRA 1980, SCHIFFERLI u.a. 1980) liefern zwar Übersichten über den Artenreichtum der erfaßten Planquadrate, diskutieren die Befunde jedoch nicht im Detail.

#### Artenreichtum größerer Landschaftsausschnitte Bayerns

Der Arbeitsatlas der Brutvögel Bayerns (BEZZEL, LECHNER & RANFTL 1980) ermittelt für 326 Planquadrate 10 x 10 km zuverlässig die Artenzahl der Brutvögel. Die Variationsbreite ist sehr groß; sie reicht von 50 bis 126 Arten pro 100 km<sup>2</sup>. Damit dürfte die auf einer quadratischen Fläche dieser Größe bei uns zu erwartenden Artenzahl der Brutvögel recht gut eingegrenzt sein, auch wenn man annimmt, daß in den Quadraten mit sehr niedrigen Werten einige Arten übersehen worden sind. Als Mittelwert ergeben sich für alle 326 Planquadrate 94,4 Arten. Nach der von REICHHOLF (1980) entwickelten Formel beträgt der Erwartungswert 81,3 Arten. Der um rund 13 Arten höhere Mittelwert des bayerischen Materials mag folgendermaßen zu erklären sein:

- a) Untersucht wurde nur eine Auswahl von Quadraten, nämlich etwas weniger als die Hälfte der in Betracht kommenden Fläche. Es kann sein, daß reich strukturierte Landschaftsausschnitte, vor allem solche mit Binnengewässern, von den bayerischen Feldornithologen bevorzugt zu ungunsten artenarmer Quadrate bearbeitet werden.
- b) Da bei manchen Quadraten nicht sicher zu entscheiden war, ob sie unter den gewählten Kriterien der Atlasarbeit annähernd vollständig bearbeitet worden waren, sind einige niedrige Werte in die Auswahl

nicht aufgenommen wurden und daher in den Mittelwert nicht eingegangen.

- c) Große Teile Bayerns bilden eine recht abwechslungsreiche Mosaiklandschaft, in der schon allein das Relief und der Wechsel von Wald und offenem Land für eine Strukturvielfalt auf relativ engem Raum sorgen. Es kann daher durchaus sein, daß in vielen Landschaftsausschnitten die Artenzahl über dem Erwartungswert liegt.

Ein Vergleich Bayerns mit der Schweiz (s. SCHIFFERLI u.a. 1980) zeigt, daß die Artenzahlen von Extremen abgesehen etwa im gleichen Größenbereich liegen (Tab. 1). Der Anteil der Quadrate mit über 70 Arten an den Größenklassen 2-4 beträgt in der Schweiz 71,5 %, in Bayern 74,5 %. In beiden Ländern ist die Größenklasse 3 am häufigsten vertreten. Extrem artenarme Flächen von 100 km<sup>2</sup>, die einheitlich in größere Höhen fallen, sind entsprechend dem kleinen Alpenanteil in Bayern seltene Ausnahmen. In den tieferen bis mittleren Höhenlagen sind die Artenzahlen innerhalb grober Größenklassen zwischen beiden Ländern etwa gleich. Unterschiede dürften in erster Linie durch die Höhenverhältnisse bedingt sein.

In den artenreichsten Quadraten kann man also rund zwei Drittel der Brutvögel Bayerns antreffen.

Tab. 1 Vergleich der Artenzahlen in Bayern und in der Schweiz auf Quadraten 10 x 10 km (Daten nach BEZZEL, LECHNER & RANFTL 1980, SCHIFFERLI, GEROUDET & WINKLER 1980).

Größen- klasse	Artenzahl	Zahl der Quadrate 10 x 10 km	
		Bayern	Schweiz
1	6- 40	?	8
2	41- 70	12	81
3	71-100	243	271
4	102-134	83	108

Die Verteilung des Artenreichtums (Abb. 1) zeigt keinen einheitlichen Trend in geographischen Maßstäben, etwa von N nach S oder E nach W, wie er z.B. im Atlas von Großbritannien und Irland (SHARROCK 1976) erkennbar wird. Dazu ist die untersuchte Fläche wohl zu klein und zudem der Wechsel von Naturräumen und Großstrukturen zu vielseitig (vgl. auch

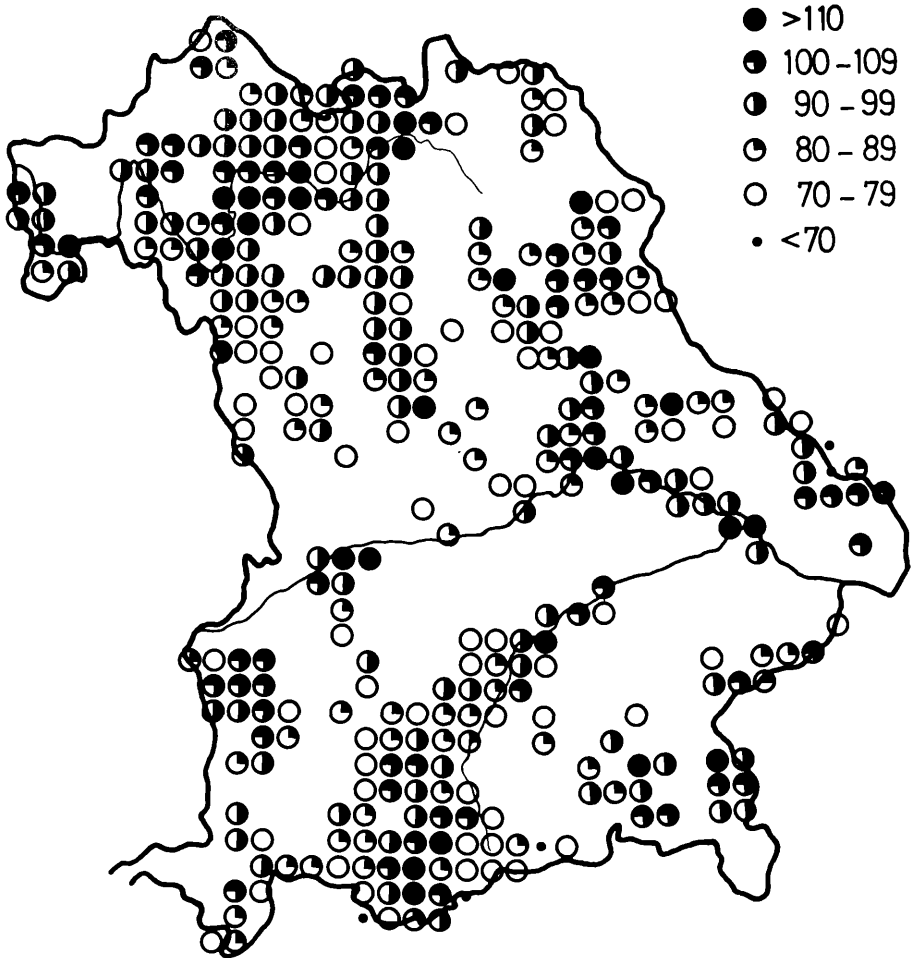


Abb. 1

Artenreichtum auf Planquadraten 10 x 10 km in Bayern.  
- Number of species per grid unit 10 x 10 km in Bavaria  
(not all units covered).

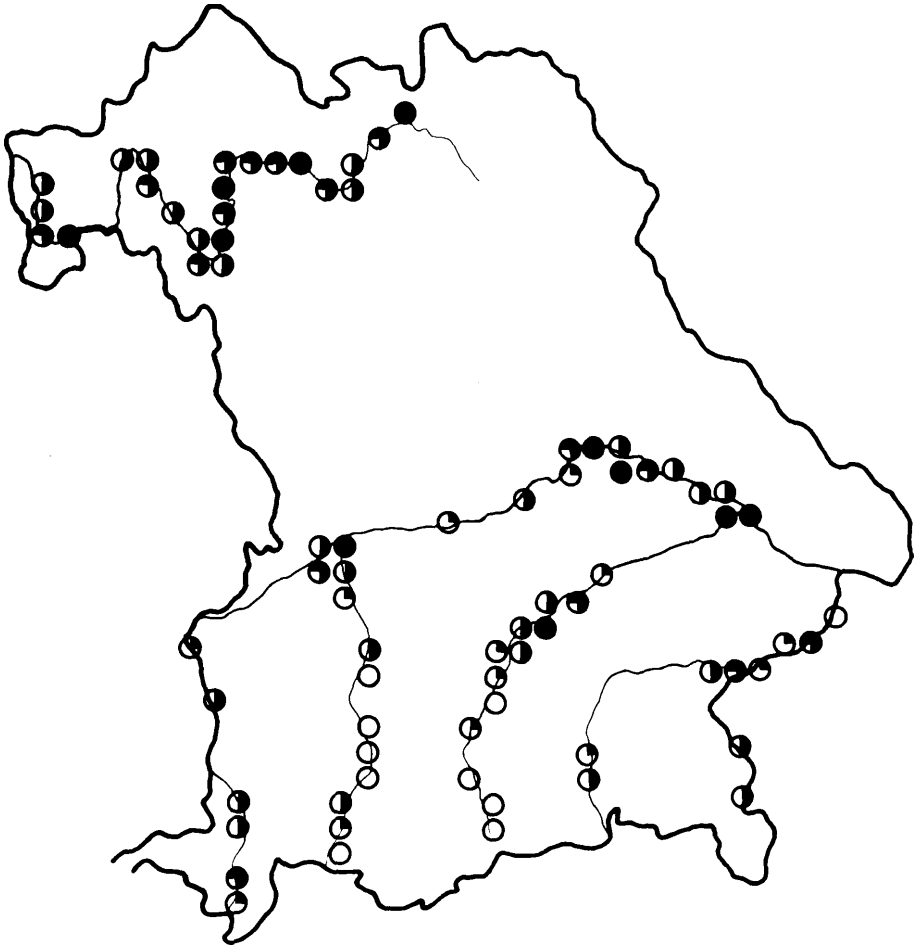


Abb. 2

Artenreichtum auf Planquadraten 10 x 10 km in Flußlandschaften (Symbole wie Abb. 1). - Number of species per grid unit 10 x 10 km in river valleys (see fig. 1).

Schweiz, SCHIFFERLI u.a. 1980). Zur Darstellung des unterschiedlichen Artenreichtums im einzelnen ist die Kartierung des Arbeitsatlases noch zu lückenhaft. Sie muß einer späteren vollständigen Kartierung vorbehalten bleiben. Abb. 2 zeigt immerhin, daß z.B. entlang der großen Flußtäler Südbayerns eine Tendenz zu zunehmendem Artenreichtum vom Ober- zum Unterlauf besteht. Als besonders artenreich erweist sich offenbar das reich strukturierte und klimatisch begünstigte Maintal mit Randlandschaften.

Eine grobe Analyse der Strukturen in den artenreichsten Planquadraten (Tab. 2) zeigt, daß erwartungsgemäß nennenswerter Waldanteil im Wechsel mit Grünflächen, aber auch natürlich die Anwesenheit von Gewässern, für hohe Artenzahlen verantwortlich sind.

Unter den ausgewerteten Quadraten ist jedoch von einer Ausnahme abgesehen keiner der großen Naturseen Südbayerns an besonders hoher Artenzahl beteiligt. Dagegen scheinen Fischteiche, Stauseen und Flußaltwässer eine wesentlich größere Rolle für den Artenreichtum zu spielen. Besonders auffällig ist die hohe Zahl von artenreichen Quadraten mit Auwaldbereichen, die in Bayern nur einen sehr geringen Flächenanteil aufweisen. Die artenreichen Auen als Bestandteile noch naturnaher Flußtallandschaften zeigen hier einmal mehr ihre überregionale Bedeutung für den Artenbestand. Die Erhaltung von Flußlandschaften als ein vorrangiges Ziel bayerischer Naturschutzpolitik wird durch die Befunde erneut unterstrichen, gleichzeitig aber auch die Bedeutung flachgründiger Teiche und Stauseen als sekundäre Lebensräume. Die heute weitgehend zerstörten und hoch belasteten Uferzonen der Naturseen haben ganz offensichtlich viel als Brutplätze einer artenreichen Vogelwelt eingeübt.

Generell nimmt die Artenzahl mit zunehmender Meereshöhe stark ab. Diese Erscheinung drückt sich in Bayern auch großflächig auf höher gelegenen Quadraten des Alpenanteils und der höchsten Mittelgebirge (z.B. Ostbayern) aus, obwohl viele von ihnen an Struktureichtum Tieflandquadraten kaum nachstehen (Tab. 3). In den Atlaskarten der Schweiz ist dieser Trend noch deutlicher zu erkennen. Auch in artenarmen Quadraten können Gewässer vertreten sein, so daß der Artenreichtum nicht allein vom Fehlen oder Vorhandensein von offenem Wasser abhängt. Meist handelt es sich aber bei den in Tab. 3 aufgelisteten Beispielen um begradigte und stark verbaute Flußläufe; begleitende Auen waren in keinem Fall in nennenswertem Umfang nachzuweisen. Auch ausgeprägte Ackerlandschaften sind artenarm; Quadrate mit über 50 % Ackerfläche fehlen in Tab. 2, machen in Tab. 3 jedoch rund 10 % der Quadrate unter 1000 m NN aus. Im Gegensatz zu Tab. 2 sind in Tab. 3 auch 2 typische Großstadtquadrate vertreten, doch müssen Großflächen in menschlichen Ballungsräumen keineswegs generell artenarm sein. 12 Planquadrate im Bereich der Kernstädte des Raumordnungsberichtes der

Tab. 2 Wichtige Landschaftselemente der artenreichsten Planquadrate (über 110 Arten). Nur wesentlichste Bestandteile aufgelistet.

Meeres- höhe (m)	Wald	Grünland	Acker	Siedlung	Moor Feucht- wiesen	Wasser	sonstiges
> 500	+++			D	++	B	
"	++	++		D	++	B	
"	+++	+		D	+	(NS)	
< 500	++	+		D	+	NS	
"	+	+++		D		F	Flußbaue
"	+	++	++	D		FA+F	"
"		++	++	D		FA+F	"
"		+	++	D	+	St+F	"
"		+	+	D+S		St+F	"
"	+	+	+	D	+	Ft+F	
"	+	+	+	D+S	+	Ft+F	
"	+	+	+	D	+	(NS)	
"	+	+	+	D		FA+F+Ft	"
"	+	+	+	D		Ft	
"	+	+	+	D		Ft	
"	++	+		D		Ft+F	"
"	+	+		D		Ft	
"	+			D		FA+F	"
"	+	+	+	D+S		F+Ft	"
"	+++			D		F	"
"	++	+		D	+	NS	

+++ = > 50 %  
 ++ = 10-50 %  
 + = < 10 %

B = Bach  
 D = Dorf  
 F = Fluß  
 FA = Flußaltwasser  
 Ft = Fischteiche

GS = Großstadt  
 NS = Natursee ( ) = klein  
 S = Klein-Mittelstadt  
 St = Stausee

Tab. 3 Wichtige Landschaftselemente der artenärmsten Planquadrate (unter 70 Arten). Zeichenerklärung s. Text.  
Zu den aufgeführten kommen 13 Quadrate mit Flächen, die größtenteils über 1000 m NN liegen.

Zahl der Quadrate	Meeres- höhe (m)	Wald	Grünland	Acker	Siedlung	Wasser	Sonstiges
1	> 500	++	++		D	F	Feuchtwiesen
1	"	+++			D	NS	Fels
1	"	+++	+		D	F	Fels
1	"	++	++		S	F	"
1	"	++	++		D	F	Ödland
1	"	++	++		D		Straßen
3	"	+++					
1	< 500	++	++		D	F+St	
1	"	++	++		D	F	
4	"	++	++		D		
1	"	+++	+		D	F	
1	"	++	+	+	S	F	
1	"	++			S	F	Flugplatz
1	"				GS	F	
4	"	+++		+	D		
1	"	++	++			F	
1	"	+		++	D	B	
2	"	+		++	D	F	
1	"	+		+++	D		
1	"	++	+		GS	F	
1	"	++	+	+	D		
1	"		+	+++	S	B	
1	"			++	D	F+Sts	
2	"	+	+	++	D	B	
1	"	++		+	S	F	Felsen
4	"	+++			D	F	
3	"	+++	+		D		
1	"	+++	+			F	
1	"	+++	+		S	(St)	
1	"	+++			S		Autobahn
2	"	+		+++	D	F	
1	"	+		+++	D		
1	"	+	+	++	S	B	
3	"	++		+	D	B	
1	"	++	+		S	Ft	

Bayer. Staatsregierung weisen im Mittel 91,6 (81-99), 60 im Bereich der menschlichen "Verdichtungsräume" 89,7 (73-126) Arten auf, liegen also meist über dem Erwartungswert. Die Untersuchung von Großstadträumen und ihrer Randlandschaften ist in Bayern leider noch nicht weit gediehen. Sie wäre einer Intensivierung (z.B. Rasterkartierung mit feinem Gitter, Probenflächenuntersuchungen) wert!

#### Artenreichtum in der intensiv genutzten Kulturlandschaft

Die aus ersten großflächigen Vergleichen ganz grob sich abzeichnenden Gesichtspunkte lassen sich auf kleinen Flächen noch vertiefen. Allerdings hat REICHHOLF (1980) gezeigt, daß durch zunehmende Unschärfe hier nach unten klare Grenzen gesetzt sind. Die im Rahmen des Arbeitsprogramms "Vögel der Kulturlandschaft" für Erhebungen verwendeten Planquadrate 1 x 1 km liegen jedoch in einem Größenbereich, in dem die Artenarealkurve als Bewertungsgrundlage noch sinnvoll eingesetzt werden kann. Nach REICHHOLF (1980) sind auf einer solchen Fläche 42,8 Arten zu erwarten.

Dieser Erwartungswert wird auf 277 Quadraten von 1 km<sup>2</sup> in intensiv genutztem Kulturland unter 500 m NN mit einem Mittel von nur 36,4 Arten nicht erreicht. Im einzelnen ist auch hier die Variationsbreite mit 2 bis 65 Arten erwartungsgemäß sehr hoch. Auf die Abhängigkeit der Artenzahl vom Reichtum der Grobstrukturen, aber auch von der Art der landwirtschaftlichen Bodennutzung wurde bereits hingewiesen (BEZZEL 1977, 1979).

Im Hinblick auf die Artenarealkurve ergibt sich, daß von 70 Planquadraten dieses Materials mit überwiegender Waldbedeckung mit 43,2 Arten im Mittel der Sollwert erreicht wird. 139 Planquadrate mit überwiegend landwirtschaftlicher Nutzung erreichen dagegen nur 31,7 Arten, Quadrate mit einem Mischungsverhältnis land-/forstwirtschaftlicher Nutzung von etwa 1:1 erreichen dagegen im Mittel 44,5 (n=24) Arten. Wie Abb. 3 zeigt, streuen die Werte im einzelnen sehr; statistische Untersuchungen mit genauere Strukturanalyse der Biotope und vor allem auch im Hinblick auf einzelne Vogelgruppen lohnen gleichwohl. Sie sollen späteren Auswertungen vorbehalten bleiben.

#### Zusammenfassung

Die in neuester Zeit publizierten Brutvogelatlantiken mit Rasterkarten erlauben die Diskussion des Artenreichtums. Dieser hängt in erster Linie von der Flächengröße ab. Die Bezugsgrundlage der Bewertung des Artenreichtums ist die Arten-Areal-Kurve (REICHHOLF 1980).

Die Artenzahl auf 326 Quadraten 10 x 10 km in Bayern reicht von 50 bis 126 Arten/100 km<sup>2</sup> und beträgt im Mittel 94,4. Sie liegt damit über dem



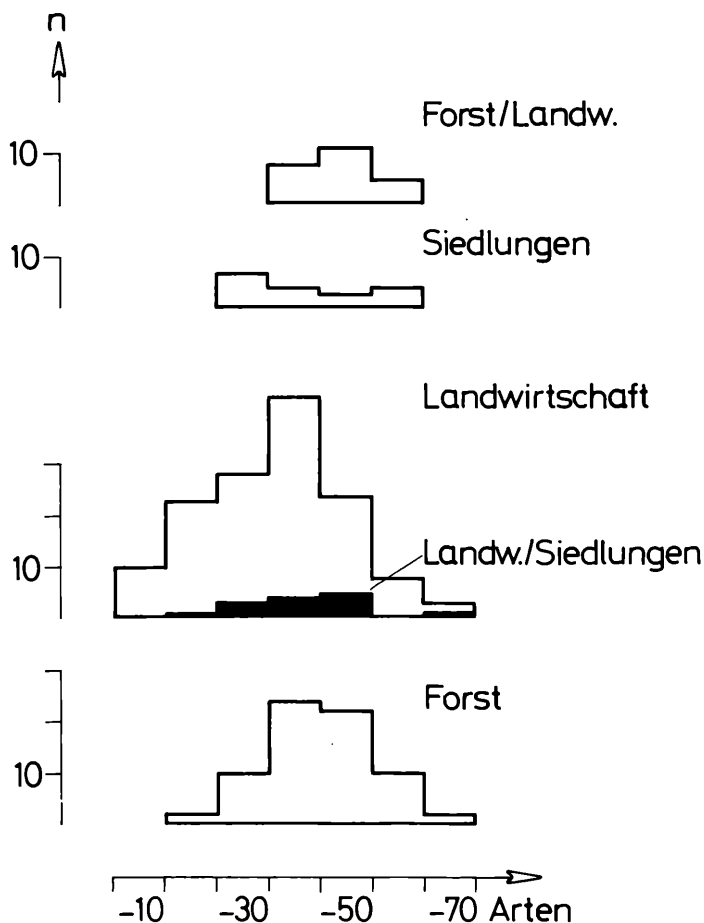


Abb. 3

Artenzahlen auf Planquadraten 1 x 1 km in intensiv genutztem Kulturland Bayerns. - Number of species per grid unit 1 x 1 km in intensively cultivated areas of Bavaria (Forst = forest; Landwirtschaft = agriculture; Siedlungen = towns, cities).

Erwartungswert von 81,3 Arten/100 km<sup>2</sup>. Die Gründe hierfür liegen möglicherweise in einem zu geringen Anteil artenarmer Planquadrate in der Stichprobe und in einer reich strukturierten Landschaft Bayerns. Der Artenreichtum von Teilgebieten Bayerns gleicht jenem der Schweiz.

Die artenärmsten Flächen liegen in höheren Lagen und in landwirtschaftlich großflächig genutzten Gebieten. Artenreich sind besonders Flußniederungen (Abb. 2). Auwaldgebiete und flachgründige künstliche Gewässer heben die Artenzahl, nicht dagegen Naturseen und Flüsse mit zerstörten und belasteten Ufern. Menschliche Ballungsräume können artenreiche Teillandschaften aufweisen.

Planquadrate der intensiv genutzten Kulturlandschaft von 1 x 1 km erreichen im Mittel mit 36,4 Arten nicht den Erwartungswert der Arten-Areal-Kurve (n= 277). Am artenreichsten sind hier Flächen, auf denen Wald und landwirtschaftlich genutzte Gebiete abwechseln.

#### Summary

The breeding birds of Bavaria: Species richness in grid squares.

The new atlases on birds using grid maps allow to compare the number of species per grid unit. The local richness in species can be evaluated by means of the species-area-curve the formula of which has been stated by Reichholf (1980) for Central Europe.

In Bavaria the number of species in square units of 10 x 10 km ranges from 50 to 126. The average of 94,4 lies well above the predicted value of 81,3 species. This, however, may be partly due to an underrepresentation of squares with a poor bird fauna. On the other hand Bavaria shows a rich structured landscape in most parts. The numbers of species found are similar to those of Switzerland (cf. Schifferli et al. 1980).

The number of species decreases considerably according to altitude. Areas with a great amount of agriculture show a low number of species as well as lakes and rivers with devastated banks. The richest areas are situated in the lower parts of river valleys; some types of artificial lakes with shallow water are also "good sites". In some cases the surroundings of large cities may have some rich habitats.

In intensely used cultivated areas (forests, meadows, fields, cities) grid squares of 1 x 1 km have 36,4 species at an average (n=227). This value is below the predicted 42,8 species/1km<sup>2</sup>. The highest numbers of species can be found in squares in which forests and agricultural areas are mixed.

### Literatur

Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen  
(1974): 2. Raumordnungsbericht. 367 S. München

Bezzel, E. (1977): Zur Zusammensetzung von Landvogelgesellschaften  
in der Agrarlandschaft. J. Orn. 118: 307-308

-- (1979): Allgemeine Veränderungstendenzen in der Avifauna der  
mitteleuropäischen Kulturlandschaft. Vogelwelt 100: 8-23

-- , F. Lechner & H. Ranftl (1980): Arbeitsatlas der Brutvögel Bayerns.  
Themen der Zeit Nr. 4, Kilda-Verlag, Greven

Reichholf, J. (1980): Die Arten-Arealkurve bei Vögeln in Mitteleuropa.  
Anz. orn. Ges. Bayern 19: 13-26

Schifferli, A., P. Geroudet & R. Winkler (1980): Verbreitungsatlas der  
Brutvögel der Schweiz. Sempach, Schweizerische Vogelwarte

Sharrock, J. T. R. (1976): The Atlas of Breeding Birds in Britain and  
Ireland. Berkhamsted, Poyser

Teixeira, R. M. (1980): Atlas van de Nederlandse Broedvogels. s'Gravenhage

Anschrift des Verf.: Gsteigstr. 43, 8100 Garmisch-Partenkirchen

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Garmischer Vogelkundliche Berichte](#)

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Bezzel Einhard

Artikel/Article: [Die Brutvögel Bayerns: Artenreichtum auf Rasterflächen  
39-49](#)