



# Anzeiger

der  
Ornithologischen Gesellschaft  
in Bayern

Zeitschrift baden-württembergischer und bayerischer Ornithologen

---

Band 17, Nr. 3

Ausgegebenen im Dezember

1978

---

*Anz. orn. Ges. Bayern 17, 1978: 209—224*

Aus dem Institut für Vogelkunde Garmisch-Partenkirchen  
der Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau München

## Zur ökologischen Einnischung von 4 Laubsängerarten (*Phylloscopus*) im Murnauer Moos, Oberbayern

Von **Hans Utschick**

### 1. Zielsetzung

Bei Siedlungsdichteuntersuchungen geht der Trend im deutschsprachigen Raum immer mehr zu möglichst genauen, „absoluten“ Bestandserfassungen (z. B. BERTHOLD 1976, OELKE 1975) während man in Frankreich (BLONDEL u. a. 1970, BLONDEL 1975) oder in den USA (z. B. ROBBINS & VAN VELZEN 1970, CODY 1974) nur repräsentative Teile des Vogelgrundbestands auf Probeflächen erfassen will. Diese Methoden sind zeit- und kostengünstiger. Im Freiland sind in der Regel Bestandsermittlungen auf das Vogelpaar genau sowieso nicht möglich, da sich Vogelpopulationen aufgrund ihrer Dynamik in Bestand und Verbreitung ständig verändern. Am Beispiel der Laubsänger des Murnauer Moooses soll nun geklärt werden, welche ökologischen Aussagen bereits mit Hilfe einer relativ „primitiven“ Erfassungsmethode, der Rasterkartierung, gewonnen werden können. Kleinflächige Rasterkartierungen wurden in Südbayern bisher nur von BEZZEL & RANFTL (1974), BEZZEL & LECHNER (1976), DORNBERGER (1977), REICHHOLF (1978) und SCHREINER (1976) veröffentlicht.

## 2. Methode

Um Daten für das laufende Verfahren zur Unterschutzstellung des Murnauer Moooses zu erhalten, wurde vom Institut für Vogelkunde, Garmisch-Partenkirchen, dieser rund 41 km<sup>2</sup> große Moorkomplex in Quadrate von 6,25 ha Größe aufgegliedert (n = 655) und der Brutvogelbestand eines jeden Quadrates zwischen März und Juni 1977 ermittelt. Da pro Quadrat nur 16,5 Minuten aufgewendet werden konnten (2,64 Minuten pro Hektar), galt bei Vögeln bis Drosselgröße, die in der Regel kleinere Territorien aufweisen, praktisch jede Beobachtung als Hinweis auf ein Brutpaar, während bei Vögeln wie Bekassine oder Mäusebussard andere Maßstäbe angelegt werden mußten. Bei dieser Rasterkartierung, deren Schwerpunkt mit über 50 % der aufgewendeten Zeit im Mai lag, waren zeitweise 3—4 Beobachter gleichzeitig im Einsatz. In Quadraten die vor dem 1. Mai kontrolliert worden waren, erfolgte im Juni oder Juli eine Nachkontrolle. Die meisten anderen Quadrate wurden nur einmal begangen. Kartiert wurde jeweils die gesamte Vogelmehrheit; also nicht nur speziell die Laubsänger. Mittels eines Formblattes erfolgte für jedes Quadrat eine kurze Charakterisierung seiner Biotopstruktur. Neben den Biotoptypen, z. B. Wald, Hochmoor, Schilf, Süßgras- oder Sauergraswiese, wurden auch Einzelelemente wie Abzugsgräben, Büsche, Baumgruppen oder Baumarten wie Fichte, Latsche, Buche registriert.

Den Herren Dr. E. BEZZEL, F. LECHNER und W. BERNDT danke ich für ihre feldornithologischen Bestandsdaten. Die Abbildungen hat F. LECHNER angefertigt. Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes habe ich den Herren Dr. E. BEZZEL, A. BURNHAUSER und Dr. J. REICHHOLF zu danken.

## 3. Ergebnisse

Der Vergleich von Biotopverteilung und Laubsängerverteilung im Murnauer Moos läßt einige Erkenntnisse für die ökologische Einnischung vor allem von Zilpzalp = *Phylloscopus collybita* und Fitis = *P. trochilus*, aber auch von Wald- = *P. sibilatrix* und Berglaubsänger = *P. bonelli* zu. Der Vergleich erfolgte nach 3 verschiedenen Methoden:

A: Jedes Quadrat wurde als eigene Einheit ohne Wechselwirkungen mit Nachbarquadraten behandelt. Damit werden z. B. viele inselartige Waldflächen als zusammenhängendes Waldgebiet gewertet, was bei der hohen Strukturierung des Murnauer Moooses eigentlich unzulässig ist.

B: Als Folge der groben Biotopbeschreibung werden z. T. starke Unterschiede zwischen einzelnen Quadraten nur vorgetäuscht. Deshalb wurden die Rastereinheiten nach pflanzensoziologischem Vorbild in zusammenhängende Landschaftsausschnitte aufgeteilt, in denen jeweils ein bestimmter Biotop überwiegt.

C: Die vorgefundene Laubsängerverteilung wurde in Gebiete unterschiedlicher Dichte zergliedert (5 zusammenhängende Rastereinheiten als Mindestgröße) und dann diese Landschaftsausschnitte bezüglich ihres Biotops charakterisiert.

### 3.1 Rasterfrequenzen

Anhand der Rasterfrequenzen (Anteil besiedelter Rastereinheiten in Prozent; siehe BEZZEL & RANFTL, 1974) lassen sich die Biotopräferenzen der Laubsänger klären (Tab. 1). Dies ist auch durch Vergleich von Laubsängerdichten pro Rastereinheit möglich (Abb. 1). Aus Tabelle 1, gewonnen nach Methode A, ist ersichtlich, daß zumindest im Murnauer Moos eine Mischfläche von Hochmoor und Wald den Optimalbiotop für die Laubsängertypen Zilpzalp und Fitis darzustellen scheint, beim Fitis kommt das reine Hochmoor mit seinen Latschen und Birken hinzu. Während Berg- und Waldlaubsänger zwingend auf Waldflächen angewiesen sind, gehen Zilpzalp und Fitis auch in Wiesenflächen, sobald wenigstens Baum- oder Buschgruppen oder auch nur Einzelbäume oder -büsche vorhanden sind. Der Fitis gibt sich mit niedrigeren Strukturen zufrieden als der Zilpzalp (Gradient in Tab. 1). Im Vergleich von Berg- und Waldlaubsänger geht der Berglaubsänger weiter ins Hochmoor als der Waldlaubsänger (Tab. 1). Abb. 1, gewonnen nach Methode C, zeigt dagegen die höchsten Laubsängerdichten im Wald, was aufgrund der dort höheren Strukturierung auch zu erwarten ist. Allerdings geht hier die Mehrfachbesetzung einer Rastereinheit ein, während nach Methode A nur zwischen besiedelten und nichtbesiedelten Quadraten unterschieden wird. Die Laubsängerdichte pro Quadrat wird in Tab. 2 ebenfalls berücksichtigt, die aus Werten nach Methode B besteht. Auch hier finden sich die höchsten Dichten im Wald. Mit abnehmender Strukturierung der Vegetation (Wald, Hochmoor, Wiese) fallen sie dann, wobei der Zilpzalp in Quadraten mit Waldanteilen, der Fitis in solchen mit Hochmooranteilen die höheren Werte aufweist. Auf Wiesen und Schilfflächen geht dann die Dichte beider Laubsängerarten parallel im baum- und strauchfreien Niedermoor auf Null zurück.

Zu ähnlichen Ergebnissen kommt BURNHAUSER (Manuskript) mit einer sehr viel genaueren Methode, der Kartierung von Reviergrenzen in einem völlig anderen Gebiet, der Park- und Auwaldlandschaft des Englischen Gartens in München. Dort ist der Fitis bevorzugt in offenem Gelände mit nicht zu hoher Vegetation, dichter Kraut- und Strauchschicht zu finden, wobei er höhere Dichten erreicht als der Zilpzalp. Auch im Murnauer Moos ist das Verhältnis von mehrfach zu einfach besetzten Teilflächen beim Fitis größer als beim Zilpzalp. Der Zilpzalp benötigt im Englischen Garten eine nicht zu niedrige Vegetation bei einer Strauchschicht mittlerer Ausprägung. Auch GLUTZ VON BLOTZHEIM (1962) und LACK (1971) stellen fest, daß der Zilpzalp seine Nahrung eher in den höheren Regionen der Vegetation sucht bzw. dort seine Singwarten hat als der Fitis und umgekehrt. Der Fitis ist daher kaum noch in hohen geschlossenen Beständen zu finden und eher als „Waldrandvogel“ anzusprechen.

Aus verschiedenen in der Literatur angegebenen Siedlungsdichteuntersuchungen (z. B. BURNHAUSER, Manuskript) erkennt man eben-

Tab. 1: Rasterfrequenzen (besiedelte Quadrate in %) der Laubsänger im Murnauer Moos (Methode A). Z = Zilpzalp, F = Fitis, W = Waldlaub-, B = Berglaubsänger.

Per cent of 6.25-hectar units, which are populated by warblers in the Murnauer Moos (after method A; see text). Z = chiffchaff, F = Willow Warbler, W = Wood Warbler, B = Bonelli's Warbler.

Biotop / Character of Habitat		Z	F	W	B
I	= reine Waldflächen / woodland areas	54	39	12	4
II	= Flächen mit Waldanteil ohne Hochmoor / mixed areas without bogs	56	41	5	4
III	= Mischflächen Wald-Hochmoor / wood-bog-areas	66	68	4	6
IV	= Flächen mit Hochmooranteil ohne Wald / mixed areas without woodland	25	52	0	3
V	= reine Hochmoorflächen / pure raised bog	17	74	0	3
VI	= Wiesen- + Schilfflächen / meadows and reed beds	12	17	0	0
VII	= mit Baumgruppenstruktur / with groups of trees	8	10	0	0
VIII	= Einzelbäumestruktur / with single trees	2	5	0	0
IX	= mit Buschgruppenstruktur / with bushes and hedges	1	1	0	0
X	= mit Einzelbuschstruktur / with single bushes	1	2	0	0
XI	= Murnauer Moos, gesamt / total area	28	34	2	2

falls, daß der Fitis bevorzugt in Biotopen mit niedriger Vegetation (Hochmoore, Flachmoore, Heidelandschaften; Kiefernwälder, besonders frühe Sukzessionsstadien von Wäldern) auftritt, während der Zilpzalp in parkartigem Gelände (Wohngebiete, Gärten, Friedhöfe) oder Tannen-Fichtenwäldern verglichen mit dem Fitis deutlich häufiger ist. Auch im Murnauer Moos ist in Nadelwäldern nur noch der Zilpzalp häufig anzutreffen (Tab. 2). Beide Arten treffen sich in Laub-

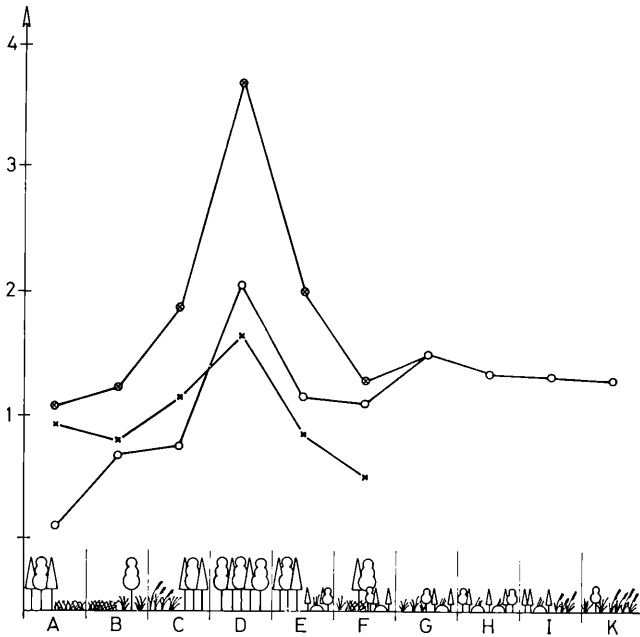


Abb. 1

Relative Laubsängerdichte in Abhängigkeit vom Biotoptyp (Methode C). Ordinate: Laubsänger pro Rastereinheit. A = Wald + Düngewiesen, B = Düngewiesen + Streuwiesen mit Bäumen, C = Wald + Schilfwiesen, D = Wald, E = Wald + Hochmoor, F = Wald + Hochmoor + Wiesen, G = Hochmoor + Wiesen, H = Hochmoor, I = Hochmoor + Schilfwiesen, K = Streu- + Schilfwiesen mit Büschen.

O—O = Fitis (willow warbler)

X—X = Zilpzalp (chiffchaff)

●—● = beide (both species)

Relative population density of warblers in dependence of the vegetation structure in the Murnauer Moos (after method C, see text).

A—K: Woodlands, bogs, reed and dry/wet meadows.

Ordinate: warblers per 6.25 hectare.

Tab. 2: Relative Laubsängerdichte pro Rastereinheit im Murnauer Moos in Abhängigkeit vom Biotop (Methode B).

Relative density of warblers in the Murnauer Moos in dependence of the habitat-character (after method B, see text).

Biotop	Zilpzalp	Fitis	Beide
reiner Wald woodland areas	1.250	1.750	3.000
Hochmoor und Mischwald raised bog and mixed woodland	0.579	1.316	1.895
reines Hochmoor pure raised bog	0.361	1.083	1.444
Hochmoor und Schilf bogs and reed beds	0.307	0.871	1.177
Wald und Schilf woodland and reeds	0.757	0.686	1.449
Nadelwald und Hochmoor bogs and coniferous woodlands	0.633	0.449	1.082
Auwald und Wiesen riverine woodland and meadows	0.412	0.706	1.118
Wald und Wiesen woodland and meadows	0.381	0.238	0.619
Streu- und Düngewiesen meadows, wet and dry fertilized	0.214	0.340	0.534
reines Schilf pure reed stands	0.116	0.233	0.349
Schilf und Streuwiesen reeds and meadows, wet	0.111	0.222	0.333
reine Düngewiesen fertilized meadows	0.008	0.024	0.032
Niedermoor wet moorland	0.000	0.000	0.000

wäldern, Mischwäldern und vor allem dem Auwald, wo höchste Dichten erreicht werden.

Eine weitere Möglichkeit zur Ermittlung der Biotoppräferenzen von Zilpzalp und Fitis zeigt Tab. 3. Hier sind die standardisierten Rasterfrequenzen (Methode A; Standardisierung siehe Tab. 3) dargestellt. Die Werte zeigen das Ausmaß der Besiedlung der Biotoptypen durch Laubsänger in bestimmter Dichte an, wobei es sich natürlich nur um relative Dichten handeln kann. Dabei ergibt sich, daß der Zilpzalp mit steigender Dichte in Wald- und Waldmischflächen ohne

Tab. 3: Biotoppräferenzen von Zilpzalp und Fitis im Murnauer Moos in Abhängigkeit von der Dichte. — Z = Zilpzalp, F = Fitis, Biotoptypen wie in Tab. 1. Die Werte zeigen die Quotienten aus den Rasterfrequenzen pro Biotop (I—X) jeder Häufigkeitskategorie ( $2 \times Z$  bis  $\geq 3 \times F$ ) und den Rasterfrequenzen jeder Häufigkeitskategorie auf der Gesamtfläche (XI).

Preferences of chiffchaff (Z) and willow warbler (F) for specific vegetation structures in the Murnauer Moos in dependence of population density. Character of area see Tab. 1. The Tab. shows the quotient of the frequency per specific area (I—X) and the frequency per total area (XI).

Biotoptyp character of area	$2 \times Z$	$1 \times Z$	$\frac{1 \times Z + 1 \times F}{1 \times F}$	$1 \times F$	$2 \times F$	$3 \times F$
I	4.18	2.29	1.26	0.76	—	—
II	4.53	2.27	1.87	0.68	0.62	0.97
III	—	1.87	2.47	1.24	1.12	3.53
IV	1.62	0.59	0.98	1.86	3.55	5.58
V	—	—	1.87	2.81	8.50	—
VI	—	0.63	0.56	0.75	—	—
VII	—	1.50	1.94	1.31	—	—
VIII	—	0.52	0.13	0.91	—	—
IX	—	0.76	—	0.50	—	—
X	—	0.20	0.30	0.66	—	—
XI	0.92	10.08	6.72	15.27	1.68	1.07

Hochmooranteile, der Fitis dagegen in Hochmoorkomplexe geht (Abb. 1). Bei Laubsängerdichten von 1 Brutpaar pro Rastereinheit (6,25 ha) liegen die Präferenzen des Zilpzalp im Wald, die des Fitis eindeutig im Hochmoor. Bei Dichten von 2 Brutpaaren pro Einheit verändern sich die Biotopräferenzen der Arten nicht, wenn die Einheit nur von einer Art besetzt ist. Treffen sich aber Zilpzalp und Fitis bei dieser Dichte in den gleichen Rastereinheiten, dann sind dies bevorzugt Mischflächen von Wald- und Hochmoor. Höhere Laubsängerdichten sind nur bei zunehmendem Waldanteil im Lebensraum möglich, wie das schon im Vergleich von 2 Fitisen zu 3 bzw. mehr Fitisen pro Quadrat abzusehen ist (vgl. auch Abb. 2).

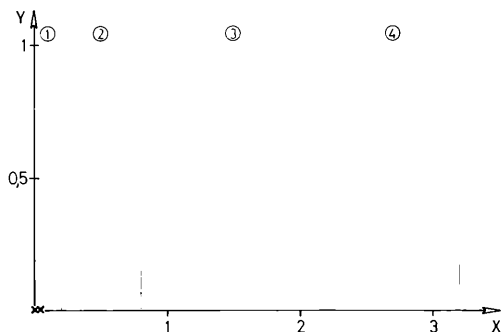


Abb. 2

Laubsängerdichte und Habitatüberlappung  $\alpha_H$  im Murnauer Moos in Abhängigkeit von der Vegetationsdichte (Methode B).

Abszisse (x): Laubsängerdichte (Zilpzalp + Fitis) pro Rastereinheit.

Ordinate (y):  $\alpha_H$ .

1 = intensiv genutzte Düngewiesen + Niedermoore

2 = extensiv genutzte Streuwiesen + Schilfflächen

3 = Mischflächen von Wald und Wiesen und Hochmoor + reines Hochmoor

4 = reine Waldflächen

Population density (chiffchaff + willow warbler per 6.25 ha) (x) and habitat overlap  $\alpha_H$  (y) in dependence of the height of vegetation (after method B, see text).

1 = dry meadows and reedy bogs,

2 = wet meadows and reeds,

3 = mixed areas of woodland, meadow, bogs and pure raised bogs,

4 = woodland.

### 3.2 Koexistenz

Koexistenz, also Anwesenheit und Lebensmöglichkeit nebeneinander im gleichen Habitat, kann nach Cody (1974) definiert werden als „Habitatüberlappung“

$$\alpha_{12} = p_{12} / ([p_{11} + p_{12}] [p_{12} + p_{22}])^{1/2}$$



wobei  $p_{11}$  bzw.  $p_{22}$  die Zahl der von einer Art allein besiedelten Teilflächen,  $p_{12}$  die Zahl der gemeinsam bewohnten Einheiten darstellt. Die Einheiten entsprechen in diesem Fall Quadraten von 6,25 ha. Natürlich kann immer nur ein Teilaspekt der Koexistenz gemessen werden. Im Murnauer Moos wurde z. B. das gemeinsame Vorkommen bei einmaligen Kontrollen während der Brutzeit ermittelt. Der  $\alpha_{12}$ -Wert besagt also nichts über eventuelle Koexistenzmechanismen wie verschiedene Vorzugsnahrung, unterschiedliches Nahrungssuchverhalten, unterschiedliche Tagesrhythmik etc. Je größer der  $\alpha$ -Wert ist, um so mehr potentielle Konkurrenz ergibt sich daraus. Keine Art kann die andere verdrängen und um so öfters kommen beide Arten nebeneinander vor. Allerdings bedeutet eine große Habitatüberlappung nicht automatisch starke Konkurrenz, sondern bei Arten mit sehr ähnlichen Umweltansprüchen zunächst lediglich die Nutzung der gleichen Ressourcen (PIANKA 1976). Erst wenn diese Ressourcen für die Artpopulationen limitierende Faktoren darstellen, sich also durch ihre begrenzte Verfügbarkeit auf die Populationsentwicklung der Arten auswirken, ist  $\alpha$  (mehrere Komponenten, z. B.  $\alpha_H, \alpha_V, \alpha_F$ ; siehe CODY (1974)) ein Indikator der Konkurrenz. Tab. 4 (Methode A) zeigt die Überlappungsindizes im Murnauer Moos für die 4 Laubsängerarten. Erwartungsgemäß ist bei Fitis und Zilpzalp die Überlappung im Wald am größten und in Wiesenflächen aufgrund der viel geringeren Biotopstruktur am geringsten. Allerdings erniedrigt auch eine kleine Siedlungsdichte den  $\alpha$ -Wert, so daß zur ökologischen noch eine irrelevante mathematische Komponente kommt (BEZZEL 1977). Sind Baumgruppen vorhanden, so ist eine größere Überlappung möglich, als wenn nur Einzelbäume oder Büsche auftreten. Noch deutlicher wird das Verhältnis von Habitatüberlappung und Laubsängerdichte in Abb. 2. Wegen der höheren Vertikalstrukturierung in Waldflächen können die Territorien sehr viel stärker überlappen als z. B. in strukturarmen Wiesen, wo sich die Reviere in einer Ebene zusammendrängen müssen (CODY 1974). Fitis und Waldlaubsänger überlappen stärker als Zilpzalp und Waldlaubsänger (Tab. 4), die beiden letzten auch nur dann stärker, wenn hohe Waldrandanteile oder Wald-Hochmoorflächen vorhanden sind. Der Berglaubsänger kommt mit dem Zilpzalp gemeinsam nur auf Waldmischflächen, mit dem Fitis nur auf Flächen mit Hochmooranteil vor (Tab. 4). Er ist im Murnauer Moos fast doppelt so häufig mit dem Fitis als mit dem Zilpzalp zusammen, während der Waldlaubsänger mit diesen beiden Arten etwa gleich stark überlappt.

Berg- und Waldlaubsänger kommen im Murnauer Moos nicht im gleichen Biotop vor, während sie z. B. an den Berghängen des Werdenfelser Landes recht hohe Habitatüberlappungen zeigen (BEZZEL 1977). Dies deutet darauf hin, daß ihr Optimalbiotop, bei dem infolge der günstigen Lebensbedingungen in hohem Maß Koexistenz möglich ist, im Murnauer Moos weitgehend fehlt. Ein Optimalbiotop ist ge-

Tab. 4: Habitatüberlappung der Laubsänger im Murnauer Moos  
(Methode A). Biotope und Symbole wie Tab. 1.

Habitat overlap of the Warblers in the Murnauer Moos (after methode A, see text). Character of area and signs see Tab. 1.

Biotop character of area	Z + F	Z + W	Z + B	F + W	F + B	W + B
I	0.591	0.250	—	0.516	—	—
II	0.610	0.365	0.169	0.516	—	—
III	0.704	0.302	—	0.392	0.462	—
IV	0.492	—	—	—	0.204	—
V	0.480	—	—	—	0.218	—
VI	0.380	—	—	—	—	—
VII	0.479	—	—	—	—	—
VIII	0.229	—	—	—	—	—
IX	—	—	—	—	—	—
X	0.288	—	—	—	—	—
XI	0.562	0.257	0.088	0.245	0.167	—

kennzeichnet durch das Auftreten einer Art in höchsten Dichten und in meist relativ kleinen Territorien. Ein direkter Vergleich der Überlappungsindices aus dem Murnauer Moos mit denen von BEZZEL (1977) ist allerdings nicht möglich, da der Wert der Indizes stark von der Größe der Rastereinheit abhängt. Lediglich der  $\alpha_H$ -Wert für die 1-km<sup>2</sup>-Rasterkartierung des Werdenfelser Landes kann herangezogen werden. Zilpzalp und Fitis überlappen sich dabei statt mit 0,74 im Werdenfelser Land mit 0,95 im Murnauer Moos, Berg- und Waldlaubsänger statt mit 0,68 überhaupt nicht. Für Zilpzalp und Fitis ist also das Murnauer Moos besser geeignet als das übrige Werdenfelser Land, für Berg- und Waldlaubsänger weniger. Darauf deutet auch das Ansteigen der Rasterfrequenzen auf 1 km<sup>2</sup>-Basis für den Zilpzalp von 0,62 im Werdenfelser Land auf 0,86 im Murnauer Moos und den Fitis (0,31 → 0,89) bzw. die Abnahme für den Waldlaubsänger (0,21 → 0,11) und den Berglaubsänger (0,33 → 0,17) hin (BEZZEL & RANFTL 1974). Das Erdinger Moos, dessen ursprünglicher Moorcharak-

ter immer stärker zugunsten der Kulturlandschaft zurückgedrängt wurde, hat im Vergleich zum Murnauer Moos bedeutend geringere Rasterfrequenzen von Zilpzalp (0,39) und Fitis (0,43) auf 1 km<sup>2</sup>-Basis und auch einen viel geringeren Überlappungswert (0,69).

### 3.3 Waldtypen und Baumarten

Für die Häufigkeitsklassen 2 × Zilpzalp, 1 × Zilpzalp, 1 × Zilpzalp + 1 × Fitis, 1 × Fitis, 2 × Fitis und 3 bzw. mehr Fitis pro Quadrat wurde untersucht, wieviel Prozent Quadrate pro Klasse bestimmte Waldtypen oder Baumarten aufweisen (Tab. 5, 6). Dabei ergeben sich wie erwartet Präferenzen für Hochwald, ganz gleich ob Nadel-, Laub-, oder Mischwald (meist Fichte und Erle), für den Zilpzalp, während der Fitis im Niederwald hauptsächlich der Latschen-Birken-Hochmoore häufiger zu finden ist. Auch in der Literatur gibt es zahlreiche Hinweise auf eine starke Bindung des Fitis an Kiefer und Birke (BURNHAUSER, Manuskript). Entsprechend unterschiedliche Präferenzen treten auch gegenüber den einzelnen Baumarten auf (Tab. 6). Interessant ist der Vergleich von Nadel- und Laubbäumen im Zilpzalp-Fitis-Gradienten. Die höchsten Nadelbaumanteile treten auf bei Einfachvorkommen der beiden Arten und bei gemeinsamen Vorkom-

Tab. 5: Waldtyppräferenzen (‰) in Abhängigkeit von der Laubsängerdichte (Methode A). 100 ‰ = Murnauer Moos, Gesamtfläche.

Preferences for types of woodland in dependence of the population density of warblers in per cent (after method A, see text).

Z = chiffchaff, F = willow warbler

Laubsängerdichte pro Einheit density of warblers	Hochwald high forests	Niederwald low forests	Nadelwald coniferous forests	Mischwald mixed forests	Laubwald deciduous forest
2 × Z	50	0	17	66	0
1 × Z	24	8	24	29	11
1 × Z + 1 × F	20	18	11	30	11
1 × F	5	23	8	10	6
2 × F	9	27	9	9	9
3 × F	14	43	14	29	0

men von je einem Brutpaar pro Art, während bei Doppelbesetzung eines Quadrates durch nur eine Art die Laubbäume im Vordergrund stehen. Nur ein hoher Laubbaumanteil scheint genügend Strukturierung in eine Quadratfläche bringen zu können, um die Bedürfnisse von 2 Brutpaaren einer Art gleichzeitig befriedigen zu können. Dafür spricht auch, daß in vom Zilpzalp zweifach besetzten Quadraten der Nadelwaldbiotop seltener auftritt als in einfach besetzten (Tab. 5).

### 3.4 Frequenzen von Waldflächen in Zilpzalp-Fitis-Biotopen

Abschließend soll geklärt werden, wie sich der Anteil von Waldflächenquadraten in Abhängigkeit von der Besetzung mit Zilpzalp und Fitis in unterschiedlicher Dichte verhält (Abb. 3). Dabei zeigt sich in gleicher Weise, daß der Waldflächenanteil für den Zilpzalp höher sein muß als für den Fitis. Außerdem scheint z. B. der Zilpzalp einen hinzukommenden Fitis im gleichem Maß als Konkurrent zu empfinden, wie der Fitis selbst. Entsprechendes gilt auch für den Fitis. Bei einem

Tab. 6: Relative Antreffwahrscheinlichkeit einer Baumart in % in allen Rastereinheiten des Murnauer Mooses, die von Zilpzalp und Fitis besiedelt werden, in Abhängigkeit von der Laubsängerdichte (Methode A).

Relative probability in percent of finding a specific tree species in the areas of the Murnauer Moos which are populated by chiffchaff (Z) and willow warbler (F), in dependence of the population density.

Laubsängerdichte pro Einheit density of warblers	Fichte spruce	Kiefer pine	Birke birch	Erle alder	Weide willow	Buche beech	Laubbaum spec. leaf tree spec	Laubbäume insgesamt leaf trees total
2 × Zilpzalp	38	6	6	31	0	6	13	56
1 × Zilpzalp	38	11	10	29	3	5	5	51
1 × Zilpzalp + 1 × Fitis	35	24	12	22	3	3	2	41
1 × Fitis	29	26	18	19	4	1	2	45
2 × Fitis	21	25	25	14	11	4	0	54
≥ 3 × Fitis	24	18	6	47	0	6	0	58

hinzukommenden Zilpzalp (also 1 Zilpzalp + 1 Fitis) steigt der Waldflächenanteil wie von der Einfachbesetzung durch einen Zilpzalp zur Doppelbesetzung mit 2 Zilpzalpen (2 Z, Abb. 3).

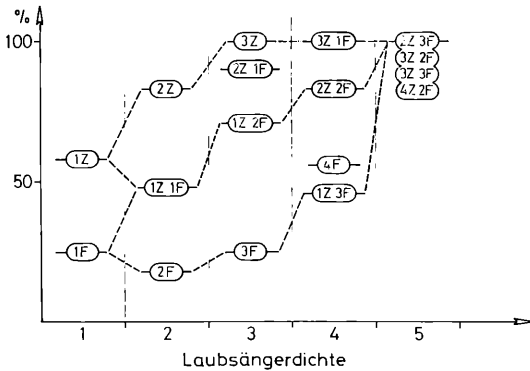


Abb. 3

Vorkommen von Zilpzalp und Fitis bei unterschiedlichem Mischungsverhältnis in Abhängigkeit von Hochwaldvorkommen. Ordinate: Anteil der besiedelten Rastereinheiten mit Waldelementen. Abszisse: Laubsängerdichte (Z + F).

Chiffchaff (Z) and willow warbler (F) in forested area units (6.25 ha). Ordinate: per cent of occupied units with forest, which are populated by 1 Z, 1 F etc. in the total area. Abscissa: population density of warblers (chiffchaff + willow warbler).

Soll zu 2 bis 3 Fitisen pro Quadrat nur 1 Zilpzalp hinzukommen können, so muß zur Koexistenz der Waldflächenanteil stark zunehmen. Auch wenn 1 Zilpzalp mit einem Fitis zusammen vorhanden sind, muß sich für das Hinzukommen eines weiteren Zilpzalps der Waldflächenanteil stark vergrößern, während ein Fitis nur halb so viel Wald mehr braucht. Der Zilpzalp ist also stärker auf die Möglichkeit einer vertikalen Trennung seiner Nische von der Fitis-Nische angewiesen als umgekehrt. Der Fitis stellt genauere Ansprüche an seinen Biotop und kann diesen dann aber auch mit höheren Dichten besiedeln (BURNHAUSER, Manuskript). So werden z. B. im Hochmoor höhere Dichten erreicht trotz Zurücktreten des Waldanteils (1 F → 2 F in Abb. 3). 3 Zilpzalp können nebeneinander nur auf Waldflächen existieren, unabhängig vom gemeinsamen Vorkommen mit dem Fitis.

Mehr als 4 Laubsängerbrutpaare können nebeneinander nur noch in Quadraten mit reinen Waldflächen existieren. Nur hier ist der Strukturgrad und damit meist korreliert die Nahrungsgrundlage, das Angebot an Verstecken, Nistplätzen usw. hoch genug.

#### 4. Diskussion

Bei einem Zeitaufwand von 2,64 Minuten/ha können mittels Rasterkartierung im Murnauer Moos ähnliche Aussagen getroffen werden, wie bei einem Zeitaufwand von 14,1 Stunden/ha (PUCHSTEIN 1966) und der Territorienkartierung im Sinn standardisierter Siedlungsdichteuntersuchungen (BERTHOLD, BEZZEL und THIELCKE 1974). Dies wird allerdings nur möglich durch den bewußten Verzicht auf absolute Bestandsdichten, die jedoch im Freiland nur unter hohem Zeit- und Materialaufwand ermittelt werden können und dann meist noch mit größeren Fehlern behaftet (BERTHOLD 1976) oder wegen der nötigen Wahl zu kleiner Probeflächen nicht unbedingt repräsentativ sind. Jede Probefläche stellt ein schwer vergleichbares, für Hochrechnungen auf größere Gebiete nur bedingt geeignetes „Individuum“ dar, wenn nicht die wichtigsten Wechselwirkungen zwischen Avizönose und Biotop bekannt sind und die Gefahr, wichtige Kleinstrukturen („Mikrohabitate“: BURNHAUSER, Manuskript) zu übersehen, gering gehalten wird. Außerdem sind genaue Bestandszahlen für ökologische Fragestellungen in vielen Fällen unnötig, nicht aber für z. B. populationsbiologische Probleme. Doch hier beschränkt man sich meist ohnehin auf wenige Arten, die dann auch mit speziellen Methoden recht gut erfaßt werden können. Insofern führt die Standardisierung der Siedlungsdichteuntersuchungen in eine Sackgasse. Arten mit großem Aktionsradius müssen z. B. mit einer anderen Methode erfaßt werden als Arten mit kleinen Territorien und auffällige Arten anders als heimliche. Zugegebenermaßen sind Zilpzalp und Fitis besonders leicht zu erfassen. Es besteht also die Möglichkeit, daß die Genauigkeit einer Rasterkartierung, wie sie im Murnauer Moos durchgeführt wurde, für eine ähnlich ökologische Betrachtung anderer Arten nicht ausreicht. Dies ist aber infolge des Relativcharakters der ermittelten Zahlen nur ein statistisches Problem. Deshalb dürfte die Rasterkartierung ganzer Landschaftsräume, wie sie z. B. jetzt durch die OAG Ostbayern für den Dugau durchgeführt wurde (SCHREINER, Manuskript) für Vergleiche des ökologischen Werts einer Landschaft bzw. deren Verarmung an wichtigen Strukturen für den Naturschutz wesentlicher sein als die gängigen Siedlungsdichteuntersuchungen, die für kleinere Flächen wie Naturdenkmäler, Naturschutzgebiete etc. selbstverständlich nach wie vor ihre Bedeutung haben.

Besonders interessant sind solche Rasterkartierungen in Gebieten mit natürlichen Gradienten, z. B. Höhengradienten (BEZZEL 1977) oder geographischer Gradienten (RHEINWALD 1977), natürlich mit der jeweils geeigneten Rastergröße.

Da Vögel ihre Habitate weitgehend nach Kriterien der Vegetationsphysiognomie, d. h. nach Strukturmerkmalen aussuchen, weniger nach den damit korrelierten Faktoren wie Nahrungsangebot, Schutz usw. (HILDEN 1965), reicht zur Charakterisierung des Vorzugshabitats einer

Art in vielen Fällen eine grobe Strukturanalyse der besiedelten Biotope aus. Pflanzensoziologische Kartierungen sind daher nur eine Hilfe, wenn die entsprechenden Vegetationseinheiten zumindest während der Brutzeit einer bestimmten Struktur entsprechen (z. B. Hochmoor). Oft ist aber ein Einzelbusch für die Ansiedlung z. B. eines Braunkehlchens entscheidender als größere Unterschiede in der pflanzensoziologischen Zusammensetzung von Wiesen.

### Zusammenfassung

Eine 1977 im Murnauer Moos, einem Moorkomplex in Südbayern, durchgeführte Rasterkartierung der Avizönose bei einer Rastergröße von 6,25 ha als Grundeinheit wird auf ihren Wert für Aussagen zur ökologischen Einnischung von Laubsängern überprüft. Für das Artenpaar Zilpzalp und Fitis zeigt sich durch Vergleich mit genaueren Methoden (Kartierung von Reviergrenzen) und der Literatur, daß die Biotopansprüche dieser Arten bereits durch diese Form der Rasterkartierung ausreichend genau erfassbar sind. Aufgrund des gegenüber standardisierten Siedlungsdichteuntersuchungen viel geringeren Zeitaufwands und den großräumigeren Arbeitsmöglichkeiten sind daher Rasterkartierungen ganzer Landschaftsräume für Planungsvorhaben sehr gut geeignet.

### Summary

Aspects of the Ecological Niche Occupation of Four European Warbler Species (*Phylloscopus*) in the Murnauer Moos, Bavaria

A simple grid survey of a 41 square kilometres large raised bog, the Murnauer Moos, in Southern Bavaria revealed clear differences in the preference of different types of habitat structure for the four sympatric warbler species Chiffchaff, Willow Warbler, Wood Warbler and Bonelli's Warbler. The grid survey was based on 6.25 hectare units covering the whole area of the raised bog. The simple form of investigation with extremely low costs of time and energy resulted in quite the same conclusions for the ecological segregation of these four highly similar warbler species as much more thorough field studies which used the more precise field mapping of territories. Thus the simple grid surveys obviously are very useful tools for the evaluation of larger areas with respect to nature conservation or landscape planning.

### Literatur

- BERTHOLD, P. (1976): Methoden der Bestandserfassung in der Ornithologie: Übersicht und kritische Betrachtung. *J. Orn.* 117: 1—69.
- BERTHOLD, P., BEZZEL E. & G. THIELCKE (1974): *Praktische Vogelkunde*. Kildaverglag, Greven.
- BEZZEL, E. (1977): Verbreitungsmuster von Zwillingarten am Nordrand der Bayerischen Alpen. *Verh. orn. Ges. Bayern* 23: 1—18.

- BEZZEL, E. & F. LECHNER (1976): Die Brutvögel des Erdinger Mooses. Garm. Vogelk. Ber. 1: 1—21.
- BEZZEL, E. & H. RANFTL (1974): Vogelwelt und Landschaftsplanung. Eine Studie aus dem Werdenfelser Land. Verlag Detlev Kurth, Barmstedt.
- BLONDEL, J., C. FERRY & B. FROCHOT (1970): La méthode des indices ponctuels d'abondance on des relevés d'avifaune par „stations d'écouté.“ *Alauda* 38: 55—71.
- BLONDEL, J. (1975): L'analyse des peuplements d'oiseaux elements d'un diagnostic ecologique. I. La methode des echantillonnages frequentiels progressifs (E. F. P.) *Terre et la Vie* 29: 533—589.
- BURNHAUSER, A. (Manuskript): Zur Einnischung von Zilpzalp und Fitis in ihrem mitteleuropäischen Brutgebiet.
- CODY, M. (1974): *Competition and structure of bird communities*. Princeton University Press.
- DORNBERGER, W. (1977): Die Brutvögel des Gemeindegebiets Niederstetten (Main-Tauber-Kreis). Garm. Vogelk. Ber. 3: 1—13.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. (1962): Die Brutvögel der Schweiz. Aarau.
- HILDÉN, O. (1965): Habitat selection in birds. *Ann. Zool. Fenn.* 2: 53—75.
- LACK, B. (1971): *Ecological Isolation in Birds*. Blackwell Scientific Publ. Oxford.
- OELCKE, H. (1975): Empfehlungen für eine international standardisierte Kartierungsmethode bei siedlungsbiologischen Vogelbestandsaufnahmen. *Orn. Mitt.* 22: 124—128.
- PIANKA, E. R. (1976): *Competition and niche theory*. In "Theoretical ecology" R. May (ed.) Blackwell Sc. Publ., Oxford.
- PUCHSTEIN, K. (1966): Zur Vogelökologie gemischter Flächen. *Vogelwelt* 87: 161—176.
- REICHHOLF, J. (1978): Rasterkartierung der Brutvögel im südostbayerischen Inntal. Garm. Vogelk. Ber. 4: 1—56.
- RHEINWALD, G. (1977): Atlas der Brutverbreitung westdeutscher Vogelarten. Dachverband Deutscher Avifaunisten, Bonn.
- ROBBINS, C. S. & W. T. VAN VELZEN (1970): Progress report on the North American breeding bird survey. In: SVENSSON, Bird census work and environmental monitoring. — *Bull. Ecol. Res. Comm. Lund*, 9: 22—30.
- SCHREINER, J. (1976): Die Avifauna der Donauauen zwischen Regensburg und Straubing und ihre Gefährdung durch die geplanten technischen Großprojekte in diesem Raum. Staatsexamensarbeit an der Universität Regensburg.
- — (Manuskript): Ornithologisch-ökologische Untersuchung des Donauraumes zwischen Straubing und Vilshofen.

Anschrift des Verfassers:

Hans Utschick, Institut für Vogelkunde,  
Gsteigstr. 43, D-8100 Garmisch-Partenkirchen

(Eingegangen am 22. März 1978)



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Ornithologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: [17\\_3](#)

Autor(en)/Author(s): Utschick Hans

Artikel/Article: [Zur ökologischen Einnischung von 4 Laubsängerarten \(Phylloscopus\) im Murnauer Moos, Oberbayern 209-224](#)