© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Vogelwarte 48, 2010: 1 – 13
© DO-G, IfV, MPG 2010

Vogelbeobachtung und Artenzahlen – eine Lokalstudie mit intensiver audiovisueller Registrierung

Einhard Bezzel

Bezzel E 2010: Bird-watching and species numbers – a local study based on intensely audio-visual recording. Vogelwarte 48: 1-13.

In 1978-1987 122 bird species were recorded by several well trained birdwatchers in daily checks at a study plot of eight ha between mountain forest and gardens in a valley of the Bavarian Alps (Germany) at 811 m asl. with six (5 %) species present in more than 99 % and 44 (36 %) in less than 1 % of a total of 730 five days periods. For 56 species breeding could be proved. The yearly set of species did not change within ten years. In three consecutive years after the study period no new species were recorded at the plot, only single individuals of seven new species flying over the valley. Of the species totals per five days periods 72 % could be recorded in the first year, 9 % in the second, and approx. 1 % in each of the years seven to ten. The species total of ten years indicates seasonal fluctuations as expected with a maximum of 70 species per five days period in May (11./15.5.) and minima of 31 in January (1.1.-15.1.) as well as in December (22./26.12.). The highest daily maximum was 40 species in May (16.-20.5.), the lowest 16 in December (22.-26.12.). Species totals of five days periods as well as daily maxima correlate positively with daily medians, increase of species numbers in spring and decrease in autumn were positively related to mean temperatures and negatively to the number of days with complete snow cover. Surprisingly, the number of days necessary for detecting a defined percentage of species totals per five days periods does not follow a yearly fluctuation. All the year round 25 % of the species were recorded in 1.2, 50 % in 3.7, 75 % in 11.1 and 100 % in 43,9 days of bird-watching as an average, which means in the 1st, 1st , 3rd, and 9th year, respectively. Nevertheless, different detection probability plays an important role in seasonal comparisons of species numbers. Among the five days periods between mid of April and end of July only in nine of 22 all 41 breeding species considered could be detected. 50 % of the breeding species were recorded on the first day, 65 % on the 3rd, and 80 % on the 6th day of bird-watching. During summer differences of detection probability according to the state of breeding were evident as well as species specific traits. Among the species requiring much time to be recorded during advanced breeding season were Hawfinch, Mistle Thrush, Whitethroat, Marsh Tit, and Spotted Flycatcher. The results of intensely long-term bird-watching suggest to improve some methodical proposals widely used so far. More than four days seem to be necessary for thorough checks even on smaller plots and more attention should be paid to the end of breeding season with presumable higher detection probabilities in some species. To look into more detailed problems minimum standards proposed for practical purposes should be upgraded. Moreover, our findings suggest spending more time in using standardised methods for recording arrival or departure of migrants. Presumably, standardised recording of seasonal sets of species offers alternatives for the birdwatcher tracking effects of climate change.

✉ EB, Wettersteinstraße 40, D-82467 Garmisch-Partenkirchen. E-Mail: e.bezzel@gaponline.de

„A purely statistical approach that acts as if all species were the same is bound to leave a large unexplained residue “ (E. Mayr 1983).

1. Einleitung

Die Ermittlung von Artenzahlen hat in der aktuellen Debatte um Biodiversität und die Dringlichkeit ihrer Bewahrung in ganz unterschiedlichen Raumeinheiten und Fragestellungen eine hohe Bedeutung erlangt. Artensets spielten auch eine entscheidende Rolle in der klassischen „Community Ecology“ der Vögel, ohne dass Fragen der Datenqualität immer entsprechende Beachtung geschenkt wurde (z. B. Wiens 1989). Über Vögel liegt eine riesige Datenmenge vor, die zu vielen umfassenden Auswertungen, aber auch methodischen Anleitungen für Bestandsaufnahmen (z. B. Bibby et al. 2000, Südbeck et al. 2005, Skibbe 2007) geführt hat. In der Regel liegen solchen Vorhaben Daten audiovisueller Registrierungen zugrunde, die, wie schon Berthold 1976 ausführlich darlegte, mit einer Fülle von Fehlern behaftet sind, denen man neuerdings z. B. im Hinblick auf großräumige Erhebungen wahrscheinlichkeitstheoretisch beizukommen sucht (z. B. Skibbe 2007, Kéry et. al. 2009). Auch wenn es nur um Präsenzen und nicht um besonders fehleranfällige Abundanzen und Bestands- (Populations-)größen geht, ist die Frage, wie Vogelbeobachtungen (audiovisuelle Registrierungen) die Realität abbilden, immer noch oder bei zunehmend präziserer Fragestellung wieder erneut aktuell. In vielen regionalen Avifaunen werden z. B. nach wie vor nur Anwesenheiten registriert, Abwesenheiten nicht vergleichbar geprüft und damit auch der „Erfassungsgrad“ unkritisch gleich der vorliegenden Datenmenge gesetzt (z. B. Wendt 2006).

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Hier ausgewertete Daten einer sich aus den Umständen ergebenden außergewöhnlich intensiven, langfristigen Kontrolle einer Kleinfläche beschreiben nur Präsenzen und ihre Dynamik, keine Abundanzen. Im Unterschied zu ersten Ansätzen (Bezzel 1990, 1993) steht aber nicht die Analyse einer lokalen Artengesellschaft und ihre Dynamik oder das Schicksal einzelner Arten (z. B. Bezzel 2001) im Vordergrund, sondern über den lokalen Bezug hinaus die Frage nach dem zeitlichen Beobachtungsaufwand, der nötig war, um Arten in kleinen saisonalen Zeiteinheiten über zehn Jahre nachzuweisen. Dabei werden keine statistischen Modelle vorgestellt, sondern nur Zusammenfassungen praktischer Erfahrung als Grundlage für Schätzungen und methodenkritische Überlegungen.

2. Material und Methode

Beobachtungsort: Die Kontrollfläche liegt im Naturraum Schwäbisch-Oberbayerische Voralpen auf dem unteren Südhang des Wank in 811 m ü. NN auf der Gemeindefläche Garmisch-Partenkirchen. Sie ist näherungsweise ein Kreis um das Dienstgebäude des Bayerischen Landesamtes für Umwelt - Staatliche Vogelschutzwarte mit einem Radius von mindestens 150 m, umfasst also rund 7-8 ha. Das Kerngebiet ist ein eingezäuntes Grundstück von etwa 1,5 ha mit den Koordinaten 47°29‘17“ N/11°07‘32“ E. Die Größe der Fläche ist etwa einem Hör- und Sichtradius vom Dienstgebäude und einigen Nebengebäude gleichzusetzen.

Im Überblick ist die Lage als Saumbiotop (Ökoton) zwischen colliner Stufe des Montanwaldes und den mit einem locker bebauten Villenviertel ausfransenden Ortsrand zu charakterisieren. Am Hang oberhalb beginnt der Montanwald auf einem stark geneigten, trockenen Hang mit locker stehenden hochstämmigen Fichten und Kiefern. Die Häuser des Ortes reichen in lückiger Bebauung mit meist großen Hanggrundstücken nur bis an den Unterrand der Kontrollfläche, auf der außer einem Einzelhaus in unmittelbarer Nachbarschaft nur das Dienstgebäude der Vogelschutzwarte mit Nebengebäuden steht. An drei Viertel der Grundstücksgrenzen schließen sich unbebaute Flächen an, die teilweise im Sommer als Viehweiden (genossenschaftliches Weiderecht) oder zur Anlage einer Schonung (Lärchen und Fichten) genutzt werden. Anpflanzungen auf dem Grundstück mit Bergahorn, Zitterpappel, Moorbirke, Ulme, Esche, Schwarzerle, Wildkirsche u.a. haben sich zu Baum- und Buschgruppen der collinen Stufe entwickelt. Ein flacher Teil des Grundstücks von rund 3.700 m^2 war bis vor kurzem Feucht- bis Nasswiese und umgab einen kleinen Teich. Veränderungen beschränken sich auf einige sukzessionale Entwicklungen in der Hochstauden- und Gebüschflora.

Datenerhebung: Seit 1.5.1966 werden möglichst täglich alle audiovisuell und per Netzfang registrierten Vögel in Tagesprotokollen notiert. Aus der nun 43 jährigen Protokollserie werden hier die Jahre 1978 bis 1987 mit 3.598 (98,6 %) vollständigen Tagesprotokollen und 6.4919 Datensätzen ausgewertet. Die 1,4 % Fehltage gehen meist auf ungünstiges Wetter zurück. Sie verteilen sich annähernd gleichmäßig über Jahre und Pentaden und beeinflussen die Auswertung nicht. Zehn Jahre sind einerseits ausreichend lang, um den zeitlichen Beobachtungsaufwand zu ermitteln, andererseits noch kurz genug, um die Wahrscheinlichkeit einschneidender sukzessionaler Veränderungen der Vegetation gering zu halten (vgl. Tab. 1).

In ein im Haus aushängendes gedrucktes Tageslistenformular mit Artnamen wurden alle Beobachtungen eingetragen. Das Mindestprogramm umfasste Artnachweise, Zahl der registrierten Individuen, Art der Feststellung (singend, gehört, gesehen) und gegebenenfalls zusätzliche Anmerkungen, vor allem über Besonderheiten des Verhaltens. Beim täglichen Auswechseln wurden die Protokolle vom Vortag (oder von früheren Tagen) geprüft, Auffälligkeiten oder Unklarheiten diskutiert und daraus resultierende ergänzende oder berichtigende Eintragungen umgehend vermerkt. Die Protokolle sind als Originalunterlagen archiviert, die Daten in einer Access-Datenbank digitalisiert. Ein Datensatz besteht aus 12 Feldern. Dem Mindestprogramm wurden in größeren Abständen, zu bestimmten Jahreszeiten oder Anlässen Detailprogramme mit besonderen Fragestellungen aufgesetzt; zusätzliche Arbeiten durften jedoch das Mindestprogramm nicht beeinträchtigen. Hier sind nur audiovisuelle Registrierungen ausgewertet, nicht durch Fang, Nestkontrollen und Beringung gewonnene Daten.

Die Beobachtung war Gemeinschaftsarbeit von Mitarbeitern der Vogelschutzwarte und deren Familien, externen Mitarbeitern, Praktikanten, Lehrgangsteilnehmern und zahlreichen Besuchern. Zu jeder Zeit wohnten mindestens zwei erfahrene Beobachter auf der Kontrollfläche, mitunter waren es bis fünf. So konnten unabhängig von Dienstzeiten schon in den frühen Morgenstunden und auch nachts sowie regelmäßig an Wochenenden und Feiertagen Vögel registriert werden. Es gab keine Personallücke, wohl aber häufig wechselnde Mitarbeiter am Monitoringprogramm. Zeitweise konnten täglich mehrere Beobachtungsgänge ausgeführt werden; die Kontrollfläche war aber so gewählt, dass sie auch vom Dienstgebäude aus gut zu kontrollieren war. Ferngläser überall in Reichweite – auch in Privaträumen – waren obligatorisch.

Folgende Personen haben in der hier ausgewertete Zeitreihe von zehn Jahren neben dem Autor den Hauptteil der Beobachtungen beigetragen: H.-J. Fünfstück, I. Geiersberger, A. Hachenberg, C. Hanzig, D. Hashmi, C. Heber, D. Herfurth, W. Jetz, S. Kluth, F. Lechner †, H. Ranftl, H. Schöpf und H. Siebrasse. Ihnen und vielen kurzfristig anwesenden Besuchern sei für die kollegiale Zusammenarbeit herzlich gedankt.

Statistik, Nomenklatur, Abkürzungen: Statistische Nomenklatur und einfache, in der Regel non-parametrische Prüfverfahren sind Lozán & Kausch (2004) entnommen; Signifikanzgrenze $p = 0{,}05$. Vergleiche von Mittelwerten wurden mit dem U-Test von Mann-Whitney oder dem Mediantest vorgenommen (zweiseitig), die Prüfung nicht-stetiger Zufallsvariabler mit dem χ^2 - Test als Vierfeldertest. Korrelationen bis $n = 30$ sind durch Berechnung der Spearman-Rangkorrelation r_s geprüft, zur Beschreibung von Tendenzen für $n > 30$ wurde auch lineare Regression benutzt.

Die Antreffwahrscheinlichkeit (detection probability) ist der Anteil der Zeiteinheiten mit audiovisuellen Artnachweisen an der Gesamtheit von Zeiteinheiten (Tage, Pentaden), an denen Vögel der Art anwesend waren („Erfassungsgrad“ bei Jetz & Bezzel 1993).

Die Präsenz ist die Summe der Artnachweise in Tagen einer Pentade oder in Pentaden innerhalb eines Jahres oder mehrerer (hier maximal 10) Jahre.

M = arithmetisches Mittel; s = Standardabweichung;
V = Variabilitätskoreffizient

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

3. Ergebnisse

3.1. Faunistische Aspekte

Von 1978 bis 1987 wurden 122 Arten festgestellt (Haustaube *Columba livia* f. *domestica* nicht, Nebel- und Rabenkrähe *Corvus cornix* und *corone* als zwei Arten gerechnet), davon 32 nur überfliegend. Sechs (5 %) Arten waren in 99 bis 100 % der insgesamt 730 Pentaden nachzuweisen, nämlich in 100 % Rabenkrähe und Kohlmeise *Parus major* sowie in > 99 % Amsel *Turdus merula*, Gimpel *Pyrrhula pyrrhula*, Grünfink *Carduelis chloris* und Tannenmeise *Parus ater*. 44 (36 %) Arten ließen sich nur in weniger als 1 % der Pentaden feststellen, davon 21 nur einmal, viele von ihnen nur überfliegend (Abb. 1).

Der Artensatz setzt sich aus zwei unterschiedlichen Komponenten zusammen:

A. Vögel auf der Kontrollfläche sind definiert als Arten, von denen Individuen zumindest einzelne Strukturen und Ressourcen der Fläche aufsuchen und nutzen, sei es zur Brut, Führung flügger Junge, Nahrungssuche, Übernachtung, Rast oder Schutz vor Prädatoren, Störungen oder Wetter.
B. Als Vögel über dem Tal werden alle Arten gewertet, von denen Individuen so gut wie ausschließlich im Luftraum über dem Hang und dem etwa 4,5 km breit einsehbaren Kankertal gesehen oder gehört wurden. Luftjäger, die im weiteren Sinn auch Ressourcen der Kontrollfläche und ihrem Luftraum nutzen (z. B. Schwalben, Segler), sind hier eingeordnet.

Untergruppierungen lassen sich grob nach der Geographie des Brutareals vornehmen (Hagemeijer & Blair 1997, Bezzel et al. 2005, unveröff.Daten):

- 56 Arten genügten den internationalen Kriterien (Hagemeijer & Blair 1997, Bezzel et al. 2005) für mindestens „wahrscheinlich Brutvogel" im Sicht- und Hörbereich um die Vogelschutzwarte in wenigstens einem Jahr. Im Mittel wurde eine Art pro Jahr in 36,4 Pentaden registriert; in Jahren, in denen wenigstens eine Revierbesetzung oder ein Brutversuch beobachtet wurde, ergab sich ein Mittel von 43 Pentaden. Zu den Brutvögeln, die in einzelnen Jahren mit Brutversuch nur in weniger als 10 Pentaden erfasst wurden, zählen Gartenrotschwanz *Phoenicurus phoenicurus* (einmal 8 Pentaden), Grauschnäpper *Muscicapa striata* (fünfmal je 7-9), Klappergrasmücke *Sylvia curruca* (5, 8, 9 und 9), Misteldrossel *Turdus viscivorus*, Neuntöter *Lanius collurio* und Wendehals *Jynx torquilla* (je einmal 9) und Hausrotschwanz *Phoenicurus ochruros* (einmal 6).
- 33 Arten waren regelmäßige Brutvögel der Nördlichen Kalkhochalpen und der Oberbayerischen Voralpen in einem Ausschnitt von rund 2.000 km² um den Kontrollpunkt. Für die 17 Arten der Gruppe A errechnet sich ein Präsenzmittel von 3,4 Pentaden pro Jahr; nur die Jahre mit Artnachweisen gerechnet eines von 4,0. Für die 16 Arten der Gruppe B sind die Werte 7,4 und 13,2. (Unterschiede der Mittelwerte für die Jahre mit Artnachweis zwischen A und B Mann-Whitney-Test p= 0,05).
- 20 Arten waren regelmäßige Brutvögel vom Voralpinen Hügel- und Moorland bis in den Norden der Lech- und Isar-Inn-Platten (20 bis 120 km Luftlinie nördlich vom Kontrollpunkt) und höchstens seltene Brutvögel an einzelnen Stellen im vorgenannten Raum. Die elf Arten der Gruppe A wurden im Mittel in 0,8, in Jahren mit Nachweisen in 1,8 Pentaden beobachtet, die neun der Gruppe B in 0,2 bzw. in 2,0.
- Fünf Arten waren Brutvögel in Süddeutschland ab Donau-Iller-Lechplatten und der Südgrenze des Niederbayerischen Hügellandes 120 bis etwa 350 km nördlich des Kontrollpunktes. Zwei Arten der Gruppe A (Ortolan *Emberiza hortulana* ein Jahr, Turteltaube *Streptopelia turtur* zwei Jahre) und drei Arten der Gruppe B (Brachpieper *Anthus campestris* ein Jahr, Haubenlerche *Galerida cristata* zwei und Heidelerche *Lullula arborea* vier Jahre) wurden nur in je einer Pentade pro Nachweisjahr entdeckt.

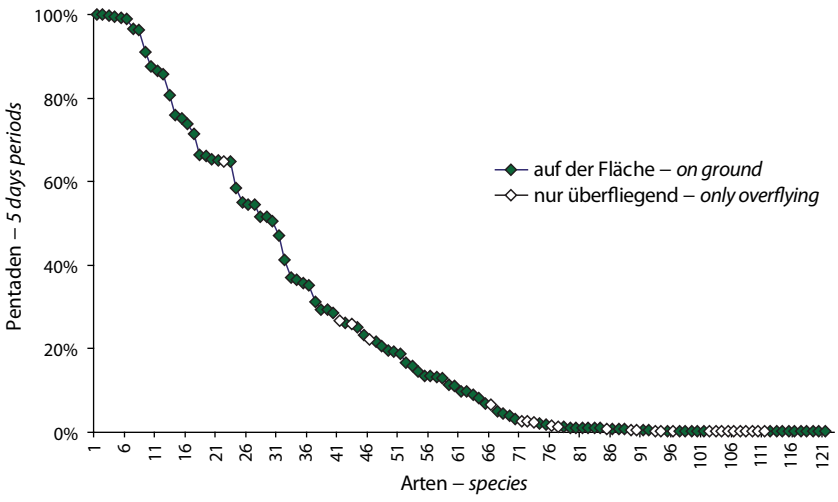

Abb. 1.: Verteilung der Präsenzen von 1978-1987 beobachteter Arten (n = 122) am Kontrollpunkt Vogelschutzwarte. – *Presence of species (n=122) recorded in 1978-1987 at the bird-watching point at Garmisch-Partenkirchen.*

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Jahr *year*	Artenzahl *species total*	Sörensen-Koeffizient vs 1978	Brutvögel *breeding species*	Sörensen-Koeffizient vs 1978	n Pentadenmaxima *n species maxima per 5 days periods*
1978	86		41		1
1979	80	0,79	40	0,81	7
1980	85	0,79	42	0,84	10
1981	79	0,81	43	0,79	4
1982	85	0,78	45	0,77	10
1983	88	0,80	42	0,75	21
1984	85	0,79	40	0,77	7
1985	82	0,73	43	0,71	12
1986	85	0,73	41	0,71	9
1987	85	0,78	44	0,82	9

Tab.1: Einige Eckwerte zur Artendynamik am Kontrollpunkt Vogelschutzwarte (ca. acht ha Bodenfläche + Luftraum über dem Tal 4,5 km Breite). – *Some basic parameters indicating the species dynamics around the bird-watching point Garmisch-Partenkirchen (species of ca. 8 ha ground + flying over/along a valley of 4,5 km width).*

- Vier Arten waren Brutvögel in Mitteleuropa etwa ab 350 km westlich, nördlich und östlich des Kontrollpunktes und nur einzeln näher im Süden. Zippammer *Emberiza cia* (Gruppe A), Nebelkrähe, Wiedehopf *Upupa epops*, Purpurreiher *Ardea purpurea* (je Gruppe B) wurden nur je in einer von insgesamt 730 Pentaden entdeckt.
- Vier Arten waren in Mitteleuropa keine regelmäßigen Brutvögel. Bergfink *Fringilla montifringilla* und Rotdrossel *Turdus iliacus* der Gruppe A waren im Mittel in 16,4 Pentaden pro Jahr anwesend, ein Gelbbrauen-Laubsänger *Phylloscopus inornatus* wurde einmal nachgewiesen (Bezzel 1982a). Unter B fällt eine Beobachtung eines Raufußbussards *Buteo lagopus*.

Die Zahlen der jährlich beobachteten Arten sowie der Brutvögel sind mit der Zeit nicht korreliert (n = 10; Artenzahlen r_s = 0,19, Brutvögel r_s = 0,27, n.s.). Für beide Artengruppen sind die Similaritätsindizes (Hobohm 2000) in allen Jahren höher als 0,7 und gegenüber dem ersten sowohl für alle Arten wie für Brutvögel im zehnten Jahr nicht niedriger als im zweiten (Tab. 1). Sukzessionale Änderungen spielen für das Artenset also keine Rolle. Die Tage, an denen jeweils eine für eine Pentade maximale Artenzahl registriert wurde, verteilen sich nicht gleichmäßig über die Jahre; 1978 war ein Minimum-, 1983 ein Maximumjahr. Die Häufigkeiten der Pentadenmaxima pro Jahr sind nicht mit den jährlichen Artensummen korreliert.

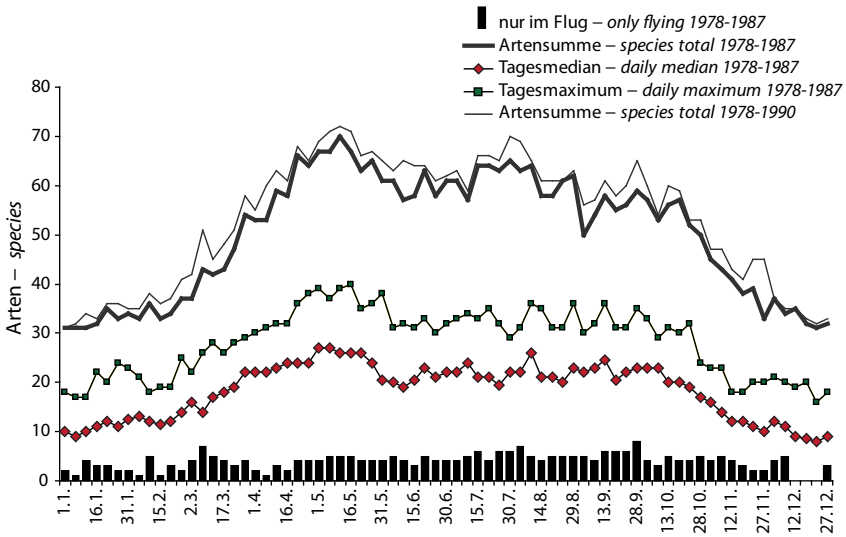

Abb. 2: Saisonale Dynamik von Artenzahlen: Artensummen, Tagesmaxima, Tagesmediane und nur über dem Tal registrierte Arten 1978-1987 sowie Artensummen 1978-1990 am Kontrollpunkt Vogelschutzwarte. – *Seasonal dynamics of species numbers: species total, daily maxima, daily medians, and species seen/heard only flying over in 1978-1987 as well as species total 1978-1990 in daily checks at the bird-watching point at Garmisch-Partenkirchen.*

3.2. Saisonale Aspekte

Summen, Tagesmaxima und Tagesmediane von Artenzahlen über die Pentaden zeigen einen deutlichen Jahresgang (Abb. 2) und sind signifikant miteinander korreliert (jeweils r_s > 0,90; p > 0,001). Bei den Artenzahlen der nur über dem Tal fliegend beobachteten Vögel waren außer einem Wintertief keine saisonalen Unterschiede zu erkennen.

Das winterliche Artentief zwischen 30 und 35 Arten reichte etwa von Mitte Dezember bis Mitte Februar

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

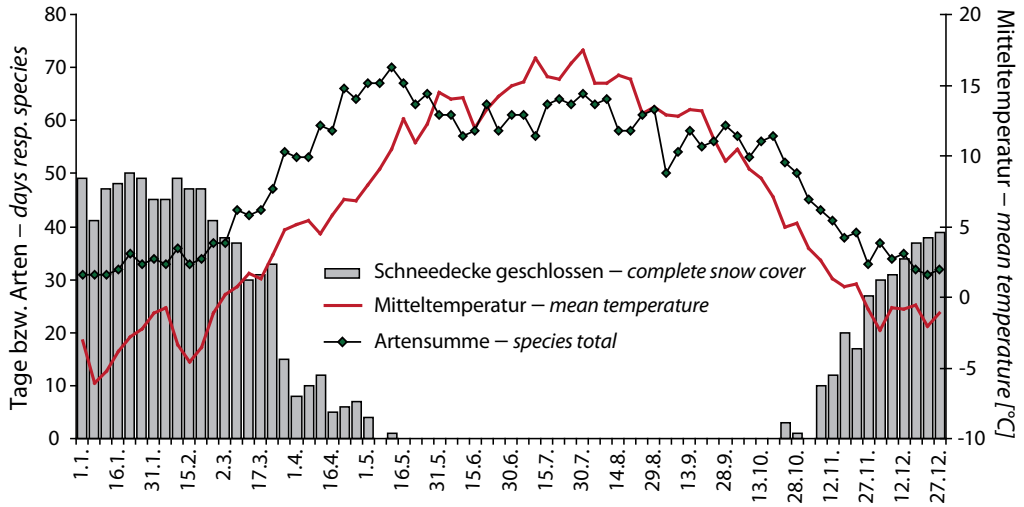

Abb. 3: Artensummen und Tage mit geschlossener Schneedecke (Ordinate links) sowie Mitteltemperaturen (Ordinate rechts) pro Pentade 1978-1987 (Wetterdaten von Wetterstation Garmisch-Partenkirchen). – *Species totals and days with complete snow cover (left ordinate) and mean temperature (right ordinate) per five days period in 1978-1987.*

(Jahrespentaden 71 bis 10). Die niedrigsten Artensummen von 31 Arten ergaben sich im dritten Dezemberdrittel (Pentade 72:22.-26.12.) und in der ersten Januarhälfte (Pentade 1-3:1.-15.1.). Die niedrigsten Tagesmediane von 8 bis-9 Arten fallen auf die Pentaden 70-73 (12.-31.12) und 2 (6.-10.1.). Das Maximum von 70 Arten wurde in Pentade 27 (11.-15.5.) erreicht, die höchsten Tagesmediane von 26 bis 27 Arten fielen in die Pentaden 25-28 (1.– 20.5.). Die höchste Tagessumme von 40 Arten wurde in Pentade 28 (16.-20.5.) ermittelt. Das Artenhoch während des Heimzuges fällt also etwa in die Zeit von 21.4. bis 30.5.

Die Werte nach dem Frühjahrshoch streuen den Sommer hindurch bis zum Rückgang ab der zweiten Oktoberhälfte. Eine Abnahme der Artensumme von Pentade 27 bis 49 (11.5.-2.9.) ist signifikant (r_s = -0,55; n = 23; p <0,001), bis Pentade 41 (20.-24,7.) nicht zu sichern (r_s = -0,27; n = 15; n.s.). Die Tagesmediane ändern sich von Pentade 31 bis 57 (31.5./4.6. bis 8./12.10.) nicht. Jedoch ergeben sich folgende Unterschiede der Artensummen: Mittelwert Pentade 31 bis 39 (31.5.-14.7.) 59,7 und Pentade 40 bis 45 (15.7.-13.8.) 63,7 (Mann-Whitney-Test p < 0,01), Pentade 46 bis 59 (14.8.-22.10.) 56,7 (vs. Pentade 40 bis 46 Mann-Whitney-Test p < 0,01). Ein „Durchzugsgipfel" im Herbst lässt sich auch unter den Tagesmedianen nicht erkennen.

Die Zunahme der Artensummen im Frühjahr von Pentade 13 bis 25 (2.3.-6.5.) korreliert positiv mit dem Anstieg der Mitteltemperaturen (r_s = 0,94; n = 13; p < 0,001) und negativ mit der Zahl der Tage mit geschlossener Schneedecke (r_s = -0,89; n = 13; p > 0,001). Im Herbst sind von Pentade 58 (13.10.) bis Jahresende ebenso hohe Korrelationen der Artensummen mit Wetterdaten nachzuweisen (Mitteltemperaturen r_s = 0,94; n = 16; p < 0,001; Tage mit geschlossener Schneedecke r_s = -0,90; n = 16; p < 0,001). Im Frühjahr lag der Gipfel der Artensummen etwa vier Pentaden vor dem Frühjahrsgipfel der Mitteltemperaturen, im Herbst begann die kontinuierliche Artenabnahme fünf Pentaden nach dem Rückgang der Mitteltemperaturen (Abb. 3).

3.3. Beobachtungsaufwand und Artensummen

72 % der Artnachweise für eine Pentade gelangen bereits im ersten Beobachtungsjahr (Abb. 4). Im 2. Jahr waren es noch 9 % und in den Jahren sieben bis zehn je etwa 1 %. Die Neunachweise für einzelne Pentaden verteilten sich im 1. Jahr zu 53 % auf den 1. und zu 7 % auf den 5. Tag. In den vier Folgejahren lagen die Werte bei 36 bis 39 % und 8 bis 14 %. Die Unterschiede verringerten sich in den Jahren sechs bis zehn auf etwa 25 bis 30 % gegenüber 14 bis 20 % (Abb. 4).

Von sieben in den drei Jahren nach 1987 bei vergleichbarem Beobachtungsaufwand festgestellten neuen Arten flogen stets nur einzelne Individuen über das Tal. Mindestens drei von ihnen sind in der Region ausgesprochene Seltenheiten, nämlich Goldregenpfeifer *Pluvialis apricarius*, Nachtreiher *Nycticorax nycticorax* und Würgfalke *Falco cherrug* (von der DSK anerkannt). Ein neuer Brutvogel war nicht dabei.

Für die einzelnen Pentaden ergaben sich nach 1987 bei 66 Arten insgesamt 204 Fälle neuer Arten, im Maximum acht in Pentade 14 (7./11.3.) und sechs in Pentade 55 (28.9./2.10.). Dadurch wird das Bild der saisonalen Artensummen jedoch nicht verändert (Abb. 2). Von diesen 66 Arten mit neuen Pentadennachweisen betrafen 21 nur überfliegend registrierte Arten; zum Anteil von 32 unter 122 Arten von 1978 – 1987 besteht kein Unterschied (χ^2 < 1; n.s.).

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

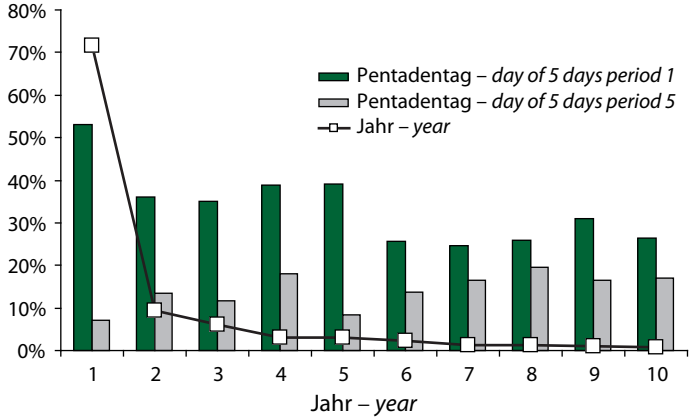

Abb. 4: Anteile der Erstnachweise pro Pentade (n = 1172) über die Jahre und Anteile der Erstnachweise innerhalb eines Jahres für den 1. und 5. Beobachtungstag einer Pentade. – *Percentages of first species recordings per five days period (n = 1172) over the years and percentages of first recordings within a year for day 1 and 5 of a five days period.*

Die Zahl der Tage, die nötig war, um ein bestimmtes Quartil (also 25, 50, 75 oder 100 %) der Artensumme pro Pentade zu erreichen, zeigt auf keinem Niveau einen Jahresgang (Abb. 5). Lediglich Mitte April bis Mitte Mai und Ende Mai bis Ende Juni liegen die Werte für die Pentadensumme (100 %-Kurve in Abb. 5) acht bzw. sieben Pentaden lang eng beieinander, in der 75 %-Kurve einmal sechs Pentaden im Oktober. „Ausreißer" betreffen meist nur eine Pentade. Die Zahlen der Tage für das Erreichen von 75 % und jene für das Erreichen von 100 % über alle Pentaden liegen im Minimum 12 Tage (also drei Beobachtungsjahre) auseinander und sind nicht korreliert (r = 0,12; n = 73; n.s.), die für 50 % und 75 % liegen wesentlich näher beieinander, überschneiden sich sogar in wenigen Fällen und sind positiv miteinander korreliert (r = 0,52; n = 73; p < 0,001).

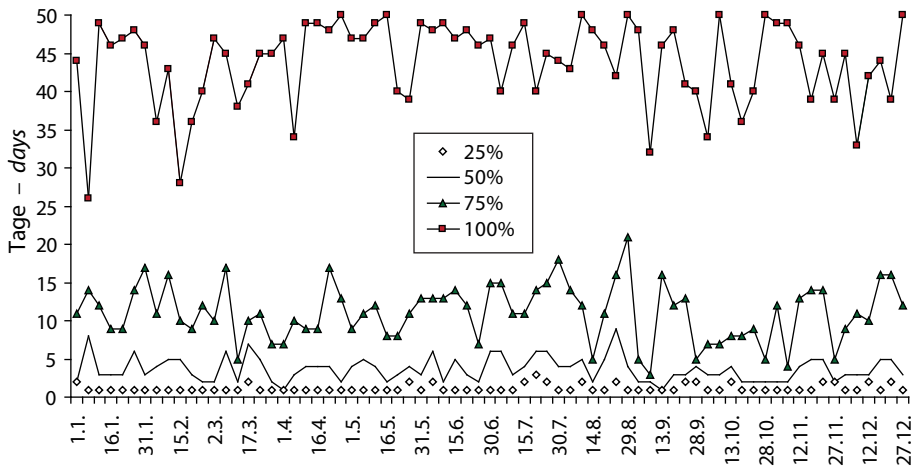

Abb. 5: Zahl der Beobachtungstage pro Pentade 1978-1987 (n = je 50 Tage), die nötig waren um die Artensumme und ihr 1.-3. Quartil pro Pentade zu erreichen. – *Number of days 1978-1987 (n = 50 days for each five days period) necessary to record the species total as well as 1.to 3. quartile per five days period.*

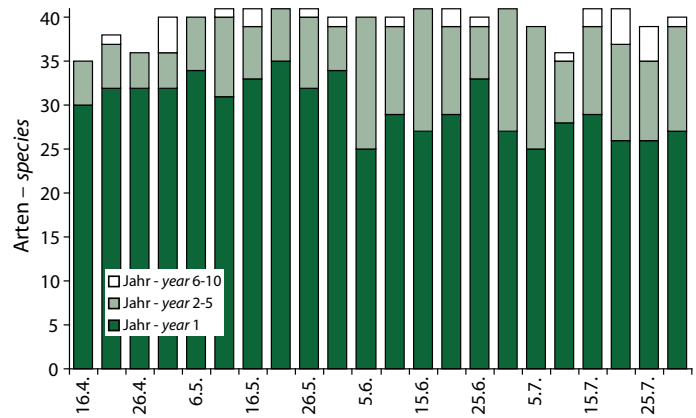

Abb. 6: Früheste Artnachweise von Brutvögeln (n = 41), die über 5 Jahre auf der Kotrollfläche und ihrer nächsten Umgebung brüteten; Jahr 1 : erstes Jahr mit Bruthinweis. – *First recordings of species which bred more than 5 years (n = 41); year 1: first year with at least probable breeding.*

Im Vergleich der Daten ist erwartungsgemäß mit erheblicher Streuung zu rechnen. 25 % der Artensumme pro Pentade wurde 57 mal schon am ersten Tag erfasst, 15 mal am 2. und einmal am 3. (M = 1,2 Tage, s = ± 0,45, V = 37,5). 50 % der Artensumme pro Pentade wurden im Mittel am 3./4. Tag (M = 3,7 Tage, s = ± 1,67, V = 45,4; Median = 3 Tage) erreicht, also in der Regel noch im ersten Beobachtungsjahr, zehnmal allerdings erst im zweiten (davon siebenmal am 1. und je einmal am 2., 3. und 4. Tag). Für 75 % der Artensumme pro Pentade errechnet sich ein Mittel von 11,1 Tagen (s = ± 3,93, V = 33,7; Median = 11 Tage) und damit der erste Beobachtungstag im 3. (achtmal im 1., 23 mal im 2., 32 mal im 3., neunmal im 4. und einmal im 5.) Jahr. Für das Erreichen von 100 % der in zehn Jahren ermittelten Artensumme fällt

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

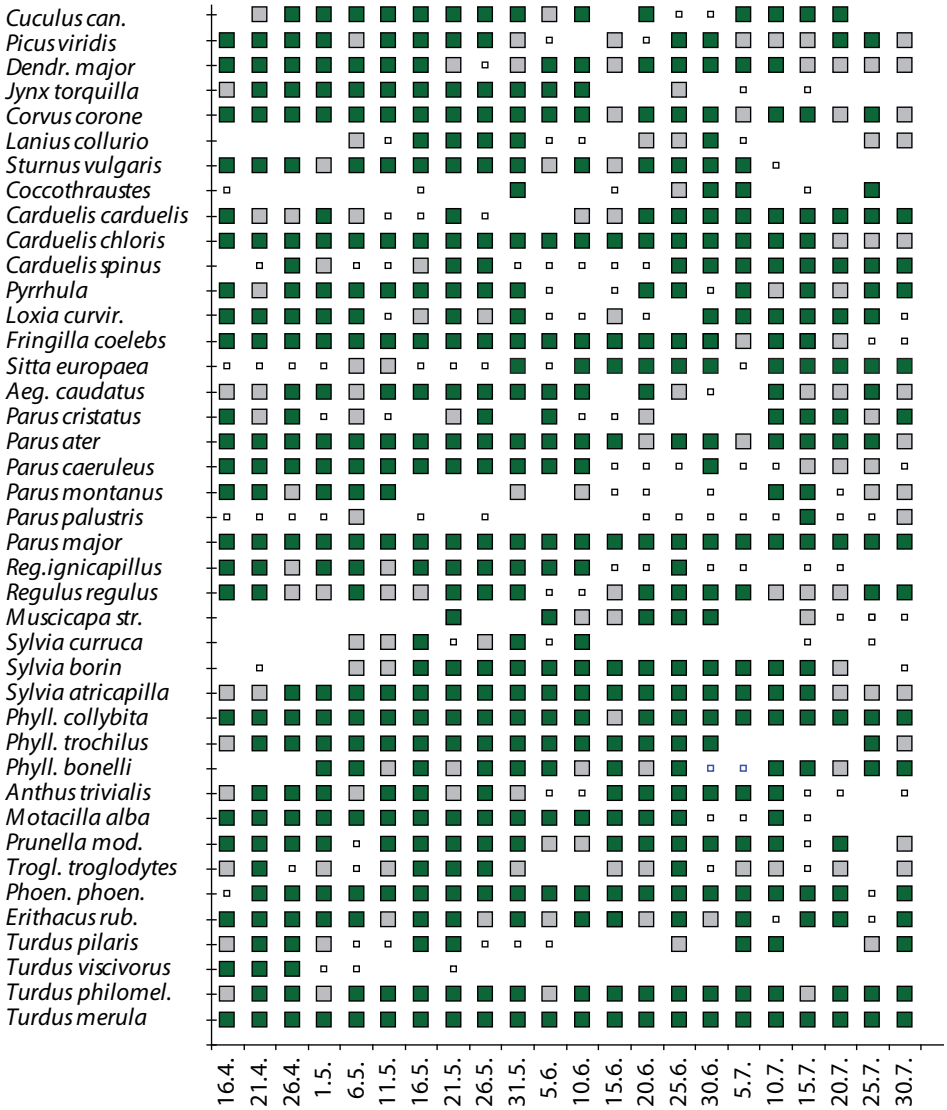

Abb. 7: Verteilung der Erstnachweise von 41 Brutvogelarten, die jeweils mehr als fünf Jahre brüteten. Groß/grün: Erstnachweise am 1./2. Beobachtungstag; groß/grau: Erstnachweise am 3.-5. Beobachtungstag; klein/weiß: Erstnachweis im 2. Brutjahr; keine Signatur: Erstnachweis nach dem 2. Brutjahr. – *Distribution of first recordings of breeding species (n = 41) which bred in more than 5 years. Large/green: first recording on day 1 or 2; large/grey: first recording on day 3-5; small/white: first recording in the second year of breeding; no signature: first recording after second year of breeding.*

der Mittelwert in die zweite Hälfte des 9., der Median in die erste des 10. Beobachtungsjahrs (M = 43,9; Median = 46 Tage); zweimal wurden 100 % der Artensumme bereits im 6., viermal im 7., je 15 mal im 8. und 9. sowie 37 mal erst im 10. Beobachtungsjahr erreicht (Abb. 5).

Zwischen Mitte April und Ende Juli wurden in 22 Pentaden nur in neun alle Arten, die in mehr als fünf Jahren brüteten (n = 41), entdeckt (Abb. 6), und zwar in Pentade 27 bis 30 (11.5.-30.5.), 34/35 (15.6.-24.6.), 37 (30.6.-1.7.) und 40/41 (15.- 20.7.), also nicht nur auf dem Höhepunkt der Brutzeit, sondern auch gegen Ende. Der Anteil der im ersten Beobachtungsjahr registrierten Arten nimmt über die Pentaden ab (r_s = -0,64, n = 22, p < 0,001) als Folge eines kleinen Sprungs auf ein niedrigeres Niveau Anfang Juni (Abb. 6). Die Kumulation der Nachweise aller Jahre über die 22 ausgewählten Pentaden ergibt für den ersten Beobachtungstag nur knapp die Hälfte aller Brutvogelarten, für den dritten etwa 65 %. Die Marke von 80 % wurde am sechsten Kontrolltag überschritten. Wählt man jedoch in gleichen Abständen Beobachtungstage aus (also etwa je einen Tag in der 1., 2., 3., 4. …Pentade) erreicht die kumulative Kurve der Nachweise erst nach dem 20. Beobachtungstag die Summe der Brutvogelarten. Wählt man dagegen nur die Pentaden mit den meisten Artnachweisen, dann erhält man zwar in den ersten Beobachtungstagen kaum höhere Artensummen, doch waren alle Brutvögel bereits nach 14 Beobachtungstagen entdeckt.

Über die einzelnen Arten gab es bemerkenswerte Unterschiede (Abb. 7). Bewertet man die die Erstnachweise im zweiten Jahr, im ersten Jahr am 3.-5. Tag und im ersten Jahr am 1. oder 2. Tag mit 1, 2 und 3, dann sind Indizes von 0 bis 3 möglich. Amsel und Kohlmeise erreichen 3, wurden also in allen Pentaden bereits an

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

den ersten beiden Beobachtungstagen registriert. Zilpzalp *Phylloscopus collybita*, Tannenmeise und Grünfink erreichen 2,9, Rabenkrähe, Gartenrotschwanz, Mönchsgrasmücke *Sylvia atricapilla* und Singdrossel *Turdus philomelos* 2,8. Diesen so gut wie stets rasch ermittelten Brutvögeln stehen Misteldrossel mit 0,7, Kernbeißer *Coccothraustes coccothraustes* mit 0,8, Sumpfmeise *Parus palustris* mit 0,9 sowie Klappergrasmücke und Grauschnäpper (Langstreckenzieher mit Fehlwerten am Anfang!) mit je 1,0 als die mit Abstand mit größtem Zeitaufwand registrierten Arten am anderen Ende der Reihe gegenüber (Abb. 7.).

Bei neun Langstreckenziehern sind im Mittel in den drei letzten Aprilpentaden die Nachweise lückenhaft (Maximum Grauschnäpper bis sieben Pentaden nach Mitte Mai), aber im Mittel auch in den letzten vier bis fünf Pentaden, also spätestens ab Mitte Juli. Damit blieb für sie eine günstige Nachweisperiode von nur etwa 14 Pentaden zwischen Anfang Mai und Anfang Juli. Für einige Jahresvögel oder Kurzstreckenzieher gelangen ab Mitte April nur noch in wenigen Pentaden Erstnachweise am 1./2. Beobachtungstag, so für Misteldrossel, Zaunkönig *Troglodytes troglodytes*, die beiden Goldhähnchen, Sumpf-, Weiden- *Parus montanus* und Haubenmeise *Parus cristatus* oder Kleiber *Sitta europaea* (Abb. 7).

Über alle Brutvögel zeigt das Muster der Erstnachweise, dass Pentaden mit Nachweisen nach dem ersten Beobachtungsjahr weniger isoliert über die Brutzeit verteilt sind, sondern häufiger längere Zeiträume umfassen. Zwischen Pentaden mit Erstnachweisen am 1. oder 2. Tag schieben sich 58mal nur eine Pentade mit Erstnachweisen an Tag 3 bis 5, 13 mal zwei oder mehr solcher Pentaden. Pentaden mit Erstnachweisen nach dem 1. Jahr liegen nur zwölf mal einzeln zwischen Erstnachweisen am 1./2. Tag und unterbrechen 59 mal die Reihe der frühen Erstnachweise länger als eine Pentade. Der Unterschied zwischen beiden Gruppen ist signifikant (χ^2 Vierfeldertest; $p<0{,}001$). In Fällen mit Erstnachweisen erst nach dem 2. Beobachtungsjahr gab es am Beginn (1. oder 2. Jahr) sogar über größere Abschnitte keine Artnachweise (Abb. 7).

4. Diskussion

4.1. Faunistische Aspekte

Die Befunde im Einzelnen bilden im Wesentlichen regionale und lokale Verhältnisse ab und können daher allenfalls im Vergleich mit ähnlichen Erhebungen andernorts überregionales Interesse beanspruchen. Einige allgemeine Schlussfolgerungen lassen sich jedoch auch aus punktuellen Beobachtungen ziehen, zumal wenn die Daten mit hohem Zeit- und Personenaufwand in Relation zur bearbeiteten Fläche gewonnen wurden. Zu solchen allgemeinen Schlussfolgerungen zählt, dass nicht nur Abundanzermittlungen („Bestandsaufnahmen", Siedlungsdichte-Untersuchungen), sondern auch schon die Ermittlung des regionalen/lokalen Arteninventars und vor allem seiner saisonalen Dynamik mit Fehlerquellen zu kämpfen hat und kritischer Interpretation bedarf. Einige lokale Befunde müssen berücksichtigt werden, um die gefundenen Präsenzen und Präsenzmuster einordnen zu können.

Artensatz: Die hohe Zahl von 122 an einem Punkt registrierter Arten reduziert sich nach Abzug der nur über das Tal fliegenden Arten auf 90. Für ungleich größere Flächen der Talräume und unteren Berghänge mit abwechslungsreichem Biotopangebot, aber ohne Wasserflächen, endet nach 10-20 Jahren die Summenkurve der angetroffenen Arten in der Regel zwischen 70 und 80. Die relativ hohe Artenzahl dürfte also eine Folge der Ökotonsituation sein sowie der Beobachtungsintensität, die vor allem für die 44 (= 36 % aller) Arten mit einer Präsenz von weniger als in 1 % der 730 Pentaden verantwortlich ist.

Pauschal gesehen sinkt der Artenanteil mit der Entfernung der Brutareale (Gruppen in 3.1. $r_s = -0{,}986$; $n = 6$, $p < 0{,}001$). Für die mittleren Präsenzlängen der Gruppen lässt sich wegen sehr unterschiedlicher Besetzung der ohnehin mehr oder minder willkürlich begrenzten Klassen kein Trend nachweisen ($r_s = -0{,}37$; $n = 6$; n.s.).

Für die Beobachtung von Seltenheiten und Ausnahmeerscheinungen ist der Kontrollpunkt wenig geeignet. Er liegt inmitten der Landmasse des kontinentalen westlichen Europas am Hangunterrand eines Längstals der von Ost nach West verlaufenden Nordalpen mit wenig Rastmöglichkeiten für Vögel des offenen Landes oder für größere Vogelschwärme. 18 der insgesamt 25 in nur ein oder zwei Pentaden nachgewiesenen Arten erklären sich daher aus ökologischen Verhältnissen am Ort und/oder der Verbreitung und Häufigkeit des Vorkommens in der weiteren Umgebung. Nur acht dieser Arten sind mehr oder minder geographisch erklärbare Seltlinge (Tab. 2).

Tab. 2: Gruppierung von Seltenheiten (< 0,3 % von 730 Pentaden registriert) 1978-1987 – *Rarities (species recorded < 0,3 % of 730 5 days periods) and their relations to the checkpoint in 1978-1987.*

	auf der Fläche *on ground*	nur im Flug *only flying*	Summe *sum*
Kein Brutvogel in Mitteleuropa *not breeding in Central Europe*	1	1	2
Arealgrenze >250 km entfernt *distance of range boundary >250 km*	4	2	6
in der weiteren Umgebung selten *rare in proximate areas*	2	5	7
kein geeignetes Habitat *no suited habitat*	5	6	11

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Ein sehr variables Bild ergaben Brutvögel (ohne Wasservögel) der weiteren Umgebung des Naturraumes Nordalpen, die nicht auf der Kontrollfläche oder in ihrer nächsten Umgebung brüteten. In zehn Jahren gelang z. B. keine Beobachtung von Birkhuhn *Tetrao tetrix*, Dreizehenspecht *Picoides tridactylus*, Weißrückenspecht *Dendrocopus leucotos*, Schneesperling *Montifringilla nivalis* oder Alpendohle *Pyrrhocorax graculus*, nur maximal zwei Nachweise von Haselhuhn *Tetrastes bonasia*, Waldschnepfe *Scolopax rusticola*, Sperlingskauz *Glaucidium passerinum*, Raufußkauz *Aegolius funereus*, Felsenschwalbe *Ptyonoprogne rupestris*, Mauerläufer *Tichodroma muraria*, Zwergschnäpper *Ficedula parva* und Alpenbraunelle *Prunella collaris*; in zwei Jahren rief auch ein Uhu *Bubo bubo* in nächster Umgebung. Regelmäßige Gäste waren andererseits Ringdrossel *Turdus torquatus* und Zitronenzeisig *Carduelis citrinella* (in einem Jahr Brutvogel) als Schneeflüchter sowie Alpenbirkenzeisig *Carduelis flammea cabaret* (in zwei Jahren Brutvogel), Kleinspecht *Dryobates minor* und Gebirgsstelze *Motacilla cinerea* vor allem in der nachbrutzeitlichen Dismigrationsphase. Unter den über das Tal fliegenden Arten waren Arten mit großem Aktionsradius, wie Kolkrabe *Corvus corax* (in 65 % der Pentaden) und Greifvögel (acht Arten) das ganze Jahr über zu registrieren, Kleinvögel, z. B. Feldlerche *Alauda arvensis*, Berg- und Wiesenpieper *Anthus spinoletta* und *pratensis* zu den Migrationszeiten. Habitatwahl und Neigung zu engräumigen Ortsveränderungen bestimmten also das Bild dieser Gruppe; typische Alpenvögel der mittleren und höheren Stufen kamen kaum je außerhalb ihrer Habitate vor.

Dynamik über die Zeit: Im untersuchten Jahrzehnt änderten sich die Kennwerte des Artenspektrums tendenziell nicht (Tab.1). Dies entspricht den Befunden eines nur geringen sukzessionalen Artenturnovers am Kontrollpunkt über 15 und 22 Jahre (Bezzel 1983, 1990). Die Registrierung „neuer" Arten in den drei auf die Beobachtungsperiode folgenden Jahren waren unerheblich. Der lokale Artensatz war also so gut wie vollständig erfasst worden. Der Zeitaufwand für die Entdeckung einzelner Arten oder bestimmter Anteile des Artensatzes ist daher nicht nennenswert von einer Sukzession oder einer Lebensraumveränderung durch Eingriffe beeinflusst.

Vergleiche von Artenlisten sind beliebt und für viele aktuelle Fragestellungen insbesondere im Vogelschutz auch sehr wichtig geworden. Vergleiche ohne Berücksichtigung der Erhebungsmethoden, vor allem von Zeitmustern und Aufwand, können jedoch zu problematischen Verallgemeinerungen führen (z. B. Städte als „Vogelparadiese", Kelcey & Rheinwald 2005, Reichholf 2006). Ergänzende Mindestpogramme, wie Statusangaben, Präsenzmuster und -länge (Bezzel 1980), Gildenbildung oder sinnvoll gewählte Abundanzklassen steigern die Aussagekraft von Artenstatistiken im Sinne von Mayr (1983), der vor großem Informationsverlust warnt, wenn man Arten nur als gleichrangige statistische Einheiten behandelt.

4.2. Saisonale Aspekte

Die Kurven der Artenzahlen über die Pentaden eines Jahres zeigen den zu erwartenden saisonalen Verlauf (Abb. 2 und 3) und entsprechen den in den ersten 15 Jahren ermittelten Ergebnissen (Bezzel 1983). Allerdings ist mit jahreszeitlichen Unterschieden in der Qualität der audiovisuellen Registrierung zu rechnen, die den Kurvenverlauf beeinflusst. Die „kritische" Phase liegt zwischen Mitte Mai und Mitte Oktober, wenn die Gesangshäufigkeit bei den einzelnen Arten unterschiedlich rasch abnimmt, die postnuptiale Mauser Aktivität und Ruffreudigkeit verringert, Dismigration und später der Wegzug die Verhältnisse kurzfristig ändern und volle Belaubung visuelle Registrierung erschwert.

„Kritische Jahreszeiten": Tagesmediane wie Tagesmaxima oder Pentadensummen zeigen die größte Streuung in der späten Brutzeit und im Herbst, aber sehr glatten Verlauf im Übergang zwischen Sommer- und Winterhalbjahr (Abb. 2). Die Streuung im Sommerhalbjahr kann auf geringerer Antreffwahrscheinlichkeit einiger Arten oder auf höheren Artenturnover zurückzuführen sein. Die für die Ermittlung von Artensummen und Quartilen aufgewendete Beobachtungszeit zeigt jedoch keinen Jahresgang (Abb. 5). Das ließe darauf schließen, dass bei dem hier eingesetzten hohen Kontrollaufwand die Antreffwahrscheinlichkeit keine entscheidende Rolle spielt. Doch sind die Messgrößen in Abb. 5 relative Größen von absoluten Werten, deren Höhe von niedrigerer Antreffwahrscheinlichkeit einzelner Arten im Hoch- und Spätsommer bestimmt sein kann. Sehr unterschiedlicher nachbrutzeitlicher Erfassungsgrad zwischen Nahrungsgruppen, aber auch innerhalb von Gattungen, wurde im Vergleich von audiovisuellen Nachweisen mit Fangergebnissen auf derselben Fläche bereits festgestellt (Jetz & Bezzel 1993).

Im Hinblick auf Methodenstandards zur Erfassung von Brutvögeln (Südbeck et al. 2005) sind vor allem Erfahrungen in der Registrierung von Sommervögeln auch von praktischer Bedeutung. Von Ende Mai bis Ende Juni war der Anteil pro Pentade im ersten Beobachtungsjahr registrierter Arten relativ hoch (M = 63,3 %), in den folgenden sechs Pentaden von Ende Juni bis Ende Juli signifikant niedriger (M = 52,5 %). Während der fünf Pentaden von Ende Juli bis nach Mitte August lag der Mittelwert wieder signifikant höher (M = 65,8). Von Ende August bis Mitte Oktober wurden die höchsten Erfassungsanteile im ersten Beobachtungsjahr erzielt (M = 79,4), doch waren in dieser Zeit Langstreckenzieher schon abgezogen, so dass höhere Registriereffizienz nicht zu höheren Artensummen führte (Abb 8).

Ankunft/Abzug: Saisonale Auffälligkeit und damit auch Antreffwahrscheinlichkeit sind innerhalb einer Art na-

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

türlich auch mit der Abundanz korreliert. Damit erhebt sich die Frage, wie gut Erst- und Letztbeobachtungen die Wirklichkeit wiedergeben (vgl. Lehikoinen et al. 2004). Wenn es sich bei den Erstankömmlingen und den bis zuletzt ausharrenden Individuen nur um Einzelvögel handelt, müsste die Antreffwahrscheinlichkeit der Art zu den jeweiligen Extremdaten geringer sein als kurz nachher bzw. vorher, wenn schon bzw. noch mehrere Individuen anwesend sind. Wertet man die Zahl der investierten Beobachtungstage und –jahre als Indiz für Antreffwahrscheinlichkeit ist zunächst zu prüfen, ob sich Ankunft und Abzug über die Zeit verändert haben, also Zugvögel früher eintreffen und später abziehen.

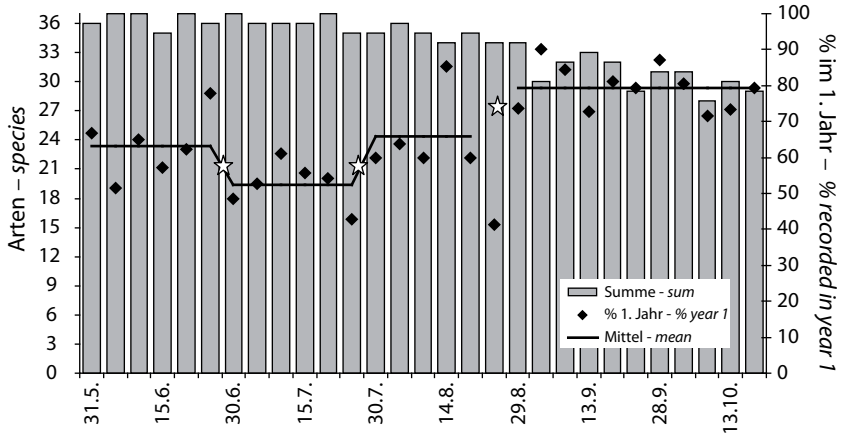

Abb. 8: Registrierung von 37 Arten regelmäßiger Sommervögel (Langstrecken-/Kurzstreckenzieher und Jahresvögel) 1978-1987. Sterne: Unterschiede zwischen den Mittelwerten von Anteilen im 1. Jahr $p < 0,01$ (Mann-Whithney-Test). – *Recording of 31 species of regular summerbirds (long distance and short distance migrants as well as residents) 1978-1987. Stars: differences of means between percentages of recordings in the first year $p < 0,01$ (Mann-Whitney-Test).*

Die Erstnachweise von 20 Kurz-, Mittel- und Langstreckenziehern mit lückenlosen Datenreihen sind zweimal positiv und dreimal negativ mit den 10 Beobachtungsjahren korreliert ($r_s > 0,55$ bzw. $r_s < -0,55$; $n = 10$; $p<0,05$); die restlichen 15 ergeben keine signifikanten Korrelationen. Die Erstankunft von Zugvögeln hat sich also nicht in eine Richtung verändert.

Bezeichnet man die Extrempentaden einer Artpräsenz in zehn Jahren mit A und Z und die jährlichen Extremdaten mit a und z, so lag a im ersten Beobachtungsjahr nur bei zwei von 20 Arten in A, bei der überwiegenden Mehrzahl der Arten erst in A+4. In A machen dagegen a-Nachweise erst in der zweiten Hälfte des Beobachtungsjahrzehnts den größten Anteil aus (Abb. 9).

Unter den Letztbeobachtungen z sind von 19 Arten mit lückenlosen Datenreihen drei negativ und zwei positiv (Signifikanzgrenze wie oben), 14 nicht signifikant mit der Zeit korreliert. Die Verteilung von z-Nachweisen über die Pentaden Z-4, Z-2 und Z (Abb. 9) lässt zwar eine spiegelbildliche Situation in den letzten Pentaden gegenüber den ersten erkennen, doch ist der Gradient weniger deutlich.

Die Häufung von Erst- und Letztbeobachtungen eines Jahres in Pentaden nach A und vor Z (Abb. 9) deutet zumindest an, das bei Extremdaten die Antreffwahrscheinlichkeit geringer ist als in den unmittelbar folgenden bzw. vorausgehenden Tagen.

An 52 % der Erstbeobachtungstage wurden einzelne singende Individuen registriert. Die Antreffwahrscheinlichkeit war also zu Zeiten der Erstankunft mit Sicherheit höher als an den Abzugsdaten. Ferner deutet der hohe Anteil singender Individuen an, dass es sich bei den Erstankömmlingen wohl überwiegend um Angehörige der regionalen Population handelte. Das uneinheitliche Bild des Präsenzendes über die Jahre bei den

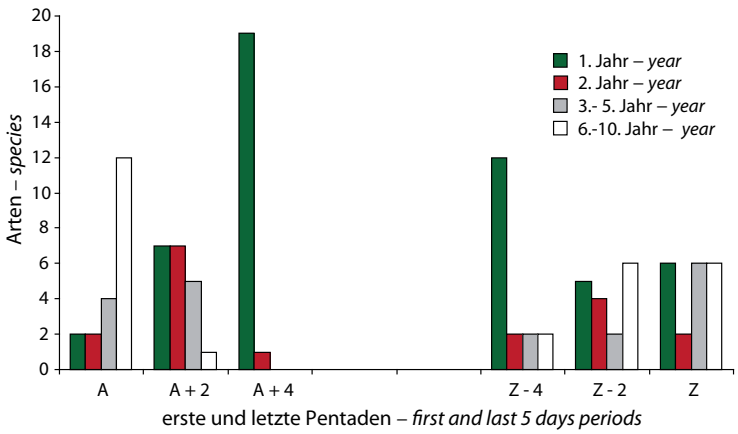

Abb. 9: Erst- und Letztregistrierungen von Zugvogelarten (n = 20): Jährliche Erstregistrierung in der 1. (A), 3. (A+2) und 5. (A+4) Pentade sowie jährliche Letztregistrierung in der fünft- (Z-4), dritt- (Z-2) und letzten (Z) Pentade des artspezifischen Präsenzmusters über 10 Jahre. – *First and last occurrence of 20 species of migrants: yearly first recording in 1st (A), 3rd (A+2) and 5th (A+4) five days period as well as last recording in last but four (Z-4), last but two (Z-2), and the very last (Z) five days period of the species specific presence within ten years.*

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

meisten Arten lässt vermuten, dass sich unter den registrierten Individuen ein mehr oder minder nennenswerter Teil von Wegzüglern anderer Populationen befand. Fangauswertungen belegen, dass das lokale Präsenzende mitunter fast ausschließlich von Individuen unbekannter Populationen nach Abzug der lokalen Sommervögel bestritten wird.

Nicht nur Erstdaten vom „bird-club"-Typ (Lehikoinen et al. 2004) werfen also Probleme der repräsentativen Erhebung auf. Auch auf intensiv bearbeiteten Kleinflächen sind Daten zumindest über mehrere Jahrzehnte unter möglichst einheitlichen Bedingungen zu erheben und Jahre mit abweichender Methodik der Datengewinnung besser zu eliminieren. Außerdem ist zu erwarten, dass unterschiedliche audiovisuelle Registrierung von Erstankömmlingen, z. B. singend, gesehen, überfliegend oder rufend gehört optimaler Vergleichbarkeit nicht genügt. „Erster Gesang" oder erste optische Registrierung sollten bei Datenmaterial über größere Zeitreihen getrennt analysiert werden. Bei Letztbeobachtungen sind die Verhältnisse ungleich komplizierter, da einmal der Zufall eine größere Rolle bei audiovisueller Registrierung spielt und größere Diversität in Alter und Herkunft der Individuen das Bild bestimmen. Da fragt sich, ob für den Abzug intensive Beobachtung auf kleinen Flächen überhaupt repräsentative Daten liefert, wenn man die Präsenz ortsansässiger Brutvögel und ihrer Jungen nicht von Wegzüglern anderer Herkunft trennen kann. Jedenfalls geben in dieser Phase normierte Fangprogramme besseren Einblick in Wegzug- und Durchzugmuster an einem Ort (Einzelfall auf der Kontrollfläche Bezzel & Jetz 1995, umfassend z. B. Hüppop & Hüppop 2004).

Vor allem für die gezielten Fragestellungen aktueller Forschung müssen audiovisuelle Datenerhebung zu Ankunft und Abzug unter normierten Bedingungen und hoher Registrierintensität konstant über längere Zeiträume gewonnen werden (z. B. Christen 2007). Unsere Ergebnisse legen nahe, dass Erstfeststellungen dazu neigen, etwas später als reale erste Ankunftsdaten zu liegen. Über größere Flächen und lange Zeiträume wird man ohnehin Abstriche in Kauf nehmen müssen, die möglicherweise ein gröberes Bild wenig beeinflussen, aber doch auch Fragen nach der Diskrepanz zwischen Datenqualität und der anschließenden Investition in ihre statistische Auswertung aufkommen lassen (z. B. Lehikoinen et al. 2004 vs. Tryanowski et al. 2002, 2005).

Fundierte Kritik an der Verwendung von Extremwerten z. B. als Indiz für Folgen des Klimawandels fordert relativ hohe Investitionen an Kontrollen, die nur einen Datensatz pro Jahr liefern. In Abb. 3 wird eine Methode vorgestellt, die bei normierten lokalen Kontrollen mehr Daten liefert und Vogelbeobachtern daher entgegen kommt. Bei eingehendem Vergleich von Präsenzen mit Wetterdaten über größere Zeiträume lassen sich möglicherweise auch Fragen der Verschiebung von Präsenzmustern innerhalb lokaler/regionaler Artenspektren im Zusammenhang mit Klimawandel untersuchen.

4.3. Brutvogelmonitoring

Die nach Abb. 7 auf dem Niveau der Ermittlung von Präsenzen sich abzeichnenden erheblichen Unterschiede der Antreffwahrscheinlichkeit unter den auf einer kleinen Fläche brütenden Arten wirkt sich zweifellos auch auf die Ermittlungsschärfe von Abundanzen aus. Dies wurde in Siedlungsdichteuntersuchungen, die über alle Arten einer Kontrollfläche Abundanzen zu ermitteln versuchten, trotz früher Kritik (z. B. Berthold 1976) und eingehender Arbeitsvorschläge (z. B. Oelke 1980) vielfach nicht berücksichtigt. Möglicherweise hat man bisher auch zu wenig auf die Biologie der in Frage kommenden Arten geachtet, so dass die „Besonderen Hinweise" in den Artsteckbriefen von Andretzke et al. 2005 in der Tat eine wichtige Grundlage für Methodenstandards bilden.

Von Mitte April bis Ende Juli konnten unter 41 Brutvögeln neun (22 %) mit geringem Zeitaufwand nachgewiesen werden, wobei es nicht um Bruthinweise, sondern nur um Artnachweise ging. Die wichtigsten Kriterien dafür waren hohe lokale Abundanz (Amsel, Kohlmeise, Grünfink), hohe Gesangsaktivität und/oder akustische Auffälligkeit (Amsel, Tannenmeise, Zilpzalp, Mönchsgrasmücke, Singdrossel), optische Auffälligkeit (Amsel, Rabenkrähe) und auch ohne gezielte Suche leicht zu entdeckende Neststandorte (Amsel, Gartenrotschwanz, Kohlmeise). Fünf (12 %) Arten waren nur mit hohem Zeitaufwand und/oder unvollständig zu erfassen: Kernbeißer, Misteldrossel, Klappergrasmücke, Sumpfmeise und Grauschnäpper. Alle brüteten nur in Einzelpaaren, die meisten haben kurze Sangeszeit oder sind akustisch oder optisch nicht auffällig oder halten sich meist in dichter Vegetation.

Lokale Umstände, aber vor allem auch arttypisches Verhalten beeinflussen die Antreffwahrscheinlichkeit zur Brutzeit entscheidend. Schwer zu erfassende Arten, die in lokalen Abundanzermittlungen auftauchen, lassen sich daher als solche auch unabhängig von lokalen Verhältnissen benennen. Kernbeißer, die hier zu den am schwierigsten zu erfassenden Brutvogelarten zählten, werden auch in ganz anderen geographischen Regionen fast einer „mission impossible" zugerechnet (z. B. BTO Schottland, BTO News 2008, 278: 7), bei der Beobachter sehr viel Zeit und Aufmerksamkeit aufwenden müssen, um zum Erfolg zu kommen.

Auch unmittelbar nebeneinander ergeben sich unter sehr gut vergleichbaren Bedingungen bei hoher Kontrollintensität also große Unterschiede der Antreffwahrscheinlichkeit von Brutvögeln, deren Ursachen und Begleitumstände sich kurz wie folgt zusammenfassen lassen (Abb. 7):

- Unterschiedliche Zeitpunkte guter Registrierbarkeit in der Brutzeit je nach Stand des Brutgeschäfts führten zu uneinheitlicher Antreffwahrscheinlichkeit und sogar Erfassungslücken über die Arten. Bei einigen lagen die Phasen hoher Antreffwahrscheinlichkeit am Beginn im April (z. B. Misteldrossel, Sumpfmeise, Weidenmeise, Kleiber, Erlenzeisig *Carduelis spinus*),

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

bei anderen eher in der zweiten Hälfte. Bei manchen Arten lagen den wechselnden Phasen der Antreffwahrscheinlichkeit wohl auch Zweit- oder Spätbruten zugrunde (z. B. Rotkehlchen *Erithacus rubecula*, Zaunkönig, Sommergoldhähnchen *Regulus ignicapillus* oder Baumpieper *Anthus trivialis*).

- Zeitabschnitte mit späten Nachweisen nach dem ersten Beobachtungsjahr umfassten häufiger mehrere Pentaden, sind also kaum Ergebnisse von einzelnen Zufällen der Beobachtung.
- Eine grundsätzliche Unsicherheit bringt in die nach einem starren und unflexibel gehandhabten Revierbegriff erfassten Siedlungsdichten der aktuelle Wissensstandstand zum Thema (z. B. Besondere Hinweise in Südbeck et al. 2005). Arten mit keiner oder geringer Revierbindung sowie mit großem Revier oder Streifgebiet (home range) machen auch auf kleinen Flächen Anteile im Artenspektrum aus, zeigen dort aber während der Brutzeit lückige Präsenzreihen. Das gilt z. B. für cardueline Finken, Wacholderdrossel *Turdus pilaris*, Misteldrossel, Schwanzmeise *Aegithalos caudatus*, Sumpf- und Weidenmeise oder isoliert brütende Kleiber.
- Einige Arten verließen nach dem Ausfliegen der Jungen rasch das Kontrollgebiet. Die Phasen hoher Antreffwahrscheinlichkeit waren daher relativ kurz, etwa bei Misteldrossel, Wacholderdrossel, Zaunkönig, Sumpfmeise, Kleiber, Erlenzeisig oder Stieglitz *Carduelis carduelis*.
- Für Langstreckenzieher bleibt zumindest in manchen Jahren nur kurze Zeit, sie am Brutplatz zu entdecken (hier z. B. Grauschnäpper, Klappergrasmücke, Wendehals).
- Auch für systematisch einander nahe stehende und/oder ökologisch ähnliche Arten ergaben sich sehr unterschiedliche Muster der Antreffwahrscheinlichkeit über die Brutzeit (z. B. Meisen).

Die Ergebnisse bestätigen bereits ausführlicher dargelegte Methoden, lassen aber fragen, ob maximal vier oder fünf Termine (z. B. Südbeck et al. 2005) in reich strukturierten Gebieten ausreichen, um Abundanzen über alle Arten ausreichend zu erfassen. Die Aufnahme des Artenspektrums könnte bei größeren Flächen bis zu einem Grenzwert weniger von der Zahl der Beobachtungstage abhängig sein als auf Kleinflächen. Im Artenspektrum auf Kleinflächen ist wahrscheinlich mit stärkerer zeitlicher Streuung und damit „Entflechtung" der Präsenzen von Individuen verschiedener Arten zu rechnen. Außerdem spielt für die Erfassung von Arten das Verhalten einzelner Individuen auf Kleinflächen mutmaßlich eine entscheidendere Rolle als auf größeren Flächen mit absolut höheren Individuenzahlen pro Art. Für Nachweis und Bestandsaufnahme von Brutvögeln dürfte das allerdings von untergeordneter Bedeutung sein. Doch wäre dies in vergleichenden Untersuchungen erst zu prüfen.

Für einen praktikablen Mindeststandard der Methoden zur Erfassung von Brutvögeln zur Darstellungen von Artverbreitungen oder Schätzungen von Artbeständen in Größenordnungen wird man mit den Vorgaben etwa bei Südbeck et al. (2005) auszukommen haben. Für eingehendere Fragestellungen dürfte aber eine Optimierung der audiovisuellen Erfassungsmethoden unabhängig von der zu bearbeitenden Flächengröße nötig sein. Hierzu zählt, die Erfassbarkeit vor allem von schwieriger zu entdeckenden oder nur in geringer Abundanz vorkommenden Arten wenigstens zu schätzen und solche Ergebnisse zur Bewertung der Effizienz audiovisueller Bestandsaufnahmen heranzuziehen. Ferner sind mehr Kontrollgänge pro Brutzeit als in der Regel vorgeschlagen, wenn möglich auch zu verschiedenen Tageszeiten, anzusetzen und vor allem für höher gelegene Gebiete oder kühlere Lokalklimate/Jahre im Unterschied zur Tabelle von Andretzke et al. (2005) noch stärker als bisher die Zeit von Mitte Juni bis Ende Juli mit einzubeziehen. Es empfiehlt sich auch, von vorneherein mehrere Jahre anzusetzen und die auszuwertenden Daten erst nach einem Probelauf zu sammeln. Einsömmerige Siedlungsdichteuntersuchungen auf unterschiedlich großen Flächen bringen aus methodischen Gründen auch regional wenig Einsichten (z. B. Schoppe 2006 vs. Bauer et al. 2005), zumal Abundanzwerte auf Kleinflächen mit der Flächengröße exponentiell abnehmen (Bezzel 1982b).

Normierung von Methoden ist Grundlage von Vergleichen und Erhebungen mit großräumig geltenden Ansprüchen, doch dürfen dabei starre Regelungen artspezifische Unterschiede nicht vernachlässigen. Dies gilt bereits für die Ermittlung von Präsenzen, weit stärker für die von Abundanzen. Vielleicht bieten sich für die Bearbeitung vieler Fragen eine Konzentration auf wenige Arten eines regionalen Spektrums als Ausweg an (vgl. z. B. Skibbe 2007).

Forderungen nach mehr Zeitaufwand für qualitative und quantitative Bestandsaufnahmen stärken die Bedeutung der Amateurvogelbeobachtung für Ornithologie und Naturschutz.

5. Zusammenfassung

Von 1978 bis 1987 wurden auf und von einer Fläche von ca. acht ha am Ortsrand von Garmisch-Partenkirchen in den bayerischen Voralpen in 811 m ü. NN mit mehreren täglich eingesetzten Beobachtern 122 Vogelarten registriert, darunter sechs (5 %) in mehr als 99 % und 44 (36 %) in weniger als 1 % der 730 Pentaden. 56 Arten waren Brutvögel. Das jährliche Artenspektrum einschließlich der Brutvögel ergab keine tendenzielle Veränderung in zehn Jahren. In den folgenden drei Jahren wurden keine neuen Arten auf der Kontrollfläche, sondern nur sieben in einzelnen Individuen überfliegend registriert. 72 % der Artnachweise pro Pentade gelangen bereits im ersten Beobachtungsjahr, 9 % im 2. Jahr und je etwa 1 % in den Jahren sieben-zehn. Die Artensummen aus zehn Jahren zeigten den zu erwartenden Jahresgang mit 70 Arten/Pentade im Mai (11./15.5.) und von 31 im Januar (1.1.-15.1.) sowie im Dezember (22./26.12.); das höchste Tagesmaximum

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

mit 40 Arten lag in Pentade 22 (16./20.5.), das niedrigste mit 16 Arten in Pentade 72 (22./ 26.12.). Über das Jahr waren Artensummen von Pentaden mit Tagesmedianen signifikant positiv korreliert, Artenzunahme im Frühjahr/Artenabnahme im Herbst positiv mit den Mitteltemperaturen und negativ mit der Zahl der Tage mit geschlossener Schneedecke. Überraschenderweise zeigte die Zahl der Beobachtungstage, die nötig waren, um einen bestimmten Artenanteil pro Pentade zu entdecken, keinen Jahresgang. Über alle Pentaden wurden 25 % der Artensumme im Mittel in 1,2, 50 % in 3,7, 75 % in 11,1 und 100 % in 43,9 Beobachtungstagen entdeckt, also im ersten, ersten, dritten und neunten Jahr. Trotzdem spielt unterschiedliche Antreffwahrscheinlichkeit bei saisonalen Vergleichen von Artenzahlen eine wichtige Rolle. Von 22 Pentaden zwischen Mitte April und Ende Juli wurden nur in neun alle 41 ausgewählten Brutvogelarten entdeckt. Der Nachweis von 50 % der Brutvogelarten gelang am ersten, von 65 % am dritten und von 80 % nach dem sechsten Beobachtungstag. Während der Brutzeit waren je nach dem Stand des Brutgeschäfts über alle Sommervögel unterschiedliche Antrefftreffwahrscheinlichkeiten zu erkennen, ebenso bemerkenswerte artspezifische Unterschiede. Zu den Brutvögeln mit hohem Zeitaufwand für Artnachweise zählten Kernbeißer, Misteldrossel, Klappergrasmücke, Sumpfmeise und Grauschnäpper. Die Erfahrungen mit sehr intensiver, langfristiger Beobachtung zeigen, dass zur Ermittlung eines vollständigen Brutvogelinventars auch auf kleineren Flächen mehr als vier Kontrolltage sowie Kontrollen bis Ende Juli vorzusehen sind. Man wird vorgeschlagene methodische Mindeststandards für präzise oder komplexe Fragestellungen (z. B. Abundanzschätzungen) deutlich erweitern müssen. Unsere Daten legen auch nahe, dass für die audio-visuelle Ermittlung von Ankunfts- und Abzugsdaten mehr Zeitaufwand einzusetzen ist als bisher üblich. Möglicherweise geben standardisierte Ermittlungen von saisonalen Artenspektren dem Vogelbeobachter mehr Möglichkeiten in die Hand, Effekte des Klimawandels zu verfolgen (vgl. Abb. 3).

6. Literatur

Andretzke H, Schikore T & Schröder K 2005: Artsteckbriefe. In: Südbeck PH, Andretzke H, Fischer S, Gedeon K, Schikore T, Schröder K & Sudfeldt C (Hrsg) Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands: 135-595. Radolfzell.

Bauer H-G, Bezzel E & Fiedler W (2005): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Band 1. Aula, Wiebelsheim

Berthold P 1976: Methoden der Bestandserfassung in der Ornithologie: Übersicht und kritische Betrachtung. J Ornithol. 117: 1-69.

Bezzel E 1980: Artenlisten. In: Berthold, P, Bezzel e & Thielcke G. (Hrsg) Praktische Vogelkunde: 33: 32-34. Kilda Verlag, Greven.

Bezzel E 1982 a: Gelbbrauenlaubsänger (*Phylloscopus inornatus*) im Sommer bei Garmisch-Partenkirchen. Garmischer vogelkdl. Ber.9: 59-60.

Bezzel E 1982 b: Vögel in der Kulturlandschaft. Ulmer, Stuttgart.

Bezzel E 1983: Langfristige Vogelbeobachtungen auf Kleinflächen I. Dynamik der Artenzahl. Vogelwelt 104: 1-22.

Bezzel E 1990: „Vogelsukzessionen" auf Kleinflächen: Daten einer 22-jährigen Beobachtungsreihe. Vogelwelt 111: 46-59.

Bezzel E 2001: Bleibt nur der Spatz in der Hand? Vögel in der Planungslandschaft 2000. J. Ornithol. 142, Sonderh.1: 160-171.

Bezzel E, Geiersberger I, von Lossow G & Pfeifer R 2005: Brutvögel in Bayern. Verbreitung 1996 bis 1999. Ulmer, Stuttgart.

Bezzel E & Jetz W 1995: Verschiebung der Wegzugsperiode bei der Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*) 1966-1993 – Reaktion auf Klimaerwärmung? J. Ornithol. 136: 83-87.

Bibby CJ, Burgess ND, Hill DA & Mustoe SH 2000: Bird census techniques. 2nd edition. Academic Press, London.

Christen W 2007: Veränderung der Erstankunft ausgewählter Zugvogelarten im Frühling in der Region Solothurn. Ornithol. Beob. 104: 53-63.

Hagemeijer, WJM & Blair MJ 1997: The EBCC Atlas of European Breeding Birds. T & AD Poyser, London.

Hobohm C 2000: Biodiversität. Quelle & Meyer, Wiebelsheim.

Hüppop K & Hüppop O 2004: Atlas zur Vogelberingung auf Helgoland Teil 2: Phänologie im Fanggarten von 1961 bis 2000. Vogelwarte 42: 285-343.

Jetz W & Bezzel E 1993: Wie groß ist der audiovisuelle Erfassungsgrad von Singvögeln zur Nachbrutzeit? - Versuch einer Quantifizierung. Vogelwelt 114: 186-148.

Kelcey JG & Rheinwald G 2005: Birds in European cities. Ginster Verlag, St. Katharinen.

Kéry M, Schmid H & Zbinden N 2009: Grundlagen der Bestandserfassung für die Datenerhebung und -analyse in großräumigen Monitorprogrammen. Vogelwarte 47: 45-53.

Lehikoinen E , Sparks TH & Zalakevicius M 2004: Arrival and departure dates. In: Møller A P, Fiedler W & Berthold P (Hrsg) Advances in ecological research Vol. 35: Birds and climate change: 1-31. Elsevier, Amsterdam etc.

Lozán JL & Kausch H 2004: Angewandte Statistik für Naturwissenschaftler. 3. Aufl. Wiss. Auswertungen, Hamburg.

Mayr E 1983: Introduction. In: Brush AH & Clark JA jr (Hrsg) Perspectives in Ornithology: 1-21. Cambridge University Press, Cambridge, New York etc.

Oelke, H. 1980: Siedlungsdichte. In: Berthold, P, Bezzel e & Thielcke G. (Hrsg) Praktische Vogelkunde: 34-45. Kilda Verlag, Greven.

Reichholf JH 2006: Der Tanz um das goldene Kalb. Klaus Wagenbach, Berlin.

Schoppe R 2006: Die Vogelwelt des Kreises Hildesheim. Georg Olms Verlag, Hildesheim.

Skibbe A 2007: Ein methodisches Modell zur großflächigen Abschätzung der Vogelbestände. Ginster-Verlag, St. Katharinen.

Südbeck PH, Andretzke H, Fischer S, Gedeon K, Schikore T, Schröder K & Sudfeldt C 2005: Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.

Tryanowski P , Kuzniak S & Sparks T 2002: Earlier arrival of some farmland migrants in western Poland. Ibis 144: 62-68.

Tryanowski P , Kuzniak S & Sparks TH 2005: What effects the magnitude of change on first arrival dates of migrant birds? J. Ornithol. 146: 200-205.

Wendt D 2006: Die Vögel der Stadt Hannover. NABU, Hannover.

Wiens JA 1989: The ecology of bird communities. Vol 1 & 2. Cambridge University Press, Cambridge, New York.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Vogelwarte - Zeitschrift für Vogelkunde

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: 48_2010

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

Artikel/Article: Vogelbeobachtung und Artenzahlen - eine Lokalstudie mit intensiver audiovisueller Registrierung 1-13