

Aus der Schweizerischen Vogelwarte Sempach

## Habitatnutzung von Kleinvögeln in der Herbstzugzeit am Neuenburgersee

Lukas Jenni und Fritz Widmer

**Habitat utilization of small birds at the lakeside of Lake Neuchâtel during the autumn migratory period.** – Birds caught in standardized mist nets were used to assess the utilization of a range of different habitats at the lakeside of Lake Neuchâtel by small birds during the autumn migratory periods 1987–1989. Cluster analyses revealed four groups of species which dominated in four different habitats: forest, forest edge, inner reedbed, outer reedbed. While species inhabiting reedbeds during the breeding season generally used the same habitats during autumn, many species dependent on forest and bushes during summer expanded into the reedbed during autumn. The forest edges were particularly important for many species, especially broad, structured edges offering many berries. The interior of the forest was used by fewer species and individuals, mainly sedentary species, as revealed by a mist net 16 m high. The berry bushes and the particular structure of a poplar plantation attracted a high number of individuals. Within the reedbed, different species preferred different parts. Dense reeds over water were used by the highest number of species and individuals and by the most specialized reed species.

Key words: Autumn migration, habitat utilization, habitat structure, species composition, reedbed, forest.

Dr. Lukas Jenni und Fritz Widmer, Schweizerische Vogelwarte, CH–6204 Sempach

Während die Bruthabitate der mitteleuropäischen Singvögel im allgemeinen gut beschrieben sind, ist ihre Habitatnutzung ausserhalb der Brutzeit bisher nur in wenigen Arbeiten quantitativ untersucht worden (z.B. Alatalo 1981, Bairlein 1981, Blicke 1984, Degen & Jenni 1990, Streif 1991). Während der Zugzeit erweitern verschiedene Arten ihr Habitatspektrum (z.B. Bairlein 1981, Degen & Jenni 1990). Damit verändert sich die Bedeutung der verschiedenen Habitate für Kleinvögel mit der Jahreszeit.

Während eine frühere Arbeit die Habitatnutzung in einem kleinen Naturschutzgebiet und im umliegenden Kulturland untersuchte (Degen & Jenni 1990), befasst sich diese Arbeit mit der Habitatnutzung in einem grossen Gebiet mit weitgehend natürlicher Vegetation, ähnlich dem Untersuchungsgebiet von Bairlein (1981) am Bodensee. Am Südostufer des Neuenburgersees wurde der Habitatgradient vom Seeufer über den Schilfgürtel zu den Auenwaldbeständen untersucht, um die Bedeutung dieser natürlichen Habitate für die einzelnen Arten und die Artengemeinschaften zu zeigen.

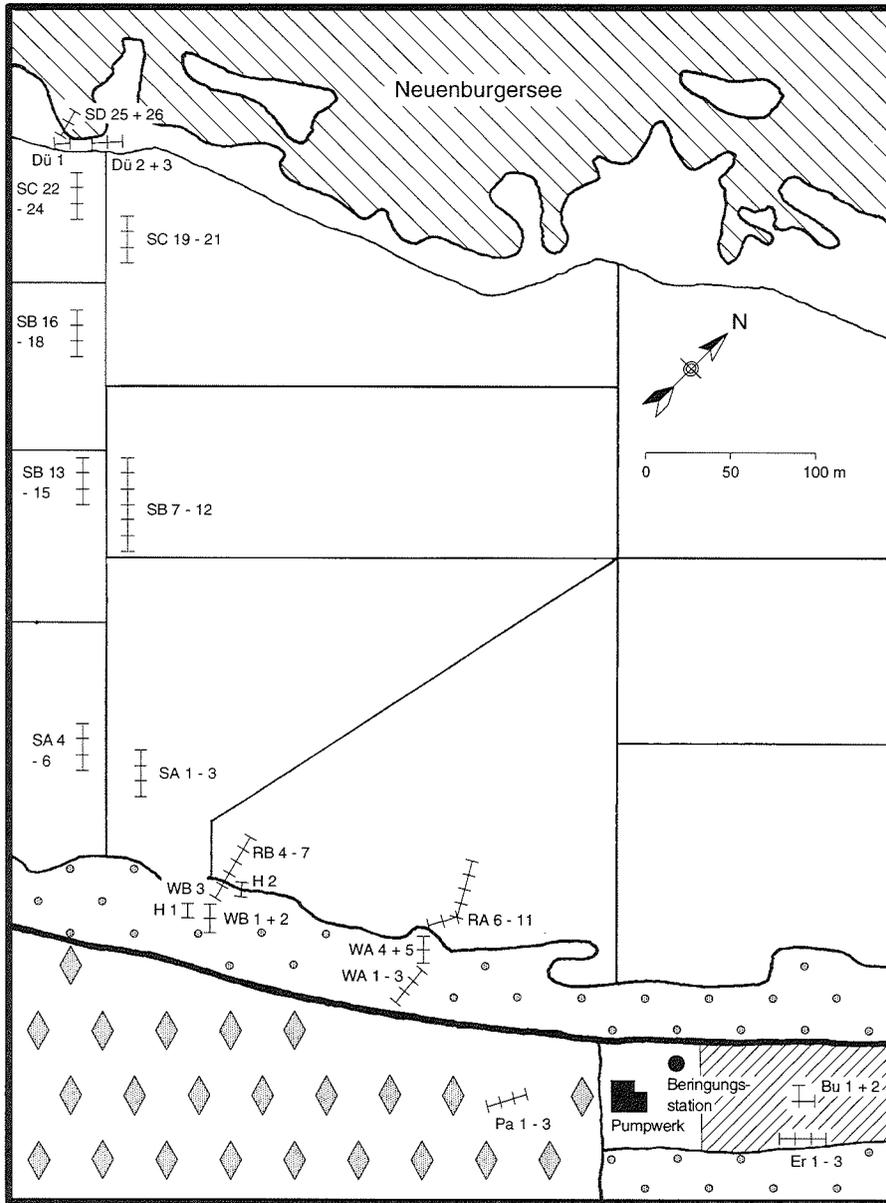
### 1. Material und Methode

#### 1.1. Untersuchungsgebiet

Der Verlandungsbereich des Neuenburgersees ist an seinem Südostufer infolge der mehrmaligen Absenkung des Seespiegels auf weite Strecken mehrere hundert Meter breit. Das Untersuchungsgebiet liegt an einer der breitesten Stellen bei Portalban (46°55'N/6°57'E). Dort ist der Schilfgürtel 500 m breit. Auenwaldreste beschränken sich auf einen etwa 50 m breiten Streifen, der an eine Pappelpflanzung und ehemalige Felder grenzt, die seit dem 2. Weltkrieg teilweise verbuschen (Abb. 1). Das Schilf brannte im April 1982 ab. Seit dem Winter 1983/84 wurde das Schilf parzellenweise alle drei Jahre gemäht, so dass Parzellen mit unterschiedlich altem Schilf aneinandergrenzen.

#### 1.2. Habitate und Fanganlage

Die Häufigkeit aller Kleinvogelarten in den verschiedenen Habitaten wurde in der Zeit von Anfang August bis Ende Oktober 1987, 1988 und 1989 aufgrund der Fangzahlen in Japan-



**Abb. 1.** Habitats und Netze im Untersuchungsgebiet. Weiss = Schilfgürtel mit Mähparzellen (Linien) und dem Seeschilf (im Bereich der Netze SD), der Düne (Netze Dü) und dem Verlandungsgürtel (Netze SA, SB und SC). Mit Punkten = Auenwald mit den beiden Gradienten WA-RA und WB-RB. Mit Rhomben = Pappelpflanzung. Schraffiert = ehemalige Felder mit isoliertem Buschkomplex (Netze Bu) und Waldrand (Er). Vegetationsangaben siehe Tab. 1, 2. – *Habitats and mist net positions. White = Reedbed with reeds in the lake (in the area of mist nets SD), the dune (Dü) and the large reedbed (SA, SB, SC). Dots = riparian forest with the two gradients from the interior to the forest edge (WA-RA and WB-RB). Rhombs = poplar plantation. Hatched = former fields with isolated bushes (Bu) and forest edge (Er). Vegetation see Tables 1 and 2.*

**Tab. 1.** Biotoptypen und Vegetationsbeschreibung im Bereich der Netze im Wald, am Waldrand und auf der Düne. Die Netz-Nummern entsprechen denjenigen in Abb. 1. – *Types of habitat and vegetation in the surroundings of the mist nets in the forest, forest edge, bushes and dune. Mist net numbers refer to Fig. 1.*

Bezeichnung	Vegetationstyp	Netz-Nr. (Netzlänge) Gesamtlänge	Beschreibung
Bu	Isolierter Buschkomplex	Bu1–2 (9 m) 18 m	1 m hoher Buschkomplex (meist <i>Crataegus monogyna</i> ) umgeben von 0,5 m hohen Gräsern und Seggen.
Er	Rand eines Erlenbestandes	Er1–3 (9 m) 27 m	Auf der einen Seite der Netze 5 m hoher Erlenbestand (meist <i>Alnus glutinosa</i> , <i>A. incana</i> ) durchsetzt mit Schilf und Seggen; auf der anderen Seite der Netze aufgelockerter Erlenbestand und höherer Anteil an Schilf und Seggen.
Pa	Pappelforst	Pa1–3 (6 m) 18 m	25–30 m hohe Pappelpflanzung ( <i>Populus tremula</i> ) mit lockerer bis dichter, 1–4 m hoher Strauchschicht ( <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Frangula alnus</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Viburnum lantana</i> , <i>Lonicera xylosteum</i> ), Boden kaum mit Gräsern oder Kräutern bedeckt.
WA–RA	Waldgradient A	WA1–5, RA6–11 (6 m) 66 m	<p>WA1–5: 10–15 m hoher Auenwald (meist <i>Betula pendula</i>, <i>Fraxinus excelsior</i>, <i>Populus tremula</i>, <i>Alnus incana</i>, <i>A. glutinosa</i>) mit bis zu 5 m hoher Strauchschicht (<i>Frangula alnus</i>, <i>Cornus sanguinea</i>, <i>Berberis vulgaris</i>, <i>Salix cinerea</i>, <i>S. purpurea</i>, <i>Ligustrum vulgare</i>, <i>Rosa canina</i>, <i>Viburnum opulus</i>, <i>Sorbus aucuparia</i>) und Krautschicht (Gräser, Seggen, <i>Rubus</i> spp., bei WA5 auch etwas Schilf).</p> <p>RA6–8: Bis 3,5 m hohe Buschkomplexe (<i>Frangula alnus</i>, <i>Alnus incana</i>, <i>Salix alba</i>), dazwischen Schneide-Ried (<i>Calamagrostis epigeios</i>, <i>Cladium mariscus</i>, <i>Molinia caerulea</i>) und Schilf.</p> <p>RA9–11: Schneide-Ried (<i>Calamagrostis epigeios</i>, <i>Schoenus nigricans</i>, <i>Molinia caerulea</i>, <i>Cladium mariscus</i>) mit niedrigem schütterem Schilf und drei Buschkomplexen (<i>Frangula alnus</i>, <i>Alnus incana</i>).</p>
WB–RB	Waldgradient B	WB1–3, RB4–7 (6 m) 42 m	<p>WB1–3: Bis 30 m hoher Auenwald (meist <i>Fraxinus excelsior</i>, <i>Alnus incana</i>, <i>Betula pendula</i>) mit bis zu 3 m hoher Strauchschicht (<i>Lonicera xylosteum</i>, <i>Cornus sanguinea</i>, <i>Crataegus monogyna</i>, <i>Viburnum lantana</i>, <i>Salix alba</i>) und hoher Krautschicht (<i>Rubus</i> spp., Gräser, Seggen, bei WB3 auch <i>Cladium mariscus</i>, <i>Phragmites</i>).</p> <p>RB 4–6: Einzelne, bis 3 m hohe Buschkomplexe (meist <i>Salix cinerea</i>, <i>S. appendiculata</i>, <i>Populus tremula</i>, <i>Alnus incana</i>, wenig <i>Frangula alnus</i>) in Schilf und Schneide-Ried (<i>Cladium mariscus</i>, <i>Calamagrostis epigeios</i>, <i>Carex elata</i>).</p> <p>RB7: Lichter Schilfbestand in Schneide-Ried.</p>
Dü	Dünenwall mit Gehölzen	Dü1–3 (9 m) 27 m	<p>Dü1: Dichter Schilfbestand mit <i>Urtica dioeca</i> und <i>Solidago canadensis</i> sowie einer kleinen Ulme <i>Ulmus glabra</i>.</p> <p>Dü2: 10 m hohe Erlen.</p> <p>Dü3: Zwischen Erlen und 2 m hohem Weidenbusch mit Schilf und Seggen.</p>
H1	Hochnetz im Wald	H1 (6 m) 7 Netze übereinander	Bis 30 m hoher Auenwald (siehe WB).
H2	Hochnetz am Waldrand	H2 (6 m) 6 Netze übereinander	Hochnetz zwischen Waldrand (siehe RB) und vorgelagerter abgestorbener Pappel.

**Tab. 2.** Biotoptypen und Vegetationsbeschreibung im Bereich der Netze im Schilfgürtel. Die Netz-Nummern entsprechen denjenigen in Abb. 1. Für das Schilf ist die durchschnittliche Höhe der höchsten Schilfhalme sowie die Dichte der grünen (diesjährigen) und braunen (letz- und vorletzjährigen) Schilfhalme angegeben. – *Types of habitat and vegetation in the surroundings of the mist nets in the reedbed. Mist net numbers refer to Fig. 1. For Phragmites, the mean height of the longest reed stems and the density of the green and brown (this year, previous years) stems is given.*

Bezeichnung	Vegetationstyp	Netz-Nr. (Netzlänge)	Deckungsgrad (%)			Schilf		
			Schilf	Seggen und Sägeried	Wasser und See- rosen	Höhe (m)	Dichte (Halme/m <sup>2</sup> )	
							Grüne Halme	Braune Halme
SA	Schneide-Ried mit Schilf	SA1–6 (9 m)	15	70	15	2,3	12,9	13,4
SB	Schilfbestand	SB7–9 (9 m)	15	40	45	2,2	19,3	16,1
SB	Schilfbestand	SB10–12 (9 m)	25	40	35	2,6	17,0	3,5
SB	Schilfbestand	SB13–15 (9 m)	20	35	45	2,5	22,2	27,2
SB	Schilfbestand	SB16–18 (9 m)	20	50	30	2,5	30,7	34,2
SC	Seggen-Ried mit Schilf	SC19–21 (9 m)	27	70	3	2,4	22,8	40,6
SC	Seggen-Ried mit Schilf	SC22–24 (9 m)	15	85	0	2,2	14,9	21,6
SD	Wasserschilf	SD25 (9 m) SD26 (6 m)	80	0	20	3,4	33,1	26,3

netzen erfasst. Netzfänge geben die relative Häufigkeit einer Art in verschiedenen Habitaten gut wieder, sofern die Vegetation etwa so hoch ist wie die Netze (Bairlein 1981, Jenni et al. 1996). Die Fanghäufigkeiten können hingegen nicht direkt zwischen den Arten verglichen werden, da die Fangeffizienz der Japannetze nicht für alle Vogelarten gleich ist und die Aktivität und Mobilität der Arten Unterschiede aufweisen dürfte (Jenni et al. 1996).

Die Netze wurden in allen Habitaten des Schilfgürtels und des angrenzenden Waldes aufgestellt (Abb. 1, Tab. 1 und 2), wobei die Netze SA1 bis SB18 über einen 400 m langen Steg aus etwa 40 cm breiten Brettern erreicht wurden. Im Bereich des Waldes deckten zwei Netzreihen den Gradienten vom Waldesinnen bis zum Waldrand mit aufgelockerten vorgelagerten Büschen ab (Netze WA1–RA11 und WB1–RB7); zudem stand ein Hochnetz im Waldesinneren und eines am Waldrand (H1, H2). Mit separaten Netzgruppen wurde eine Pappelpflanzung (Netze PA1–3) sowie ein isolierter Buschkomplex (Netze BU1–2) und der

Rand ehemaliger Felder (Netze ER1–3) bestückt. Im Verlandungsgürtel wurden die Netze in Dreiergruppen in den verschiedenen Mähparzellen aufgestellt. Die Netze auf der Düne standen auf trockenem Boden, die Netzgruppen SA und SC auf feuchtem oder bis 20 cm überschwemmtem Boden, die Netze SB in ca. 50 cm tiefem Wasser. 1988 und 1989 wurden im Schilfgürtel drei zusätzliche Netze aufgestellt (SB7–9), da beim Mähen des Schilfes im Winter 1987/88 ein Streifen irrtümlicherweise nicht gemäht worden war. Auf der Düne wurden drei Netze plaziert (Dü1–3), im Seeschilf weitere zwei (Netze SD25 + 26).

Im Verlandungsgürtel deckten die Netze die gesamte Vegetationshöhe ab, mit Ausnahme der längsten Schilfhalme. Das Seeschilf (SD) war hingegen etwa 1 m höher als die 2,5 m hohen Netze. Die Hochnetze deckten den Bereich von 2 bis 16 m bzw. 2 bis 14 m über Boden ab, nicht jedoch den obersten Teil der Kronenregion von weiteren ca. 5 m.

Die Netze waren in allen drei Jahren über den gesamten Untersuchungszeitraum immer

an denselben Stellen aufgestellt. Sie wurden permanent offen gehalten und nur bei stärkerem Regen geschlossen, die beiden Hochnetze zudem auch bei starkem Wind.

Bei den stündlichen Kontrollen wurde für jeden gefangenen Vogel die Netznummer und das Netzfach notiert. Die Vögel wurden bei der Beringungsstation am Rande des Untersuchungsgebietes freigelassen (Abb. 1).

### 1.3. Auswertung

#### 1.3.1. Beschreibung der Habitatnutzung

Für die Beschreibung der Habitatnutzung der einzelnen Arten wurden die Fänge von Netzen, die im selben Habitat standen, zusammengefasst. Es wurden nur Arten mit mehr als 20 Fänglingen berücksichtigt, wobei aber die meist am Schlafplatz gefangenen Schwalben

und der unregelmässig auftretende Schwarmvogel Erlenzeisig weggelassen wurden.

Kontrollfänge am selben Tag wurden nicht in die Auswertung einbezogen, ebenso Fänge von Tagen, an welchen einzelne oder alle normalen Netze länger als 3 Stunden geschlossen waren. Da die Hochnetze wegen starken Windes öfters geschlossen werden mussten als die normalen Netze, wurden für diese alle Fänglinge berücksichtigt und auf die Öffnungsdauer der normalen Netze umgerechnet.

Da die Netzlängen pro Habitat variierten (Tab. 1 und 2), wurden die Fangzahlen der normalen Netze auf eine Standardnetzlänge umgerechnet (die nur in zwei Jahren aufgestellten Netze SB7–9 zudem auf 3 Jahre hochgerechnet) und in Prozent des Totals der normalen Netze dargestellt (prozentuale Verteilung pro Netzmeter pro Habitat). Die Fänge der Hochnetze wurden separat behandelt und auf die



**Abb. 2.** Blick vom Verlandungsgürtel (SC in Abb. 1) gegen die Düne mit dem Jura jenseits des Neuenburgersees im Hintergrund. – View from the reed-bed (SC in Fig. 1) against the dune with the Jura mountains beyond Lake Neuchâtel in the background.

Netzfläche eines normalen Netzes umgerechnet. Sie sind als zusätzliche Fänge in Prozent des Fangtotals der normalen Netze dargestellt.

Für die Beschreibung der Habitatnutzung im Schilfgürtel wurden die Fangzahlen des 6-m-Netzes SD26 auf 9 m umgerechnet (Faktor 1,5) und die Fangzahlen der Netze SB7–9 wiederum auf 3 Jahre hochgerechnet.

### 1.3.2. Clusteranalyse

Für die Clusteranalysen wurden nur Singvogelarten mit mehr als 40 Fänglingen verwendet, ausgenommen Schwalben und Wasserpieper, die fast ausschliesslich beim Einflug in den Schlafplatz gefangen wurden, sowie Beutelmäuse und Erlenzeisig, die meist in Schwärmen auftraten. Es wurden die Fangzahlen pro 3 Jahre (nur Tage, an welchen alle normalen Netze offen standen) und Netzmeter berechnet. Die Hochnetze wurden nicht berücksichtigt.

Für die Clusterbildung wurde die prozentuale Verteilung einer Art über die Netze, als Ähnlichkeitsmass die quadrierte euklidische Distanz und für die Gruppierung die Methode nach Ward verwendet (Norusis 1988). Andere Verfahren brachten sehr ähnliche Ergebnisse. Damit sind alle Arten ungeachtet ihrer tatsächlichen Fangzahlen gleich gewichtet. Die relative Häufigkeit einer Art pro Netz geht aber in die Analyse mit ein.

### 1.3.3. Arten- und Fangzahlen

Da einzelne Netze (SB7–9, H2) 1987 fehlten, wurden für die Berechnung der Artenzahl pro Netz nur die Jahre 1988 und 1989 berücksichtigt. Eine Korrektur, die die unterschiedlichen Netzlängen und verschiedenen Öffnungszeiten von Hochnetzen und normalen Netzen berücksichtigt, ist für die Artenzahlen kaum möglich. Deshalb sind die unterschiedlichen Netztypen in den Abbildungen unterschiedlich markiert.

Für die Berechnung der Fangzahlen pro Netz wurden die Fangzahlen der 6-m- und der 9-m-Netze auf eine gemeinsame Netzlänge umgerechnet und die Fangzahlen der Netze SB7–9 und der Hochnetze wiederum auf die Öffnungsdauer der normalen Netze hochgerechnet.

## 2. Ergebnisse

### 2.1. Artenzusammensetzung in verschiedenen Habitaten

#### 2.1.1. Gruppierung der Arten nach Habitat

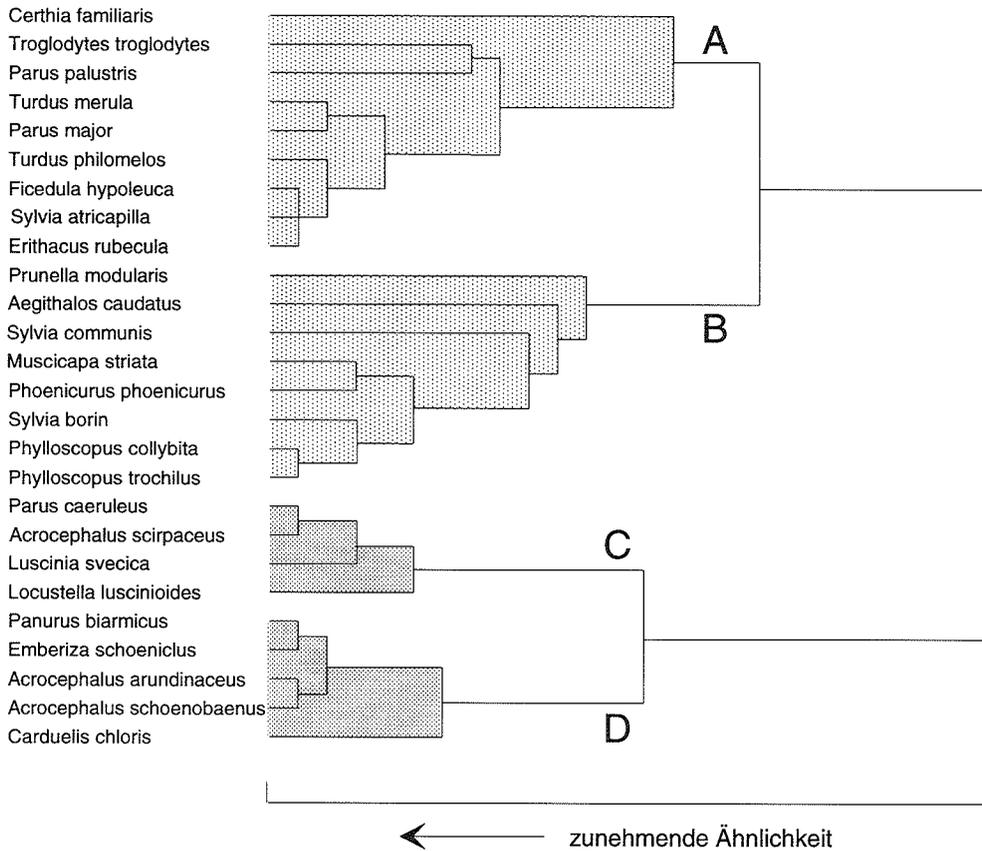
Werden die häufigeren Singvogelarten mit einer Clusteranalyse nach ihrer Ähnlichkeit in der Habitatnutzung (Anteil der Fänglinge pro Netz) gruppiert, so ergeben sich 2 Hauptgruppen (Abb. 3). Die erste umfasst Arten, die Wälder und Gehölze bewohnen, die zweite typische Schilfbewohner. Beide Hauptgruppen zeigen jeweils eine Aufteilung in zwei Gruppen (Gruppen A und B, bzw. C und D in Abb. 3), deren Artenzusammensetzung sich auf den ersten Blick nicht einfach interpretieren lässt (s. aber Kap. 2.1.3.).

#### 2.1.2. Gruppierung der Habitate nach Artenzusammensetzung

Werden die Netze nach ihrer Artenzusammensetzung gruppiert (Abb. 4), so ergeben sich ebenfalls zwei deutlich verschiedene Hauptgruppen, die je zwei unter sich wesentlich ähnlichere Untergruppen aufweisen.

Die erste Hauptgruppe umfasst alle Netze in Gehölzen, d.h. im Wald und am Waldrand, sowie zwei Netze, die im Gehölz auf der Düne standen (Dü2–3). Die eine Untergruppe vereinigt alle Netze, die im Waldesinnern und in der Pappelpflanzung standen (zudem auch Netz RB7 vom Waldrand), die andere Untergruppe die Netze an Waldrändern (RA, RB, Er), die Netze um den isolierten Buschkomplex (Bu) und die zwei Netze im Gehölz der Düne (Dü2–3).

Die zweite Hauptgruppe umfasst Netze, die im Schilfgürtel und im Seeschilf standen, sowie ein Netz auf der Düne, das nicht direkt bei einem Busch stand (Dü1). Dabei bilden alle Netze des landseitigen Verlandungsgürtels (Netze SA und SB) eine Untergruppe. Die Netze im seeseitigen Verlandungsgürtel (SC), im Seeschilf (SD) und das eine Netz auf der Düne (Dü1) sind in der anderen Untergruppe zusammengefasst.



**Abb. 3.** Vereinfachtes Dendrogramm der häufigeren Singvogelarten nach ihrer Habitatnutzung (Netze, ohne Hochnetze) aufgrund einer Clusteranalyse; deutsche Namen s. Anhang 3. – *Simplified dendrogram of the more common passerine species grouped with a cluster analysis according to their habitat utilization (mist nets, without high mist nets).*

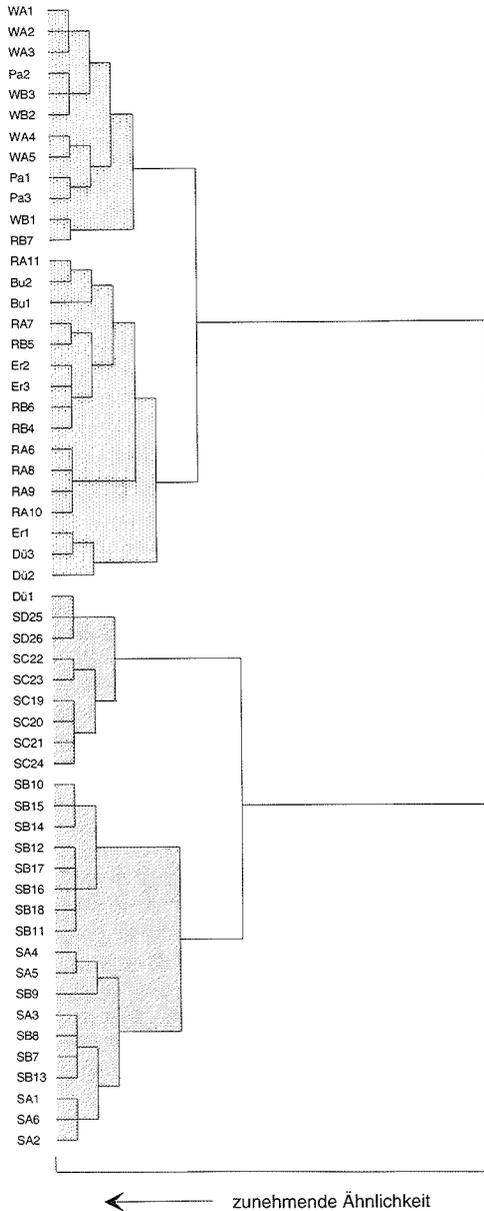
### 2.1.3. Artengemeinschaften

Die klare Gruppierung der Netze nach ihrer Artenzusammensetzung und die klare Gruppierung der Arten nach Schilf- und Gehölzbewohnern erlaubt es, die beiden Ordnungskriterien miteinander zu verbinden. Abb. 5 zeigt in der oberen Hälfte die Arten in derselben Reihenfolge wie in Abb. 3 und links die Netze in der Reihenfolge der Abb. 4, je unterteilt in die vier Gruppen. Unterschiedliche Schattierungen zeigen die Netze, in welchen am meisten Fänglinge je Art gefangen wurden.

Aus dieser kombinierten Darstellung resul-

tieren 4 Artengemeinschaften, die ähnliche Habitate bewohnen (Gruppen A–D in Abb. 3 und 5), bzw. 4 Habitate, die sich durch eine ähnliche Artengemeinschaft auszeichnen.

A. Im Waldesinnern und in der Pappelpflanzung finden sich typische Waldbewohner, die teilweise auch am Waldrand, in der Buschzone und auf der Düne gehäuft auftreten. Wenige Arten gelangen in geringen Zahlen auch in den Schilfgürtel. In dieser Artengemeinschaft finden sich hauptsächlich Standvögel und Kurzstreckenzieher, die über die gesamte Untersuchungsperiode dort anzutreffen waren. Der einzige Langstreckenzieher ist der Trauerschnäp-



**Abb. 4.** Vereinfachtes Dendrogramm der einzelnen Netze (ohne Hochnetze) nach der Zusammensetzung der gefangenen häufigeren Singvogelarten aufgrund einer Clusteranalyse (Abkürzungen s. Abb. 1). – *Simplified dendrogram of the mist nets (without high mist nets) grouped with a cluster analysis according to their passerine species composition.*

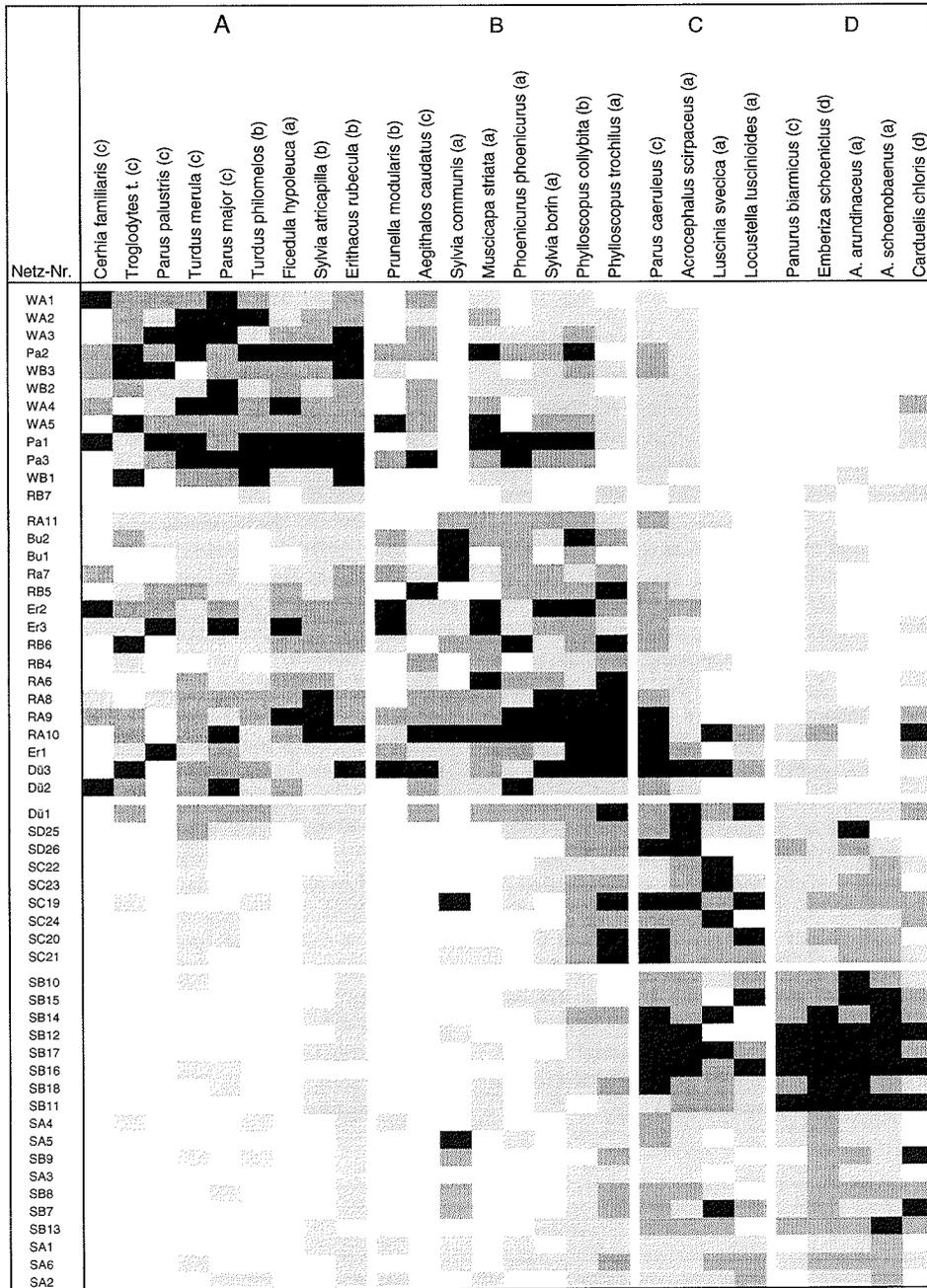
per. Das Waldesinnere zeichnet sich somit durch eine über die gesamte Periode ziemlich konstante Artengemeinschaft aus.

B. Am Waldrand, in den Buschzonen und in den Gehölzen der Düne finden sich typische Waldbewohner und typische Buschvögel. Manche dieser Arten treten zudem gehäuft im Waldesinnern (vornehmlich in der Pappelpflanzung) auf, einige wenige Arten auch im Schilfgürtel. Über die Hälfte der Arten sind Langstreckenzieher, die im August und September wegziehen. In diesem Habitat findet somit ein starker Wechsel in der Artenzusammensetzung über die Herbstzugzeit statt.

C. Im äusseren Schilfgürtel (Seeschilf SD und seeseitiger Verlandungsgürtel SC) kommen typische Schilfbewohner, aber auch die Blaumeise vor. Alle diese Arten finden sich gehäuft auch im landseitigen Verlandungsgürtel, oft auch in der Waldrand- und Buschzone. Darunter fallen 3 Langstreckenzieher und ein Standvogel/Kurzstreckenzieher.

D. Im landseitigen Verlandungsgürtel (SA, SB) mit seinen ausgedehnten Schilfbeständen finden sich typische Schilfvögel sowie der Grünfink. Sie alle kommen auch in geringeren Zahlen im seeseitigen Verlandungsgürtel vor. Unter ihnen gibt es Lang- und Kurzstreckenzieher sowie Standvögel.

**Abb. 5.** Kombinierte Darstellung der Gruppierung der Arten nach ihrer Habitatnutzung (Netze) und der Netze nach ihrer Artenzusammensetzung. Die Arten sind gemäss Abb. 3 angeordnet und in die Gruppen A–D gegliedert. Die Netze sind gemäss Abb. 4 angeordnet und in 4 Gruppen (Wald, Waldrand und Büsche, innerer und äusserer Schilfgürtel) aufgeteilt. Die Schattierung der einzelnen Zellen entspricht der relativen Häufigkeit der Fänge einer Art über die Netze: Die dunkel schattierten Zellen bezeichnen Netze mit den höchsten Fangzahlen, die zusammen etwa 50 % der Fänge umfassen. Die mittelgrau schattierten Zellen ergeben zusammen mit den dunkelgrauen Netzen etwa 85 % der Fänge. Die übrigen Netze mit Fängen sind hellgrau schattiert. Weisse Zellen bezeichnen Netze ohne Fänge der betreffenden Art. Hinter den Artnamen ist die Zugehörigkeit zu den Artgruppen a–d angegeben (siehe Anhang 3). – *Combined representation of the species grouping (Fig. 3) and mist net grouping (Fig. 4). The species and mist nets are arranged as in Fig. 3 and 4, respectively, and the subgroups indicated. The shading of the cells represents the relative frequencies of the species over the mist*



nets: dark cells indicate the highest relative frequencies totalling about 50 %; the medium shaded cells the next important frequencies totalling 85 % together with the dark cells; the other cells with captures are lightly shaded; white cells indicate mist nets without captures of the respective species. Letters after the species names indicate the group of species a-d as indicated in appendix 3.

## 2.2. Verteilungsmuster der Arten

Im folgenden wird die Verteilung der einzelnen Arten auf die Habitate (Netzgruppen, Abb. 6–10) sowie auf die Einzelnetze der beiden Gradienten vom Waldesinnern zum Waldrand (Anh. 1) und auf die Einzelnetze im Schilfgürtel (Anh. 2) besprochen. Dabei werden auch Arten behandelt, von denen für die Clusteranalysen zu wenig Fänge vorlagen.

### 2.2.1. Gehölbewohner

Unter den 9 Arten, die ihren Habitat-Schwerpunkt im Waldesinnern hatten (Gruppe A), wurden nur 3 ausschliesslich in den mit Gehölzen bewachsenen Habitaten gefangen (Sumpfmeise, Trauerschnäpper und Gartenbaumläufer; Abb. 6).

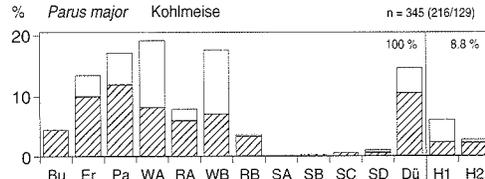
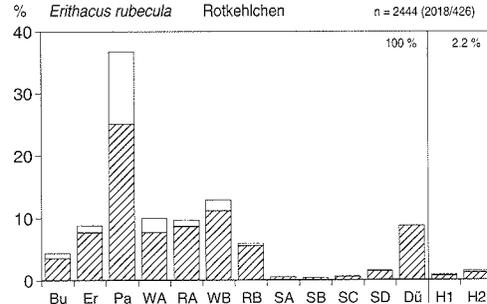
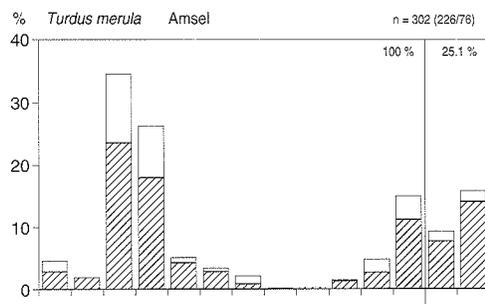
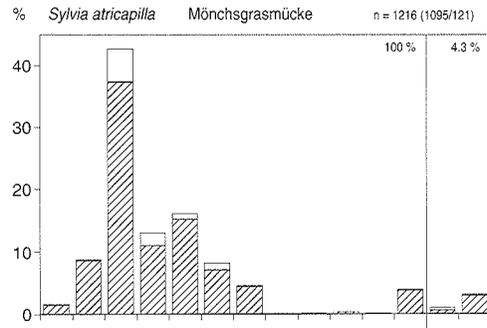
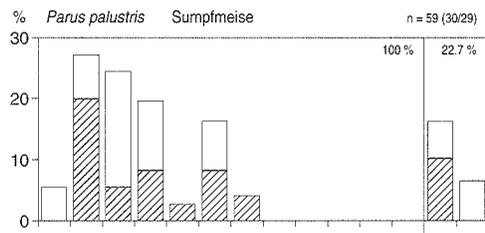
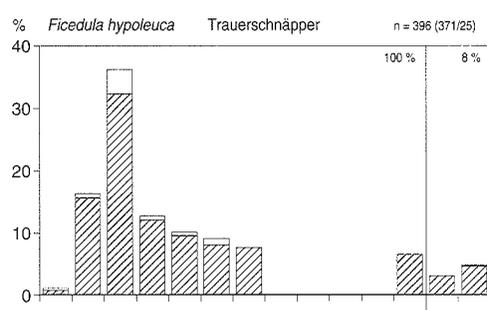
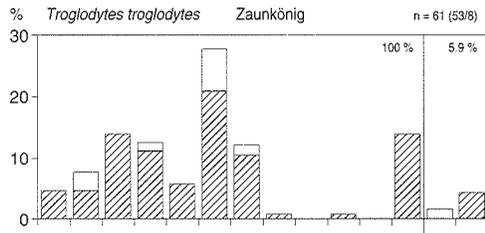
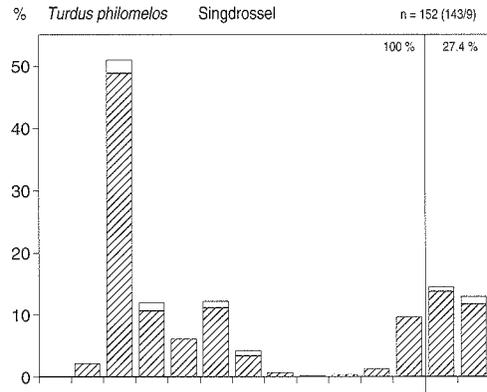
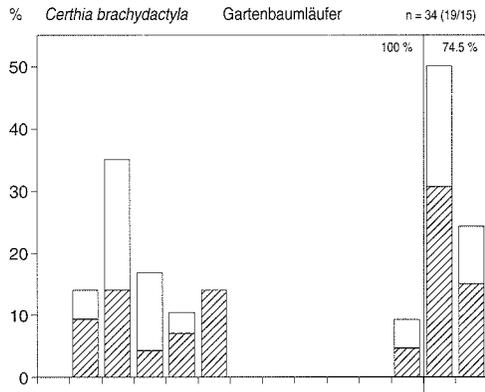
Die Sumpfmeise beschränkte sich auf Wald und Waldrand und kam, im Gegensatz zur Mönchsmeise (Abb. 7), auf der Düne nicht vor. Trauerschnäpper und Gartenbaumläufer suchten neben Wald und Waldrand auch in geringem Masse die Gehölze der Düne auf. Der Trauerschnäpper kam über den gesamten Bereich der beiden Waldgradienten etwa gleich häufig vor (Anh. 1), am häufigsten aber im Pappelforst; nur wenige Individuen wurden in den Hochnetzen gefangen. Der Trauerschnäpper scheint somit offene Räume im Waldesinnern und am Waldrand für seine Flugjagden zu bevorzugen. Der Kronenbereich wird von ihm offenbar weniger stark genutzt als vom Grauschnäpper (Abb. 7). Der Gartenbaumläufer war ebenfalls über den gesamten Bereich der beiden Waldgradienten anzutreffen und hatte einen Schwerpunkt in der Pappelpflanzung. Von allen Arten wurde er am häufigsten in den Hochnetzen gefangen (Abb. 6).

Die übrigen 6 Arten der Gruppe A (Zaunkönig, Rotkehlchen, Amsel, Singdrossel, Mönchsgrasmücke und Kohlmeise) traten ebenfalls am häufigsten im Waldesinnern und in unterschiedlicher Masse am Waldrand und auf der Düne auf, frequentierten aber zudem in geringer Zahl den Schilfgürtel (Abb. 6).

Kohlmeise und Zaunkönig wurden über alle Gehölzbiotope, mit Ausnahme des isolierten Buschkomplexes (Bu), in ähnlichen Zahlen gefangen, wobei der Zaunkönig den Waldgradienten B mit seiner dichteren Unterschicht aber etwas häufiger frequentierte als den Waldgradienten A (Abb. 6, Anh. 1). Demgegenüber hatten Rotkehlchen, Amsel, Singdrossel und Mönchsgrasmücke einen starken Schwerpunkt in der Pappelpflanzung (Abb. 6). Im Gegensatz zu den vorherigen Arten fressen diese 4 Arten häufig Beeren; diese waren im Pappelforst, aber auch über den Waldgradienten A besonders zahlreich. Beim Rotkehlchen mag zudem der offene Boden in der Pappelpflanzung zu den hohen Fangzahlen geführt haben.

Unter den 8 Arten, die ihren Habitat-Schwerpunkt am Waldrand hatten (Gruppe B), finden sich 3 Arten (Schwanzmeise, Heckenbraunelle, Dorngrasmücke), deren Habitatnutzung sich von den übrigen 5 Arten stärker absetzt (Abb. 3). Die Schwanzmeise, die nie im Schilfgürtel gefangen wurde, trat ausser am Waldrand (Anh. 1) auch sehr häufig auf der Düne und in stärkerer Masse in den Hochnetzen auf (Abb. 7). Sie scheint somit die Vegetationsränder (Waldrand und Baumkronen) zu frequentieren. Die Heckenbraunelle hielt sich vornehmlich in Habitaten mit einer dichten Strauchschicht auf (Abb. 7: Bu, Er, Dü). Die Dorngrasmücke suchte am häufigsten alleinstehende Büsche (Abb. 7: Bu, RA), aber auch den Schilfgürtel auf.

**Abb. 6.** Verteilung der Erstfänge (schraffiert) und Kontrollfänge (weiss) der Arten der Gruppe A über verschiedene Habitate (Abkürzungen siehe Abb. 1 sowie Tab. 1 und 2). Eingetragen ist die Anzahl Fänge pro Habitat pro Laufmeter Netz in Prozent des Totals der normalen Netze (ohne Hochnetze). Die Anzahl Fänge der Hochnetze ist auf die Fläche eines normalen Netzes umgerechnet und ebenfalls in Prozent des Totals der normalen Netze angegeben. Bei jedem Diagramm ist die Anzahl der zugrundeliegenden Fänge und in Klammern die Zahl der Erst- und Kontrollfänge angegeben. – *Frequency distributions of first captures (hatched) and retraps (white) of group A (see Fig. 3) over different habitats (see Fig. 1 and Tab. 1–2). The frequencies are corrected for different mist net lengths in the habitats and expressed as percentage of all normal mist nets. The numbers of captures in the two high nets are corrected for the surface of the two high nets and expressed as the percentage of all normal mist nets. Numbers indicate the total (first captures/retraps) number of captures.*



Bu Er Pa WA RA WB RB SA SB SC SD Dü H1 H2

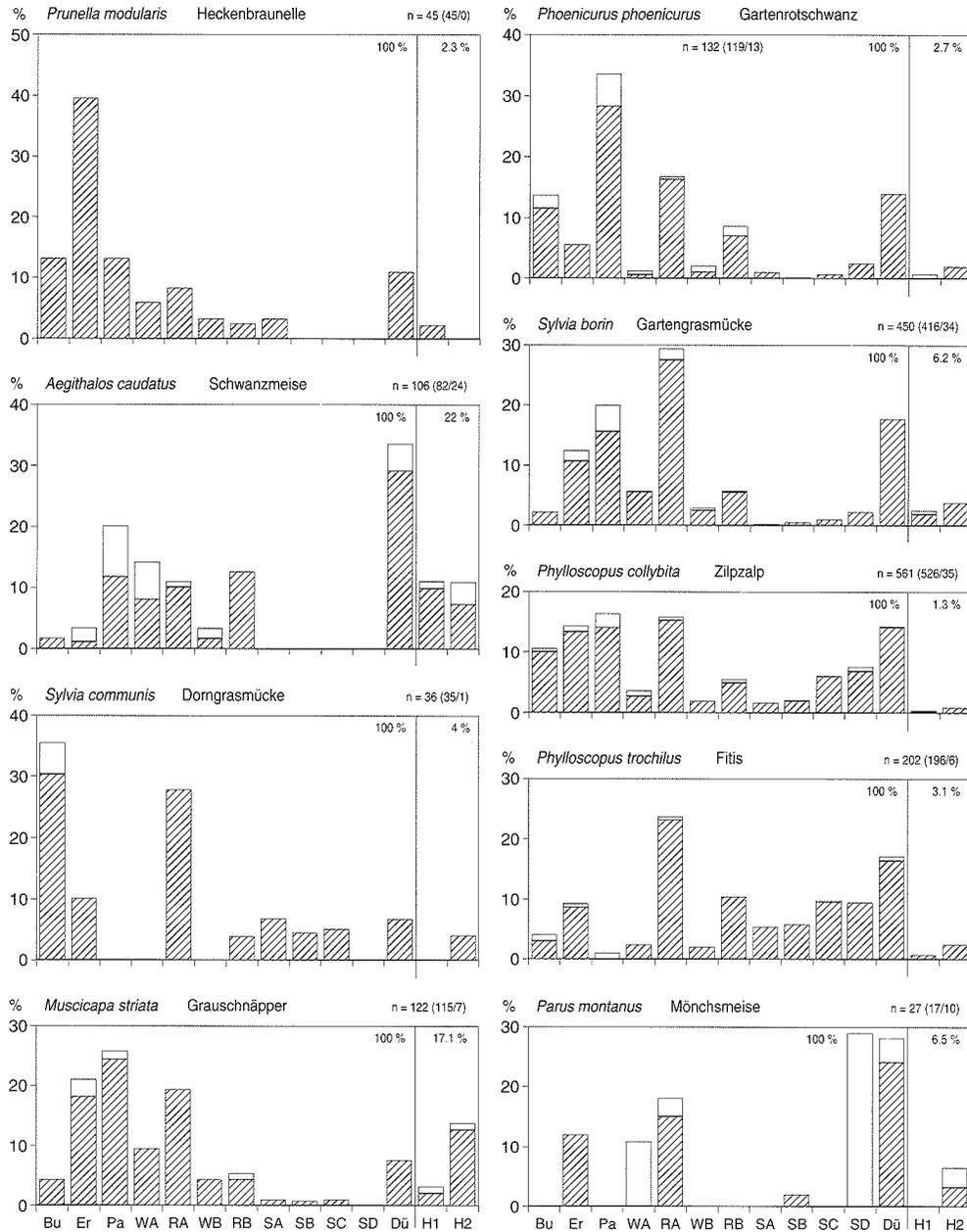
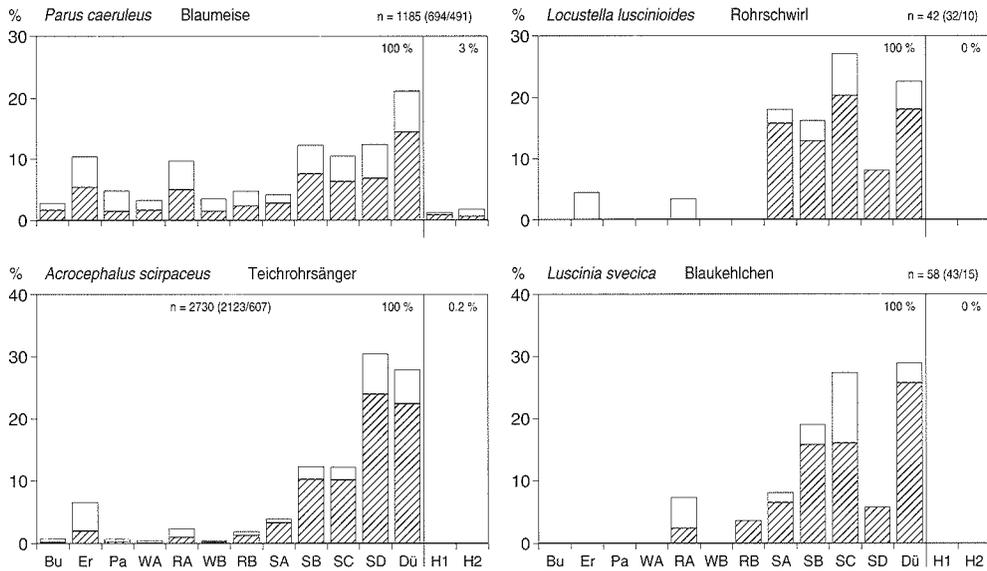


Abb. 7. Verteilung der Erstfänge (schraffiert) und Kontrollfänge (weiss) der Arten der Gruppe B sowie der Mönchsmeise (s. Abb. 6). – As Fig. 6 for the species of group B and *Parus montanus*.



**Abb. 8.** Verteilung der Erstfänge (schraffiert) und Kontrollfänge (weiss) der Arten der Gruppe C (s. Abb. 6). – As Fig. 6 for the species of group C.

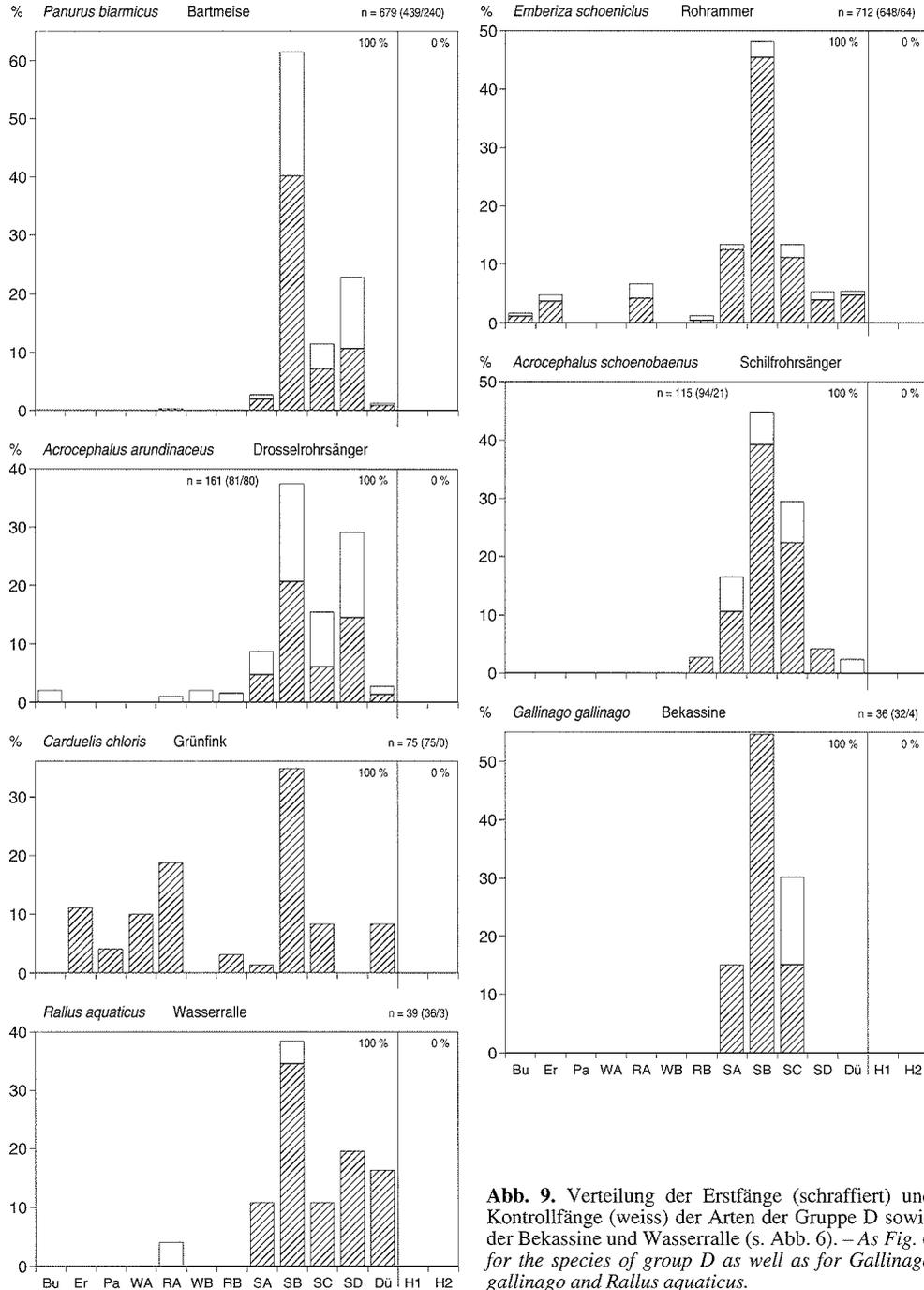
Die übrigen 5 Arten der Gruppe B (Grauschnäpper, Gartenrotschwanz, Gartengrasmücke, Zilpzalp und Fitis) sowie die Mönchsmeise zeigten eine deutliche Vorliebe für den Waldrand und die Gehölze der Düne und traten in unterschiedlichem Ausmass auch im Schilfgürtel auf (Abb. 7, Anh. 1), wo keine klare Bevorzugung erkennbar war (Anh. 2). Der Fitis, gefolgt vom Zilpzalp, frequentierte den Schilfgürtel am häufigsten. Beide Arten traten am Waldrand RA häufiger auf als am Waldrand RB, wahrscheinlich weil die Struktur des Waldrandes RA aufgelockerter war. Im Vergleich zum Zilpzalp war der Fitis stärker auf Waldländer und einzelne Büsche beschränkt (Abb. 7: Bu, Er, RA, RB). Gartenrotschwanz und Grauschnäpper zeigten eine deutliche Vorliebe für Waldländer und einzelne Büsche (Bu, RA, RB, Dü) sowie die Pappelpflanzung (Pa), welche für diese Wartenjäger am geeignetsten sind. Im Vergleich zum Gartenrotschwanz wurde der Grauschnäpper aber häufig in den Hochnetzen gefangen, was mit seiner Flugjagd in Zusammenhang stehen dürfte. Wie die Mönchsgrasmücke frequentierte auch die Gar-

tengrasmücke in erster Linie die Pappelpflanzung und den Waldrand RA, beides Habitate mit vielen Beerensträuchern. Dabei suchte die Gartengrasmücke aber stärker die Waldländer und die Düne auf, während die Mönchsgrasmücke sich mehr im Inneren des Waldes aufhielt (Abb. 6, 7, Anh. 1).

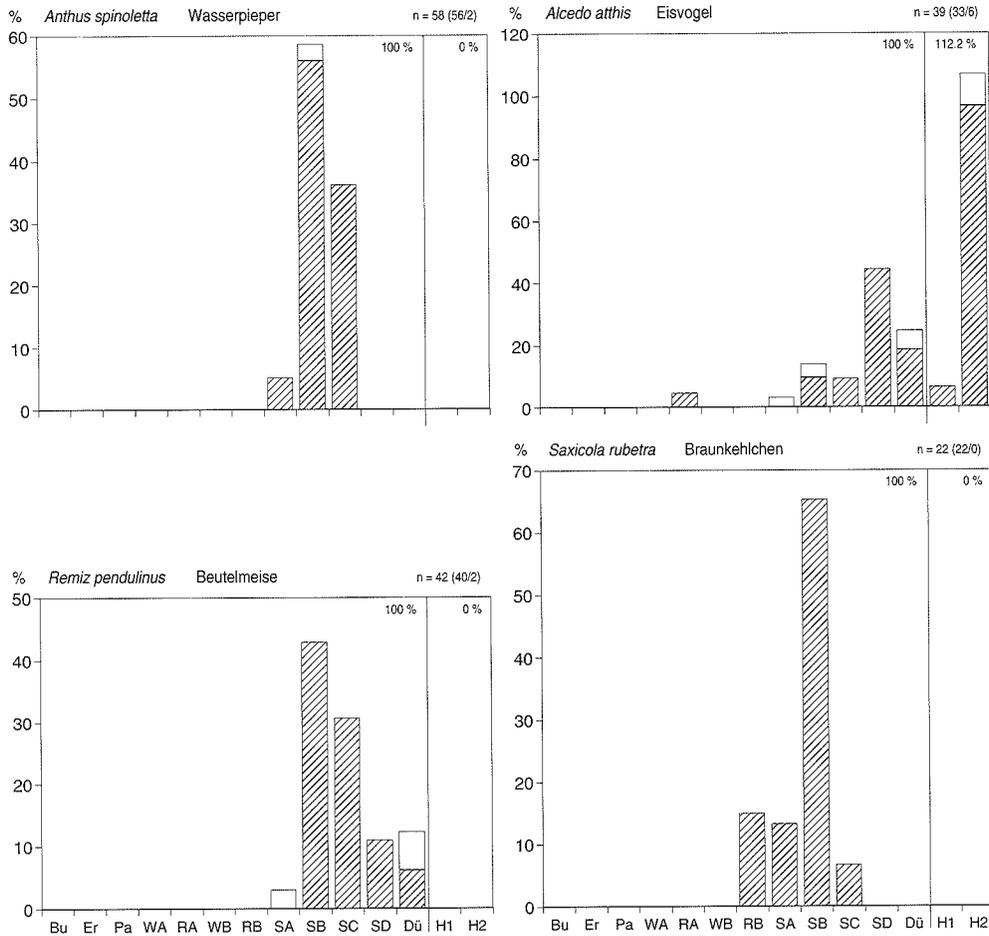
### 2.2.2. Schilfbewohner

Die typischen Brutvogelarten von Schilfgebieten hielten sich auch zur Herbstzugzeit vornehmlich im Schilf auf. Zusätzlich fanden sich aber zur Herbstzugzeit auch einige Vogelarten hauptsächlich im Schilf, die zur Brutzeit nicht auf Schilf angewiesen sind (Blaumeise, Blaukehlchen, Grünfink, Wasserpieper, Schafstelze).

Vier Arten (Gruppe C) hatten ihren Habitatschwerpunkt im seeseitigen Verlandungsgürtel (SC), im Seeschilf (SD) und auf der Düne (Blaumeise, Teichrohrsänger, Blaukehlchen und Rohrschwirl). Die Blaumeise frequentierte zudem sehr stark die Gehölze, wobei sie dort Waldländer (Er, RA) und die Düne bevorzugte



**Abb. 9.** Verteilung der Erstfänge (schraffiert) und Kontrollfänge (weiss) der Arten der Gruppe D sowie der Bekassine und Wasserralle (s. Abb. 6). – As Fig. 6 for the species of group D as well as for *Gallinago gallinago* and *Rallus aquaticus*.



**Abb. 10.** Verteilung der Erstfänge (schraffiert) und Kontrollfänge (weiss) einiger weiterer Arten des Schilfgürtels (s. Abb. 6). – As Fig. 6 for some more species occurring predominantly in the reed-bed.

(Abb. 8, Anh. 1). Der Rohrschwirl bevorzugte die mit dichtem Seggenunterwuchs bestandenen Schilfflächen und die Düne (Abb. 8, Anh. 2). Das Blaukehlchen trat ebenfalls in den mit dichtem Unterwuchs bewachsenen Habitaten der Düne und des Schilfteils SC auf, zudem auch am Waldrand (Abb. 8, Anh. 2). Ein grosses Habitatspektrum zeigte der Teichrohrsänger, der zwar das Seeschilf und die angrenzende Düne am häufigsten nutzte, jedoch auch oft den Verlandungsgürtel und seltener die mit wenig Schilf durchsetzten Waldränder (Er,

RA, RB) aufsuchte (Abb. 8, Anh. 1). Im Schilfgürtel bevorzugte er die zentralen, im Wasser stehenden Teile (Anh. 2: SD, Dü).

Die übrigen Schilfbewohner (Gruppe D) hatten ihren Habitat-Schwerpunkt im mittleren Verlandungsgürtel und kamen, mit Ausnahme des Grünfinken, nur selten (oft als Kontrollfänge) am Waldrand vor (Abb. 9, Anh. 2).

Der Schilfrohrsänger wurde fast ausschliesslich in den Schilfbeständen des Verlandungsgürtels gefangen, der durch mittelhohes, im Wasser stehendes Schilf ohne oder mit spärli-

chem Unterwuchs aus Seggen und Sägeried gekennzeichnet ist (Abb. 9, Anh. 2). Drosselrohrsänger und Bartmeise waren auf die zentralen, im Wasser stehenden Schilfbestände SB und SD konzentriert und mieden die Düne und den mit lockerem Schilf bestandenen Teil SA (Abb. 9, Anh. 2). Die Rohrammer zeigte eine Vorliebe für die Schilfbestände des Verlandungsgürtels, hielt sich aber ebenfalls im Seeschilf, auf der Düne und an den mit wenig Schilf bestandenen Waldrändern auf (Abb. 9). Im Verlandungsgürtel wurden die höchsten Fangzahlen im relativ dichten, im Wasser stehenden Schilf erzielt (Anh. 2), im Waldbereich am Waldrand (Abb. 9).

Ein generell ähnliches Habitatspektrum wie die Arten der Gruppe D hatten einige weitere Arten (Abb. 9 und 10). Die Bekassine wurde ausschliesslich im Verlandungsgürtel gefangen (Abb. 9), wo sie die offensten Stellen aufsuchte (Anh. 2). Die Wasserralle suchte neben den offenen Stellen auch das dichtere Schilf und die Düne auf (Abb. 9, Anh. 2). Der Wasserpieper (Abb. 10) und auch die Schafstelze, die ein ähnliches Verbreitungsmuster zeigte (nicht abgebildet), wurden zu 70 bzw. 45 % am Abend beim Einfliegen in den Schlafplatz gefangen. Das Braunkehlchen fand im untersuchten Habitatspektrum sein Optimum in den lockeren Schilfbeständen SA–SC und am Waldrand RB (Abb. 10). Die Beutelmeise wurde im Verlandungsgürtel, im Seeschilf und auf der Düne festgestellt, wobei einmal 14 und einmal 5 Individuen zusammen gefangen wurden und zu der hohen Konzentration im Schilfteil SC führten (Abb. 10). Der Eisvogel trat über den gesamten Schilfgürtel auf, wobei die weitaus höchsten Fangzahlen im Hochnetz am Waldrand (H2) erreicht wurden, das offenbar in einem stark genutzten Flugweg lag (Abb. 10).

### 2.3. Artenzahlen und Fangzahlen

#### 2.3.1. Artenzahl

Über alle drei Jahre wurden insgesamt 91 Arten gefangen. Im Waldbereich (171 m Netzlänge, ohne Hochnetze) wurden 63 Arten gefangen, im Schilfgürtel (ohne Düne) mit einer längeren Netzanlage von 231 m 61 Arten und in

den drei 9-m-Netzen auf der Düne 48 Arten (Anh. 3).

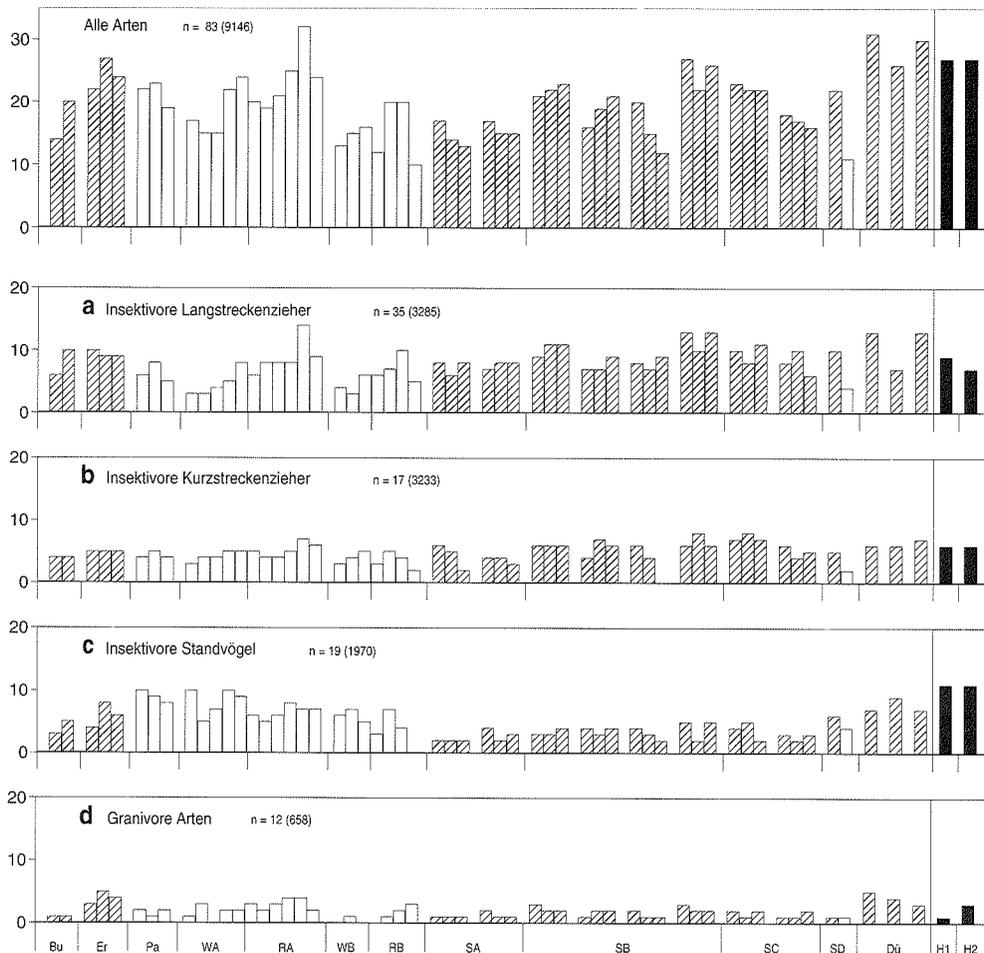
Die Artenzahl der beiden Jahre, in welchen alle Netze aufgestellt waren, variierte zwischen 10 und 32 Arten pro Netz (Abb. 11). 6-m-Netze können nicht direkt mit den 9-m-Netzen verglichen werden, da ein längeres Netz mehr Arten fangen dürfte als ein kürzeres. Trotzdem wiesen die 6-m-Netze, die mit einer Ausnahme im Waldbereich standen, eher höhere Artenzahlen auf als die 9-m-Netze im Schilfgürtel. Die höchsten Artenzahlen wurden am Waldrand RA und auf der Düne erreicht (Abb. 11).

Innerhalb des Waldbereiches erreichten die Netze des Waldgradienten B deutlich geringere Artenzahlen als diejenigen des Waldgradienten A. Letzterer wies eine vielfältigere Struktur und Beerenbüsche auf. An beiden Waldrändern wurden jeweils mehr Arten gefangen als im Waldesinnern. Die Pappelpflanzung wies ähnliche Artenzahlen auf wie die Waldränder. Der isolierte Buschkomplex (Bu) zeigte die geringste Artenzahl. Die Hochnetze wiesen trotz ihrer 6–7mal so grossen Netzfläche nicht mehr Arten auf als andere gute Netze im Waldbereich.

Im Schilfgürtel erreichten die waldnahen Netze in lockerem Schilf mit Seggen- und Sägeried-Unterwuchs (SA) die geringsten Artenzahlen. Am meisten Arten fanden sich in den dichten und lockeren Schilfbeständen des zentralen Schilfgürtels (SB und SC) und im Seeschilf (SD).

Im Oktober war die Artenzahl mit 61 Arten geringer als im August (71) und September (72). Dies betraf sowohl den Waldbereich (37 gegenüber 48 und 50 Arten) als auch den Schilfgürtel (39 gegenüber 42 und 49 Arten).

Die Zahl der Arten, die den insektivoren Langstreckenziehern zuzuordnen sind, war im Waldesinnern geringer als am Waldrand, im Schilfgürtel und auf der Düne, während sie für die insektivoren Kurzstreckenzieher über alle Netze ausgeglichen war (Abb. 11). Die Artenzahl der insektivoren Standvögel war im Waldbereich, insbesondere auch im Waldesinnern, und auf der Düne deutlich höher als im Schilfgürtel. Die Anzahl der wenigen granivoren Arten, denen wir hier auch die Rohrammer zuordnen, variierte zwischen den Netzen nur wenig.

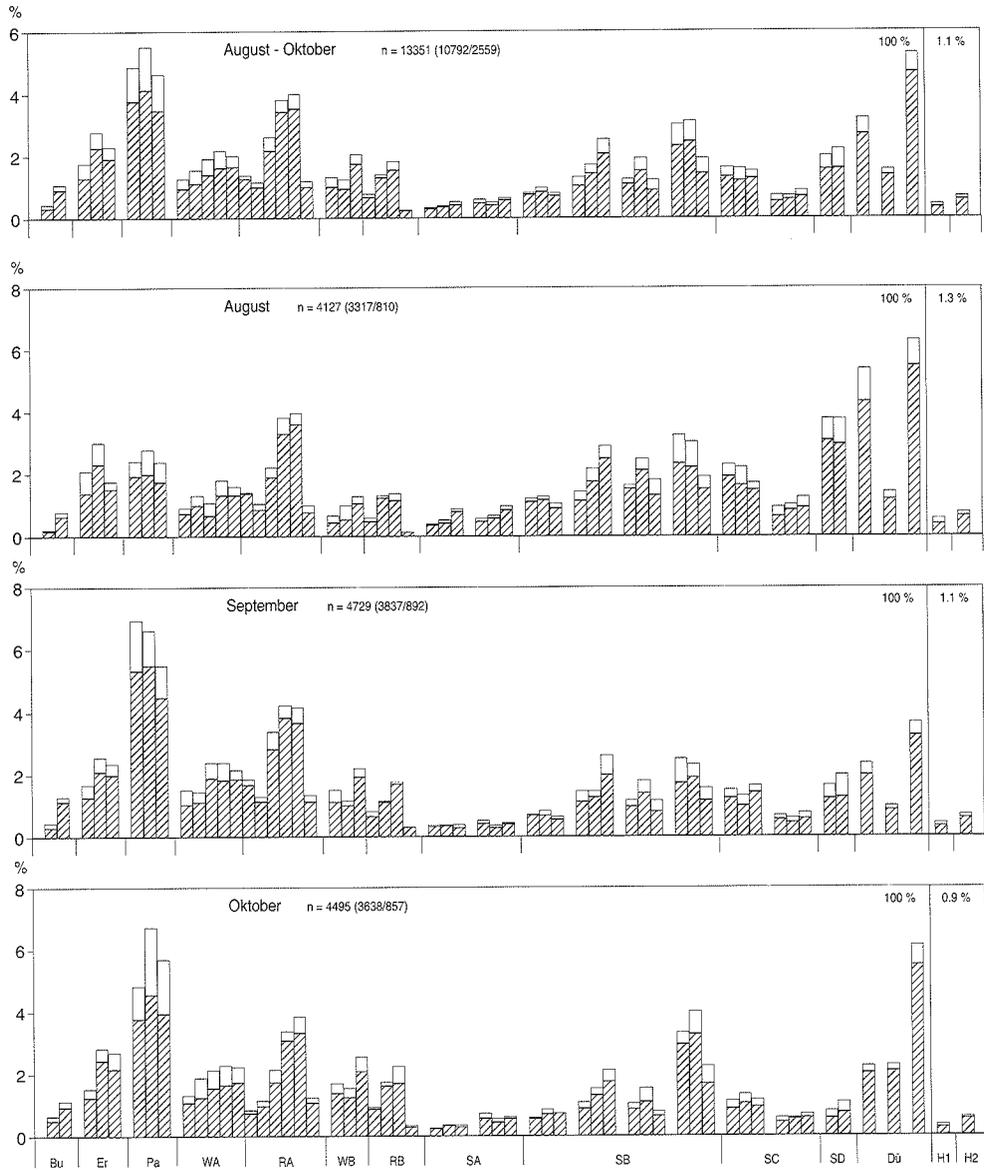


**Abb. 11.** Anzahl Arten pro Netz in den Jahren 1988 und 1989. Weisse Säulen = 6 m lange Netze (160 Tage offen), schraffiert = 9 m lange Netze (160 Tage offen), schwarz = Hochnetze (136 Tage offen). Für die Zuordnung der Arten zu den Artengruppen a–d siehe Anhang 3. – *Number of species caught in each mist net during the study periods 1988 and 1989. White columns = 6 m mist nets (open 160 days), hatched = 9 m mist nets (open 160 days), black = high nets (open 136 days). The species allocated to group (a) (insectivorous long-distance migrants), (b) (insectivorous short-distance migrants), (c) (insectivorous sedentary species) and (d) (granivorous species) are given in appendix 3.*

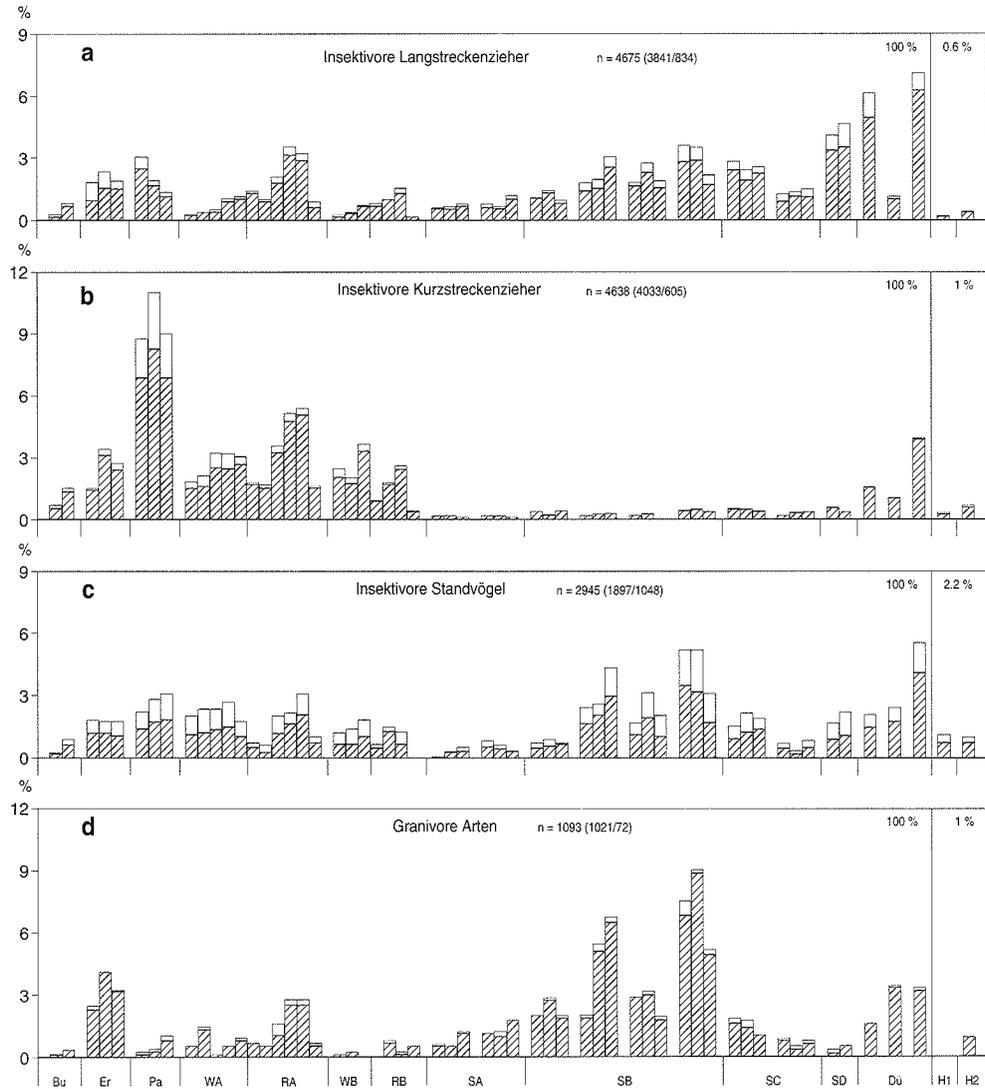
### 2.3.2. Fangzahlen

Die Zahl der Fänge variierte pro Netz viel stärker als die Artenzahl (Abb. 12). Am meisten Vögel pro Laufmeter Netz wurden in der Pappelpflanzung, am Waldrand RA und auf der Düne gefangen, während die Schilfnetze

allgemein weniger Fänge erbrachten. Innerhalb des Waldbereiches ergaben der Buschkomplex, das Waldesinnere beider Waldgradienten und der Waldrand RB weniger Fänge als die Pappelpflanzung und der Waldrand RA. Im Schilfgürtel wurden am meisten Vögel in den zentralen, im Wasser stehenden



**Abb. 12.** Fanghäufigkeiten aller Arten pro Netz über alle drei Untersuchungsjahre sowie für die drei Monate, dargestellt in Prozent der Fänge der normalen Netze. Die Fangzahlen wurden auf die Länge der Netze umgerechnet und die Fänge der Hochnetze auf die Netzfläche. Schraffiert = Erstfänge, weiss = Kontrollfänge. – Frequency distributions of the number of captures (first captures hatched, retraps white) of all species in all three study years, expressed as percentage of the total of all normal mist nets.



**Abb. 13.** Fanghäufigkeiten pro Netz für vier Artgruppen (siehe Abb. 12 und Anhang 3). – As Fig. 12 for four groups of species (see Fig. 11 and appendix 3).

Bereichen gefangen, während das lockere Schilf mit Seggenunterwuchs nur wenige Vögel erbrachte. Auf der Düne fingen die beiden bei Büschen stehenden Netze deutlich mehr Vögel als das Netz, das unter Erlenbäumchen stand. Die Hochnetze ergaben wenig Fänglinge, auch wenn in Betracht gezogen wird, dass

ihre Fangzahl auf die 6- bzw. 7mal kleinere Fläche eines 6-m-Netzes umgerechnet wurde.

Im Verlauf der Saison nahm die Bedeutung der Schilf- und Dünenetze gegenüber den Netzen im Waldbereich ab. Insbesondere die Netze in der Pappelpflanzung fingen mit der Saison proportional mehr Vögel (Abb. 12).

Insektivore Langstreckenzieher und insektivore Standvögel (zu welchen wir auch die Bartmeise zählten) traten über das gesamte Habitatspektrum in ähnlichen Fangzahlen auf, während sich die insektivoren Kurzstreckenzieher, bei denen Rotkehlchen und Mönchsgrasmücke dominierten, auf den Waldbereich konzentrierten. Granivore Arten, die zahlenmässig von Erlenzeisig und Rohrammer dominiert wurden, traten vor allem im Schilfgürtel auf (Abb. 13).

### 3. Diskussion

#### 3.1. Gehölz- und Schilfbewohner im Vergleich zur Brutzeit

Wie in anderen Untersuchungen (Bairlein 1981, Degen & Jenni 1990, Streif 1991, Mädlow 1994) gibt es bezüglich der Habitatnutzung eine deutliche Zweiteilung der Arten: Arten, die hauptsächlich an Schilf gebunden sind, und Arten, die vorwiegend in Gehölzen (Wald, Waldrand, Büsche) vorkommen.

Viele Arten suchen zur Herbstzugzeit ähnliche Habitate auf wie zur Brutzeit. Daneben erweitern aber verschiedene Arten ihr Habitatspektrum während der Herbstzugzeit, insbesondere Gehölzbewohner (Bairlein 1981, Blicke 1984, Degen & Jenni 1990, Streif 1991, Moskát et al. 1993).

So waren von den 21 untersuchten Arten, die zur Brutzeit in Gehölzen vorkommen, 5 wiederum nur in Gehölzen anzutreffen (Gartenbaumläufer, Sumpfmeise, Schwanzmeise, Trauerschnäpper und Mönchsmeise), 10 traten in geringer Zahl im Schilfgürtel auf (Singdrossel, Gartenrotschwanz, Amsel, Kohlmeise, Zaunkönig, Gartengrasmücke, Rotkehlchen, Mönchsgrasmücke, Heckenbraunelle, Grauschnäpper) und 6 hielten sich in grösserer Zahl im Schilfgürtel auf (Blaukehlchen, Dorngrasmücke, Fitis, Zilpzalp, Blaumeise, Grünfink). Auf den Spätsommer und Herbst hin erweiterte Habitatspektren dieser Arten wurden auch in anderen Untersuchungsgebieten gefunden (Bairlein 1981, Degen & Jenni 1990, Streif 1991, Mädlow 1994). Auffällig ist, dass besonders Arten, die zur Brutzeit Waldränder, Gebüsche oder offene Gehölze bewohnen, zur

Herbstzugzeit in nennenswerter Zahl ins Schilf einwanderten, kaum jedoch Arten, die im Wald ihren Schwerpunkt haben.

Schilfbewohner waren sehr viel stärker an ihren Lebensraum gebunden als Gehölzbewohner (s. auch Bairlein 1981, Degen & Jenni 1990, Streif 1991, Mädlow 1994). Von den 9 untersuchten Arten, die zur Brutzeit an Schilf gebunden sind, frequentierten nur 2 (Rohrammer und Teichrohrsänger) während der Herbstzugzeit auch die Gehölze, aber auch hier nur Stellen, die etwas Schilf aufwies. Ähnliches wurde auch am Boden- und Galenbeckersee festgestellt, wobei aber die Rohrammer am Galenbeckersee kaum in Gehölzen vorkam (Bairlein 1981, Streif 1991, Mädlow 1994).

Drei Arten, die zur Brutzeit Wiesen bewohnen, traten in den untersuchten Habitaten praktisch nur im Schilf auf, wobei zwei das Schilf als Schlafplatz aufsuchten (Wasserpieper und Schafstelze), während das Braunkehlchen auch tagsüber im Schilf angetroffen wurde (s. auch Bairlein 1981).

Zusammenfassend zeigt sich, dass das Schilf für viele Gehölzbewohner und einzelne Wiesenvögel während der Herbstzugzeit ein zusätzlicher Lebensraum ist. Offen bleibt die Frage, wie wichtig bzw. auf welche Weise Schilf von Gehölzvögeln genutzt wird. Für die Blaumeise ist nachgewiesen, dass sie im Schilf Nahrung sucht (Frömel 1980). Die grosse Ausdehnung der Schilfflächen und die Tatsache, dass solche Arten oft in den unteren Netztauchen gefangen wurden, lässt vermuten, dass viele Gehölzbewohner das Schilf zur Nahrungssuche aufsuchen und nicht nur durch- oder überfliegen. Nur wenige Arten dürften das Schilf lediglich als Schlafplatz nutzen.

#### 3.2. Habitatnutzung innerhalb der Gehölze

Unter den Gehölzbewohnern konnten Arten mit einem Schwerpunkt im Waldesinnern (Gruppe A) von Arten, die den Waldrand und Büsche aufsuchen (Gruppe B), unterschieden werden. Eine ganz ähnliche Zweiteilung der Gehölzbewohner fand auch Bairlein (1981).

Aufgrund der Fangzahlen waren nur wenige Arten auf das Innere des Auenwaldes konzentriert. Dass dies nicht an der geringen Höhe

normaler Netze lag, zeigten die geringen Fangzahlen im Hochnetz (H1). Im Vergleich zu seiner Fläche, aber auch im Vergleich zu seiner Länge wurden in diesem Hochnetz erstaunlich wenig Vögel gefangen. In nennenswerten Zahlen traten typische Waldbewohner auf (Gartenbaumläufer, Sumpfmeise, Amsel, Singdrossel, Schwanzmeise) sowie der Grauschnäpper, wobei Amsel und Singdrossel im Kronenbereich kaum Nahrung gesucht haben dürften. Erstaunlich ist, dass Arten wie Gartenrotschwanz, Zilpzalp, Trauerschnäpper, Kohlmeise und Blaumeise, die zur Brutzeit oft im Stamm- und Kronenbereich anzutreffen sind, zur Herbstzugzeit im Hochnetz H1 nicht oder nur in sehr geringen Zahlen anzutreffen waren.

Innerhalb der zwei Gradienten vom Waldesinnern zum Waldrand traten nur zwei Arten (Amsel und Kohlmeise) im Waldesinnern häufiger auf als am Waldrand. Die übrigen typischen Waldbewohner (Gruppe A) hatten ähnliche Fangzahlen über die Waldgradienten, während alle Arten der Gruppe B am Waldrand in deutlich höheren Zahlen vorkamen als im Waldesinnern. Die Anteile im H1 und H2 stimmen damit überein.

Auffällig war, dass für viele Arten die Fangzahlen im Waldgradienten A deutlich höher waren als im Waldgradienten B und dass von manchen Arten sehr viele Individuen in der Pappelpflanzung gefangen wurden. Diese Muster können mit unterschiedlichen Ansprüchen an die Vegetationsstruktur und an das Vorkommen von Beeren erklärt werden. (1) Arten, die zur Herbstzugzeit Beeren in grossen Mengen aufnehmen, kamen in der beerenreichen Pappelpflanzung und am Waldrand RA stark gehäuft vor, jedoch nur in geringen Zahlen am beerenarmen Waldrand RB (Amsel, Singdrossel, Garten- und Mönchsgrasmücke). (2) Arten, die kaum Beeren fressen und aufgelockerte Buschzonen bevorzugen, kamen am stark aufgelockerten und mit vorgelagerten Büschen versehenen Waldrand RA ebenfalls viel häufiger vor als am geschlosseneren Waldrand RB, suchten jedoch im Gegensatz zu den vorherigen Arten kaum die Pappelpflanzung auf (Zilpzalp, Dorngrasmücke, Fitis, Grauschnäpper, Mönchsmeise). (3) Arten, die ebenfalls wenig oder keine Beeren fressen, aber eher im Inne-

ren von Wäldern vorkommen, kamen über die Waldgradienten A und B sowie in der Pappelpflanzung in ähnlichen Zahlen vor (Kohlmeise, Blaumeise) oder frequentierten den Waldgradienten A wenig mehr als B (Schwanzmeise, Sumpfmeise). (4) Arten, die ebenfalls wenig oder keine Beeren fressen, aber offenen Waldboden oder den offenen Innenraum im Wald bevorzugen, frequentierten die Pappelpflanzung deutlich häufiger als die beiden Waldgradienten (Gartenrötel, Trauerschnäpper, Gartenbaumläufer, Rotkehlchen).

Auf der Düne wurden sehr viele Vogelarten in ähnlicher Dichte gefangen wie über die Waldgradienten, was auch am Bodensee der Fall war (Bairlein 1981). Deutlich weniger häufig gefangen wurden lediglich Gartenbaumläufer, Mönchsgrasmücke, Trauerschnäpper und vor allem die Sumpfmeise, also Arten, die sehr stark an Wald gebunden sind. Einige gehölbewohnende Arten kamen dagegen auf der Düne in höherer Dichte vor als über die Waldgradienten (Blaumeise, Fitis, Schwanz- und Mönchsmeise). Auf der Düne wurden ferner auch typische Schilffarten gefangen (Rohrsänger, Wasserralle, Bartmeise, Rohrschwirl, Blaukehlchen). Somit treffen auf der Düne Gehölz- und Schilffarten aufeinander.

Zusammenfassend und unter Betrachtung der Arten- und Fangzahlen (Abb. 11–13) zeigt sich für die untersuchten Gehölze, dass zur Herbstzugzeit das Waldesinnere nur für wenige Arten, meist Standvögel, von Bedeutung ist. Grosse Bedeutung für zahlreiche Arten haben die Waldränder und Buschzonen, besonders wenn sie strukturell aufgelockert sind und Beerensträucher enthalten. Die Pappelpflanzung hatte für viele Arten eine grosse Bedeutung durch die zahlreichen Beerensträucher und die spezielle Vegetationsstruktur (offener Waldboden, hallenartiges Innere). Gehölze auf der Düne und isolierte Büsche haben für wenige Arten eine grosse Bedeutung (Dorngrasmücke, Schwanzmeise, Blaukehlchen, Mönchsmeise).

### 3.3. Habitatnutzung innerhalb des Schilfgürtels

Innerhalb des Schilfgürtels bestand trotz der Dominanz des Schilfes eine erhebliche Variation in der Habitatstruktur. Lockere Schilfbe-

reiche mit dichtem Seggen- und Sägerried-Unterwuchs (SA) wurden nur von wenigen Arten in grösserer Dichte aufgesucht (Dorngrasmücke, Rohrschwirl), von einigen in geringer Dichte (Wasserralle, Bekassine, Braunkehlchen, Schilfrohrsänger, Blaukehlchen, Rohrammer).

Die dichten, im Wasser stehenden Schilfbestände im Zentrum des Verlandungsgürtels (SB) waren der bevorzugte Aufenthaltsort der meisten Schilfbewohner (Wasserralle, Blaumeise, Bartmeise, Drosselrohrsänger, Grünfink, Schilfrohrsänger, Rohrammer, in etwas geringerem Masse Blaukehlchen und Teichrohrsänger), nicht jedoch des Rohrschwirls. Der Bereich der Netze SB7–9 mit im Wasser stehendem Schilf, einzelnen Seerosen und Seggenbüten war der bevorzugte Aufenthaltsort von Bekassine und Wasserralle.

In den mitteldichten Schilfbeständen mit starkem Seggen- und Sägeried-Unterwuchs (SC) traten Fitis, Zilpzalp, Blaukehlchen, Rohrschwirl, Teichrohrsänger, in geringerem Masse Blaumeise und Schilfrohrsänger auf.

Die sehr dichten und hohen Schilfbestände im See (SD) wurden nur von einem Teil der Schilfbewohner stärker genutzt (am stärksten vom Teichrohrsänger, in geringerem Masse von Drosselrohrsänger und Bartmeise). Dagegen wurde in einem homogenen Schilfbestand in der Camargue eine Konzentration von 4 Rohrsängerarten am seeseitigen Rand des Schilfes festgestellt (Pambour 1990).

Ähnliche Unterschiede in der Habitatnutzung von Schilfvögeln wurden auch in anderen Untersuchungsgebieten zur Herbstzugzeit gefunden (Bairlein 1981, Streif 1991, Mädlow 1994): Von den Rohrsängern frequentieren Drossel- und Schilfrohrsänger dichtes, im Wasser stehendes Schilf, wobei aber im Gegensatz zu unserem Gebiet der Drosselrohrsänger am Bodensee am häufigsten im seeseitigen Schilf auftrat (Bairlein 1981). Der Teichrohrsänger sucht das seeseitige Schilf am häufigsten auf, zudem auch Habitats mit Büschen und der Rohrschwirl mit Seggen bestandene Flächen.

Zusammenfassend und unter Betrachtung der Arten- und Fangzahlen (Abb. 11–13) zeigt sich für den Schilfbereich, dass zur Herbstzug-

zeit die dichten, im Wasser stehenden Schilfbestände des zentralen Verlandungsgürtels die grösste Bedeutung haben. Einige Arten zeigen aber eine Vorliebe für die übrigen Schilfbestände.

### 3.4. Schlussfolgerungen

Die klare Auftrennung der Kleinvogelarten in Schilf- und Gehölbewohner, die auch in anderen Untersuchungen gefunden wurde, zeigt, dass beide Kategorien von Habitats während der Herbstzugzeit eine grosse Bedeutung haben. Gegenüber der Brutzeit nimmt die Bedeutung des Schilfes durch die Einwanderung von Gehölbewohnern während der Herbstzugzeit zu.

Ein reich strukturierter, aufgelockerter Waldrand mit einem grossen Angebot an Beeren ist während der Herbstzugzeit von grosser Bedeutung, insbesondere für insektivore Lang- und Kurzstreckenzieher. Deshalb muss beim Management des Schutzgebietes das notwendige Zurückschneiden von Gehölzen am Rand der Verlandungszone so geschehen, dass ein reich strukturierter, aufgelockerter Waldrand bestehen kann. Dies dürfte auch während der Brutzeit einer Anzahl von Arten dienen (z.B. Fitis).

Im Schilfgürtel haben die dichten, im Wasser stehenden Schilfbestände die grösste Bedeutung, insbesondere für Rohrsänger und Bartmeise. Diese Zonen sollen erhalten bleiben und nicht austrocknen oder zu dicht mit Seggen- und Sägeried bewachsen werden.

Diese Arbeit zeigt die Bedeutung der verschiedenen Habitats am Neuenburgersee-Südostufer aufgrund der Vorkommen und Dichten der häufigeren Singvogelarten. Für eine weitergehende Bewertung der Qualität verschiedener Habitats sind jedoch auch die selteneren Arten, die teilweise mit Netzen nicht zu erfassen sind (Grossvögel), sowie die Anwesenheitsdauer und die Gewichts- bzw. Fettdepotzunahme im Vergleich zu anderen Habitats zu betrachten.

**Dank.** Wir danken der Groupe d'étude et de gestion de la Grande Caricaie für die Bewilligungen und insbesondere Herrn Michel Antoniazza für die Beratung und Unterstützung der Arbeit; dem Consortium pour l'alimentation en eau de la Basse Broye für die Erlaubnis zur Benutzung von Einrichtungen der Pumpstation; der Ciba-Geigy AG in St.Aubin für das Unterstellen des Wohnwagens und der grossen Zahl von Brettern, die wir für den Stegbau benötigten; Herrn Reto Scarpatei für die Möglichkeit, seine Ferienwohnung in Portalban 1989 zu mieten; den Beringern Christian Berger, Thomas Degen, Beat Häusler, Markus Leuenberger und François Turrian sowie den zahlreichen Personen, die ehrenamtlich bei der Beringung der Vögel mitgeholfen haben; Gertrud Burger, Daniela Jost, Edgar Käslin, Konstanze Mez, Ulli Schmitt, Peter Weidmann und Daniela Wenger für die Beschreibung der Vegetation; Markus Leuenberger für die Bereinigung und Aufbereitung der Daten; Michel Antoniazza, Bruno Bruderer, Markus Leuenberger, Christian Marti und Niklaus Zbinden für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

### Zusammenfassung

Am Neuenburgersee-Südostufer bei Portalban wurden in den Jahren 1987–1989 zur Herbstzugzeit (August–Oktober) Vögel in standardisierten Netzen gefangen, um die Habitatnutzung von Kleinvögeln im Bereich des Schilfgürtels, des Auenwaldes, einer Pappelpflanzung und ehemaliger Felder festzustellen. Mit Clusteranalysen ergaben sich vier Artengruppen, die in vier verschiedenen Habitaten dominierten: (1) Waldesinnere, (2) Waldrand und Büsche, (3) innerer Verlandungsgürtel und (4) äusserer Verlandungsgürtel und Seeschilf. Die Habitatnutzung der einzelnen Arten wird über die einzelnen Habitate, über zwei Gradienten vom Waldesinneren zum Waldrand sowie über den Verlandungsgürtel dargestellt. Arten, die zur Brutzeit im Schilf vorkommen, frequentierten auch zur Herbstzugzeit in erster Linie den Schilfgürtel. Dagegen suchten einige Arten, die zur Brutzeit in Wäldern oder Gehölzen vorkommen, zur Herbstzugzeit den Schilfgürtel auf. Der Waldrand wurde von zahlreichen Arten und Individuen aufgesucht, insbesondere wenn er breit, strukturiert und beerenreich war. Das Waldesinnere wurde von weniger Arten und Individuen genutzt, hauptsächlich von Standvögeln. Dieses Ergebnis wurde durch je ein am Waldrand und im Waldesinneren aufgestelltes Hochnetz bestätigt. Die besondere Struktur und die zahlreichen Beerenbüsche in der Strauchschicht waren wahrscheinlich für die

hohen Fangzahlen in einer Pappelpflanzung verantwortlich. Verschiedene Arten bevorzugten unterschiedliche Abschnitte innerhalb des Schilfgürtels. Dichtes, im Wasser stehendes Schilf wurde von der höchsten Arten- und Individuenzahl sowie den spezialisiertesten Schilfvögeln genutzt.

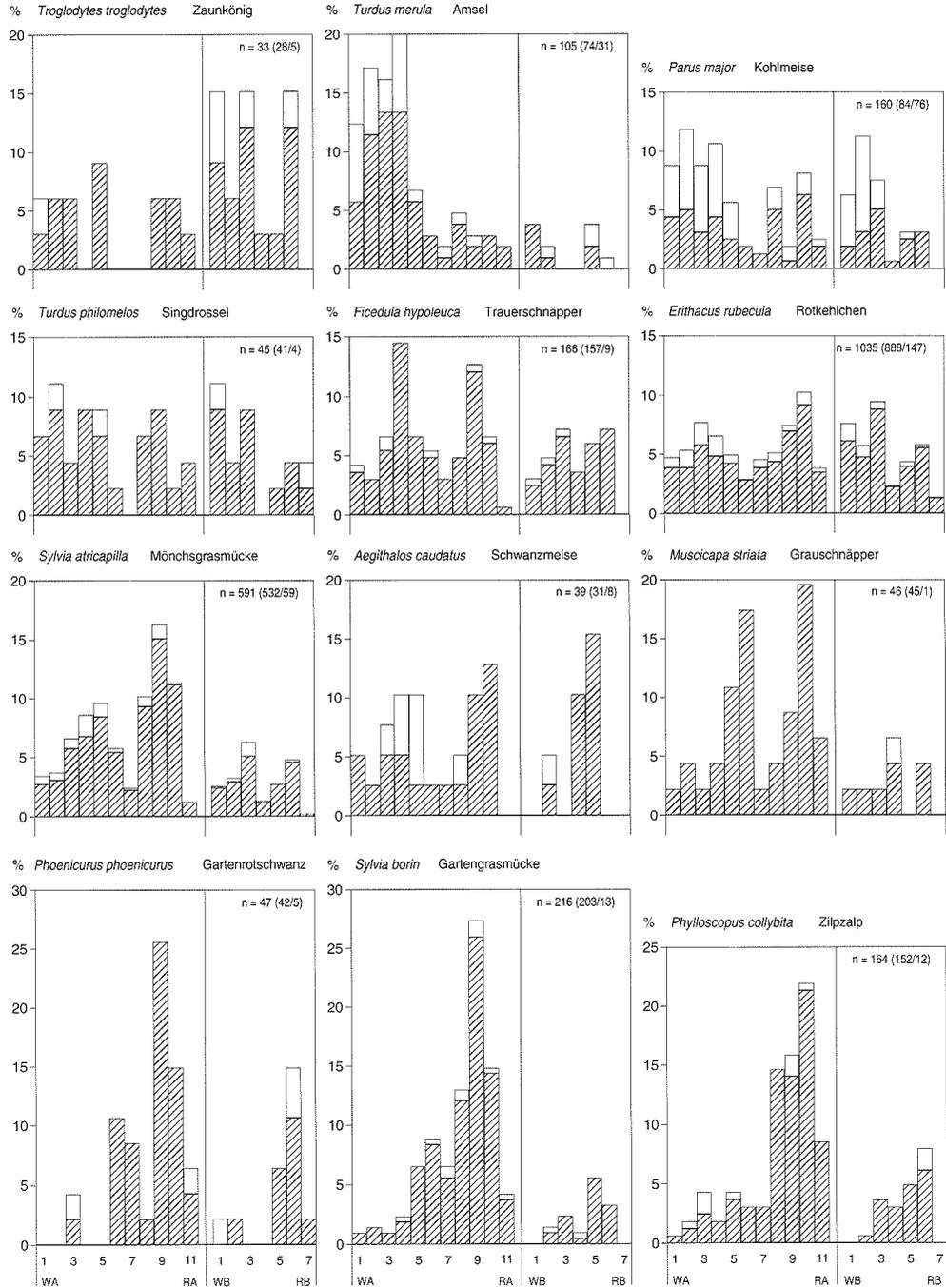
### Literatur

- ALATALO, R. V. (1981): Habitat selection of forest birds in the seasonal environment of Finland. *Ann. zool. Fenn.* 18: 103–114.
- BAIRLEIN, F. (1981): Ökosystemanalyse der Rastplätze von Zugvögeln: Beschreibung und Deutung der Verteilungsmuster von ziehenden Kleinvögeln in verschiedenen Biotopen des «Mettan-Reit-Ilmitz-Programmes». *Ökol. Vögel* 3: 7–137.
- BLOCKE, G. (1984): Seasonal changes in habitat use of resident passerines. *Ardea* 72: 95–99.
- DEGEN, T. & L. JENNI (1990): Biotopnutzung von Kleinvögeln in einem Naturschutzgebiet und im umliegenden Kulturland während der Herbstzugzeit. *Orn. Beob.* 87: 295–325.
- FRÖMEL, R. (1980): Die Verbreitung im Schilf überwinternder Arthropoden im westlichen Bodenseegebiet und ihre Bedeutung für Vögel. *Vogelwarte* 30: 218–254.
- JENNI, L., M. LEUENBERGER & F. RAMPAZZI (1996): Capture efficiency of mist nets with comments on their role in the assessment of passerine habitat use. *J. Field Orn.* 67: 263–274.
- MÄDLÖW, W. (1994): Die Habitatwahl auf dem Wegzug rastender Kleinvögel in einer norddeutschen Uferzone. *Acta ornithoecol.* 3: 57–72.
- MOSKÁT, C., A. BÁLDI & Z. WALICZKY (1993): Habitat selection of breeding and migrating Icterine Warblers *Hippolais icterina*: a multivariate study. *Ecography* 16: 137–142.
- NORUSIS, M. J. (1988): SPSS/PC+ Advanced Statistics V2.0. Chicago, SPSS Inc.
- PAMBOUR, B. (1990): Vertical and horizontal distribution of five wetland passerine birds during the post-breeding migration period in a reed-bed of the Camargue, France. *Ring. & Migr.* 11: 52–56.
- STREIF, M. (1991): Analyse der Biotoppräferenzen auf dem Wegzug in Süddeutschland rastender Kleinvögel. *Orn. Jahresh. Bad.-Württ.* 7: 1–132.

*Manuskript eingegangen 14. September 1995*

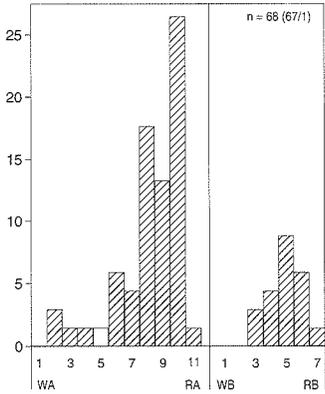
*Bereinigte Fassung angenommen 28. November 1995*

**Anhang 1.** Verteilung der Erstfänge (schraffiert) und Kontrollfänge (weiss) über die Netze der beiden Wald-Waldrand-Gradienten. Angegeben ist die Anzahl der Fänglinge (Erst- und Kontrollfänge). – *Frequency distribution of first captures (hatched) and retraps (white) in the mist nets covering the two gradients from the interior of the forest to the forest edge.*

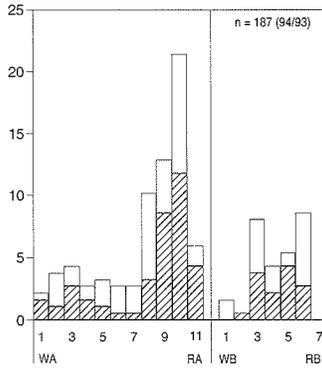


**Anhang 1.** (Fortsetzung)

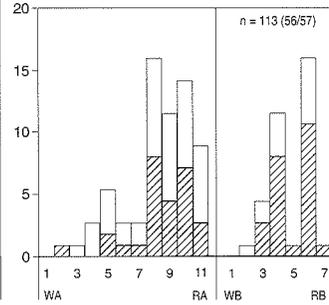
% *Phylloscopus trochilus* Fitis



% *Parus caeruleus* Blaumeise

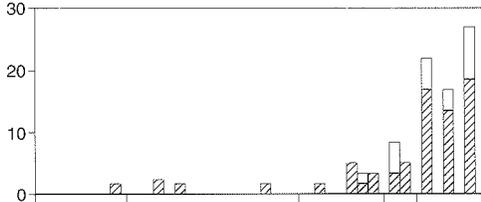


% *Acrocephalus scirpaceus* Teichrohrsänger

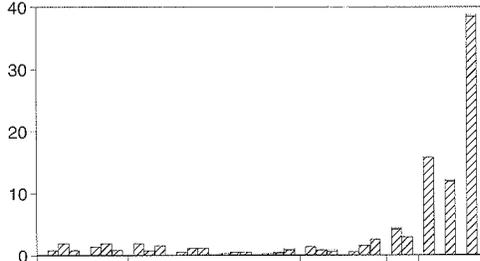


**Anhang 2.** Verteilung der Erstfänge (schraffiert) und Kontrollfänge (weiss) für einige Arten im Schilfgürtel. Angegeben ist die Anzahl der Fänglinge (Erst- und Kontrollfänge). – Frequency distribution of first captures (hatched) and retraps (white) in the mist nets covering the reed-bed.

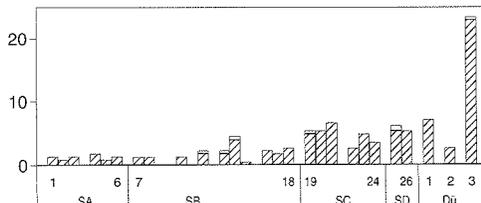
% *Turdus merula* Amsel



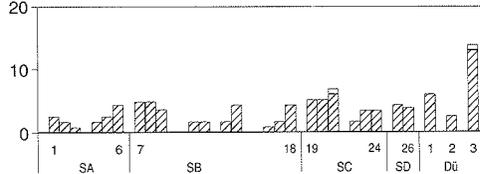
% *Erithacus rubecula* Rotkehlchen



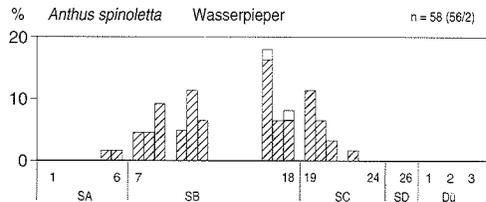
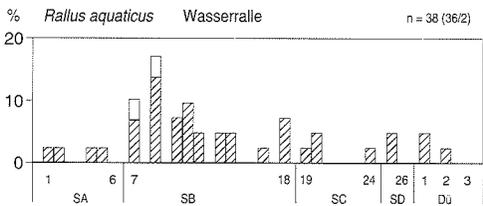
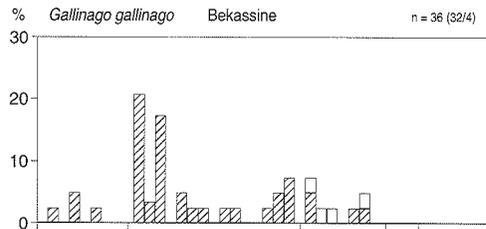
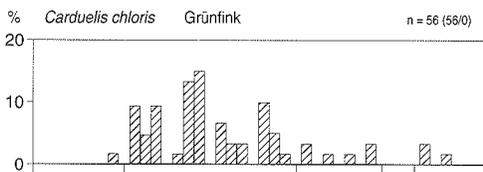
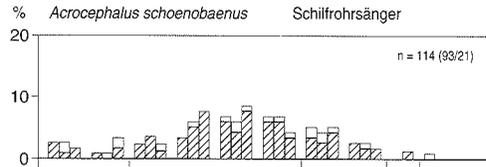
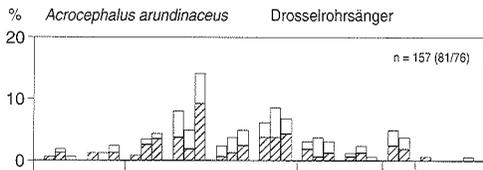
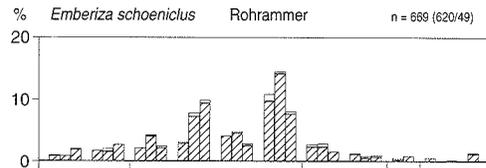
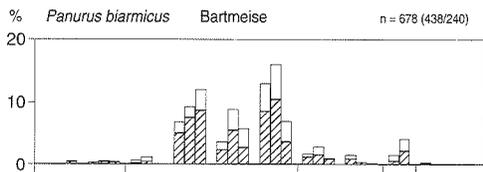
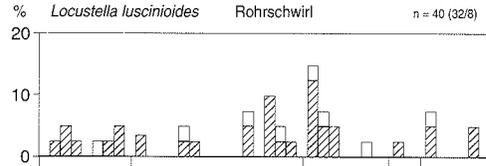
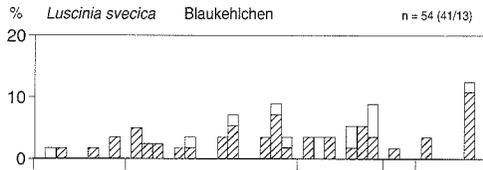
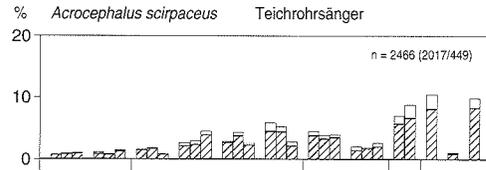
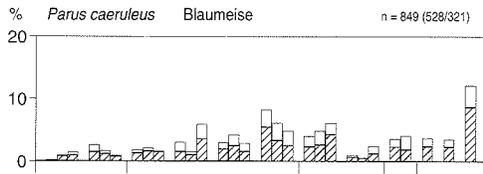
% *Phylloscopus collybita* Zilpzalp



% *Phylloscopus trochilus* Fitis



Anhang 2. (Fortsetzung)



1 SA 6 7 SB 18 19 SC 24 26 SD 1 2 3

1 SA 6 7 SB 18 19 SC 24 26 SD 1 2 3

**Anhang 3.** Fangzahlen aller drei Jahre (Erst- und Wiederfänge) im Waldbereich (inkl. Hochnetze), im Schilfgürtel und auf der Düne. Hinter den Artnamen ist jeweils die Zugehörigkeit der Art zu den in Abb. 11 und 13 verwendeten Artgruppen angegeben: a = insektivore Langstreckenzieher, b = insektivore Kurzstreckenzieher, c = insektivore Standvögel, d = granivore Arten. Es sind nur Fänglinge aufgeführt, die an Tagen gefangen wurden, an welchen alle normalen Netze offen standen (es gab keine Art, die nur an Tagen mit teilweise geschlossenen Netzen gefangen wurde). – *Number of birds caught during the three study years (first captures and retraps) in the forest (including high mist nets), in the reed-bed and on the dune. The groups used in Fig. 11-13 are indicated after the species name: a = insectivorous long-distance migrants, b = insectivorous short-distance migrants, c = insectivorous sedentary species, d = granivorous species.*

Vogelart	Wald	Schilfgürtel	Düne	Total
Zwergreihher <i>Ixobrychus minutus</i> (a)	0	10	0	10
Krickente <i>Anas crecca</i> (c)	0	2	0	2
Wiesenweihe <i>Circus pygargus</i> (b)	1	0	0	1
Sperber <i>Accipiter nisus</i> (b)	2	0	0	2
Baumfalke <i>Falco subbuteo</i> (a)	1	0	0	1
Wasserralle <i>Rallus aquaticus</i> (c)	1	35	3	39
Tüpfelsumpfhuhn <i>Porzana porzana</i> (a)	0	11	0	11
Kleines Sumpfhuhn <i>Porzana parva</i> (a)	0	1	0	1
Teichhuhn <i>Gallinula chloropus</i> (c)	0	1	0	1
Alpenstrandläufer <i>Calidris alpina</i> (b)	0	1	0	1
Kampfläufer <i>Philomachus pugnax</i> (a)	0	1	0	1
Zwergschnepfe <i>Lymnocyrtus minimus</i> (a)	0	15	0	15
Bekassine <i>Gallinago gallinago</i> (b)	0	36	0	36
Flussuferläufer <i>Actitis hypoleucos</i> (a)	0	1	0	1
Ringeltaube <i>Columba palumbus</i> (d)	0	0	1	1
Turteltaube <i>Streptopelia turtur</i> (d)	1	0	0	1
Kuckuck <i>Cuculus canorus</i> (a)	1	0	0	1
Waldohreule <i>Asio otus</i> (b)	0	1	0	1
Eisvogel <i>Alcedo atthis</i> (b)	20	15	4	39
Wiedehopf <i>Upupa epops</i> (a)	1	0	0	1
Wendehals <i>Jynx torquilla</i> (a)	13	4	0	17
Grauspecht <i>Picus canus</i> (c)	11	0	1	12
Buntspecht <i>Dendrocopos major</i> (c)	14	0	3	17
Kleinspecht <i>Dendrocopos minor</i> (c)	14	0	1	15
Uferschwalbe <i>Riparia riparia</i> (a)	0	36	0	36
Rauchschwalbe <i>Hirundo rustica</i> (a)	68	311	6	385
Mehlschwalbe <i>Delichon urbica</i> (a)	4	6	0	10
Baumpieper <i>Anthus trivialis</i> (a)	9	4	0	13
Wiesenpieper <i>Anthus pratensis</i> (b)	0	5	0	5
Rotkehlpieper <i>Anthus cervinus</i> (a)	0	2	0	2
Wasserpieper <i>Anthus spinoletta</i> (b)	0	58	0	58
Schafstelze <i>Motacilla flava</i> (a)	0	27	1	28
Bergstelze <i>Motacilla cinerea</i> (b)	1	1	1	3
Bachstelze <i>Motacilla alba</i> (b)	0	3	0	3
Zaunkönig <i>Troglodytes troglodytes</i> (c)	50	2	9	61
Heckenbraunelle <i>Prunella modularis</i> (b)	37	3	5	45
Rotkehlchen <i>Erithacus rubecula</i> (b)	2091	112	241	2444
Nachtigall <i>Luscinia megarhynchos</i> (a)	8	0	0	8
Blauehlchen <i>Luscinia svecica</i> (a)	4	45	9	58
Hausrotschwanz <i>Phoenicurus ochruros</i> (b)	7	1	1	9
Gartenrotschwanz <i>Phoenicurus phoenicurus</i> (a)	104	8	20	132

Vogelart	Wald	Schilfgürtel	Düne	Total
Braunkehlchen <i>Saxicola rubetra</i> (a)	1	21	0	22
Schwarzkehlchen <i>Saxicola torquata</i> (b)	0	4	0	4
Steinschmätzer <i>Oenanthe oenanthe</i> (a)	1	1	0	2
Amsel <i>Turdus merula</i> (c)	244	19	39	302
Wacholderdrossel <i>Turdus pilaris</i> (c)	4	0	0	4
Singdrossel <i>Turdus philomelos</i> (b)	134	5	13	152
Feldschwirl <i>Locustella naevia</i> (a)	13	5	2	20
Rohrschwirl <i>Locustella luscinioides</i> (a)	2	35	5	42
Seggenrohrsänger <i>Acrocephalus paludicola</i> (a)	0	4	0	4
Schilfrohrsänger <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> (a)	1	113	1	115
Sumpfrohrsänger <i>Acrocephalus palustris</i> (a)	4	7	2	13
Teichrohrsänger <i>Acrocephalus scirpaceus</i> (a)	264	1916	550	2730
Drosselrohrsänger <i>Acrocephalus arundinaceus</i> (a)	4	155	2	161
Gelbspötter <i>Hippolais icterina</i> (a)	1	0	2	3
Sperbergrasmücke <i>Sylvia nisoria</i> (a)	1	0	0	1
Klappergrasmücke <i>Sylvia curruca</i> (a)	8	0	9	17
Dorngrasmücke <i>Sylvia communis</i> (a)	23	11	2	36
Gartengrasmücke <i>Sylvia borin</i> (a)	352	25	73	450
Mönchsgrasmücke <i>Sylvia atricapilla</i> (b)	1147	18	51	1216
Waldlaubsänger <i>Phylloscopus sibilatrix</i> (a)	2	0	0	2
Zilpzalp <i>Phylloscopus collybita</i> (b)	340	146	75	561
Fitis <i>Phylloscopus trochilus</i> (a)	92	84	26	202
Wintergoldhähnchen <i>Regulus regulus</i> (c)	28	0	1	29
Sommergoldhähnchen <i>Regulus ignicapillus</i> (b)	8	1	1	10
Grauschnäpper <i>Muscicapa striata</i> (a)	107	7	8	122
Trauerschnäpper <i>Ficedula hypoleuca</i> (a)	369	0	27	396
Bartmeise <i>Panurus biarmicus</i> (c)	1	675	3	679
Schwanzmeise <i>Aegithalos caudatus</i> (c)	76	0	30	106
Sumpfmeise <i>Parus palustris</i> (c)	59	0	0	59
Mönchsmeise <i>Parus montanus</i> (c)	14	6	7	27
Tannenmeise <i>Parus ater</i> (c)	5	0	0	5
Blaumeise <i>Parus caeruleus</i> (c)	336	678	171	1185
Kohlmeise <i>Parus major</i> (c)	284	11	50	345
Kleiber <i>Sitta europaea</i> (c)	23	0	0	23
Gartenbaumläufer <i>Certhia brachydactyla</i> (c)	33	0	2	35
Beutelmeise <i>Remiz pendulinus</i> (b)	0	40	2	42
Pirol <i>Oriolus oriolus</i> (a)	1	0	0	1
Neuntöter <i>Lanius collurio</i> (a)	5	1	1	7
Eichelhäher <i>Garrulus glandarius</i> (d)	5	0	0	5
Star <i>Sturnus vulgaris</i> (b)	1	9	0	10
Feldsperling <i>Passer montanus</i> (d)	0	6	1	7
Buchfink <i>Fringilla coelebs</i> (d)	11	0	3	14
Grünfink <i>Carduelis chloris</i> (d)	19	53	3	75
Distelfink <i>Carduelis carduelis</i> (d)	5	0	0	5
Erlenzeisig <i>Carduelis spinus</i> (d)	173	2	69	244
Birkenzeisig <i>Carduelis flammea</i> (d)	0	0	3	3
Gimpel <i>Pyrrhula pyrrhula</i> (d)	20	0	0	20
Kernbeisser <i>Coccothraustes coccothraustes</i> (d)	2	0	0	2
Goldammer <i>Emberiza citrinella</i> (d)	3	1	0	4
Rohrhammer <i>Emberiza schoeniclus</i> (d)	43	654	15	712