

## Die Bedeutung von Jungwaldflächen für rastende Kleinvögel zur Herbstzugzeit

Johann von Hirschheydt, Karin Schiegg und Werner Suter

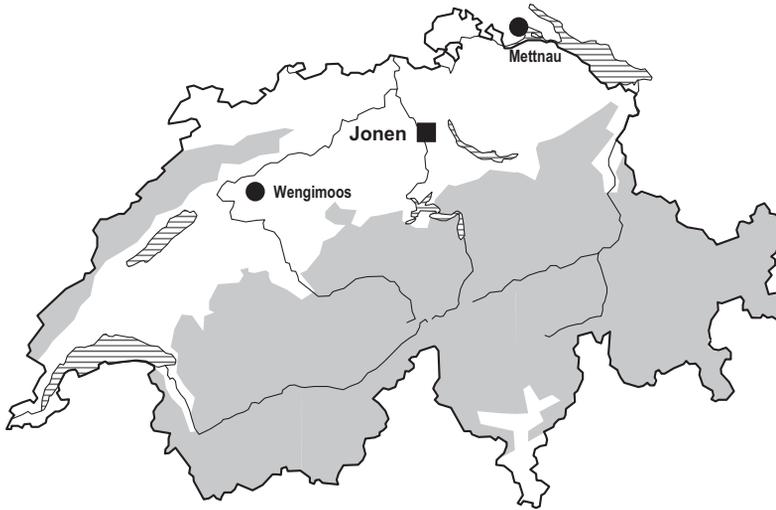
**Significance of forest regeneration stands as stopover sites for migrating landbirds in autumn.** – Marshes, particularly their dry fringes with scattered bushes, have long been known to be prime stopover habitats for migrating passerines in Central Europe. Because such habitats have become scarce, many resting birds on migration must rely on a variety of other habitats providing bushes and trees, including regeneration stands in forests. However, neither the significance of such young-growth stands nor of forests in general as stopover sites has been examined in Europe to any extent. We investigated species composition and use of habitat structures by passerines on regeneration stands in a mixed-deciduous forest in north-eastern Switzerland during the autumn migration period in 1994. We recorded 35 species including 15 short-distance and 9 long-distance migrants by mist-netting a total of 666 individuals. Apart from Garden Warbler *Sylvia borin*, long-distance migrants occurred in very small numbers (less than 10 individuals). However, this category included several fairly rare species from bushy habitats in open country. The majority of individuals were short-distance migrants with relatively late migration period. They were numerically dominated by Robin *Erithacus rubecula*, Blackcap *S. atricapilla* and Hedge Accentor *Prunella modularis*. In general, dense stands of deciduous young growth were more attractive than stands of small coniferous trees. Densities of migrants were about 1.5 to 4 times smaller (long-distance migrants up to 8 times) compared to results from similar studies in wetland margins. However, the total area of regeneration stands in Switzerland is about three times the total area of suitable wetland habitats, suggesting a similar overall capacity for both habitat types to sustain resting migrants.

Key words: Stopover habitat, passerine migrants, migration, habitat selection, forest, young growth.

Johann von Hirschheydt, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, CH–8903 Birmensdorf (gegenwärtige Adresse: Schweizerische Vogelwarte, CH–6204 Sempach), e-mail hannes.hirschheydt@vogelwarte.ch; Dr. Karin Schiegg, Zoologisches Institut, Universität Zürich, Winterthurerstrasse 196, CH–8057 Zürich, e-mail kschiegg@zool.unizh.ch; Dr. Werner Suter, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, CH–8903 Birmensdorf, e-mail werner.suter@wsl.ch

Zur erfolgreichen Bewältigung ihrer Wanderungen benötigen Zugvögel Rastplätze, die ihre Ansprüche an Nahrung, Deckung und Ruhe erfüllen (Moore et al. 1993, Hutto 1998). Der Habitatwahl in Rastgebieten ist bisher weniger Aufmerksamkeit gewidmet worden als der Brutplatzökologie (Petit 2000). Entsprechende Untersuchungen beschränkten sich in Mitteleuropa bisher weitgehend auf Feuchtgebiete und ihre buschreichen Randzonen, die hohe Dichten von rastenden Durchzüglern in breiten Artenspektren enthalten können (Berthold & Schlenker 1975, Bairlein 1981, Degen & Jenni 1990, Streif 1991, Jenni & Widmer 1996, Schaub & Jenni 2001). Solche Habitats nehmen aber heute nur noch einen sehr geringen

Flächenanteil an der den rastenden Vögeln zur Verfügung stehenden Fläche ein. In der Schweiz beträgt die Fläche aller Hoch-, Übergangs- und Flachmoore insgesamt noch knapp 260 km<sup>2</sup> (Grünig et al. 1986, Broggi 1990), was etwa 0,6 % der Landesfläche entspricht. Es ist demnach anzunehmen, dass die meisten ziehenden Singvögel vor allem auf Landwirtschaftsflächen, in Garten- und Parkanlagen sowie in Wäldern rasten, doch ist die relative Bedeutung dieser Habitattypen kaum je untersucht worden. Vor allem die Nutzung von Wäldern als Rastbiotop ist noch wenig bekannt, obwohl ein Teil der Kurz- und Langstreckenzieher in Wäldern brütet. Jenni & Widmer (1996) fanden zur Herbstzugzeit, dass



**Abb. 1.** Lage des Untersuchungsgebiets Jonen und der Vergleichsgebiete Wengimoos und Mettnau. Grau dargestellt sind Gebiete in Höhenlagen oberhalb 1000 m (vereinfacht). – *Geographical location of the study area near Jonen and the areas selected for comparison, i.e. Wengimoos and Mettnau. Grey: areas higher than 1000 m a.s.l. (simplified).*

Waldränder und Buschformationen für viele Singvogelarten sehr attraktiv waren. Dazu gehörten nicht nur Waldvögel und Gehölze bewohnende Arten des Offenlandes, sondern sogar einige Schilfbewohner. Habitat- und Nahrungsansprüche von Vögeln sind zur Zugzeit generell weniger restriktiv als zur Brutzeit (Bairlein 1981, Degen & Jenni 1990, Moore & Aborn 2000, Parrish 2000). Aus diesem Grund müssten vor allem Jungwaldflächen nicht nur für rastende Waldvögel, sondern auch für Arten des Kulturlands, von buschbestandenen Feuchtgebieten sowie von Hecken- oder Brachlandschaften nutzbar sein, denn sie gleichen in ihrer Struktur manchen buschreichen Offenlandbiotopen und weisen meist ein reiches Angebot an Insekten und Beeren auf (Blake & Hoppes 1986). Die mit Jungwald bestockte Fläche betrug im schweizerischen Mittelland Mitte der Neunzigerjahre rund 770 km<sup>2</sup> (Brassel & Brändli 1999), was dem Dreifachen der Feuchtgebietsfläche in der Schweiz entspricht. Es stellt sich daher die Frage, ob dieses Angebot von rastenden Zugvögeln generell genutzt wird, welche Arten daran beteiligt sind und welche Strukturen sie allenfalls in solchen Flächen bevorzugen. Wir untersuchten diese Aspekte zur Herbstzugzeit 1994 in Jungwaldbeständen im Aargauer Reusstal (schweizerisches Mittelland). Die Untersuchungsfläche

entspricht bezüglich Arten- und Alterszusammensetzung Verjüngungsbeständen, wie sie im schweizerischen Mittelland häufig anzutreffen sind. Die Resultate werden im Zusammenhang mit einer vergleichbaren Studie im Feuchtgebiet Wengimoos und seinem Umland (Kanton Bern; Degen & Jenni 1990) sowie Daten von der Mettnau am deutschen Bodenseeufer (Bairlein 1981, Berthold et al. 1986) diskutiert.

## 1. Material und Methoden

### 1.1. Untersuchungsgebiet

Die untersuchte Jungwaldfläche liegt auf einer Meereshöhe von 500 m am Ostrand des Aargauer Reusstals in der Gemeinde Jonen (47.18 N/8.25 E; Abb. 1). Die 2 ha grosse, fast ebene Untersuchungsfläche grenzt auf einer Länge von 50 m an landwirtschaftlich genutztes Kulturland und ist sonst von etwa 80 Jahre altem, geschlossenem Laub-Nadel-Mischwald und Fichten-Stangenhölzern umgeben. Sie besteht aus sechs in sich gleichförmig strukturierten, aus geplanten Verjüngungsschlägen hervorgegangenen Teilflächen mit gepflanzten, zwischen 1,5 und 5 m hohen Jungwaldbeständen, wobei nadel- respektive laubholzdominierte Parzellen mit ähnlichen Flächenanteilen vertreten sind. Eine nicht bepflanzte Kahlschlag-

fläche und eine reich strukturierte Senke entlang eines natürlichen Bachlaufes vervollständigen das Habitatangebot (Details in Tab. 1 und Abb. 2). Das nächste Feuchtgebiet, das Reservat Friedgraben, befindet sich gut 2 km weiter westlich an der Reuss (Gemeinde Oberlunkhofen, Kanton Aargau).

### 1.2. Fang der Vögel

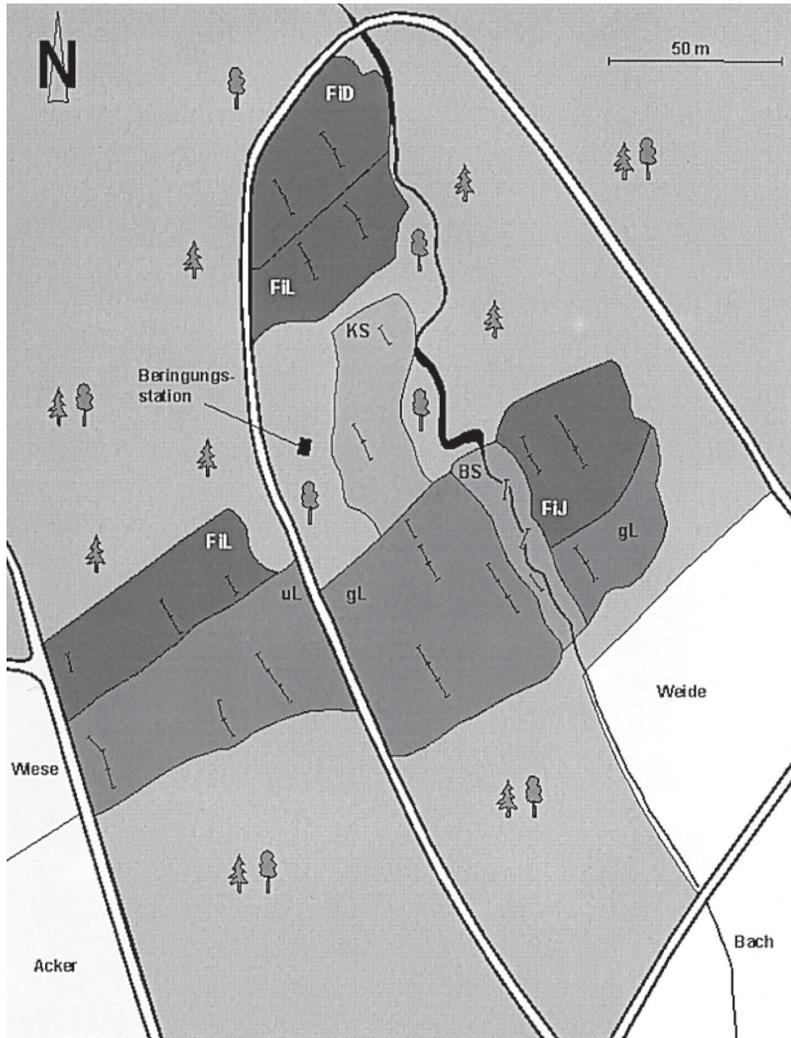
Mit einer Brutvogelkartierung im Juni 1994 (zwei Begehungen) erhoben wir das lokale Artenspektrum im Untersuchungsgebiet, um später bei den Fänglingen zwischen sicheren Durchzüglern und Arten möglichen lokalen Ursprungs unterscheiden zu können. Als potenzielle Brutvögel bezeichneten wir Arten, die aufgrund ihrer Habitatsprüche und regionalen Verbreitung (Schmid et al. 1998) als Brut-

vögel im Untersuchungsgebiet erwartet werden konnten, auf den zwei Begehungen jedoch nicht nachgewiesen wurden.

Vom 31. Juli bis zum 9. November 1994 stellten wir an durchschnittlich 4 Tagen pro Woche (total 64 Fangtage) 42 Japannetze, was bei einer Netzlänge von 7 m insgesamt 294 m Länge ergab (ein 6 m langes Netz wird im gespannten Zustand etwa 16 % länger; Berthold & Schlenker 1975). Die Netzstandorte verteilten wir so, dass möglichst alle vorhandenen Teilbiotope proportional zu ihrem Flächenanteil berücksichtigt wurden (Tab. 1, Abb. 2). An den 64 Fangtagen waren die Netze von der Morgen- bis zur Abenddämmerung offen und wurden stündlich kontrolliert. Die zum Transport der Vögel zwischen Netz und Beringungsplatz verwendeten Stoffbeutel wurden innen mit einer Papiertüte ausgekleidet, die den abge-

**Tab. 1.** Netzzahlen, Vegetationshöhe und -struktur auf den verschiedenen Teilflächen (s. dazu Abb. 2). – *Numbers of mist-nets, tree height and vegetation composition and structure in the different study plots (see Fig. 2).*

Abkürzung	Netzzahl	Vegetationshöhe der Strauchschicht	Beschreibung
FiD	4	4,4–4,8 m	Praktisch reine <b>Fichten-Dickung</b> ; das Laubholz (Esche) erreicht kaum Brusthöhe; in der spärlichen Krautschicht herrscht die Brombeere vor.
FiJ	5	2,1–2,6 m	Gepflanzter <b>Fichten-Jungwuchs</b> mit Holunder; Krautvegetation üppig, dominiert von Brombeere und Binsen, z.T. vor Untersuchungsbeginn bei der Jungwuchspflege vom Förster gemäht.
FiL	4 + 4	2,5–3,7 m	<b>Fichten-Dickung</b> mit viel beigemischtem Laubholz (v.a. Esche, z.T. auch Erle, Hasel, Hartriegel und Buche); Krautvegetation recht üppig, meist von Brombeere dominiert, z.T. auch viele Disteln, Gräser, Seggen oder Binsen.
uL	8	1,9–3,1 m	Ungleichmässig strukturierte Laubholzfläche; dichte höhere Laubholzgruppen (v.a. Hasel, Buche und Esche) abwechselnd mit niedriger und lockerer Bestockung; nur schütterer, niedriger Fichtenjungwuchs; üppige Krautvegetation, geprägt von Brombeeren, Disteln und Gräsern/Seggen.
gL	9 + 2	1,9–2,7 m	Gleichmässig strukturierter, lockerer, artenreicher Laubholzbewuchs mit Esche als häufigster Art; praktisch kein Nadelholz; meist üppige Krautvegetation, geprägt durch Brombeeren und Seggen, lokal viele Disteln, Gräser und Kräuter.
BS	3	3,9–4,3 m	<b>Bachsene</b> mit schmalem Wasserlauf und einzelnen zugewachsenen Wasserlöchern; mosaikartige Vegetation: sehr üppige Hochstauden, Grosse Seggen und Brombeeren sowie Laubholzgruppen (v.a. Erle, Esche und Hasel); 2 mächtige umgestürzte, bewachsene Wurzelteiler.
KS	3	1,5–2,0 m	<b>Kahlschlag</b> vom Vorwinter; reiner Laubholzbewuchs, z.T. locker, z.T. dicht und buschig, v.a. Esche, Hasel und Holunder; bei der Krautvegetation dominieren Schlagflora und Brombeeren; einige grössere Asthaufen.



**Abb. 2.** Untersuchungsgebiet Jonen mit Teilflächen und Netzstellungen; zur Detailbeschreibung der Teilflächen siehe Tab. 1. – Study area near Jonen with different study plots and mist-net lines; for a detailed description of the study plots see Table 1.

gebenen Kot auffing. An den gefangenen Vögeln wurden Art, Alter und Geschlecht, Mauerzustand, Handschwingenlänge, Fettscore und Gewicht erhoben, dann wurden sie beringt und anschliessend wieder freigelassen. In den Kotproben wurden später nur die Samenrückstände bestimmt, um festzustellen, welche Vogelarten wie häufig Beeren nutzen.

### 1.3. Vegetations- und Standortparameter

Die Aufnahme der in Tab. 2 aufgeführten Vegetations- und Standortparameter erfolgte an

fangfreien Tagen im August und September. Die Messgrößen, die sich wegen des herbstlichen Laubfalls deutlich änderten, wie zum Beispiel die Vegetationsdichte, wurden im November noch einmal aufgenommen. Die Vegetationsdichte ermittelten wir mit Hilfe der «half-covered board»-Methode (Leisler 1981, Noon 1981), die auf der seitlichen Ansicht der Vegetation beruht: Pro Netzseite bestimmt man dabei an 15 regelmässig über die Netzfläche verteilten Messpunkten, wie viele der 12 schwarz-weißen Quadrate eines im Abstand von 6 m auf Messpunkthöhe gehaltenen Bret-

**Tab. 2.** Pro Netzstandort erhobene Vegetations- und Standortparameter. MP = Messpunkte (half-covered board-Methode). – *Vegetation and microsite parameters recorded at every mist-net. MP = measurement point (half-covered board method).*

Vegetationsparameter	Beschreibung
Vegetationsdichte	Dichte der Vegetation an 30 MP (vgl. Text)
Vegetationshöhe	Mittelwert der jeweils 5 höchsten Pflanzen auf jeder Netzseite
Potenzielle Netzbesonnung	Anzahl potenziell möglicher Stunden pro Tag, an welchen ein Netz besonnt ist. Schätzung aufgrund der stündlichen Kontrollgänge, Mittelwert für die ganze Fangperiode
Artenvielfalt ob 40 cm	Anzahl Pflanzenarten, die an MP oberhalb von 40 cm über Boden erfasst wurden
Gehölzvielfalt ob 40 cm	Anzahl Gehölzarten, die an MP oberhalb von 40 cm über Boden erfasst wurden
Krautanteil	Anzahl MP mit Kräutern
Laubholzanteil	Anzahl MP mit Laubholz
Nadelholzanteil	Anzahl MP mit Nadelholz
Präsenz Reststrukturen	Anzahl MP mit Asthaufen, stehenden dünnen Kraut- und Holzpflanzen, Baumstrünken
Distanz zu Holunder	Distanz zum nächsten Beeren tragenden Holunderbusch
Bachnähe	Distanz zum Bach (7-stufiger Index)
offenes Wasser	Präsenz offener Wasserflächen auf einer Fläche von 6 × 6 m beidseits des Netzes
Waldrandnähe	Distanz zum Waldrand (9-stufiger Index)
Hochwaldmantellänge	Länge des Hochwaldmantels in m, bezogen auf eine Fläche mit 20 m Radius um die Netzmitte

tes von der dazwischen liegenden Vegetation zu mehr als der Hälfte verdeckt werden. Auf diese Weise ergeben sich pro Netz 30 Messpunkte, deren Werte zwischen 0 (praktisch keine Vegetation) und 12 (sehr dichte Vegetation) liegen können. Als Mass für die Vegetationsdichte pro Netz haben wir die Mittelwerte aller 30 Messpunkte gewählt.

#### 1.4. Auswertung

Aussagen zu Arten- und Individuenzahlen sind auf Netzlänge in gespanntem Zustand normiert. Klassifizierungen der Arten nach Habitat (Wald oder Offenland, Abhängigkeit von Gebüsch-/Jungwuchs) und Zugstrategie sind relativ grob und beziehen sich auf mitteleuropäische Verhältnisse. Die Beziehungen zwischen Habitatparametern und der Zusammensetzung der durch Fang erfassten Vogelgemeinschaft wurde mittels Kanonischer Korrespondenzanalyse (ter Braak 1986, 1995) im Programm CANOCO (ter Braak & Šmilauer 1998) bestimmt. Die Analyse erfolgte schritt-

weise mit manueller Auswahl der Variablen, was es uns erlaubte, die Parameter zu ermitteln, welche am stärksten mit den gefundenen Häufigkeiten der Arten korrelierten. Als Kriterium für die Auswahl der Variablen dienten ein p-Wert < 0,05 und ein variance inflation factor < 20, wobei letzteres Kriterium eine tiefe Interkorrelation der Variablen anzeigt (ter Braak & Šmilauer 1998). Die Kanonische Korrespondenzanalyse gruppiert Arten aufgrund ihrer Häufigkeit entlang von ökologischen Gradienten. Daher berücksichtigten wir nur die 15 Vogelarten, die mit mindestens zehn Individuen im Datensatz vertreten waren.

#### 1.5. Vergleiche

Um die Arten- und Individuenzahl der Fänglinge in Bezug auf die Fragestellung bewerten zu können, stellten wir Vergleiche mit zwei Studien von Herbststratplätzen in weniger als 100 km Entfernung an, die jedoch in buschreichen Randzonen von Feuchtgebieten durchgeführt worden sind. Das eine Gebiet ist das

Schutzgebiet Wengimoos (475 m ü.M.; 47.05 N/7.24 E; Kanton Bern), das vor allem Weidengebüsche sowie Seggenrieder und Röhrichte umfasst und von Kulturland umgeben ist. Hier wurde zur Herbstzugzeit 1987 die Vogelgemeinschaft mit einem unserer Studie vergleichbaren Aufwand untersucht (Netzlänge gespannt 451 m, Netze vom 7. August bis 21. Oktober an fünf Tagen pro Woche geöffnet). Die Netze standen nicht nur in den Gebüschern, sondern auch in Schilf- und Seggenbeständen sowie in zwei Maisfeldern, womit ein breiteres Artenspektrum als in Jonen befangen wurde (Degen & Jenni 1990). Das zweite Vergleichsgebiet ist die Halbinsel Mettnau am Bodensee-Untersee (400 m ü.M.; 47.44 N/9.00 E; Ba-

den-Württemberg, Deutschland), wo die Fanganlage ebenfalls in unterschiedlich dichten Weiden- und Faulbaum-Gebüschformationen sowie in offeneren Feuchtwiesen und in Röhrichtzonen stand. Hier wurde während der Herbstzugperioden von 1974 bis 1983 in der Regel vom 30. Juni bis zum 6. November unter streng standardisierten Bedingungen mit 364 m Netz durchgehend gefangen (Berthold & Schlenker 1975, Bairlein 1981). Zum Vergleich wird von der Mettnau deshalb das Zehnjahresmittel der Fangzahlen (Berthold et al. 1986) verwendet. Aufgrund der unterschiedlichen Fangjahre und der Differenzen hinsichtlich der wöchentlichen Fangperiodenlängen, aber auch der vom Standort abhängenden un-

**Tab. 3.** Liste der gefangenen Vogelarten (\* Art in einer Gefährdungskategorie der Roten Liste, inkl. Kategorie NT; Keller et al. 2001). S = Status: B = Brutvogel, (B) = potenzieller Brutvogel, G = Gastvogel, (G) = potenzieller Gastvogel. Habitat zur Brutzeit: H-O = vorwiegend in (halb-)offener Landschaft, W = vorwiegend im Wald (inkl. Feldgehölze, Pärke etc.), G+ = Gebüschformationen (inkl. Jungwuchs) von Bedeutung, G- = Gebüschformationen ohne Bedeutung. Z = Zugstrategie (Klassierung nach Bezzel 1993): S = Standvogel, K = Kurzstreckenzieher, L = Langstreckenzieher. Ef = Anzahl Erstfänge. Wf = Anzahl Individuen, die mehrfach gefangen wurden. Artenspektrum für den Gebietsvergleich: % = Anteil der Art an allen Erstfängen in Jonen. % We = Anteil der Art an allen Fängen im Wengimoos (Degen & Jenni 1990). % Me = Anteil der Art am Zehnjahresmittel der Erstfänge auf der Mettnau, Bodensee, 1974–1983 (Berthold et al. 1986). Zur Auswahl der für den Gebietsvergleich berücksichtigten Arten siehe Text. – *List of mist-netted bird species (\* species listed in one of the threat categories of the Swiss Red List, category NT included; Keller et al. 2001). S = status: B = breeding bird, (B) = potential breeding bird, G = passage migrant, (G) = potential passage migrant. Habitat used during breeding season: H-O = mainly in (semi-)open landscape, W = mainly in wooded areas (incl. coppices, parks, etc.), G+ = shrubbery (incl. young growth) important, G- = shrubbery without importance. Z = migration strategy (classification according to Bezzel 1993): S = sedentary, K = short-distance migrant, L = long-distance migrant. Ef = number of individuals caught at least once (= first captures). Wf = number of individuals caught at least twice. Species used for comparison of the areas: % = proportion of the species in all first captures in the Jonen area. % We = proportion of the species in all captures in the Wengimoos area (Degen & Jenni 1990). % Me = proportion of the species in the ten-year means (1974–1983) of first captures in the Mettnau area (Berthold et al. 1986). Criteria of how species were selected for comparing the different areas are given in the text.*

Art	S	Habitat zur Brutzeit	Z	Ef	Wf	%	% We	% Me
Wendehals* <i>Jynx torquilla</i>	(G)	H-O, G-	L	0		0	0,5	0,3
Baumpieper* <i>Anthus trivialis</i>	G	H-O, G-	L	1		-	-	-
Bergstelze <i>Motacilla cinerea</i>	B	H-O, G-	S	3		-	-	-
Zaunkönig <i>Troglodytes troglodytes</i>	B	W, G-	K	21		3,5	0,6	2,0
Heckenbraunelle <i>Prunella modularis</i>	B	W, G+	K	63	11	10,6	13,6	1,6
Rotkehlchen <i>Erithacus rubecula</i>	B	W, G+	K	196	33	32,7	25,1	10,8
Nachtigall* <i>Luscinia megarhynchos</i>	G	H-O, G+	L	1		0,2	0,3	0,2
Hausrotschwanz <i>Phoenicurus ochruros</i>	G	H-O, G-	K	2		0,3	0,8	0,5
Gartenrotschwanz* <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	G	H-O, G-	L	1		0,2	1,3	1,2
Amsel <i>Turdus merula</i>	B	W, G+	K	40	8	6,7	1,5	2,9
Singdrossel <i>Turdus philomelos</i>	B	W, G+	K	6		1,0	5,5	1,7
Feldschwirl* <i>Locustella naevia</i>	G	H-O, G+	L	2		0,3	0,8	1,5

terschiedlichen Fängigkeit der Netze (Jenni et al. 1996, Remsen & Good 1996), verzichten wir auf detaillierte Vergleiche der Fangmengen, sondern beschränken uns hauptsächlich auf den Vergleich des Artenspektrums und der unterschiedlichen Häufigkeitsanteile. Für den letzteren Vergleich dient ein etwas eingeschränktes Artenspektrum ohne Feuchtgebietsarten und ohne die meisten nicht ziehenden Arten, da diese auf der Mettnau nicht untersucht wurden (Berthold et al. 1986). Dementsprechend werden in Tab. 3 Prozentwerte nur bei den Arten angegeben, für die auch von der Mettnau Zahlen vorliegen.

## 2. Ergebnisse

### 2.1. Artenspektrum, Individuenzahlen und minimale Verweildauer

An den 64 Fangtagen wurden während der regulären Öffnungszeit der Netze insgesamt 666 Individuen aus 35 Arten gefangen (Tab. 3). Ohne Berücksichtigung der Mehrfachfänge von Individuen («Wiederfänge») ergibt dies 0,034 Individuen pro Netzmeter und Tag, mit Berücksichtigung aller 86 Wiederfänge 0,037 Individuen.

Unter den 35 Arten waren die meisten Arten enthalten, die als Durchzügler in entsprechenden Gebüsch- und Waldbiotopen in einiger Regelmässigkeit zu erwarten sind. Lediglich

Tab. 3. (Fortsetzung)

Art	S	Habitat zur Brutzeit	Z	Ef	Wf	%	% We	% Me
Gelbspötter* <i>Hippolais icterina</i>	G	H-O, G+	L	1		0,2	0	0,6
Klappergrasmücke <i>Sylvia curruca</i>	(G)	H-O, G+	L	0		0	0,1	3,8
Dorngrasmücke* <i>Sylvia communis</i>	(G)	H-O, G+	L	0		0	0,2	0,6
Gartengrasmücke <i>Sylvia borin</i>	B	W, G+	L	13	1	2,2	1	12,1
Mönchgrasmücke <i>Sylvia atricapilla</i>	B	W, G+	K	148	20	24,7	3,4	15,3
Waldlaubsänger <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	(G)	W, G-	L	0		0	0	0,1
Zilpzalp <i>Phylloscopus collybita</i>	B	W, G+	K	28		4,7	24,6	22,0
Fitis* <i>Phylloscopus trochilus</i>	G	H-O, G+	L	4		0,7	3,1	10,4
Wintergoldhähnchen <i>Regulus regulus</i>	B	W, G-	K	23		3,8	0,1	0,5
Sommergoldhähnchen <i>Regulus ignicapillus</i>	B	W, G-	K	13		2,2	0,1	0,3
Grauschnäpper <i>Muscicapa striata</i>	(G)	H-O, G-	L	0		0	1,3	1
Trauerschnäpper <i>Ficedula hypoleuca</i>	G	W, G-	L	3		0,5	0,8	0,8
Schwanzmeise <i>Aegithalos caudatus</i>	(B)	W, G+	S	3		-	-	-
Sumpffmeise <i>Parus palustris</i>	B	W, G+	S	8	3	-	-	-
Haubenmeise <i>Parus cristatus</i>	B	W, G-	S	3	1	-	-	-
Tannenmeise <i>Parus ater</i>	B	W, G-	S	4		-	-	-
Blaumeise <i>Parus caeruleus</i>	(B)	W, G-	S	23	2	3,8	12,6	7,4
Kohlmeise <i>Parus major</i>	B	W, G-	S	24	3	-	-	-
Kleiber <i>Sitta europaea</i>	(B)	W, G-	S	0		-	-	-
Gartenbaumläufer <i>Certhia brachydactyla</i>	B	W, G-	S	1		-	-	-
Neuntöter* <i>Lanius collurio</i>	G	H-O, G+	L	2		0,3	0,2	0,2
Eichelhäher <i>Garrulus glandarius</i>	(B)	W, G-	S	2		-	-	-
Buchfink <i>Fringilla coelebs</i>	B	W, G-	K	4		-	-	-
Bergfink <i>Fringilla montifringilla</i>	G	W, G-	K	1		-	-	-
Distelfink <i>Carduelis carduelis</i>	G	H-O, G-	K	7	2	1,1	0	0,6
Erlenzeisig <i>Carduelis spinus</i>	G	W, G-	K	1		-	-	-
Gimpel <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	(B)	W, G+	S	2		0,3	2,5	1,6
Kernbeisser <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	B	W, G-	K	2		-	-	-
Goldammer <i>Emberiza citrinella</i>	B	H-O, G+	S	10	2	-	-	-
Total				666	86			
Anzahl Vögel für den Gebietsvergleich						599	874	4075

**Tab. 4.** Arten- und Individuenzahlen, nach Habitat- und Zugstrategiekategorien gegliedert. – *Numbers of species and individuals, grouped by habitat use and migration strategy (categories from Table 3).*

		Artenzahl		Individuenzahl	
		n	%	n	%
Habitat:	Wald, Gebüsch bedeutend	10	29	507	76
	Wald, Gebüsch unbedeutend	14	40	125	19
	(Halb-)Offenland, Gebüsch bedeutend	6	17	20	3
	(Halb-)Offenland, Gebüsch unbedeutend	5	14	14	2
Zugstrategie:	Standvogel	11	31	83	13
	Kurzstreckenzieher	15	43	555	83
	Langstreckenzieher	9	26	28	4

Wendehals, Klappergrasmücke und Dorngrasmücke, Waldlaubsänger sowie Grauschnäpper fehlten – alles Langstreckenzieher mit Nachweisen in den beiden Vergleichsgebieten Wengimoos und Mettnau. Arten, die gemäss ihrer brutzeitlichen Ansprüche als Waldarten im weiteren Sinne bezeichnet werden können, dominierten über (Halb-)Offenlandarten mit 69 % bei den Artenzahlen und 95 % bei den Individuenzahlen (Tab. 4). Da die meisten der gefangenen Waldarten Standvögel oder Kurzstreckenzieher und die (Halb-)Offenlandarten vorwiegend Langstreckenzieher sind, entsprechen die obigen Proportionen auch jenen gemäss Zugstrategie: 74 % der Arten und 96 % der Individuen rekrutierten sich aus Standvögeln und Kurzstreckenziehern (Tab. 4). Allein die vier Kurzstreckenzieher Rotkehlchen, Mönchsgrasmücke, Heckenbraunelle und Am-

sel machten 66 % der Individuen aus; alle Kurzstreckenzieher zusammen erreichten 83 %. Vorwiegend nicht ziehende Arten, durchwegs Waldvögel, kamen zusammen auf 13 %. Langstreckenzieher stellten zwar 26 % der Arten, aber lediglich 4 % der Individuen (Tab. 4), denn auch sonst häufigere Arten wie Baumpieper, Gartengrasmücke, Fitis und Trauerschnäpper erreichten nur geringe Zahlen (Tab. 3). Andererseits rasteten mit Neuntöter, Feldschwirl, Gelbspötter und Nachtigall auch relativ seltene Arten. Unter dem Aspekt der Nahrungspräferenzen dominierten die Insekten fressenden Arten; die häufigsten herbivoren Arten waren Heckenbraunelle und Distelfink.

Von 11 Arten gelangen Wiederfänge bei 9–38 % der Individuen (Tab. 3). Die vier am häufigsten gefangenen Arten Rotkehlchen, Mönchsgrasmücke, Heckenbraunelle und Am-

**Tab. 5.** Minimale Verweildauer (= Letztfangdatum – Erstfangdatum) mehrfach gefangener Individuen der vier häufigsten Arten mit Erstfang (EF) vor und nach dem mutmasslichen Herbstzugbeginn Anfang September. – *Minimal stopover duration (= date of the last capture – date of the first capture) of all individuals of the four most frequent species caught more than once. Durations are given separately according to whether the first capture (EF) took place before or after the presumable beginning of autumn migration in early September.*

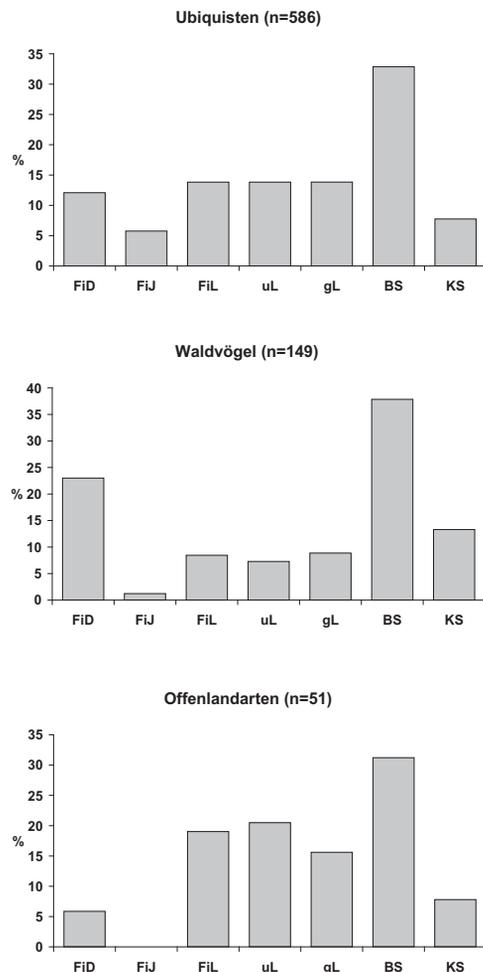
Art	n	EF bis 1.9.	min. Verweildauer in Tagen			EF nach 1.9.	min. Verweildauer in Tagen		
			n	min.	Median		max.	n	min.
Rotkehlchen	33	3	2	17	32	30	0	1	18
Amsel	8	6	1	61	82	2	10		50
Mönchsgrasmücke	20	14	0	11	48	6	0	0	7
Heckenbraunelle	11	5	1	10	20	6	0	1	3

sel ergaben auch die meisten Wiederfänge. Der Prozentsatz der Individuen mit Wiederfängen lag bei diesen Arten zwischen 13,5 und 20 %. Bei Rotkehlchen und Heckenbraunelle erfolgten 88 % bzw. 86 % der Erstfänge nach dem 1. September, dem mutmasslichen Herbstzugbeginn, bei Mönchsgrasmücke und Amsel dagegen nur 53 %. Die minimale Verweildauer mehrfach gefangener Rotkehlchen, Mönchsgrasmücken und Heckenbraunellen war bei Vögeln, deren Erstfang bis zum 1. September erfolgt war, wesentlich höher als bei später im Jahr beringten Artgenossen (Tab. 5). Gewichtszu- und -abnahmen hielten sich bei den Tieren, bei denen das Intervall zwischen Erst- und Letztfang höchstens drei Tage betrug, über alle Arten hinweg nahezu die Waage ( $-0,07$  g;  $n = 35$ ). Bei einer Mindestverweildauer von vier Tagen und mehr resultierte dagegen ein durchschnittlicher Gewichtszuwachs von  $0,97$  g pro Vogel ( $n = 39$ ). Amseln legten dabei im Mittel um  $4,8$  g zu ( $n = 5$ ; mittlere Mindestverweildauer 53 Tage), Rotkehlchen um  $0,9$  g ( $n = 10$ ; 13 Tage) und Mönchsgrasmücken um  $0,5$  g ( $n = 9$ ; 19 Tage).

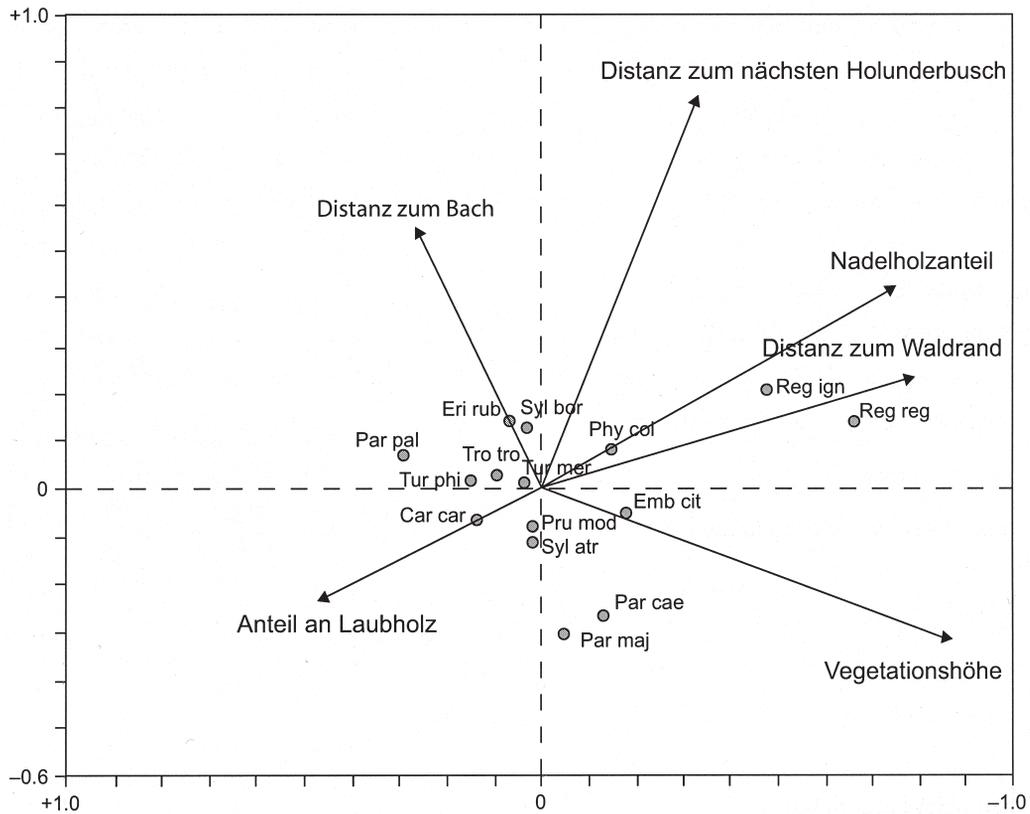
## 2.2. Einfluss der Habitatparameter auf die Arten- und Individuenzahlen

Arten- und Gesamtindividuenzahlen waren in den meisten Teilhabitaten einander ähnlich (Abb. 3) und waren in den relativ hohen, den Bach begleitenden Gebüsch am höchsten, in den locker und niedrig bestockten Teilflächen am niedrigsten. Offenlandarten konzentrierten sich stärker als Ubiquisten und Waldvögel auf Bestockungen mit viel Laubholz. Auf die einzelnen Vogelarten bezogen waren von den erfassten Habitatparametern (Tab. 2) Vegetationshöhe, der Anteil an Laub- und Nadelholz sowie die Distanzen zwischen Fangort und Waldrand, Bach beziehungsweise Büschen des Schwarzen Holunders signifikant mit den Häufigkeiten der gefangenen Vogelarten korreliert (Abb. 4). Diese sechs Parameter erklären zusammen 77,8 % der Varianz des Datensatzes. Eine wirklich deutliche Präferenz zeigten jedoch nur Sommergoldhähnchen und Wintergoldhähnchen, welche vom Waldrand entfernte, nadelholzreiche Jungwüchse bevorzugten.

Distelfinken und weniger deutlich auch Sumpfmeisen hielten sich eher in Waldrandnähe auf Flächen mit einem hohen Laubholzanteil auf; letztere zeigten zudem eine Tendenz für niedrige Vegetation. Heckenbrau-



**Abb. 3.** Relative Fangdichten (Fangzahl pro Netz, ausgedrückt in Prozent der über alle Teilflächen aufsummierten Fangzahl pro Netz; alle Fänge sind berücksichtigt) von Ubiquisten, Waldvögeln und Offenlandarten in den Teilflächen der Untersuchungsfläche in Jonen (Abkürzungen gemäss Tab. 1). – Relative capture densities (number of captures per mist-net, expressed as percentage of the total number of captures per mist-net, added up for all subareas) of ubiquitous, forest and open land species in the subareas of the study area near Jonen (for abbreviations see Table 1).



**Abb. 4.** Position der 15 häufigsten Arten (mind. 10 gefangene Individuen) in Bezug auf die sechs wichtigsten Habitatgradienten (Kanonische Korrespondenzanalyse). Die Gartengrasmücke ist der einzige enthaltene Langstreckenzieher. Car car = Distelfink, Emb cit = Goldammer, Eri rub = Rotkehlchen, Par cae = Blaumeise, Par maj = Kohlmeise, Par pal = Sumpffmeise, Phy col = Zilpzalp, Pru mod = Heckenbraunelle, Reg ign = Sommergoldhähnchen, Reg reg = Wintergoldhähnchen, Syl atr = Mönchsgrasmücke, Syl bor = Gartengrasmücke, Tro tro = Zaunkönig, Tur mer = Amsel, Tur phi = Singdrossel. – *Position of the 15 most frequent species (at least 10 individuals caught) in relation to the 6 most important habitat gradients (canonical correspondence analysis). Garden Warbler is the only long-distance migrant. Car car = Goldfinch, Emb cit = Yellowhammer, Eri rub = Robin, Par cae = Blue Tit, Par maj = Great Tit, Par pal = Marsh Tit, Phy col = Common Chiffchaff, Pru mod = Hedge Accentor, Reg ign = Firecrest, Reg reg = Goldcrest, Syl atr = Blackcap, Syl bor = Garden Warbler, Tro tro = Wren, Tur mer = Blackbird, Tur phi = Song Thrush.*

nelle, Mönchsgrasmücke sowie Blaumeise und Kohlmeise gingen eher in der Nähe von Beeren tragenden Holunderbüschen ins Netz, doch spielte bei den beiden Meisen auch eine Präferenz für höhere Vegetation mit (Abb. 4).

### 2.3. Beerennahrung

Anhand der Samen in den Kotproben liessen sich Beeren bei 5 Arten als Nahrung nachwei-

sen. Der Anteil Kotproben mit Beeren war bei Gartengrasmücke mit 60 % (n = 15) und Mönchsgrasmücke mit 57 % (n = 174) am höchsten; bei Amsel mit 22 % (n = 46) und Rotkehlchen mit 7 % (n = 233) waren die Beerenfresser in der Minderzahl. Bei der Singdrossel enthielten zwei von fünf Kotproben Beerreste. Unter den Kotproben mit Samen enthielten bei Mönchs- und Gartengrasmücke rund 80 % Holundersamen sowie je etwa 35 %

Samen von Brombeere oder Himbeere *Rubus* sp. und einer Gruppe von 10 weiteren Pflanzarten. Beim Rotkehlchen wiesen von den wenigen samenhaltigen Kotproben 63 % Holundersamen, 37 % *Rubus*-Samen und 25 % andere Samen auf. Bei der Amsel hingegen dominierten *Rubus*-Samen, die in 90 % aller Kotproben mit Samen enthalten waren, während Holunder und die andern Arten höchstens 20 % erreichten.

### 3. Diskussion

#### 3.1. Sind die Jungwaldflächen ein Rastbiotop für Durchzügler?

Zwar waren zwei Drittel der insgesamt 35 gefangenen Arten solche, die auch im weiteren Untersuchungsgebiet sicher oder wahrscheinlich brüteten, doch dürfte es sich bei der Mehrzahl der Fänglinge wirklich um rastende Durchzügler gehandelt haben. Dafür sprechen mehrere Überlegungen: Standvögel waren zwar mit einem Drittel der Arten, aber nur mit 13 % der Individuen vertreten, während zwei Drittel der Arten mit 87 % der Individuen zu den Kurz- bis Langstreckenziehern gehörten. Unter den vier häufigsten Arten, die allein über 75 % der Individuen dieser Gruppe stellten, traten Rotkehlchen und Heckenbraunellen massiert erst nach dem 1. September auf, also zur eigentlichen Zugzeit. Ausserdem war die minimale Verweildauer beider Arten ab Anfang September deutlich tiefer als in der Zeit davor, was ebenfalls für Durchzügler spricht. Bei der Mönchsgrasmücke war die minimale Verweildauer ab September ebenfalls wesentlich niedriger als im August, die Individuenzahlen verteilten sich aber beinahe zur Hälfte auf beide Zeitabschnitte. Am fraglichsten erscheint der Status der Amseln. Bei dieser Art zeigten sich weder bei der Fanghäufigkeit noch bei der minimalen Verweildauer deutliche Unterschiede zwischen den beiden Zeiträumen. Diejenigen Amseln, die zwischen Erst- und Letztfang an Gewicht deutlich zulegten, dürften auf Grund ihres durchwegs frühen Erstfangdatums hier ansässige Vögel gewesen sein. Selbst wenn wir alle bis Anfang September gefangenen Rotkehlchen, Amseln, Mönchsgras-

mücken und Heckenbraunellen zusammen mit allen Standvögeln als lokale Vögel einstufen, entfielen von den 666 Erstfängen trotzdem rund zwei Drittel auf Durchzügler.

#### 3.2. Arten im Gebietsvergleich

Wenn sich auch die Artengarnitur etwas gleichmässiger über die Kategorien bezüglich Biotopwahl und Zugstrategie (vgl. Tab. 4) verteilte, so bildeten nach Individuenzahl gerechnet sowohl Langstreckenzieher als auch lokal brütende, nicht ziehende Waldvögel eine kleine Minderheit. Mit über 80 % der Individuen dominierten Kurzstreckenzieher, und unter diesen wieder sehr stark Rotkehlchen und Mönchsgrasmücke sowie in geringerem Masse Heckenbraunelle und Amsel.

In Tab. 3 sind Individuenanteile auch für die Vergleichsgebiete Wengimoos und Mettnau angegeben. Das für den Vergleich berücksichtigte Artenspektrum ( $n = 26$ ) umfasst die auf der Mettnau berücksichtigten Arten (mehrheitlich nur Zugvögel, Berthold & Schlenker 1975), aber ohne die Feuchtgebietsarten, welche in Jonen nicht auftraten. In beiden Vergleichsgebieten waren die Artanteile geringfügig ausgeglichener, vor allem was die Anteile der häufigsten Arten betraf. Das Rotkehlchen war jedoch die einzige in allen drei Gebieten dominante Art (= mind. 10 % Anteil), während die Mönchsgrasmücke in Jonen und Mettnau, der Zilpzalp im Wengimoos und auf der Mettnau zu den Dominanten zählten. In den Vergleichsgebieten war der Anteil der Langstreckenzieher am verglichenen Artenspektrum jedoch doppelt (Wengimoos, 9,6 %) bis 8-mal (Mettnau, 32,2 %) so hoch wie in Jonen (4,2 %). Vor allem Gartengrasmücke, Fitis und Zilpzalp, alles Arten mehr oder weniger dichter Gebüschformationen und als solche verbreitete Bewohner von besonnten Jungwaldflächen und Waldmänteln, waren auf der Mettnau viel häufiger, der Zilpzalp zudem auch im Wengimoos.

#### 3.3. Habitatnutzung

Auch wenn Arten mit Bindung an Gebüschformationen in Jonen deutlich seltener waren als in den beiden Vergleichsgebieten, so wurden

auch hier die Flächen mit Gebüschaspekt (Bachufervegetation und Laubjungwüchse) stärker genutzt als Fichtenjungwüchse (Abb. 3). Insgesamt waren die Unterschiede zwischen den Fangzahlen einiger Teilbiotope aber nicht sehr stark. Wir vermuten, dass Qualitätsunterschiede der Biotope für rastende Durchzügler durch andere Faktoren teilweise verwischt wurden. So wurde die Fichtendickung stärker als andere Flächen als Schlafplatz genutzt (eigene Beob.), und die zur Reifezeit beliebten Holunderbüsche mochten die Fanghäufigkeiten in den benachbarten Teilbiotopen beeinflusst haben (Abb. 4). Allerdings war die Mönchsgrasmücke die einzige Beeren fressende Art, die auch tatsächlich signifikant häufiger in der Nähe der Holunderbüsche gefangen wurde. Beeren des Schwarzen Holunders gehören zu den nährstoffreichsten einheimischen Beeren; Mönchsgrasmücken, denen im Experiment nur diese Nahrung zu Verfügung stand, konnten ihr Gewicht halten (Bairlein 1996). Heckenbraunelle und Kohlmeise zeigten in Jonen dieselbe Beziehung zu Holunderbüschen, obwohl in ihrem Kot keine Beeren nachgewiesen wurden. Möglicherweise spielte bei diesen Arten das Vorkommen höherer Laubjungwüchse in der Nähe der Beerensträucher die entscheidende Rolle.

### 3.4. Die Bedeutung von Jungwaldflächen als Rastgebiet

Versucht man nun die eingangs gestellte Frage zu beantworten, in welchem Masse durchschnittliche Jungwuchsflächen in Wäldern von rastenden Durchzüglern genutzt werden, so ergibt sich anhand unserer Untersuchung ein uneinheitliches Bild. Die Berechnung der Fangdichte in Anzahl Vögel pro 10 Netzmeter und Tag ergibt für Jonen und die Vergleichsgebiete folgende Werte: Jonen 0,34 (0,37 mit Wiederfängen), Wengimoos 0,63, Mettnau 1,44. Die unterschiedlichen Fangbedingungen und individuelle Fängigkeit der Netze lassen nur einen groben Vergleich der Grössenordnungen zu. Danach wurden im Wengimoos etwa 70–80 % mehr Vögel gefangen als in Jonen, auf der Mettnau sogar etwa 4-mal so viele, wobei dort nicht regelmässig ziehende Arten in den Zah-

len noch nicht einmal enthalten sind. Buschreiche Ränder von Feuchtgebieten vermögen offensichtlich deutlich mehr Kleinvögel zur Rast anzuziehen als die von uns untersuchte Jungwaldfläche. Dies trifft gerade auch für verschiedene Arten zu, die in Gebüschformationen und laubreichen Jungwaldflächen brüten. Andererseits fanden auch seltenere Weitstreckenzieher nach Jonen, die zur Brutzeit speziellere Laubholzgebüsche bewohnen.

Es ist natürlich möglich, dass sich die rastenden Vögel in den Feuchtgebieten stärker in Gebüschen konzentrieren, wenn höhere Bäume fehlen. Aus Jonen liegen keine systematischen Sichtbeobachtungen zur Nutzung des angrenzenden Hochwaldes vor, doch zeigten zufällige qualitative Beobachtungen, dass sich in den Baumkronen einzelner grösserer Eichen *Quercus* sp. gerne Laubsänger, Schnäpper und andere Durchzügler aufhielten. Andererseits wurden am Neuenburgersee im Innern eines Auenwalds gerade mit Hochnetzen auffällig wenige Vögel gefangen (Jenni & Widmer 1996). Quantitative Daten zur Nutzung der Kronenbereiche in Wäldern durch Durchzügler scheinen aber noch weitgehend zu fehlen, ebenso zum nutzbaren Nahrungsangebot sowohl in grösseren Bäumen als auch im Jungwuchs.

Die bei nur kurzfristig im Gebiet angetroffenen Vögeln festgestellten Gewichtsveränderungen waren gering und erwiesen sich als stark vom Fangzeitpunkt abhängig, dies als Folge des tagsüber generell ansteigenden und nachts wieder sinkenden Körpergewichts. Dass die Gewichtszunahmen auch bei längerem Aufenthalt nicht sehr gross waren, muss nicht gegen die Eignung von Jungwuchsflächen als Rastplatz sprechen. Die meisten Wiederfänge betrafen Kurzstreckenzieher von geringer Körpergrösse und ohne spezialisierte Habitatansprüche. Es ist nicht zu erwarten, dass sich diese Arten einen Vorrat an Körperfett anlegen, um lange Strecken über ungeeignetes Habitat bewältigen zu können. Sie werden eher die Kosten des Zuges zu minimieren versuchen, indem sie mit möglichst geringem Körpergewicht fliegen und dafür häufig kurze Pausen einlegen (Alerstam & Hedenström 1998).

Die von uns untersuchte Jungwaldfläche wurde also von den meisten Wald und Ge-

büsch bewohnenden Langstreckenzieher-Arten als Rastbiotop gefunden und genutzt, wenn auch jeweils von relativ wenigen Individuen. Die Hauptmenge waren rastende Kurzstreckenzieher, die beachtliche Zahlen erreichten und zum Teil von Beeren tragenden Sträuchern profitierten. Da die Gesamtfläche an Jungwald in der Schweiz das Dreifache der Feuchtgebietsfläche beträgt, könnte die Gesamtmenge der rastenden Individuen in beiden Habitattypen in ähnlicher Grössenordnung liegen. Die Voraussetzung ist allerdings, dass unsere Jungwaldfläche im Vergleich zu anderen solchen Flächen durchschnittliche Arten- und Individuenzahlen beherbergte und nicht aufgrund ihrer Waldrandnähe von den rastwilligen Vögeln häufiger gefunden wurde.

Welche Schlüsse können aus der Untersuchung für die Forstpraxis gezogen werden? Da vor allem die laubholzreichen Teilflächen bei den rastenden Singvögeln besonders beliebt waren, lohnt sich deren Förderung auch unter diesem Aspekt. Auch wo noch immer Nadelhölzer das Bestockungsziel sind, sollte man dichtes Laubgebüsch in Jungwuchsflächen möglichst lange dulden und auf frühzeitiges Ausmähen und Ausholzen von Sträuchern und Laubhölzern (das auch für die Brutsaison ungünstige Folgen hat, s. Glutz von Blotzheim 2001) verzichten.

**Dank.** Prof. Dr. Klaus C. Ewald gab den Verfassern freie Hand für die Bearbeitung des Themas. Die Gemeinde Jonen erlaubte die Durchführung des Projektes auf ihrem Boden, Gemeindeförster Ernst Wydler sorgte für das Freischneiden der Netzschneisen und die örtliche Jagdgesellschaft stand dem Projekt mit wohlwollendem Interesse gegenüber. Die Baufirma Hochstrasser AG Bonstetten-Wettswil überliess uns günstig einen Bauwagen als Beringungsstation. Sigi Wizemann trug wesentlich zu dessen praktischer Inneneinrichtung bei. Roland Ammann, Rolf Egger, Urs Hilfiker, Alois Huber, Arthur Ingold, Bruno Koch, Stefan Kohl, Thomas Nabulon, Dr. Paul Roth, Roger Stupf, Matthias Vögeli und Hermann Weber leisteten grossen Einsatz als Beringungshelfer. Dr. Matthias Bürgi, Dr. Iris Gödickemeier, Daniel Huggel und Markus Plattner assistierten geduldig bei den Vegetationserhebungen. Iris Gödickemeier bestimmte zudem einige Pflanzenarten und Dr. Christiane Jacquat überprüfte verschiedene Samenbestimmungen. Eric Soder stellte Dias zur Dokumentierung der Beringungsarbeiten zu Verfügung. Jacqueline Annen fertigte die Reinzeichnung von

Abb. 4 an. PD Dr. Lukas Jenni und zwei Gutachter gaben wichtige Hinweise zur Verbesserung des Manuskriptes. Ihnen allen sei herzlich gedankt.

## Zusammenfassung

Als Rastplatzbiotope von Singvögeln auf ihrem Weg durch Europa sind vor allem Feuchtgebiete und ihre buschreichen Randzonen bekannt und untersucht. Solche Habitate stellen aber heute einen geringen Anteil an der potenziell für rastende Singvögel nutzbaren Landfläche. Zu dieser gehören auch Wälder, doch ist deren Bedeutung als Rastbiotop noch kaum untersucht. Dabei ähneln gerade Jungwuchsflächen den von Durchzüglern stark genutzten Buschhabitaten im Offenland. Wir untersuchten die Artenzusammensetzung und Habitatnutzung von Vögeln in einer Jungwaldfläche im aargauischen Reusstal zur Herbstzugzeit 1994. Dabei erfassten wir insgesamt 35 Arten (davon 15 Kurz- und 9 Langstreckenzieher). Mit Ausnahme der Gartengräsmücke *Sylvia borin* waren alle Langstreckenzieher mit weniger als 10 Individuen vertreten. Zwar rasteten einige eher seltene, zur Brutzeit spezialisierte Gebüschbewohner, doch waren der Grossteil der Individuen spät ziehende Kurzstreckenwanderer, mit einer starken Dominanz von Rotkehlchen *Erithacus rubecula*, Mönchsgrasmücke *S. atricapilla* und Heckenbraunelle *Prunella modularis*. Insgesamt wurden laubholzreiche Teilflächen bevorzugt. Im Vergleich zu Studien in Randzonen von Feuchtgebieten war die Dichte rastender Vögel wohl deutlich geringer, besonders von Langstreckenziehern, doch ist die Gesamtfläche des Jungwalds in der Schweiz etwa dreimal so gross wie jene der Feuchtgebiete, was insgesamt eine vergleichbare Rastplatzkapazität ergibt.

## Literatur

- ALERSTAM, T. & A. HEDENSTRÖM (1998): The development of bird migration theory. *J. Avian Biol.* 29: 343–369.
- BAIRLEIN, F. (1981): Ökosystemanalyse der Rastplätze von Zugvögeln. *Ökol. Vögel* 3: 7–137. – (1996): Fruit-eating in birds and its nutritional consequences. *Comp. Biochem. Physiol.* 113A: 215–224.
- BERTHOLD, P., G. FLIEGE, U. QUERNER & H. WINKLER (1986): Die Bestandsentwicklung von Kleinvögeln in Mitteleuropa: Analyse von Fangzahlen. *J. Ornithol.* 127: 397–437.
- BERTHOLD, P. & R. SCHLENKER (1975): Das «Mettneu-Reit-Ilmlitz-Programm» – ein langfristiges Vogelfangprogramm der Vogelwarte Radolfzell mit vielfältiger Fragestellung. *Vogelwarte* 28: 97–123.
- BEZZEL, E. (1993): Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Passeres – Singvögel. Aula, Wiesbaden.

- 766 S.
- BLAKE, J. G. & W. G. HOPPES (1986): Influence of resource abundance and use of tree-fall gaps by birds in an isolated woodlot. *Auk* 103: 328–340.
- BRAAK, C. J. F. TER (1986): Canonical Correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology* 67: 1167–1179. – (1995): Ordination. S. 91–169 in: R. H. JONGMAN, C. J. F. TER BRAAK & O. F. R. VAN TONGEREN (eds): *Data analysis in community ecology*. Pudoc, Wageningen.
- BRAAK, C. J. F. TER & P. ŠMILAUER (1998): CANOCO. – Software for canonical community ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis (version 4). Centre for Biometry, Wageningen, and Microcomputer Power, Ithaca.
- BRASSEL, P. & U.-B. BRÄNDLI (Hrsg.) (1999): *Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993–1995*. Haupt, Bern. 442 S.
- BROGGI, M. F. (Hrsg.) (1990): *Inventar der Flachmoore von nationaler Bedeutung*. Eidg. Departement des Innern, Bern. 79 S.
- DEGEN, T. & L. JENNI (1990): Biotopnutzung von Kleinvögeln in einem Naturschutzgebiet und im umliegenden Kulturland während der Herbstzugzeit. *Ornithol. Beob.* 87: 295–325.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (2001): Zur Entwicklung der Avifauna auf ehemaligen Sturmwurf- flächen im Tannen-Buchenwaldareal am Schwyzer Nordalpenrand (1990–2000). *Ornithol. Beob.* 98: 81–112.
- GRÜNIG, A., L. VETTERLI & O. WILDI (1986): Die Hoch- und Übergangsmoore der Schweiz. *Ber. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes.* 281: 1–62.
- HUTTO, R. L. (1998): On the importance of stopover sites to migrating birds. *Auk* 115: 823–825.
- 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 Ornithol.* 67: 263–274.
- JENNI, L. & F. WIDMER (1996): Habitatnutzung von Kleinvögeln in der Herbstzugzeit am Neuenburgersee. *Ornithol. Beob.* 93: 221–248.
- KELLER, V., N. ZBINDEN, H. SCHMID & B. VOLET (2001): Rote Liste der gefährdeten Brutvogelarten der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, und Schweizerische Vogelwarte, Sempach. 57 S.
- LEISLER, B. (1981): Die ökologische Einnischung der mitteleuropäischen Rohrsänger (*Acrocephalus*, Sylviinae). I. Habitattrennung. *Vogelwarte* 31: 45–74.
- MOORE, F. R. & D. A. ABORN (2000): Mechanisms of en route habitat selection: how do migrants make habitat decisions during stopover? In: F. R. MOORE (ed.): *Stopover ecology of nearctic-neotropical landbird migrants: habitat relations and conservation implications*. *Studies Avian Biol.* 20: 34–42.
- MOORE, F. R., S. A. GAUTHREAUX, P. KERLINGER & T. R. SIMONS (1993): Stopover habitat: management implications and guidelines. S. 58–69 in: D. M. FINCH & P. W. STANGEL (eds): *Status and management of neotropical migratory birds*. USDA For. Serv., Gen. Tech. Rep. RM-229.
- NOON, B. R. (1981): The distribution of an avian guild along a temperate elevational gradient – the importance and expression of competition. *Ecol. Monogr.* 51: 105–124.
- PARRISH, J. D. (2000): Behavioral, energetic, and conservation implications of foraging plasticity during migration. In: F. R. MOORE (ed.): *Stopover ecology of nearctic-neotropical landbird migrants: habitat relations and conservation implications*. *Studies Avian Biol.* 20: 53–70.
- PETIT, D. R. (2000): Habitat use by landbirds along nearctic-neotropical migration routes: implications for conservation of stopover habitats. In: F. R. MOORE (ed.): *Stopover ecology of nearctic-neotropical landbird migrants: habitat relations and conservation implications*. *Studies Avian Biol.* 20: 15–33.
- REMSEN, J. V. & D. A. GOOD (1996): Misuse of data from mist-net captures to assess relative abundance in bird populations. *Auk* 113: 381–398.
- SCHAUB, M. & L. JENNI (2001): Stopover durations of three warbler species along their autumn migration route. *Oecologia* 128: 217–227.
- SCHMID, H., R. LUDER, B. NAEF-DAENZER, R. GRAF & N. ZBINDEN (1998): *Schweizer Brutvogelatlas: Verbreitung der Brutvögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein 1993–1996*. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- STREIF, M. (1991): Analysen der Biotoppräferenzen auf dem Wegzug in Süddeutschland rastender Kleinvögel. *Ornithol. Jahresh. Bad.-Württ.* 7: 1–132.

*Manuskript eingegangen 26. August 2004*  
*Bereinigte Fassung angenommen 22. November*  
*2004*