

Starke Bestandsveränderungen der Brutvogelwelt des Bodenseegebietes – Ergebnisse aus vier flächendeckenden Brutvogelkartierungen in drei Jahrzehnten

Hans-Günther Bauer, Georg Heine, Daniel Schmitz, Gernot Segelbacher & Stefan Werner

(aus der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft Bodensee)

Bauer, H.-G., G. Heine, D. Schmitz, G. Segelbacher & S. Werner 2019: Ongoing marked population changes in the breeding birds at Lake Constance. Results of four breeding atlas projects. Vogelwelt 119: 3–29.

Results of the fourth semi-quantitative breeding bird census in 303 tetrads (2 x 2 km squares) at Lake Constance again reveal marked changes in population size and distribution of the breeding bird species. In the four census periods of 1980–81, 1990–92, 2000–02 and 2010–12, altogether 169 breeding bird species were found, 156 of which were breeding during the fourth period. After removal of 11 sporadic breeders, 158 former or recent breeding species were included in subsequent analyses. Of these, 116 showed significant changes, with increases and new or re-establishment in 55 species (34,9%) and decreases or regional extinctions in 61 species Arten (39,1%). The other species either showed no population changes (18 species) or they didn't show consistent changes across all four study periods (19 species) or the populations were too small (< 5 territories) for meaningful analysis (5 species). The total number of territories recorded decreased strongly. The region lost over 25% of all breeding territories in the last 30 years, down from 465 000 registered in 1980/81 to 343 000 in the recent census.

Of all habitat types, the most severe losses were found on arable land, particularly among the ground or low-nesting species, but a surplus of negative trends was also recorded in settlements and in ground breeders of wetland areas. Among the seven feeding guilds, the insect eaters displayed the strongest declines, particularly aerial insect hunters.

Grey Partridge, a formerly abundant species of cultural lands, has now completely disappeared from Lake Constance region, and species such as Tree Pipit, Skylark or Corn Bunting were facing declines of some 80% or more in 30 years. The massive decline in long-distance migrants is continuing, they have now lost 57% of the territories recorded 30 years ago. Their proportion of the total number of species has decreased from 12.1% to 7.8%. Resident species and short-distance migrants, on the other hand, fared better with decreases in 31% and 38.5% of the species of their respective guild.

Although the total number of species recorded during the four censuses has increased slightly, which can mostly be contributed to the establishment of non-native species (now 7 breeding species), the massive loss in territories the most extreme a very alarming signal. Most strikingly, it is the formerly abundant species that show losses, such as House Sparrow, Greenfinch, or Skylark.

The growing human population and strongly intensified usage of resources at Lake Constance, together with further impacts, have led to a significant change in the breeding communities, and particularly to a substantial overall loss of breeding territories, asking for urgent conservation measures and policy changes.

While there may still be many birds around, it needs large-scale and long-term monitoring schemes involving many dedicated volunteers, to discover population declines especially in the common species. This is all the more important, since the visible increase in the flagship species of conservation such as Red Kite, Eagle Owl, Peregrine Falcon, White Stork etc. might lead to the false conclusion that “everything is alright”. On the other hand, their recent developments show that conservation measures can be very successful. Now is the time to direct our focus also on the common birds and to make any effort possible to secure the remaining habitats and to change agricultural, forestry and land-use policies to safeguard their future.

Key words: bird atlas, fourth census, tetrads, breeding populations, population change, Lake Constance, songbird declines, biodiversity, guild analysis

1. Einleitung¹

Vögel gelten als aussagekräftige Anzeiger für die Entwicklung der Umwelt und ihrer Lebensräume und sind somit Gradmesser für den Zustand der Biodiversität. Sie stehen oft am Ende einer längeren Nahrungskette und können daher Veränderungen anzeigen, die ansonsten nicht ohne weiteres feststellbar wären. Die Zu- oder Abnahme jeder einzelnen Art ist in der Regel von mehreren Faktoren abhängig, daher kann nur die Analyse einer Avizönose umfassendere Hinweise auf allgemeine Veränderungen liefern.

Der Zustand der Vogelwelt in Deutschland und der Schweiz hat sich in den letzten Jahren in den meisten Lebensräumen markant verschlechtert (z. B. KNAUS *et al.* 2018). Die Bestandsentwicklungen fast aller Teil-Lebensräume unterschreiten die definierten Zielwerte des Indikators „Artenvielfalt und Landschaftsqualität“ meist erheblich, und oftmals entfernen sich die rezenten Bestandstrends sogar noch weiter von den Zielwerten (vgl. WAHL *et al.* 2015). Besonders besorgniserregend ist der seit den 1980er Jahren anhaltende Bestandsverlust bei den Arten in der offenen Feldflur (WITT *et al.* 1996; BAUER & BERTHOLD 1997; EVANS & ROBINSON 2004). Andererseits haben gezielte Schutzmaßnahmen, die Einschränkung jagdlicher Verfolgung sowie die ökologischen und klimatischen Entwicklungen auch zu positiven Entwicklungen bei zahlreichen Vogelarten geführt, insbesondere bei mehreren Großvögeln und „Flaggschiffarten“ des Naturschutzes wie Weißstorch, Uhu oder Wanderfalke (BAUER & BERTHOLD 1997) sowie bei wenigen Arten, deren Hauptverbreitung in südlichen Gefilden liegt.

Die Bodenseeregion befindet sich zwischen zwei biogeographischen Regionen (Alpennordflanke und Alpenvorland) und somit weit der Verbreitungsgrenzen zahlreicher Vogelarten. Die Ornithologische Arbeits-

gruppe Bodensee (OAB) hat die Bestandssituation der Vogelwelt in der „Normallandschaft“ des Bodenseegebietes ab 1980 dokumentiert. Die Entwicklungen am Bodensee werden seitdem mit derselben Methodik (halbquantitative Linientaxierung) durchgeführt. Bei den bisherigen Folgekartierungen in Zehnjahresabständen zeigte sich bereits eine besonders starke Veränderung der Vogelwelt (BAUER & HEINE 1992; BÖHNING-GAESE & BAUER 1996, 1999; BAUER *et al.* 2005).

Nachfolgend berichten wir über die Ergebnisse der vier Brutvogelkartierungen des Bodenseegebiets. In der vorliegenden Arbeit wird folgenden Fragen nachgegangen:

1. Wie haben sich die Bestandstrends der Brutvogelarten am Bodensee entwickelt, wie die Artenzahlen?
2. In welchen Lebensräumen lassen sich besonders starke Veränderungen feststellen?
3. Welche Faktoren können die Bestandveränderungen möglicherweise erklären?

2. Material und Methoden

2.1 Halbquantitative Gitterfeldkartierung²

Die OAB, die sich aus Feldornithologen der Länder Deutschland, Österreich und der Schweiz zusammensetzt, hat vier halbquantitative Gitterfeldkartierungen durchgeführt, nämlich von 1980–1981 (SCHUSTER *et al.* 1983), von 1990–1992 (BAUER & HEINE 1992, BÖHNING-GAESE & BAUER 1996, 1999), von 2000–2002 (BAUER *et al.* 2005, BAUER & HEINE 2006, LEMOINE *et al.* 2007) und schließlich von 2010–12 (diese Arbeit). Der Einfachheit halber werden diese Zeiträume nachfolgend als 1980, 1990, 2000 und 2010 bezeichnet. Die Erfassungsmethode wurde identisch beibehalten, um direkte Vergleiche mit früheren Kartierungen zu ermöglichen. Für detaillierte Methodenbeschreibungen und -überprüfungen siehe SCHUSTER (1982); SCHUSTER *et al.* (1983); BAUER (1992); BAUER & HEINE (1992); BÖHNING-GAESE & BAUER (1996, 1999). Die Daten 2010–12 wurden von 89 ehrenamtlichen Mitarbeitern erhoben (s.

Danksagung). Von diesen 89 Kartierern war gut die Hälfte (45) schon bei der Erfassung 2000–02 beteiligt, über ein Drittel (30) auch bei der Erfassung 1990–92 und immerhin 16% (14) schon bei der ersten Bodensee-Brutvogelkartierung 1980/81.

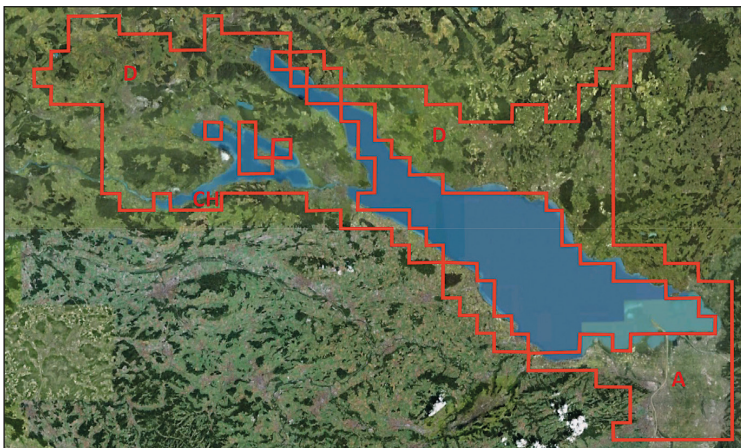


Abb. 1: Aufteilung der 303 Quadrate von 2 x 2 km (= Gitterfeld) im Bodenseegebiet (mit Anteilen in D, CH und A). – *Distribution of the 303 tetrads in the Lake Constance region (comprising areas within Germany, Austria and Switzerland).*

¹ Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde darauf verzichtet, die wissenschaftlichen Namen bei Erstnennung einer Art zu ergänzen. Mit Ausnahme weniger, in den Zählperioden nicht festgestellten Arten finden sich diese Namen ausschließlich in der Anhangsliste.

² Inzwischen gibt es eine kleine Abweichung, da in der „Lagune“ im Vorarlberger Rheindelta einige Vögel knapp außerhalb des offiziellen Gitternetzes brüten. Diese Vogelarten waren früher schon dem Gitterfeld 'T4' zugeschlagen worden (wobei die Gesamtlandfläche dieses Gitterfelds dennoch deutlich unter 400 ha bleibt). Aufgrund von Deichverlängerung und Aufbaggerungen entlang des Rheinkanals hat sich die Landfläche dort gegenüber früheren Kartierungen zwar nochmals vergrößert. Dennoch wurden die Reviere nun ebenfalls dem Quadrat 'T4' zugeordnet, weil bei Einführung eines weiteren Gitterfelds ('S4') keine Vergleichbarkeit mit früheren Kartierungen hätte gewahrt werden können.

Die Bodenseeregion ist in 303 Gitterfelder à 2 x 2 km Größe aufgeteilt (Abb. 1). Basis für die Kartierungen ist eine Landfläche von ca. 1.120 km². In jedem Gitterfeld wurden fünf Linienkartierungen auf verschiedenen Routen während einer Brutsaison durchgeführt. Während jeder dieser Begehungen wurden, soweit möglich, Vögel in allen Habitattypen erfasst. Die Streckenlängen waren so abzustimmen, dass mit den 5 Begehungen bei einem Hörbereich von 50m rechts und links der Route insgesamt etwa 50% der Fläche kartiert wurden. Die Zahl der bei den Begehungen erfassten Reviervögel wurde auf Basis der ermittelten Habitatstruktur auf die Gesamtfläche hochgerechnet und einer der folgenden halblogarithmischen Größenklassen zugeordnet: 0, 1–3, 4–10, 11–30, 31–100, 101–300 und 301–1000 Reviere. Die erhobenen Daten wurden danach durch die Koordinatoren validiert und nach Rücksprache mit den Kartierern, falls nötig, korrigiert. Für die nachfolgenden Analysen wurde die Gesamthäufigkeit einer Art aus der Summe der geometrischen Mittelwerte der Häufigkeits-Klassengrenzen pro Gitterfeld ermittelt.

2.2 Statistische Auswertung

Um die Bestands- und Arealveränderungen auf Signifikanz zu überprüfen, wurden die Veränderungen für den gesamten Zeitraum 1980–2010 sowie für die drei Dekaden 1980–1990, 1990–2000 und 2000–2010 getrennt getestet, um auch nicht-lineare Änderungen erkennen zu können. Einer Prüfung wurden die Daten aller Arten mit einem Stichprobenumfang von > 5 ermittelten Brutrevieren im Gesamtperimeter pro Kartierungskampagne unterzogen. Die statistische Prüfung erfolgte mit nicht-parametrischen Tests, da Normalverteilung und Gleichheit der Fehlervarianzen nicht gegeben waren. Mit Hilfe des Vorzeichentests (SIEGEL 1956) wurde geprüft, ob sich die Anzahl besetzter Gitterfelder, also das besiedelte Areal, zwischen den Kartierungen unterschied. Hierbei geht nur das Verhältnis von Zu- und Abnahmen ein, unabhängig von der Gesamtzahl besetzter Gitterfelder. Die Prüfung auf Veränderung der Gesamtbestände erfolgte mit dem Wilcoxon-Test für Paardifferenzen (SIEGEL 1956). Alle Trends mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von mindestens $p < 0,05$ werden als statistisch signifikant angesehen. Unterschiede zwischen Artengruppen hinsichtlich Zugverhalten, Bruthabitat und Neststandort waren in BAUER et al. (2005) mit dem Vielfelder- χ^2 -Test auf Signifikanz getestet worden. Da alle Tests signifikante Unterschiede erbracht hatten, wurde auf eine Wiederholung dieser Tests verzichtet. Erstmals betrachtet wurden hier Unterschiede bei artspezifischen Trends in Bezug auf die generellen Nahrungspräferenzen.

Wir haben die Veränderungen in der regionalen Bestandsgröße aus den Unterschieden zwischen jüngstem und ältestem Bestand berechnet. Da bei positiven Entwicklungen auch > 1000% Zuwachs erreicht werden kann, bei negativen aber

nur maximal 100% Abnahme, wurden die Bestandsveränderungen mit dem mittleren Gesamtbestand in Bezug gesetzt, um jeweils Werte zwischen 0 und -2 bei Abnahmen und 0 und +2 bei Zunahmen zu generieren. Berechnet wurde dies nach der Formel:

$$\text{Bestand 2010} - \text{Bestand 1980} / (\text{Bestand 1980} + \text{Bestand 2010} / 2).$$

Zum Beispiel nahm der Bestand des Kiebitzes von der ersten zur vierten Kartierung von 849 auf 149 Reviere ab, daraus ergibt sich $149 - 849 / (849 + 149 / 2) = -1,40$ (bei einem maximal denkbaren Rückgang auf 0 Reviere ergäbe sich ein Wert von -2). Der prozentuale Rückgang entspricht 82%. Gleichzeitig nahm der Bestand des Rotmilans von 39 auf 258 zu, woraus sich eine Veränderung von +1,47 ergibt (nach der gängigen Berechnung entspricht dies einer Zunahme um 560%). Bei Neu-/Wiederansiedlungen von 0 auf x Revierpaare ergeben sich in jedem Fall Trendangaben von +2 (z. B. Weißstorch: $134 - 0 / 0 + 134 / 2 = 2$).

2.3 Betrachtete Arten

Aus den Analysen wurden 11 Arten ausgeschlossen, die von den Autoren übereinstimmend als nur ausnahmsweise auftretende Brutvögel (Vermehrungsgäste) eingestuft wurden: Spießente, Haselhuhn, Kleinsumpfhuhn, Küstenseeschwalbe, Schlagschwirl, Steinschmätzer, Ringdrossel, Zippammer, sowie die drei Neozoenarten Schwarzschan, Kanadagans und Mandarinente; die Feststellungen dieser elf Arten sind in der Anhangsliste aufgeführt. Weitere Arten, am Bodensee außerhalb der jeweils angeführten vier Erfassungsperioden brütend oder zur Brutzeit festgestellt wurden, blieben gänzlich unberücksichtigt (z. B. Rothalstaucher, Rohrdommel u. a.). Nachfolgend werden im Text nur die deutschen Namen aufgeführt, die wissenschaftlichen Namen sind der Tabelle im Anhang zu entnehmen (bis auf die Arten, die dort nicht aufgelistet sind).

2.4 Auswertung nach Gilden

Um die beobachteten Veränderungen zu analysieren, wurden die Vögel in verschiedene Gilden eingeteilt. Unterschieden wurden dabei: Lebensraum, Niststandort, Zugstrategie sowie Nahrungsnutzung (Tab. 1; „Kulturland“ wird hier als Offenland mit landwirtschaftlicher Nutzung definiert). Die jeweilige Zuordnung wurde unter Berücksichtigung von Literaturangaben unter den Autoren abgestimmt und – wo nötig – auf die regionalen Verhältnisse zugeschnitten. Waren Einteilungen nicht eindeutig oder in keine der Gilden zweifelsfrei möglich, wurden Vogelarten aus den Analysen ausgeschlossen (z. B. war die Zugstrategie des Weißstorchs im Bodenseeraum keiner Gilde zuteilbar, da die jeweiligen Anteile an Langstreckenziehern, Kurzstreckenziehern und Standvögeln nicht quantifizierbar sind).

Tab. 1: Hauptkategorien und die jeweiligen Gilden, denen die Vogelarten zugeteilt wurden. – *Main categories (habitats, nesting sites, migration strategies, nutritional preferences) and the various guilds the breeding birds were attributed to.*

Kategorien	Lebensraum (5)	Niststandort (5)	Zugstrategie (3)	Nahrungspräferenz (7)
Gilden	Kulturland Siedlung Wald Feuchtgebiet Mischtyp	Boden Nester offen hoch Nester offen niedrig Halbhöhle/Nische Höhle	Kurzstrecke Langstrecke Standvogel	Landwirbeltiere Wasserwirbeltiere Landwirbellose Wasserwirbellose Fluginsekten Pflanzen Allesfresser

3. Ergebnisse

3.1 Allgemeine Entwicklungen am Bodensee

a) Veränderungen der Artenzahl

Über die vier Kartierungen hinweg wurden auf 1120 km² Landfläche im Bodenseegebiet insgesamt 169 Brutvogelarten festgestellt (s. Gesamtliste in Anhang 1). Die Anzahl der im Rahmen der Kartierungen festgestellten Brutvogelarten nahm kontinuierlich von 141 bei der ersten (1980) bis auf 156 Arten bei der vierten (2010) Erfassung zu (Abb. 2). Mehrere der festgestellten Brutvogelarten traten jeweils nur in einzelnen Paaren und in wenigen Gitterfeldern auf; 11 Arten mit Brut(zeit) nachweisen wurden nicht in die nachfolgenden Analysen aufgenommen; sie sind am Ende des Abschnitts 2.3 aufgelistet.

Anders als bei der Gesamtartenzahl nahmen bei den vier Kartierungen ab 1980 die Brutvogelarten pro Gitterfeld von 59,4 auf 57,9 Arten pro Gitterfeld bis zum Jahr 2000 ab, dem wiederum eine leichte Zunahme auf 58,5 Arten folgte (Abb. 3). Insgesamt verbleibt im Gegensatz zur über die Zeit kumulierten Gesamtartenzahl eine leichte, nicht gesicherte Abnahme von 1980 bis 2010.

b) Veränderungen der Revierzahlen

Die Gesamtzahl der am Bodensee festgestellten Brutreviere ist insgesamt deutlich rückläufig (Abb. 4). Gegenüber der ersten Kartierung summiert sich der Verlust innerhalb von 30 Jahren auf > 25 % von 465 000 auf 343 000 festgestellte Brutreviere. Dieser Rückgang der Vogeldichte ist in Abb. 5 auch dargestellt für die mittlere Zahl erfasster Reviere pro Gitterfeld (bei hoher Varianz; Tab. 2).

c) Entwicklung bei den häufigen Arten

Der schon in der letzten Kartierung festzustellende Trend, dass gerade auch die „Allerweltsarten“ starke Bestandsabnahmen zeigen (BAUER *et al.* 2005), hat sich nicht nur bestätigt, sondern sogar verschärft: Von den 20 häufigsten Arten weisen 10 Arten einen negativen, 4 einen unveränderten und nur 6 Arten einen positiven Trend auf. Noch deutlicher wird der Trend unter den 10 häufigsten Arten, von denen nur 2 langfristig zunahmten und 2 unverändert blieben, während 6 Arten abnahmen (Tab. 3). Die ehemals häufigste Art, der Haussperling, ist nach einer „Halbierung“ seines Bestandes von 1980 inzwischen nur noch dritthäufigste

Tab. 2: Veränderungen in der Zahl der am Bodensee festgestellten Brutvogelarten und Brutreviere (\pm Standardabweichungen, SD) bei den vier Kartierungen 1980/81, 1990-92, 2000-02 und 2010-12 auf $n = 303$ Gitterfeldern à 2×2 km. – *Changes in the number of breeding species and territories (\pm standard deviations) recorded at Lake Constance in the four census periods 1980-1, 1990-92, 2000-02 and 2010-12 on = 303 squares of 2×2 km (= tetrads).*

Erfassungszeitraum	Anzahl Brutvogelarten	Anzahl Brutvogelarten pro Gitterfeld \pm SD	Gesamtzahl ermittelter Reviere	Reviersumme pro Gitterfeld \pm SD
1980-81	141	59,43 \pm 9,0	465.000	1.534,9 \pm 721,5
1990-92	146	58,66 \pm 9,8	432.000	1.425,4 \pm 659,6
2000-02	154	57,92 \pm 10,7	393.000	1.296,6 \pm 639,2
2010-12	156	58,42 \pm 10,2	343.000	1.131,5 \pm 546,1

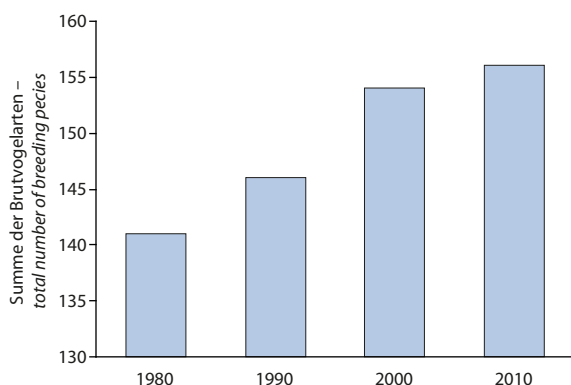


Abb. 2: Änderung der Zahl der im Bodenseegebiet festgestellten Brutvogelarten bei den vier halbquantitativen Kartierungen 1980/81, 1990-92, 2000-02 und 2010-12. – *Changes in the number of breeding bird species at Lake Constance in the four census periods of 1980-81, 1990-92, 2000-02 and 2010-12:*

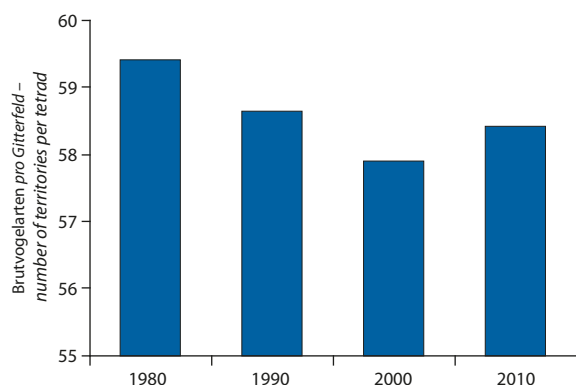


Abb. 3: Änderung der Anzahl festgestellter Brutvogelarten pro Gitterfeld bei den vier halbquantitativen Kartierungen im Bodenseegebiet. – *Changes in the number of territories per tetrad (square of 2×2 km) during the four censuses at Lake Constance.*

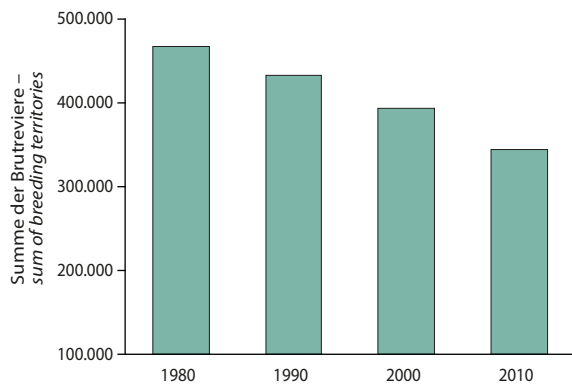


Abb. 4: Änderung der Gesamtsumme festgestellter Brutreviere bei den vier Kartierungen im Bodenseegebiet. – *Changes in the total number of breeding territories recorded during the four censuses at Lake Constance.*

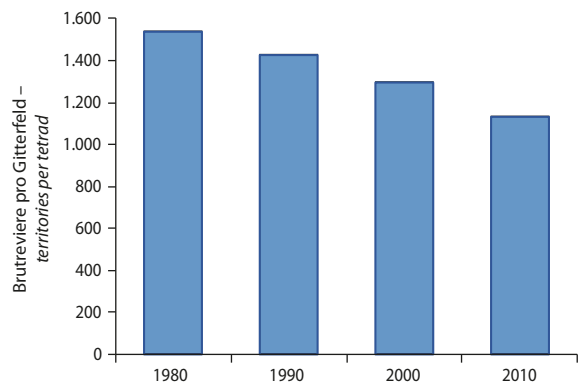


Abb. 5: Mittlere Zahl ermittelter Brutreviere pro Gitterfeld bei den vier Kartierungen im Bodenseegebiet. – *Changes in the average number of breeding territories per tetrad in the four censuses at Lake Constance.*

Art. Die Amsel ist trotz starker Bestandsverluste nun die häufigste Vogelart im Bodenseegebiet. Nach starken Zunahmen und zunehmender Verstädterung ist die Ringeltaube als einzige Nicht-Singvogelart in die Riege der 20 häufigsten Arten aufgestiegen (Tab. 3), sie hat aber am Bodensee noch nicht die große Häufigkeit erlangt, wie sie zum Beispiel für Norddeutschland typisch ist.

Verbreitungsabbildungen mit den rezenten Häufigkeitsklassen aller Arten sind auf der OAB-homepage www.bodensee-ornis.de zu finden.

d) Auffälligste Bestandsveränderungen

Die gesicherten Bestandsveränderungen seit der ersten vollständigen Kartierung des Bodenseegebiets 1980 sind in den Tabellen 3 und 4 aufgeführt. Von den 169

Tab. 3: Die 20 häufigsten Vogelarten (nach Gesamtzahl festgestellter Reviere in 303 Gitterfeldern) im Bodenseegebiet bei der Kartierung 2010-12 und ihre Trends zwischen 1980/81 und 2010-12. Signifikant negative Bestandsveränderungen in Rot, positive in Blau. – *The 20 most common breeding species at Lake Constance, ranked according to the total number of territories recorded in 303 squares in the census period 2010-12, and their respective trends between 1980-81 and 2010-12. Statistically significant negative trends are given in red, positive trends in blue.*

	Rang 2010-12	Rang 1980-81	Gesamt-Revierzahl	Trend seit 1980
Amsel <i>Turdus merula</i>	1	2	33.600	– 28,0%
Buchfink <i>Fringilla coelebs</i>	2	3	31.800	– 24,0%
Hausperling <i>Passer domesticus</i>	3	1	29.400	– 46,1%
Kohlmeise <i>Parus major</i>	4	4	23.900	– 0,7%
Mönchsgrasmücke <i>Sylvia atricapilla</i>	5	6	23.000	+ 27,9%
Zilpzalp <i>Phylloscopus collybita</i>	6	8	16.100	– 3,1%
Rotkehlchen <i>Erithacus rubecula</i>	7	9	12.200	– 24,0%
Blaumeise <i>Cyanistes caeruleus</i>	8	13	12.000	+ 25,6%
Star <i>Sturnus vulgaris</i>	9	5	11.300	– 38,9%
Grünfink <i>Chloris chloris</i>	10	7	10.400	– 39,7%
Hausrotschwanz <i>Phoenicurus ochruros</i>	11	25	7.600	+ 57,5%
Zaunkönig <i>Troglodytes troglodytes</i>	12	18	7.500	+ 0,1%
Feldsperling <i>Passer montanus</i>	13	19	7.300	+ 3,3%
Singdrossel <i>Turdus philomelos</i>	14	10	6.900	– 43,0%
Kleiber <i>Sitta europaea</i>	15	27	6.500	+ 39,3%
Goldammer <i>Emberiza citrinella</i>	16	20	5.000	– 27,9%
Mehlschwalbe <i>Delichon urbicum</i>	17	11	4.700	– 59,0%
Tannenmeise <i>Periparus ater</i>	18	17	4.500	– 40,0%
Ringeltaube <i>Columba palumbus</i>	19	37	4.300	+ 67,9%
Rabenkrähe <i>Corvus corone</i>	20	38	4.200	+ 72,0%

festgestellten Brutvogelarten verblieben nach Abzug der 11 sporadischen Brutvogelarten 158 Arten für die weiteren Analysen. Bei diesen 158 Arten hielten sich negative und positive Bestandstrends mit 43,0 % gegenüber 42,5 % weitestgehend die Waage. So erloschen die Bestände von 8 Arten (5,1 % aller Arten), ferner zeigten 53 Arten (33,5 %) eine statistisch gesicherte Abnahme und weitere 7 (4,4 %) eine nicht gesicherte Abnahme von mehr als -20 %. Andererseits besiedelten 17 Arten (10,8 %) das Gebiet neu oder wieder. Zugleich zeigten 38 Arten (24,1 %) eine gesicherte und weitere 12 (7,6 %) eine nicht gesicherte Zunahme von mehr als +20 %. Nur bei 18 Arten (11,4 %) konnte kein gerichteter Trend ermittelt werden. Prominentestes Beispiel hierfür ist die Turteltaube, deren Bestand gegenüber der Erfassung

Anfang der 1980er Jahre noch angestiegen war und deren rezenter Bestandseinbruch sich noch nicht in einer Abnahme über den Gesamtzeitraum niedergeschlagen hat. Ebenfalls stark fluktuierende Bestände zeigten schließlich u. a. Türkentaube, Zwergtaucher, Beutelmeise und Fichtenkreuzschnabel, wovon die Erstgenannte neben der Fluktuation seit 1990 eine signifikante Abnahme aufwies. Bei weiteren 5 Arten (3,0 %) waren die Bestände zu klein für eine sinnvolle Zuordnung. Unter den Arten ohne gerichteten Trend befinden sich auch am Bodensee häufige Arten wie Zilpzalp, Kohlmeise und Blässhuhn. Die Trends bei der Stockente ('-') oder dem Höckerschwan ('+') ließen sich statistisch nicht absichern, ähnliches gilt für Grauspecht, Pirol und Teichrohrsänger (jeweils '-')

Tab. 4: Die im Bestand gesichert abnehmenden bzw. ganz erloschenen Vogelarten des Bodenseegebiets von der Kartierung 1980/81 bis 2010-12. Spalte 2: Symmetrisierter Trend (s. Methoden), Spalte 3: Prozentuale Verluste. Signifikanzangaben (Spalte 4): *** = $p < 0,001$, ** = $p < 0,01$, * = $p < 0,05$. – *Breeding species showing significantly negative trends (red colours) or going extinct (black) at Lake Constance between 1980-81 and 2010-12. Trends are given as percentage change (column 3) and standardized values (symmetric to gains), s. methods section. Significance values used: *** = $p < 0.001$, ** = $p < 0.01$, * = $p < 0.05$.*

Art	Symm. Trend	Trend (%)	Signif.
Rebhuhn	ex	-100 %	
Rohrweihe	ex	-100 %	
Uferschnepfe	ex	-100 %	
Flussuferläufer	ex	-100 %	
Steinkauz	ex	-100 %	
Raubwürger	ex	-100 %	
Rotkopfwürger	ex	-100 %	
Wiesenpieper	ex	-100 %	
Bekassine	-1,93	-98,2 %	***
Waldlaubsänger	-1,92	-97,9 %	***
Baumpieper	-1,89	-97,3 %	***
Grausammer	-1,81	-94,9 %	***
Bluthänfling	-1,66	-90,8 %	***
Gartenrotschwanz	-1,61	-89,3 %	***
Feldlerche	-1,59	-88,5 %	***
Jagdfasan	-1,54	-86,9 %	***
Fitis	-1,47	-84,8 %	***
Kiebitz	-1,40	-82,5 %	***
Berglaubsänger	-1,40	-82,4 %	*
Gimpel	-1,40	-82,3 %	***
Gelbspötter	-1,36	-80,6 %	***
Wacholderdrossel	-1,20	-74,9 %	***
Wespenbussard	-1,14	-72,7 %	***
Rauchschwalbe	-1,08	-79,1 %	***
Heckenbraunelle	-1,00	-66,5 %	***
Feldschwirl	-0,96	-64,7 %	***
Teichhuhn	-0,94	-63,8 %	***
Schafstelze	-0,93	-63,3 %	***
Sommergoldhähnchen	-0,88	-60,9 %	***
Klappergrasmücke	-0,86	-60,1 %	***
Mehlschwalbe	-0,84	-59,0 %	***

Art	Symm. Trend	Trend (%)	Signif.
Brachvogel	-0,79	-56,5 %	*
Wendehals	-0,78	-56,0 %	***
Rohrhammer	-0,75	-54,3 %	***
Wasserralle	-0,71	-52,5 %	***
Braunkehlchen	-0,69	-51,3 %	***
Dorngrasmücke	-0,66	-49,9 %	***
Sumpfrohrsänger	-0,66	-49,7 %	***
Türkentaube	-0,66	-49,4 %	***
Hausperling	-0,60	-46,1 %	***
Singdrossel	-0,55	-43,0 %	***
Tannenmeise	-0,50	-40,0 %	***
Grünfink	-0,50	-39,7 %	***
Bachstelze	-0,48	-38,9 %	***
Star	-0,48	-38,9 %	***
Mauersegler	-0,48	-38,8 %	***
Stieglitz	-0,48	-38,8 %	***
Neuntöter	-0,47	-37,8 %	***
Gartengrasmücke	-0,45	-36,9 %	***
Kuckuck	-0,43	-35,1 %	***
Waldohreule	-0,40	-33,0 %	**
Grauschnäpper	-0,38	-32,0 %	***
Wintergoldhähnchen	-0,38	-32,0 %	**
Amsel	-0,33	-28,0 %	***
Goldammer	-0,32	-27,9 %	***
Kleinspecht	-0,29	-25,0 %	**
Waldkauz	-0,28	-24,9 %	***
Buchfink	-0,27	-24,0 %	***
Rotkehlchen	-0,27	-24,0 %	***
Turmfalke	-0,12	-11,1 %	*
Stockente	-0,12	-11,1 %	**

bzw. Zaunkönig, Feldsperling und Wachtel (jeweils ‘+’).

Die Tabelle 4 führt alle im Bestand erloschenen und gesichert abnehmenden Brutvogelarten des Bodenseegebietes auf. Unter den 8 Arten, die seit 1980 im Bestand vollständig erloschen sind, befindet sich eine der ehemals häufigsten Offenland-Vogelarten der Region (R. ORTLIEB, mdl.), das Rebhuhn. Weitere 53 Arten zeigen gesicherte Abnahmen, manche Arten stehen kurz vor dem Erlöschen der Bestände. Bei weiteren 5 Arten wurden Bestandseinbußen verzeichnet, die aber meist aufgrund der Fluktuationen bei geringer Zahl an Brutrevieren das Signifikanzniveau nicht erreichten. Es sind dies (in der Reihung der Bestandseinbußen): Tannenhäher, Tafelente, Krickente, Uferschwalbe und Trauerschnäpper.

Entsprechend werden in Tabelle 5 die neu im Gebiet brütenden (n=15) und die gesichert zunehmenden

Arten (n=38) aufgelistet. Bei weiteren 11 Arten konnte der Bestandszuwachs statistisch nicht gesichert werden (in der Reihung der symmetrisierten Bestandszunahmen): Wachtelkönig, Rohrschwirl, Zwergdommel, Flusseeeschwalbe, Schnatterente, Turteltaube, Zaunammer, Weidenmeise, Drosselrohrsänger, Wasseramsel, Fichtenkreuzschnabel.

e) Arealveränderungen

Areal- und Bestandstrend waren in den meisten Fällen gleichgerichtet, daher wird auf eine getrennte Darstellung der Arealveränderungen in der Regel verzichtet. Nicht selten ließ sich allerdings trotz gut gesicherter Bestandsveränderungen kein oder ein wesentlich schwächerer Arealtrend bestimmen (vgl. Anhang 1). Auf einige Diskrepanzen in der Entwicklung ist aber zu verweisen. So zeigten folgende Arten eine signifikante

Tab. 5: Die im Bestand gesichert zunehmenden bzw. neu auftretenden Vogelarten des Bodenseegebietes von der Kartierung 1980/81 bis 2010-12. Spalte 2: Symmetrisierter Trend (s. Methoden), Spalte 3: Prozentuale Gewinne. Signifikanzangaben (Spalte 4): *** = $p < 0,001$, ** = $p < 0,01$, * = $p < 0,05$. – *Breeding species showing significantly positive trends (green colours) or new (or re-) establishments (dark green) at Lake Constance between 1980-81 and 2010-12. Trends are given as percentage change (column 3) and standardized values (symmetric to losses), s. methods section. Significance values used: *** = $p < 0.001$, ** = $p < 0.01$, * = $p < 0.05$.*

Art	Symm. Trend	Trend (%)	Signif.
Weißstorch	2,00	100 %	
Graugans	2,00	100 %	
Wanderfalke	2,00	100 %	
Schwarzkopfmöwe	2,00	100 %	
Mittelmeermöwe	2,00	100 %	
Uhu	2,00	100 %	
Beutelmeise	2,00	100 %	
Kormoran	2,00	100 %	
Rostgans	2,00	100 %	
Moorente	2,00	100 %	
Alpensegler	2,00	100 %	
Felsenschwalbe	2,00	100 %	
Orpheusspötter	2,00	100 %	
Nilgans	2,00	100 %	
Gänsesäger	2,00	100 %	
Waldschnepfe	2,00	100 %	
Bienenfresser	2,00	100 %	
Schwarzkehlchen	1,92	4933 %	***
Birkenzeisig	1,74	1367 %	***
Bartmeise	1,72	1250 %	*
Rotmilan	1,47	562 %	***
Kolkrabe	1,40	465 %	***
Eisvogel	1,27	350 %	***
Sperber	1,24	327 %	***
Schwarzhalbtaucher	1,23	318 %	**
Hohлтаube	1,20	298 %	***
Schleiereule	1,17	282 %	***
Schwanzmeise	1,03	210 %	***

Art	Symm. Trend	Trend (%)	Signif.
Nachtigall	0,95	179 %	***
Misteldrossel	0,88	157 %	***
Zwergdommel	0,86	150 %	*
Graureiher	0,85	148 %	***
Habicht	0,79	132 %	**
Mittelspecht	0,79	131 %	**
Grünspecht	0,73	114 %	***
Waldbaumläufer	0,67	100 %	***
Schwarzspecht	0,64	94,2 %	***
Elster	0,60	86,5 %	***
Buntspecht	0,59	84,4 %	***
Schwarzmilan	0,53	72,1 %	***
Rabenkrähe	0,53	72,0 %	***
Straßentaube	0,52	69,6 %	***
Baumfalke	0,51	68,4 %	**
Ringeltaube	0,51	67,9 %	***
Kolbenente	0,50	67,2 %	***
Hausrotschwanz	0,45	57,5 %	***
Haubenmeise	0,44	56,1 %	***
Haubentaucher	0,43	55,5 %	***
Kleiber	0,33	39,3 %	***
Erlenzeisig	0,31	36,8 %	**
Mäusebussard	0,29	33,3 %	***
Mönchsgrasmücke	0,24	27,9 %	***
Blaumeise	0,23	25,6 %	***
Sumpfmeise	0,13	13,9 %	*
Reihente	0,09	9,1 %	**

Arealausweitung (Signifikanzniveau in Klammern) ohne einen gesichert positiven Bestandstrend: Stockente (**), Blässhuhn (***) , Eichelhäher (***) , Gartenbaumläufer (**), Teichrohrsänger (***) , Wasserramsel (**), Gebirgsstelze (**) und Girlitz (**). Währenddessen stehen bei Rotkehlchen (***) und Wintergoldhähnchen (**) gesicherten Arealausweitungen signifikant negative Bestandstrends (***) bzw. (***) gegenüber.

f) Beispiele für Veränderungen einzelner Arten

Am Bodensee sind innerhalb der letzten drei Jahrzehnte einige Arten als Brutvögel ganz verschwunden, darunter das früher ubiquitäre Rebhuhn sowie Uferschnepfe und Wiesenpieper. Viele weitere verzeichneten mit Verlusten zwischen 88 und 98% mit die höchsten Bestandsabnahmen aller Brutvogelarten des Gebietes, darunter die bodenbrütenden Kulturlandarten Feldlerche, Baumpieper und Grauammer.

Weitere Beispiele für besonders rasche Bestands- und Arealveränderungen der Brutvogelwelt im Kulturland

am Bodensee zwischen 1980 und 2012 sind der Rotmilan, der seinen Bestand und die Zahl besetzter Gitterfelder jeweils versiebenfachen konnte (Abb. 6), während andererseits die ehemaligen Charakterarten wie die Feldlerche nach dramatischen Verlusten weite Teile des Bodenseegebietes geräumt haben (siehe Abb. 7). Im Lebensraum Wald zeigt der Waldlaubsänger (Abb. 8) mit einem Minus von fast 98% einen der stärksten Verluste aller Brutvogelarten des Gebietes, unter den positiven Entwicklungen in diesem Lebensraum ist die Misteldrossel (Abb. 9) hervorzuheben. Im Siedlungsraum überwiegen am Bodensee die negativen Entwicklungen deutlich, beste Beispiele dafür sind die Brutverbreitungskarten von Amsel (Abb. 10) und Haussperling (Abb. 11).

In den Feuchtgebieten wiesen u. a. Feldschwirl und Bekassine (Abb. 12, 13) sehr starke Verluste auf, während andererseits der Höckerschwan (Abb. 14) zu den Gewinnern der letzten Jahrzehnte zu zählen ist. Arten, die in verschiedenen Lebensräumen gleichermaßen

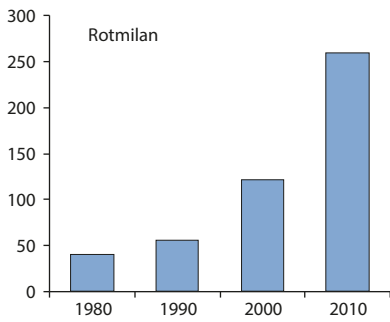


Abb. 6: Bestandsentwicklung des Rotmilans am Bodensee von 1980/81 bis 2010-12. – *Changes in breeding distribution and abundance of Red Kite at Lake Constance between 1980-81 and 2010-12.*

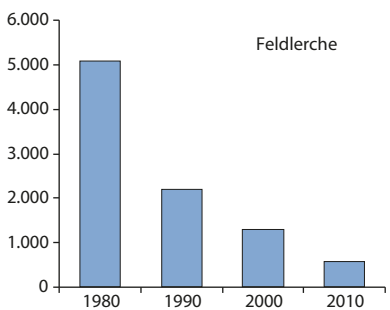
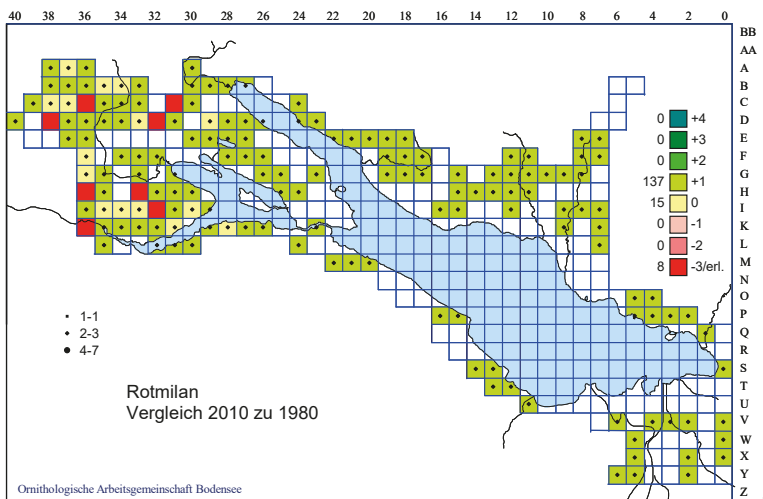
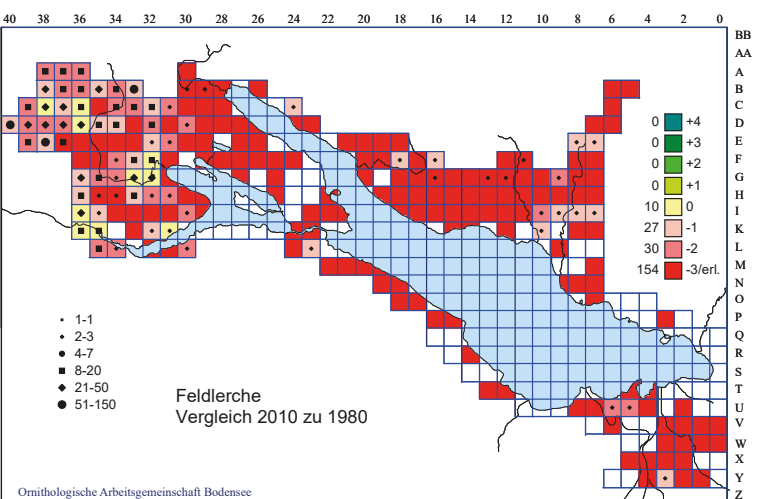


Abb. 7: Bestandsentwicklung der Feldlerche am Bodensee von 1980/81 bis 2010-12. – *Changes in breeding distribution and abundance of Eurasian Skylark at Lake Constance between 1980-81 and 2010-12.*



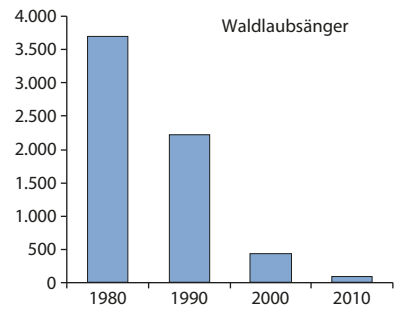
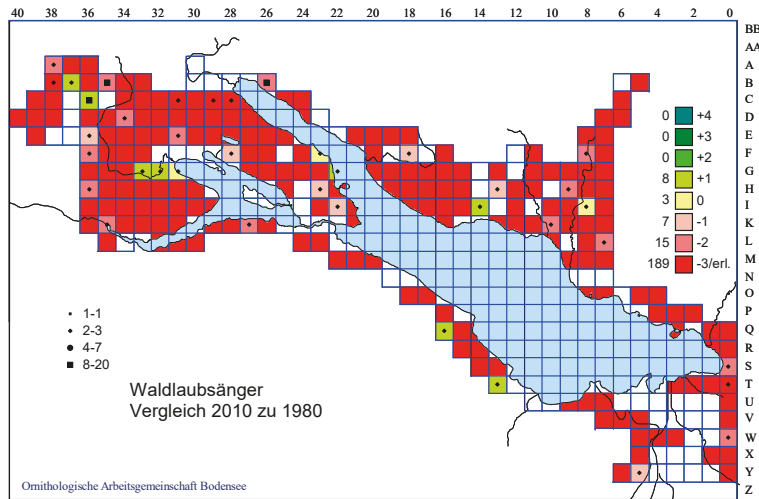


Abb. 8: Bestandentwicklung des Waldlaubsängers am Bodensee von 1980/81 bis 2010-12. – Changes in breeding distribution and abundance of Wood Warbler at Lake Constance between 1980-81 and 2010-12.

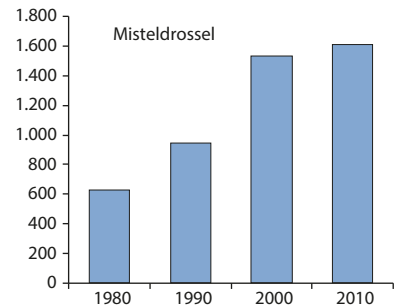
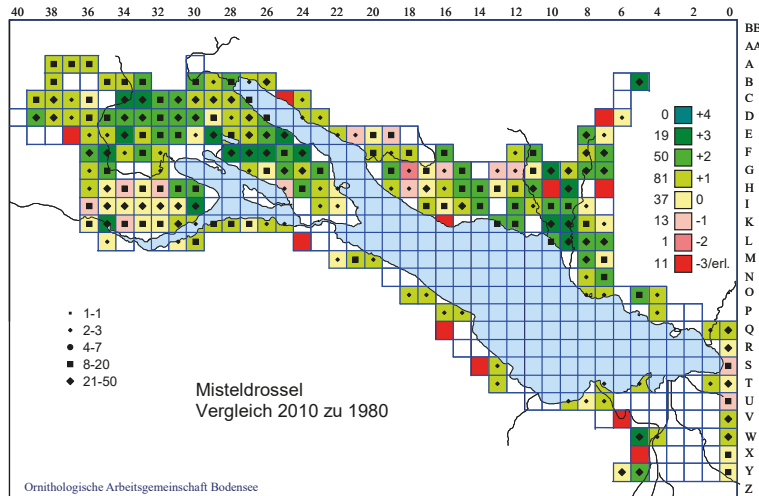


Abb. 9: Bestandentwicklung der Misteldrossel am Bodensee von 1980/81 bis 2010-12. – Changes in breeding distribution and abundance of Mistle Thrush at Lake Constance between 1980-81 and 2010-12.

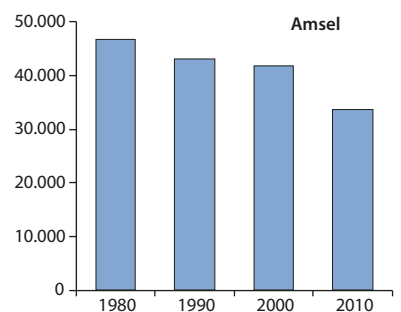
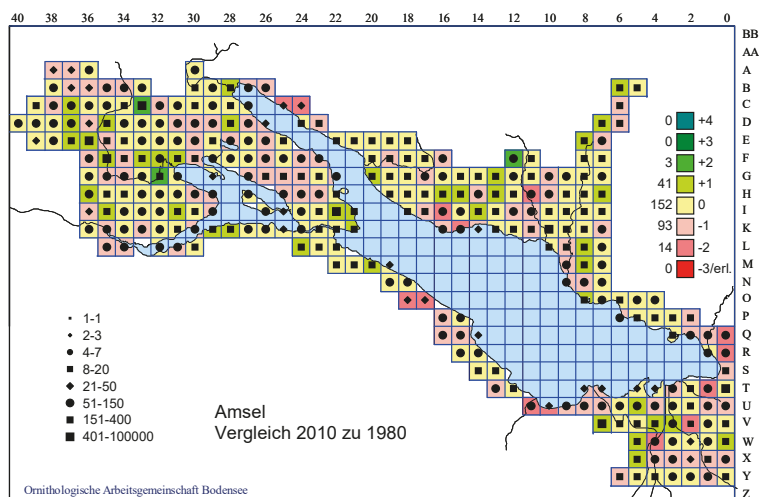


Abb. 10: Bestandentwicklung der Amsel am Bodensee von 1980/81 bis 2010-12. – Changes in breeding distribution and abundance of Eurasian Blackbird at Lake Constance between 1980-81 and 2010-12.

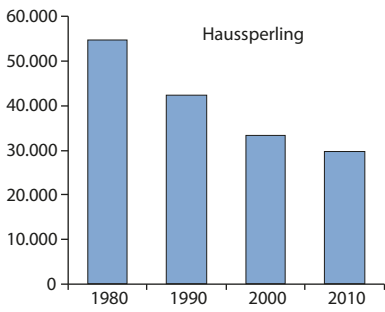


Abb. 11: Bestandsentwicklung des Haussperlings am Bodensee von 1980/81 bis 2010-12. – *Changes in breeding distribution and abundance of House Sparrow at Lake Constance between 1980-81 and 2010-12.*

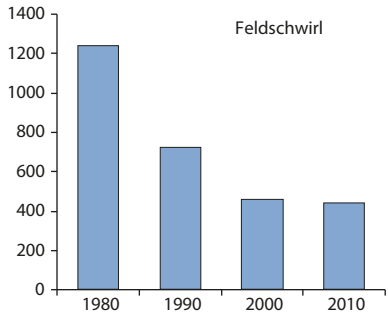
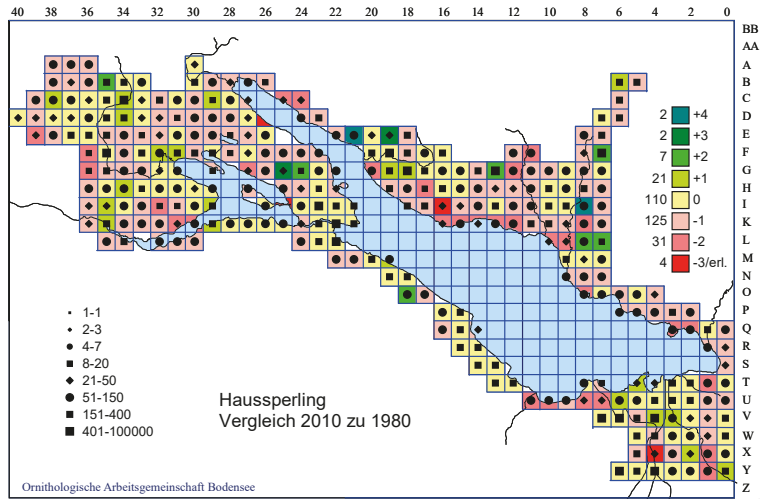


Abb. 12: Bestandsentwicklung des Feldschwirls am Bodensee von 1980/81 bis 2010-12. – *Changes in breeding distribution and abundance of Grasshopper Warbler at Lake Constance between 1980-81 and 2010-12.*

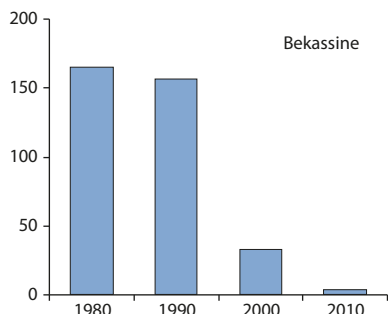
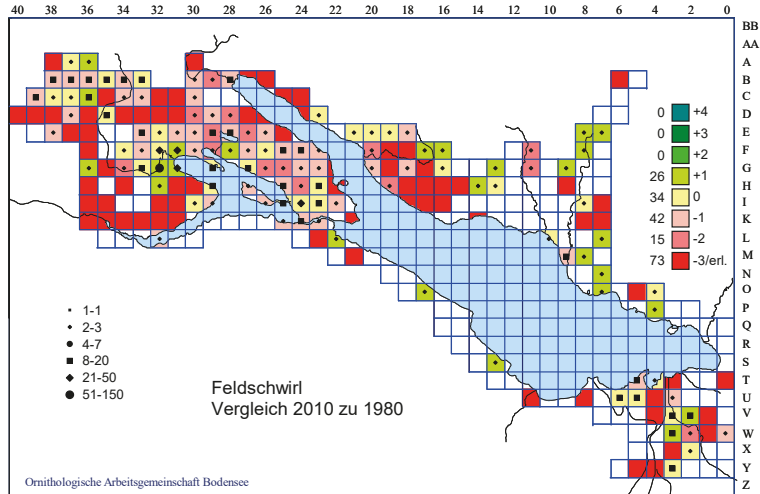
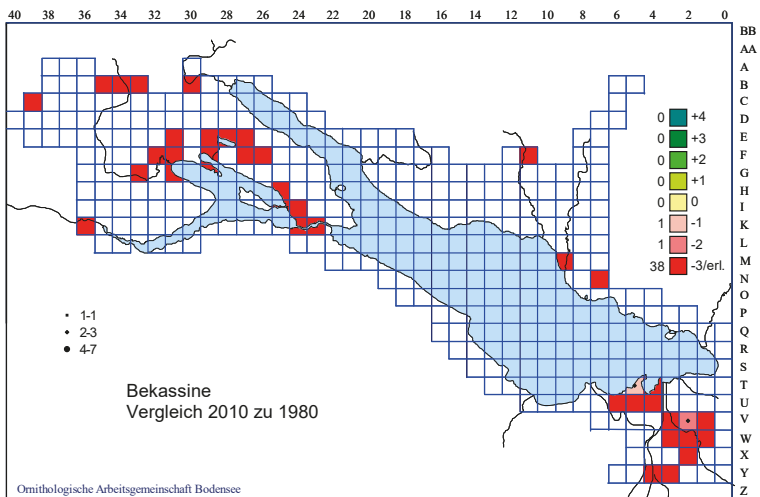


Abb. 13: Bestandsentwicklung der Bekassine am Bodensee von 1980/81 bis 2010-12. – *Changes in breeding distribution and abundance of Common Snipe at Lake Constance between 1980-81 and 2010-12.*



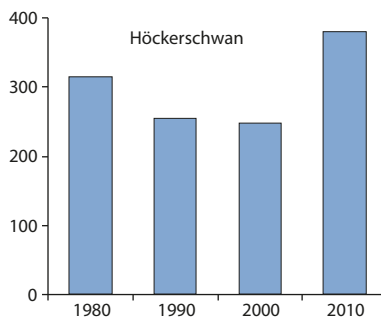
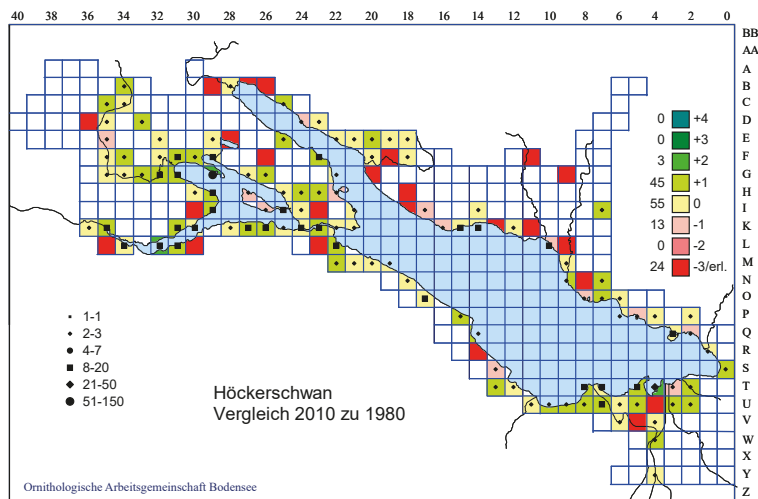


Abb. 14: Bestandsentwicklung des Höckerschwans am Bodensee von 1980/81 bis 2010-12. – Changes in breeding distribution and abundance of Mute Swan at Lake Constance between 1980-81 and 2010-12.

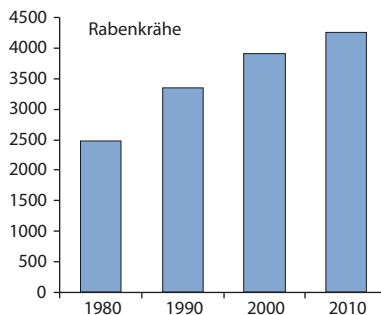
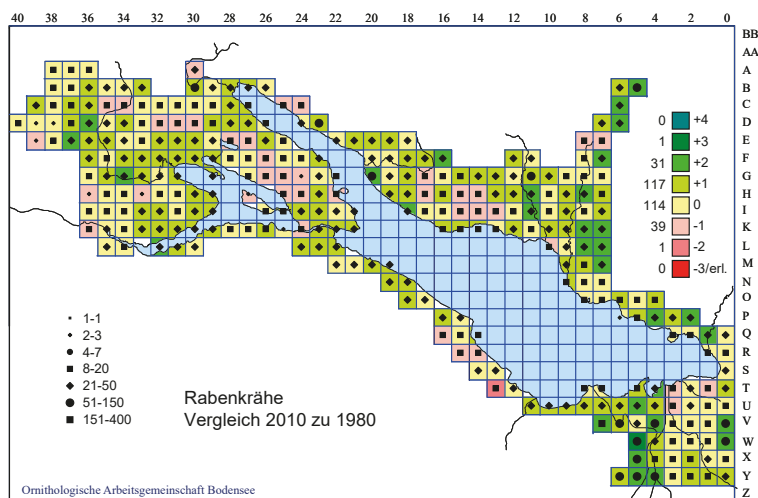


Abb. 15: Bestandsentwicklung der Rabenkrähe am Bodensee von 1980/81 bis 2010-12. – Changes in breeding distribution and abundance of Carrion Crow at Lake Constance between 1980-81 and 2010-12.

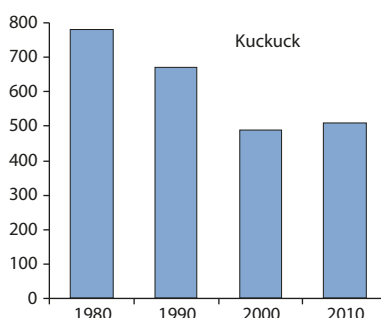
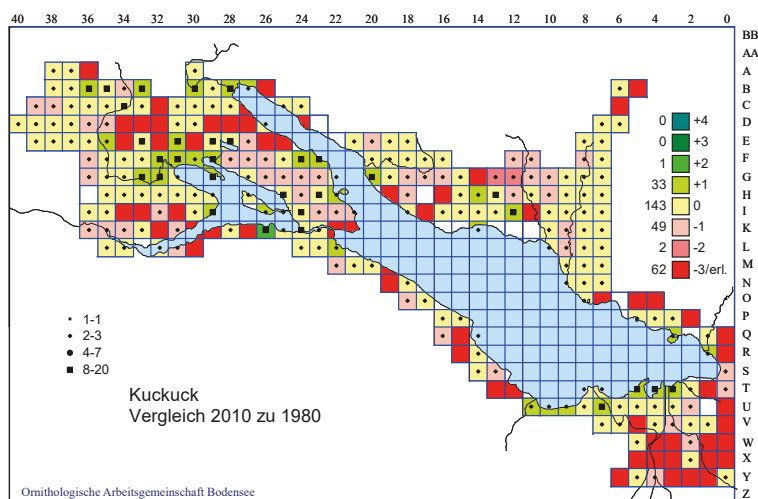


Abb. 16: Bestandsentwicklung des Kuckucks am Bodensee von 1980/81 bis 2010-12. – Changes in breeding distribution and abundance of Common Cuckoo at Lake Constance between 1980-81 and 2010-12.

verbreitet sind („Mischhabitat“), wiesen überwiegend positive Entwicklungen auf, beispielhaft sei die Rabenkrähe herausgegriffen (Abb. 15); andererseits waren sehr starke Abnahmen beim Kuckuck zu verzeichnen (Abb. 16).

3.2 Änderungen in Abhängigkeit von ökologischen Parametern

A. Der Einfluss des Bruthabitats

Das Schicksal der Arten in den fünf „Lebensraumgilden“ Kulturland, Siedlung, Wald, Feuchtgebiet sowie Mischtyp unterschied sich erheblich. Die Arten des Lebensraums „Feuchtgebiet“ (Gewässer und Verlandungszone) zeigten am Bodensee im Vergleich die günstigste Entwicklung, wobei 51,0 % der Arten dieser „Gilde“ einen (statistisch nicht immer gesicherten) Zunahmetrend zeigt, nur ein gutes Drittel (34,7 %) einen Abnahmetrend. Der Habitat-„Mischtyp“ mit 31 Arten weist einen Überhang an positiven gegenüber negativen Bestandstrends auf (54,8 % gegenüber 35,5 %), wobei die Trends hier statistisch fast alle gesichert sind (Abb. 17). Und auch die Entwicklungen im Habitattyp „Wald“ (n=38) zeigen ein ähnliches Muster, bei dem 47,5 % positiven Trends 35,0 % negativen Trends gegenüberstehen. Negativ ist die Bilanz dagegen im Siedlungsraum, in dem 5 der 9 Arten einen negativen Trend zeigen (55,6 %) und nur 3 Arten (33,3 %) einen positiven. Als dramatisch muss die Situation schließlich bei den Kulturlandarten gewertet werden.

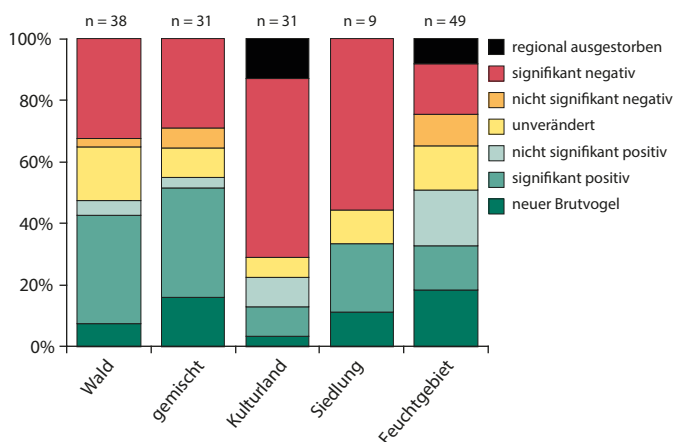


Abb. 17: Bestandsveränderungen der Brutvogelarten in Bezug auf fünf verschiedene Lebensraumtypen (Wald, Mischtyp, Kulturland, Siedlung, Feuchtgebiet) von 1980/81 bis 2010-12. Die Farben kennzeichnen Zunahmen (grün) und Abnahmen (rot) bzw. fluktuierende oder stabile Trends (hellgelb). Kräftige Farben kennzeichnen Signifikanz (mind. $p < 0,05$), helle Farben ungesicherte Tendenzen. Schwarz: Bestand völlig erloschen. – *Changes in trends of breeding birds from 1980-81 to 2010-12 with respect to five main habitat types, namely wetlands; forest; agricultural land; settlements; mixed habitats. The colours denote increases (green) and decreases (red) or fluctuating/stable trends (light yellow). Rich colours characterize significant trends (at least $p < 0,05$), light colours mere tendencies. Black: regional extinction.*

Hier weisen von 31 Arten 71,0 % negative Trends auf und gerade einmal bei 4 Arten (13 %) ist ein positiver Trend gesichert und bei weiteren 3 Arten ungesichert. Die meisten Arten der offenen Feldflur zeigten in allen vier Vergleichsperioden starke Bestandsverluste, bei manchen, wie z. B. dem Kiebitz (*Vanellus vanellus*), hat sich der Trend in der letzten Periode extrem verschärft, ebenso bei der Turteltaube, die zwischen 2000 und 2010 erstmals einen negativen Trend am Bodensee aufwies (insgesamt bei dieser Art allerdings keine gesicherte Änderung).

B. Der Einfluss der Zugstrategie

Die Standvögel wiesen die positivste Bilanz auf. Immerhin 55,5 % der 36 Standvogelarten hatten positive Trends (davon 8,3 % ungesichert) und nur 33,4 % negative (eine Art ungesichert). Kurzstreckenzieher zeigten eine eher ausgeglichene bzw. leicht positive Bilanz, wobei 44,2 % der 77 Arten Zunahmen zeigten (5,2 % ungesichert) und 37,7 % Abnahmen (2,6 % ungesichert). Im Gegensatz dazu wiesen bei den 43 Langstreckenziehern mit 62,8 % der Arten negative Trends auf (davon allerdings 11,6 % ungesichert) als positive mit 30,2 % (davon zudem die Mehrzahl von 16,3 % ungesichert) (Abb. 18). Unter den wenigen Langstreckenziehern mit gesicherten Zunahmen in jüngster Zeit waren Baumfalke und Nachtigall sowie die sich vornehmlich klimabedingt nach Norden ausbreitenden Alpensegler und Bienenfresser, die beiden letzteren allerdings bei noch recht kleinem Bestand.

Langstreckenzieher machten angesichts eines Verlustes von 57 % der Reviere von 1980 bis 2010 eine dramatische Entwicklung durch. Ihr Anteil an der Gesamtzahl aller festgestellten Brutreviere, der 1980 noch bei 12,1 % und 1990 bei 11,1 % lag, ging seither auf 8,3 % (2000) und 2010 auf 7,8 % zurück. Gleichzeitig stieg der Anteil der Kurzstreckenzieher, der 1980 noch 32,6 % betrug, seither kontinuierlich leicht auf 36,1 % an, obwohl auch diese Gilde insgesamt 23,5 % aller Reviere verlor. Schließlich war auch die Entwicklung der Standvögel nicht positiv, immerhin wurden 18,4 % weniger Brutreviere registriert als 1980. Dennoch erhöhte sich angesichts der starken Verluste der Langstreckenzieher der relative Anteil der Standvögel von 54,1 % leicht auf 56,1 %.

C. Der Einfluss des Niststandorts

Die Präferenz der Niststandorte hatte einen Einfluss auf die Entwicklung der Brutbestände vieler Arten. Die positivste Bilanz zeigten die 33 Höhlenbrüterarten, mit 51,5 % zunehmenden und 30,3 % abnehmenden Arten (jeweils 2 Arten nicht gesichert). Ebenfalls positiv war die Bilanz bei den Nischen- und

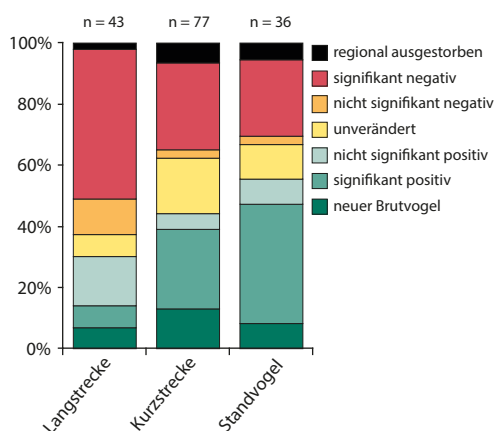


Abb. 18: Bestandsveränderungen der Brutvogelarten in Bezug auf drei verschiedene Zugstrategien (Standvogel, Kurzstreckenzieher, Langstreckenzieher) von 1980/81 bis 2010-12. Farbgebung und Signifikanzlevels wie in Abb. 17. Nicht zugeordnet: 2 Arten. – *Changes in trends of breeding birds from 1980-81 to 2010-12 with respect to their breeding sites, with five general nesting areas discerned, namely ground, trees, bushes/shrubs, crevices/buildings, and holes. Colours and significant levels as in Fig.17. Two species not assigned.*

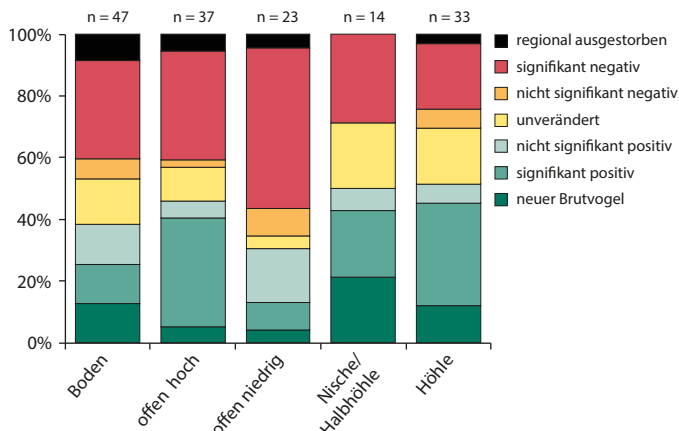


Abb. 19: Bestandsveränderungen der Brutvogelarten in Bezug auf fünf verschiedene generelle Niststandorte (Bodenbrüter, Baumbrüter, Stauden- und Buschbrüter, Gebäude- und Felsbrüter, Höhlenbrüter) von 1980/81 bis 2010-12. Farbgebung und Signifikanzlevels wie in Abb. 17. Nicht zugeordnet: 4 Arten. – *Changes in trends of breeding birds from 1980-81 to 2010-12 with respect to their breeding sites, with five general nesting areas discerned, namely ground, trees, bushes/shrubs, crevices/buildings, and holes. Colours and significant levels as in Fig.17. Four species not assigned.*

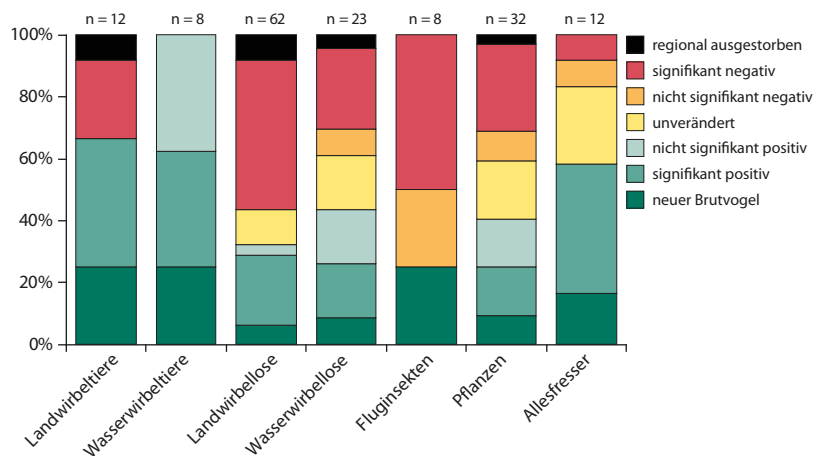
Halbhöhlenbrütern, wobei von den 14 Arten 50,0% positive (1 Art nicht gesichert) und 28,6% negative Trends aufwiesen. Bei den 37 Offenbrütern hoher Standorte hielten sich die positiven und negativen Entwicklungen in etwa die Waage (45,9% positive und 43,2% negative Trends, davon 5,4% bzw. 2,7% nicht gesichert). Die 23 Offenbrüter niedriger Standorte wiesen dagegen die am stärksten negative Bilanz auf. Den 30,4% zunehmenden Arten (davon 17,4% nicht gesichert) standen 65,2% abnehmende Arten gegenüber (davon 8,7% nicht gesichert). Ebenfalls eine negative Bilanz hatten die Bodenbrüter des Kulturlandes und jene des Waldes, diejenigen der Verlandungszone waren jedoch weniger stark betroffen. Von 47 Bodenbrüterarten hatten 38,3% (12,8% nicht gesichert)

einen positiven Trend und 46,8% (6,4% nicht gesichert) einen negativen Trend (vgl. Abb. 19). Unter den Bodenbrütern mit positiven Trends finden sich fast ausschließlich Arten der Gewässerränder und Verlandungszone, Ausnahmen waren das Schwarzkehlchen und die Waldschnepfe, die das Bodenseebecken wieder/neu besiedelten.

D. Der Einfluss der Nahrungspräferenzen

Eine durchwegs positive Bilanz zeigten die 8 Arten, die sich von Wasserwirbeltieren ernähren, von denen alle 8 im Bestand zunahmen (3 Arten nicht gesichert). Unter den 12 Allesfressern standen 7 Arten mit positivem Trend (58,4%) zwei Arten mit negativem gegenüber (16,6%). Ebenfalls positiv war die Bilanz bei den 12

Abb. 20: Bestandsveränderungen der Brutvogelarten in Bezug auf sieben verschiedene Hauptnahrungstypen (Landwirbeltiere, Wasserwirbeltiere, Landwirbellose, Wasserwirbellose, Fluginsekten, Pflanzen, Allesfresser) von 1980/81 bis 2010-12. Farbgebung und Signifikanzlevels wie in Abb. 17. Nicht zugeordnet: eine Art. – *Changes in trends of breeding birds from 1980-81 to 2010-12 with respect to their main (adult) food types, with seven general food types differentiated, namely terrestrial vertebrates, aquatic vertebrates, terrestrial invertebrates, aquatic invertebrates, flying insects, vegetarians, omnivores. Colours and significant levels as in Fig. 17. One species not assigned.*



Arten, die sich vornehmlich von Landwirbeltieren ernähren; zwei Drittel davon hatten gesichert positive Trends, ein Drittel gesichert negative. Ausgeglichen war das Verhältnis bei den 23 Arten, die sich von Wasserrirbellosen ernähren; 10 Arten (43,5 %) wiesen negative Trends auf, 9 Arten (39,1 %) positive (bei 2 bzw. 4 Arten nicht gesichert). Exakt ausgeglichen war das Verhältnis bei den 32 Pflanzenfressern mit jeweils 13 Arten (40,6 %) mit positivem bzw. negativem Trend (davon 5 bzw. 3 nicht gesichert).

Bei den beiden anderen Gilden überwogen dagegen die negativen Trends. Zum einen war dies bei den sich von Landwirbellosen ernährenden 62 Arten der Fall, von denen nur 32,2 % einen positiven Trend hatten (18 davon gesichert), während 56,5 % einen gesichert negativen Trend aufwiesen. Am schlechtesten schnitten die 8 Fluginsektenjäger ab, von denen nur 25 % gesicherte Zunahmen aufwiesen, die anderen 75 % negative (davon aber 2 ungesichert) (vgl. Abb. 20). Die Fluginsektenjäger mit positivem Trend sind die neu zugewanderten Arten Alpensegler und Bienenfresser mit derzeit noch sehr kleinen Beständen.

4. Diskussion

4.1 Allgemeine Entwicklungen

In den 30 Jahren zwischen 1980 und 2010 trat ein starker Wandel der Brutvogelwelt im Bodenseeraum ein, nur ein kleiner Prozentsatz der Vogelarten zeigte keine Bestandsveränderungen oder nur geringe Fluktuationen. Bei den festgestellten 158 Arten hielten sich, ähnlich wie bei der Analyse der letzten Bodensee-Brutvogelkartierung (BAUER *et al.* 2005), negative und positive Bestandstrends die Waage. Doch die Mehrzahl der häufigen Vogelarten weist einen deutlichen Bestandsrückgang auf, darunter auch die drei häufigsten Arten Amsel, Buchfink und Haussperling (zwischen 24 % und 46 %). Nach Auswertung qualitativer Angaben muss zudem geschlossen werden, dass letzterer bereits Anfang der 1980er Jahre nur noch einen Teil des Nachkriegsbestands (Stichjahr 1950) aufwies (ENGLER & BAUER 2002).

Die Artenzahl pro Gitterfeld ist über die 30 Jahre ebenso rückläufig wie die Revierdichte. Doch es gibt auch positive Bestandentwicklungen vor allem bei Wasservogelarten und Großvögeln, bei denen sich u. a. ein besserer Schutz vor direkter Verfolgung auswirkt. Gleichzeitig wächst allerdings die Gesamtartenzahl der am Bodensee festgestellten Arten mit der Zeit, da sich auch immer wieder neue Arten versuchen anzusiedeln (Abb. 1). Dies mag auch daran liegen, dass die hohe Diversität der Bodensee-Landschaft durchaus für eine Vielzahl europäischer Vogelarten attraktiv ist. Doch auch in anderen Regionen Mitteleuropas ist eine Zunahme der Artenzahl durch Neuansiedlungen festzustellen (z. B. CH: KNAUS *et al.* 2018, D: GEDEON

et al. 2014, NL: SOVON 2018, PL: GŁOWACIŃSKI & TOMIAŁOJĆ 2016). In den gemäßigten Breiten werden diese in jüngerer Zeit durch Arten südlicher Herkunft bzw. von Neozoen dominiert werden (LEMOINE *et al.* 2007, GŁOWACIŃSKI & TOMIAŁOJĆ 2016; BAUER *et al.* 2016b, SOVON 2018). Auch am Bodensee haben sich mehrere Neozoenarten als Brutvögel angesiedelt, hinsichtlich der südlichen Arten ist die Tendenz aber uneinheitlich, da auch (z.T. vorübergehende) Ansiedlungen nordischer oder östlicher Arten stattfanden, z. B. durch Kormoran, Küstenseeschwalbe, Heringsmöwe oder Schlagschwirl.

Dieser scheinbare Widerspruch zur rückläufigen Entwicklung der Zahl der Brutreviere und auch der Arten ist durch die Ausdünnung der Vogelwelt auf der Fläche zu erklären. Die starken Bestandseinbußen bei den Allerweltsarten manifestierten sich inzwischen in regionalen Verbreitungslücken einzelner Arten in ehemals flächendeckend besiedelten Regionen. Viele der auftretenden Arten weisen nur noch sehr kleine Brutbestände und somit eine Reduktion der Verbreitung auf, was die Abnahme der Artenzahl pro Gitterfeld erklärt. Am Bodensee gilt dies nicht nur für die „Neuankömmlinge“ wie Alpensegler, Felsenschwalbe oder Nilgans, die sich in der Frühphase der Brutansiedlung befinden, sondern auch für ehemals wesentlich häufigere Arten wie Baumpieper, Bluthänfling, Waldbaubsänger, Gartenrotschwanz, Feldlerche, Wendehals, Kiebitz, Bekassine und viele mehr. Der Rückgang der Artenzahl pro Gitterfeld von 1980 bis 2010 ist, im Gegensatz zur über die Zeit kumulierten Gesamtartenzahl, ein alarmierendes Indiz für eine Verarmung der Avifauna des Bodenseegebiets (Abb. 3; vgl. auch BERTHOLD 2003, KNAUS *et al.* 2018). Die leichte Zunahme der Artenzahl pro Gitterfeld zwischen 2000 und 2010 kann überwiegend der Ausbreitung von Nichtsingvogelarten wie Rostgans, Gänsesäger, Rotmilan, Ringeltaube usw. zugeschrieben werden, doch auch Kolkkrabe, Mistdrossel und Nachtigall weiteten ihr Areal jüngst aus.

Nicht unerheblich bei der Diversifizierung der Artengemeinschaft ist das deutliche Anwachsen der Zahl nicht-heimischer Wasservogelarten bei den letzten beiden Kartierungen. Ähnliche Entwicklungen hinsichtlich des Artenzuwachses und der Ausweitung gebietsfremder Arten zeigen sich auch überregional, z. B. für Deutschland (GEDEON *et al.* 2014, BAUER *et al.* 2016b).

Die hier dokumentierten starken Bestandseinbußen bei den Revierzahlen, vor allem der häufigeren Vogelarten, sind andererseits typisch für Landschaften, in denen der Lebensraum besonders stark vom Menschen beansprucht wird und in der die Intensivierung der Landwirtschaft sehr weit fortgeschritten ist (vgl. SCHMID *et al.* 2018 für die Schweiz, DIETZEN *et al.* 2018 für Rheinland-Pfalz, BAUER *et al.* 2016a für Baden-Württemberg). Besonders auffällig ist dies im Bodenseeraum in der „Wirtschafts-Boomregion“ Vorarlbergs, im stark

ausgeräumten Kanton Thurgau und zunehmend auch in den ehemaligen Streuobst-, jetzt Niederstammgebieten, im Norden und Westen des Bodenseegebiets. Hauptursachen sind Habitatzerstörung oder -beeinträchtigung durch Flächenverlust, Siedlungsverdichtung und die Intensivierung der Landnutzung, daneben könnten aber wohl auch Eutrophierung, Pestizideinsatz, Lichtsmog und direkte Verluste (Anflüge, Vergiftung, Prädation u. a.) eine bedeutende Rolle spielen.

Durch die Vielschichtigkeit des Bodenseeraums bleibt zwar ein hohes Maß an Biodiversität erhalten, doch weisen nicht wenige Arten keine selbsttragenden Populationen mehr auf. Am auffälligsten ist dies bei den verbliebenen Limikolenarten, sowie bei zwei Laubsänger-, Lerchen- und Schnäpperarten sowie bei Arten, die ein vielfältiges Lebensraumsaïk beanspruchen (Gartenrotschwanz, Wendehals, Bluthänfling). Ein sehr geringer Bruterfolg muss inzwischen sogar für den „Wappenvogel“ der Bodensee-Arbeitsgemeinschaft konstatiert werden, die Kolbenente (*Netta rufina*), für die der Bodensee in Mitteleuropa bislang das wichtigste Brutgebiet darstellte. Während ihre Brutzeitbestände am See noch anwachsen, ist der Bruterfolg, d. h. die Zahl der erfolgreichen Vögel bzw. der Familien, gleichzeitig drastisch abgesunken. Entsprechend geht die rezente Zunahme des baden-württembergischen Brutbestands (BAUER *et al.* 2016a) vornehmlich auf die positive Entwicklung in anderen Regionen wie Oberschwaben, Donauraum, mittlerem Neckar oder Hoch- und Oberrhein zurück (BAUER *et al.* in HÖLZINGER & BAUER 2018). Die Brutansiedlung weiterer Entenarten wie Reiher-, Moor-, Tafel- und Schnatterente war in der Bodenseeregion wohl ebenfalls wegen des zu geringen Bruterfolges offenbar nicht dauerhaft.

Die Ausdünnung der Bestände vieler Arten führt zwangsläufig zu einer wachsenden Zahl gefährdeter Arten, am auffälligsten in der Kulturlandschaft, wo auch ehemalige Allerweltsarten betroffen sind, ein sich ausweitendes Problem (vgl. SUDFELDT *et al.* 2013, WAHL *et al.* 2015, SCHMID *et al.* 2018). Andererseits hat sich gezeigt, dass sich Schutzmaßnahmen durchaus positiv auswirken können. Denn die „Flaggschiffarten“ des Naturschutzes zeigen am Bodensee fast durchwegs Zunahmen. So hat der Weißstorch von Bestandsstützungs- und Aussetzungsmaßnahmen profitiert, Wanderfalke, Rotmilan, Kormoran und Uhu vor allem vom Schutz vor direkter Verfolgung. Beim Alpensegler mag die Arealausweitung durch andere Einflussfaktoren wie erhöhtem Populationsdruck in benachbarten Regionen oder klimatische Einflüsse zurückzuführen sein. Insgesamt ist trotz des Schutzfolges bei den Großvogelarten keine Reduktion in der Zahl der auf der Roten Liste zu führenden Arten eingetreten (vgl. BAUER *et al.* 2016a).

Die Entwicklung bei den Brutbeständen am Bodensee steht nicht immer im Einklang mit denen benachbarter Regionen oder großräumigen Landschaften.

Bestes Beispiel ist die Heckenbraunelle, die im Bodenseegebiet stark abnimmt, im direkt benachbarten und montan bis alpin gelegenen Vorarlberg jedoch deutlich zunimmt (KILZER *et al.* 2011). Auch beim Vergleich mit den Trendangaben der im Rahmen des Schweizerischen Brutvogelatlas erhobenen Daten zeigt sich, dass dort bei manchen Arten kein negativer Trend auftritt. Dies liegt zum einen an den verschiedenen biogeografischen Regionen und dem Höhengradienten. So blieben auch die Bestände des Baumpiepers und Gartenrotschwanz in Höhenlagen über 1500 m konstant, während sie im Mittelland inzwischen nahezu vollständig fehlen (KNAUS *et al.* 2018). Andererseits zeigen großräumige Verluste, wie die der Turteltaube (GRÜNEBERG *et al.* 2015, BAUER *et al.* 2016a), dass die Trends am Bodensee aufgrund regionaler Besonderheiten zumindest zeitweilig von der Norm abweichen können. Schließlich muss betont werden, dass sowohl im benachbarten schweizerischen Mittelland (KNAUS *et al.* 2011) als auch in der Bodenseeregion viele Veränderungen schon vor den standardisierten Kartierungen stattgefunden hatten (JACOBY *et al.* 1970, SCHUSTER *et al.* 1983, BERTHOLD 2003). So waren die Bestände einiger regelmäßiger Brutvogelarten schon vor den systematischen, bodenseeweiten Erfassungen vor 1980 vollständig verlorengegangen, z. B. bei Schwarzstirnwürger (*Lanius minor*), Kampfläufer (*Philomachus pugnax*), Birkhuhn, Rotschenkel (*Tringa totanus*) und Raubwürger, oder wiesen nach einer langen Phase des Rückgangs nur noch kleine Restbestände auf, z. B. Rebhuhn, Uferschnepfe, Rotkopfwürger oder Steinkauz.

4.2 Entwicklungen in Abhängigkeit von ökologischen Faktoren

I) Bruthabitat. Hinsichtlich der Entwicklungen in den verschiedenen Lebensräumen ergeben sich im Zuge der vierten Kartierung der Brutvögel des Bodensees kaum Abweichungen gegenüber früheren Studien (BAUER *et al.* 2005). Der Lebensraum mit den meisten abnehmenden oder im Bestand erloschenen Arten ist das offene Kulturland. Die Situation wurde schon vor Jahrzehnten für den Bodensee und benachbarte Regionen beschrieben (u. a. HÖLZINGER 1987, BAUER & HEINE 1992; vgl. auch FLADE & SCHWARZ 2011). Seit der vollständigen Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Flächen, bedingt durch die zusätzliche Nutzung für Biokraftstoffe und -gas, hat sich die Situation nochmals verschärft. Denn inzwischen wird auch der Verlust der für die Jungenaufzucht fast aller Arten essentiellen Insektennahrung, u. a. durch Biozideinsatz, deutlich (siehe Kap. 4.2. IV; HALLMANN *et al.* 2014). Bodenbrüter und in niedriger Höhe offen brütenden Arten des Kulturlandes sind besonders von Rückgängen betroffen (Abb. 19), was auf anhaltende Lebensraumverluste und teilweise auch auf die zusätzliche Einwirkung von Prädatoren in deckungsarmer Landschaft hinweist (vgl. LANGGEMACH & BELLEBAUM 2005). Wie dramatisch

die Verluste bei bodenbrütenden Offenlandarten sein können, zeigt z. B. das Rebhuhn, das in wenigen Jahrzehnten vom Status „sehr häufig“ (R. ORTLIEB, pers. Mitt.) in den Status „regional ausgestorben“ rutschte. Ähnlich dramatisch waren die Entwicklungen bei Feldlerche und Baumpieper sowie bei Bekassine, Brachvogel oder der als Brutvogel ohnehin schon seltenen Uferschnepfe, deren Bestand am Bodensee schon in den 1990er-Jahren erloschen ist. Bemerkenswert ist bei vielen Arten auch ein massiver Gebietsverlust, der inzwischen sogar eine „Arealverschiebung“ nach Norden und Osten oder in die Höhe nahelegt (z. B. Limikolen, Reiher- und Tafelente, Gelbspötter, Waldlaub-sänger etc.). Bei diversen Arten befindet bzw. befand sich die Bodenseeregion an der südlichen Arealgrenze. Vermutlich deswegen treten Bestandsveränderungen besonders rasch und deutlich zu Tage.

Auch die Entwicklungen im Lebensraum Siedlung hat sich gegenüber früheren Jahrzehnten verschlechtert. Im Vergleich zu 2000 (BAUER *et al.* 2005) ist die Situation im Siedlungsraum sogar bedenklich. Offensichtlich macht den Vogelarten eine Mentalitätsänderung der Bewohner hinsichtlich Sicherheitsbedürfnis, Lärm- und Schmutztoleranz sowie Naturbezug immer schwerer, erfolgreiche Bruten inmitten der Häuserschluchten, Zierbäumen und „pathologisch bereinigten“ Nutzgärten (P. BERTHOLD, mdl.) zu zeitigen. Dass eine deutliche Mehrzahl der Siedlungsarten am Bodensee nun negative Entwicklungen zeigt, ist alarmierend, eine Änderung zum Besseren derzeit nicht abzusehen. Auch im Lebensraum Wald nimmt die Zahl der Arten mit negativen Bestandstrends zu, vor allem bei den Bodenbrütern hat ist eine Verschlechterung gegenüber der früheren Situation erkennbar (BAUER & HEINE 1992, BÖHNING-GAESE & BAUER 1999, BAUER *et al.* 2005). Während über eine lange Zeit der Zuwachs des Holzvorrats zu konstatieren war, der die Lichtungsbewohner benachteiligte und Drosseln und Großvögel bevorzugte, machen sich zunehmend negative Ursachen wie die intensive, am Bodensee offensichtlich nicht mehr nachhaltige Holznutzung mit sehr frühen Umtriebszeiten, der Entnahme von Horstbäumen selbst zur Brutzeit (auch in Schutzgebieten!), die Abholzung älterer Bäume (oder solcher mit Störstellen) im Zuge der Verkehrssicherung, der weitere Ausbau des Wegenetzes und die Drainagen in ehemals sehr feuchten Waldparzellen bemerkbar, sowie weitere negative Entwicklungen wie die Auflichtung von Baumkronen (WEGGLER & WIDMER 2001 für eine benachbarte Region). Manche Entwicklung mag durch die stetige Eutrophierung und die dadurch bedingten Veränderungen in Krautschicht und Mikroklima bedingt sein. Denn auch im Lebensraum Wald sind die Bodenbrüter stärker betroffen als Arten mit anderer Nistökologie. Doch trotz stark und rasch abnehmenden Altholzbestände weisen fast alle Spechtarten einen positiven Bestandstrend auf, sogar Mittel- und Schwarzspecht. Es wurden im Zuge der Kartierungen

2010 Höhlenbäume des Schwarzspechts mit kaum 30 cm Stammdurchmesser gefunden. Bei anhaltendem bzw. sich beschleunigendem Trend, die wichtigen Specht-Brutlebensräume im Wald zu „ernten“, muss beobachtet werden, ob sich der Zunahmetrend nicht umkehren wird (s. auch CHRISTEN 2018 für einen Wald im nahen Jura). Ein besserer Schutz der Waldlebensräume vor einer nur noch Wirtschaftsinteressen unterliegenden Nutzung ist daher dringend geboten (vgl. DEUTSCHER RAT FÜR VOGELSCHUTZ 2017).

Am günstigsten sieht die Situation noch bei den Arten der Feuchtgebiete (Gewässer und Verlandungszone) und bei den Generalisten des „Mischhabitats“ aus. Doch auch bei Arten der Feuchtgebiete zeigt sich, dass z. B. ein geringer Bruterfolg (u. a. durch Prädation) und weitere Ursachen wie ein sich stark änderndes Wasserstandsregime des Bodensees, den selteneren Entenarten, Rallen und Limikolen, aber auch Zwerg- und Schwarzhalstauchern derzeit eine positivere Entwicklung weitgehend verwehren. Doch zeigen mehrere Arten dieses Lebensraumes Bestands- und Arealverluste, die mit diesen Faktoren kaum erklärt werden können und eher für den Einfluss kontinentaler vs. atlantischer Klimateinflüsse sprechen (vgl. MÖLLER *et al.* 2004). Der Rückzug „vorübergehend“ eingewanderter Vogelarten wie Tafel- und Reiherente, Beutelmeise und Schlagschwirl deutet solche Einflüsse ebenso an wie die starken Fluktuationen unterliegenden Zahlen bei der Wacholderdrossel. Insgesamt kann die Situation der Vögel in diesem Lebensraum wie bei früheren Kartierungen (BAUER & HEINE 1992, BAUER *et al.* 2005) jedoch als überwiegend positiv eingeschätzt werden (vgl. auch KNAUS *et al.* 2018, WEGGLER *et al.* 2004, KILZER *et al.* 2011 für Nachbarregionen). Generalisten und anpassungsfähige Arten wie Rabenvögel bzw. solche, die viele Lebensräume nutzen können (hier: Mischhabitat), zeigen einen überwiegend positiven Trend. Diese Kulturfolger profitieren überwiegend von den vom Menschen geschaffenen Bedingungen.

II) Zugverhalten. Die Bestandsentwicklung der Langstreckenzieher unterscheidet sich weiterhin stark von jener der Kurzstreckenzieher und Standvögel, die ihrerseits eine ausgeglichene oder positive Bilanz aufweisen. Bei den Standvögeln weist über die Hälfte der Arten einen positiven Bestandstrend auf, allerdings auch immerhin ein Drittel der Arten einen negativen. Zudem verzeichneten Standvögel insgesamt einen Rückgang von 18 % der Brutreviere, der vor allem auf die dramatischen Revierverluste bei Haussperling und Grünfink zurückgeht.

Unter den Kurzstreckenziehern weisen die meisten Arten eher positive Trends auf, während vor allem die Arten der Feldflur die größten Verluste zeigen. Besonders auffällig sind die Zugewinne bei kurzstreckenziehenden Großvogelarten wie Rotmilan, Kormoran oder Graureiher.

Wie schon in früheren Studien am Bodensee und auf paneuropäischer Ebene sind die Bestände der

Langstreckenzieher von den stärksten Rückgängen betroffen (BAIRLEIN 2016). Die Rückgangsursachen sind offensichtlich nicht auf negative Entwicklungen im Brutgebiet beschränkt, sondern auch außerhalb Mitteleuropas wirksam. Die starken Bestandsverluste bei Feldschwirl, Sumpfrohrsänger oder Berglaubsänger sind nur zum Teil auf Lebensraumveränderungen wie das radikale Ausmähen von Gräben – auch zur Brutzeit – oder die Veränderungen im Waldunterwuchs zurückzuführen. Beim Kuckuck mag die negative Entwicklung zusätzlich die seiner Wirtsvogelarten widerspiegeln. Ob eine verstärkte Konkurrenz der hinsichtlich der Pflanzenentwicklung und dem Hauptnahrungsangebot zur Brutzeit zunehmend desynchronen Langstreckenzieher (BOHN *et al.* 2010) mit den früher in den Brutgebieten etablierten Standvogelarten und Kurzstreckenziehern eine Rolle spielt, bleibt zu diskutieren, ist im Einzelfall aber sicherlich schwer zu belegen. Zudem profitieren manche Standvogelarten und Kurzstreckenzieher auch von der zunehmenden Zahl milderer Winter. Die Ursachen für das schlechte Abschneiden der Langstreckenzieher sind vielfältig und wurden andernorts ausführlich diskutiert (z. B. BAUER & BERTHOLD 1997, HÜPPOP *et al.* 2013, BAIRLEIN 2016, BAUER *et al.*, in Vorber.); neben Lebensraumzerstörung oder -beeinträchtigung, Nahrungsarmut, Prädation sowie hohen Kollisionsverlusten an Gebäuden, Straßen- und Bahnverkehr, Leitungsstrassen, WEA u. a. spielt direkte Verfolgung in allen außerbrutzeitlichen Bereichen eine sehr bedeutende Rolle.

III) Nistökologie. Höhlenbrüter scheinen u. a. wegen des anhaltend großen Angebots an Nistkästen derzeit offenbar weniger Probleme zu haben als Arten mit anderer Nistplatzwahl. Immerhin wurde bei der Hälfte der höhlenbrütenden Arten eine Zunahme festgestellt. Dies mag im Bodenseeraum regional an der Überalterung der Streuobstbestände liegen, die nicht mehr gepflegt werden. Auf Dauer ist in diesen Gebieten jedoch mit dem vollständigen Verlust der Brutmöglichkeiten zu rechnen. Der Anteil zunehmender Vogelarten war bei den Halbhöhlen- und Nischenbrütern sogar noch höher. Bei den Baumbrütern („Offenbrüter hoch“) halten sich positive und negative Trends inzwischen die Waage, ebenfalls ein Zeichen dafür, dass sich die kürzeren Umtriebszeiten und starken Einschläge der beiden letzten Jahrzehnte sowie die Auslichtung der Baumkronen inzwischen schon bemerkbar machen. Dennoch gibt es noch viele Arten mit positiver Entwicklung, so dass das Augenmerk stärker auf die Arten der Busch- und Staudenregion und insbesondere auf die Bodenbrüter gerichtet werden muss. Bei letzteren zeigen nur noch ein Drittel der Arten einen positiven Trend, die meisten davon in der Verlandungszone oder an Gewässerrändern, während bei den Arten der offenen Kulturlandschaft nur das Schwarzkehlchen keine Abnahmen zeigt. Da auch bodenbrütende Waldvogelarten

von negativen Trends betroffen sind, scheinen die Habitat- und mikroklimatischen Änderungen durch Eutrophierung, teilweise auch der Einfluss von Prädatoren – vor allem nachaktive Säuger – und die Einwirkung menschlicher Störungen (zum Beispiel durch freilaufende Hunde, auch durch Freizeitnutzung; z. B. BERTHOLD 2003) die ausschlaggebenden Faktoren für Bestandsverluste zu sein. Doch ist angesichts der dramatischen Entwicklungen auf großer Fläche sicherlich ein viel komplexeres Ursachengefüge verantwortlich. Von besonderer Bedeutung ist im dicht besiedelten Bodenseegebiet die Intensivierung der Landwirtschaft. Hauptfaktoren sind dabei der übermäßige Düngemittel- und Pestizideinsatz (auch der Stickstoffeintrag durch die Luft), die früheren, häufigeren und großflächig synchronen Mahden, der übermäßige Anbau von „Energiepflanzen“ wie dem Mais, der frühzeitige Aufwuchs des Wintergetreides – Sommergetreide wird kaum noch angebaut –, die zeitigeren Ernten, die Monopolisierung weniger Anbaupflanzen, die Entwässerungsmaßnahmen, die fehlenden Brachen, die hohe Ernteeffizienz und die fast völlig fehlenden Störstellen und ungenutzten Brachflächen. Schließlich fehlen auch im Bodenseebecken zunehmend kleinbäuerliche Strukturen und kleine Bestände von Nutztieren, die Teilgebiete offenhalten und für Insektenreichtum sorgen können (vgl. BAUER & BERTHOLD 1997, SCHMID & PASINELLI 2002). Betroffen sind z. B. Arten, deren Bruten sehr häufig ausgemäht werden wie z. B. Grausammer, Wiesenschafstelze und Feldlerche, Arten, die kaum noch Offenstellen zum Brüten vorfinden wie Feld- und Heidelerche, solche Arten denen Brachflächen und Stauden fehlen (Braunkehlchen, Ammern, Lerchen, Finken), und diejenigen deren Jungvögel im vermutlich trophiebedingt vorherrschenden feuchtkühlen Mikroklima verklammen (Limikolen, Hühnervögel) oder denen nicht genügend Insekten zur Aufzucht der Jungen zur Verfügung stehen. Insgesamt ist der Wirkungsnachweis einzelner Faktoren auf die Bestandsdynamik nur schwer zu führen.

IV) Nahrungspräferenz. Erstmals wurde hier für das Bodenseegebiet versucht, die Entwicklung der Brutbestände einzelner Arten anhand der von Altvögeln präferierten Nahrung zu beurteilen (der hohe Anteil an Invertebratennahrung der Jungvögel fast aller Arten machte eine differenziertere Betrachtung unmöglich). Bei den sieben differenzierten Gilden stachen zwei hervor, deren Arten überwiegend negative Trends aufwiesen. Die Fluginsektenjäger hatten dabei den größten Anteil an abnehmenden Arten. Abgesehen von dem Problem, dass Insektenbestände sehr unzureichend quantifiziert wurden und daher das Ausmaß deren Verluste nicht zu beziffern ist, besteht kein Zweifel, dass im landwirtschaftlich intensiv genutzten Bodenseegebiet ehemals sehr viel mehr Insekten sowohl im Luftraum als auch in Bodennähe oder an der Vegetation

vorhanden waren (OAB, eig. Beob.), nicht zuletzt auch wegen den früher vorherrschenden kleinbäuerlichen Strukturen und der hohen Vielfalt an artenreichen Blumenwiesen – nicht nur an ehemals noch nicht wirtschaftlich nutzbaren Extremstandorten. Die Armut an Weidevieh (Wanderherden von Schafen, Rindern) in der Bodensee-Normallandschaft macht sich hier offensichtlich ebenfalls bemerkbar (über die Wichtigkeit des Kuhdung als „Insektenproduzent“ s. NEWTON 2018). Auch die zweite Nahrungsgilde (Landwirbellose), deren Arten auf Insektenreichtum angewiesen ist, zeigte überwiegend negative Entwicklungen. Die anderen Nahrungsgilden hatten entweder ausgeglichene Bilanzen oder, wie bei den Gilden „Landwirbeltiere“ bzw. „Wasserwirbeltiere“ (Fischfresser), mehrheitlich oder ausschließlich (!) positive. Beim Rotmilan als einem Vertreter der ersten Gilde mag dies sogar mit der Intensivierung der Landwirtschaft in Verbindung stehen, da diese Art offenbar von der intensiven Grünlandnutzung und Ackerbewirtschaftung bei den Suchflügen auf Nager eher profitiert (KNAUS *et al.* 2018).

Dass alle Fischfresser Zunahmen zeigten, verwundert auf den ersten Blick, da die Fischfangerträge im Zuge der Re-Oligotrophierung des Bodensees nicht durchwegs Zunahmen zeigt. Doch offensichtlich sind die wirtschaftlich nicht relevanten Fischarten in einem Ausmaße vorhanden (ALEXANDER *et al.* 2016), die eine Nutzung durch die Vertreter dieser Gilde nicht beschränkt, solange nicht andere Faktoren wie direkte Verfolgung oder Nistplatzmangel eine Brutansiedlung und Bestandsmehrung der Fischfresser verhindern. Unklar ist, ob die Massenvermehrung und Ausbreitung einer neuen Form des Stichlings am Bodensee (vgl. ALEXANDER *et al.* 2016) die Bruten mancher Vogelarten schon zur Zeit der Kartierungen 2010-12 positiv beeinflussen konnte. In den Jahren darauf liegt ein solcher Einfluss aufgrund der positiven Bestandstrends der fischfressenden Arten zwischen September und April und direkten Nutzung von Stichlingen durch diese allerdings auf der Hand (WERNER *et al.* 2018).

4.3 Fazit

Der starke Wandel der Brutvogelwelt in nur 30 Jahren zeigt, dass vor allem die häufigsten und ehemals häufigsten Arten stark unter Druck geraten sind. Dass die Artenzahl insgesamt gestiegen ist, kann nur als Kosmetik einer ansonsten weitgehend düsteren Entwicklung ehemals häufiger Vogelarten gelten. Die vierte Brutvogelkartierung des Bodenseegebiets macht diese Veränderungen deutlich. Es liegt auf der Hand, dass die intensivierete Nutzung und Beanspruchung der Lebensräume und die zunehmende Verdichtung der Siedlungsräume mit vermehrter Beanspruchung durch Erholungssuchende die Avizönose des Bodenseegebietes stark negativ beeinflusst. Im Laufe der letzten 30 Jahre sind über 25 % aller Reviere verloren gegangen und es ist angesichts der bekannten Entwicklungen der

Jahrzehnte vor Einsetzen der flächendeckenden Erfassungen davon auszugehen, dass der Rückgang weitaus dramatischer war. Es ist durchaus nicht so, dass es keine positiven Entwicklungen zu vermelden gäbe, vielmehr zeigt die Vervielfachung des Brutbestands beim Rotmilan oder die Zunahmen bei Großvogelarten, die ab Ende der 1970er Jahre vor direkter Verfolgung geschützt wurden, dass Schutzmaßnahmen Wirkung zeigen können. Die Zunahme von Mönchsgrasmücke, Rabenkrähe und Blaumeise als typische Generalisten macht zudem deutlich, dass es auch Arten gibt, die von den derzeitigen Bedingungen profitieren können. Doch annähernd die Hälfte der Vogelarten weist anhaltend negative Bestandsentwicklungen auf, insbesondere die Kulturlandvögel, die Offenbrüter des Bodens und im Niederwuchs sowie die Langstreckenzieher. Diese bei einer Reihe von Arten inzwischen sehr dramatischen Entwicklungen sind fast alle schon länger bekannt, ohne dass sich grundlegend etwas geändert, geschweige denn verbessert hätte (vgl. BAUER & BERTHOLD 1997, HÜPPOP *et al.* 2013, GRÜNEBERG *et al.* 2015, BERTHOLD 2017). Sogar die bisher eher zurückhaltend argumentierenden schweizerischen Ornithologen, die ähnlich tiefgreifende Entwicklungen in der Vogelwelt konstatierten (KNAUS *et al.* 2018, SCHMID *et al.* 2018), wenden sich mit starken Appellen der Verhinderung eines stummen Frühlings an Politik und Öffentlichkeit („Das Schweigen der Vögel“, Film im Schweizer Fernsehen am 20.3.2019; vgl. auch „second silent spring“ von KREBS *et al.* 1999).

Die Politik muss endlich die notwendigen Schritte unternehmen, diesen Entwicklungen raschen Einhalt zu gebieten. Viele der Entwicklungen machen auch vor Schutzgebieten nicht halt, von denen es im Bodenseegebiet relativ viele und großräumige gibt und die nach EG-Vogelschutz- und FFH-Richtlinie einem Verschlechterungsverbot unterliegen. Doch auch die Schutzgebiete vermochten den Abwärtstrend bei vielen Vogelarten, insbesondere den Bodenbrütern des Offenlandes, meist nicht aufzuhalten. Weitere Schutzmaßnahmen müssen folgen und das Umfeld, in dem kaum noch Pufferzonen um die Schutzgebiete herum zur Verfügung stehen, muss ebenso in den Fokus entsprechender Maßnahmen gelangen. Eines der Ziele muss sein, den Insektenreichtum zu steigern, daher ist sowohl der Einsatz von Düngemitteln als auch von Herbiziden und Bioziden drastisch einzuschränken; weiterhin muss die land-, forst- und wasserwirtschaftliche Nutzung extensiviert werden, wobei mindestens 10 % der Landwirtschaftsfläche zu ökologischen Vorrangflächen werden müssen (OPPERMANN *et al.* 2016), und mindestens 5 % der Waldfläche (10 % in öffentlichen Wäldern) völlig nutzungsfrei zu halten sind (s. DEUTSCHER RAT FÜR VOGELSCHUTZ 2017). Auf Teilflächen unbearbeitete Äcker und Wiesen während der Brutzeit sind ebenso notwendig wie späte Mahden mit asynchronen Mähterminen und die Erhaltung von

Blühstreifen und Brachflächen zur Samenproduktion, auch in den Herbst- und Wintermonaten. Weitere Maßnahmen sind notwendig, um den Schutz der Langstreckenzieher auch außerhalb der Brutgebiete zu gewährleisten. Es ist bemerkenswert, dass die vierte Kartierung des Bodenseegebietes schlussendlich dieselben Entwicklungen und Ursachen dokumentiert wie die vorhergehenden, doch teilweise hat sich die Situation rasant verschlechtert und zugespitzt. Es mag angesichts auch positiver Bestandsentwicklungen zwar noch ein Stück Weges zu einem wirklich „stummen“ Frühling sein, doch sollte uns der Verlust von einem Viertel aller Brutreviere des Gebietes innert drei Dekaden endlich wachrütteln. Ein „weiter so“ kann und darf es nicht mehr geben.

Dank. Unser herzlicher Dank geht an 89 ehrenamtlichen Bearbeiter (und weitere ungenannte Helfer) aus den Anrainerstaaten Deutschland, Österreich und der Schweiz, die an der Brutvogelkartierung 2010–2012 beteiligt waren: F. AMMANN, H.-G. BAUER, H. BAUHUIS, M. BERGER, A. BRALL, D. BRUDERER, B.

BÜRGI, H.P. BURGEL, J. DIETERICH, M. DÖPFNER, J. DOMNICK, H. ENDRASS, G. FEISTAUER, K. FEURER, W. FIEDLER, W. FRENZ, H. FRIES, W. GABATHULER, R. GERGS, T. GIESINGER, M. GRABHER, D. GUSTAV, D. HAGIST, G. HEINE, M. HEMPRICH, M. HETTICH, D. HEUSCHEN, J. HOCHULI, D. HONOLD, H. JACOBY, R. JENNI, G. JUNG, P. KNAUS, G. KNÖTZSCH, H. KOBAN, D. KOCH, M. KRAMER, G. LADSTÄTTER, G. LANG, M. LANG, P. LEHNER, B. LEISLER, H.-W. LEY, G. LINDNER, W. LOOSER-PROBST, J. LORINSER, D. LUSEBRINK, U. MAIER, P. MALZ, J. MARSCHNER, D. MATTES, A. MATUSZAK, H. MERTEN, R. MORGEN, J. MÜLLER, D. MUFF, N. ORGLAND, F. PORTALA, L. RAMOS, M. ROOST, K. ROTH, K. SCHÄFER, B. SCHAUDT, H. SCHEFFKNECHT, M. SCHENKL, R. SCHLENKER, A. SCHMIDT, A. SCHÖNENBERGER, S. SCHUSTER, M. SCHWEIGHÖFER, G. SEGELBACHER, I. SEIER, H. SEIFERT, E. SONNENSCHNEIN, T. STALLING, H. STARK, C. STAUCH, C. THIELEN, M. VAN TOOR, S. TRÖSCH, J. ULMER, K. VARGA, U. WEIBEL, HANNS WERNER, HEINRICH WERNER, J. WERNER, S. WERNER, T. WERNER, M. WIDMER.

Für die Durchsicht und Kommentierung des Manuskriptes möchten wir den beiden anonymen Reviewern sehr herzlich danken. Wir sind M. PEINTINGER für Hilfe bei der Rekonstruktion früherer Datenauswertungen dankbar, ebenso K. SAFI für wertvolle Diskussionen im Rahmen der neuen Datenanalysen.

5. Zusammenfassung

Bauer, H.-G., G. Heine, D. Schmitz, G. Segelbacher & S. Werner 2019: Weitere starke Bestandsveränderungen der Brutvogelwelt des Bodenseegebietes. Ergebnisse aus vier flächendeckenden Brutvogelkartierungen. Vogelwelt 119: 3–29.

Die Daten der vierten halbquantitativen Kartierung auf 303 Gitterfeldern des Bodenseegebietes weisen erneut eine Vielzahl von Bestands- und Arealveränderungen der Brutvogelarten aus. In den vier Erfassungsperioden (1980–81, 1990–92, 2000–02 und 2010–12) wurden insgesamt 169 Vogelarten festgestellt, von denen 156 bei der letzten Erfassung brüteten. Nach Ausschluss von 11 sporadischen Brutvogelarten wurden 158 ehemalige und rezente Arten analysiert. Dabei zeigten 116 Arten gesicherte Bestandsveränderungen, bei 55 Arten (34,9%) waren es Bestandszunahmen oder Neu-/Wiederansiedlungen und bei 61 Arten (39,1%) Bestandsabnahmen oder ein Erlöschen der Bestände am Bodensee. Die restlichen Brutvogelarten wiesen entweder unveränderte Bestände auf (18 Arten) oder ihre auffälligen Bestandsveränderungen (> 20% Zu- oder Abnahme) waren statistisch nicht gesichert (19 Arten) oder die Bestände waren zu klein (< 5 Rev.) für eine Analyse (5 Arten).

Die Zahl der insgesamt ermittelten Brutreviere sank weiter stark ab. Insgesamt verlor das Bodenseegebiet in 30 Jahren über 25% der zu Anfang der Kartierungen ermittelten 465.000 Reviere und wies jetzt eine Gesamtrevierzahl von 343.000 auf.

Die stärksten Verluste waren im Kulturland zu verzeichnen, insbesondere bei den Boden- und Niedrigbrütern, doch negative Gesamtbilanzen fanden sich auch in den Siedlungen sowie bei den Bodenbrütern der Feuchtgebiete; unter den Nahrungsgilden waren besonders die Insektenfresser besonders von Abnahmen betroffen, am stärksten die Fluginsektenjäger. Das Rebhuhn, eine ehemals abundante Art

des Offenlandes, ist im Bestand völlig erloschen, weitere Arten wie Baumpieper, Feldlerche oder Grauummer wiesen Rückgänge von z.T. weit über 80% gegenüber dem Bestand von 1980/81 auf. Der Bestandseinbruch bei den Langstreckenziehern hielt weiter an, sie verloren inzwischen 57% der anfangs ermittelten Brutreviere und ihr Anteil an den insgesamt festgestellten Brutrevieren sank von ehemals 12,1% auf nur noch 7,8% ab. Standvögel und Kurzstreckenzieher wiesen dagegen eher positive Bilanzen auf, auch wenn die Zahl der abnehmenden Arten mit 31% bzw. 38,5% jeweils im Bereich von einem Drittel liegt.

Obwohl die Zahl der Brutvogelarten bei den vier Kartierungen jeweils leicht angestiegen ist, nicht zuletzt bedingt durch die Eroberung der Region durch gebietsfremde Vogelarten (inzwischen 7 Arten), wird der massive Verlust an Brutrevieren als Alarmzeichen gesehen. Besonders augenfällig ist er bei früheren Allerweltsarten wie dem Haussperling, dem Grünfink oder der Feldlerche.

Die Notwendigkeit grundlegender Verbesserungen im Umgang mit der Nutzung von unseren vielbeanspruchten Lebensräumen ist demnach noch weiter gestiegen, Lippenbekenntnisse ohne wirklich tiefgreifende Umsetzungen der vorhandenen Lösungsvorschläge reichen bei weitem nicht mehr aus. Ein Hoffnungsschimmer ist, dass sichtbare Erfolge bei den Flaggschiffarten des Naturschutzes wie Rotmilan, Uhu, Wanderfalke, Weißstorch usw. belegen, dass Maßnahmen zum Schutz der Natur und der Fauna/Flora möglich sind und auch verzeichnet und dokumentiert werden können.

6. Literatur

- ALEXANDER, T.J., P. VONLANTHEN, G. PÉRIAT, J.-C. RAYMOND, F. DEGIORGI & O. SEEHAUSEN 2016: Artenvielfalt und Zusammensetzung der Fischpopulation im Bodensee. *Projet Lac*, EAWAG, Kastanienbaum. Unter: http://www.eawag.ch/fileadmin/DomainI/Abteilungen/fische/projekte/lac/Projet_Lac_Bodensee.pdf
- BAIRLEIN, F. 2016: Migratory birds under threat. *Science* 354: 547-548.
- BAUER, H.-G. 1992: Kritische Bewertung der Methode der halbquantitativen Rasterkartierung im Hinblick auf ein langfristiges Brutvogelmonitoring. *Vogelwelt* 113: 223-230.
- BAUER, H.-G. & P. BERTHOLD 1997: Die Brutvögel Mitteleuropas. Bestand und Gefährdung. 2. überarb. Auflage. Aula Verlag, Wiesbaden.
- BAUER, H.-G. & G. HEINE 1992: Die Entwicklung der Brutvogelbestände am Bodensee: Vergleich halbquantitativer Rasterkartierungen 1980/81 und 1990/91. *J. Ornithol.* 133: 1-22.
- BAUER, H.-G. & G. HEINE 2006: Bodensee-Brutvogelatlas 2000. Unter: <http://bodensee-ornis.de/downloads/>
- BAUER, H.-G., H. STARK & H. LÖFFLER 2002: Die Bedeutung der Wasservögel für das Ökosystem Bodensee im Winterhalbjahr. *Naturforsch. Landschaftspf. Bad.-Württ.* 74: 167-258.
- BAUER, H.-G., M. PEINTINGER, G. HEINE & U. ZEIDLER 2005: Veränderungen der Brutvogelbestände am Bodensee – Ergebnisse der halbquantitativen Gitterfeldkartierungen 1980, 1990 und 2000. *Vogelwelt* 126: 141-160.
- BAUER, H.-G., M. BOSCHERT, M. I. FÖRSCHLER, J. HÖLZINGER, M. KRAMER & U. MAHLER 2016a: Rote Liste und kommentiertes Verzeichnis der Brutvogelarten Baden-Württembergs. 6. Fassung, Stand 31.12.2013. *Naturschutz-Praxis Artenschutz* 11: 1-239.
- BAUER, H.-G., O. GEITER, S. HOMMA & F. WOOG 2016b: Vogelneozoen in Deutschland – Revision der nationalen Stauseinstufungen. *Vogelwarte* 54: 165-179.
- BAUER, H.-G., M. BOSCHERT, W. FIEDLER, J. HÖLZINGER & M. SCHNEIDER-JACOBY 2018: *Netta rufina* (Pallas, 1773) Kolbenente. In: HÖLZINGER, J. & H.-G. BAUER: Die Vögel Baden-Württembergs, Band 2.1.1: Nicht-Singvögel 1.2, 421-448. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- BERTHOLD, P. 2003: Die Veränderungen der Brutvogelfauna in zwei süddeutschen Dorfgemeindebereichen in den letzten fünf bzw. drei Jahrzehnten oder: verlorene Paradiese? *J. Ornithol.* 144: 385-410.
- BERTHOLD, P. 2017: Unsere Vögel, warum wir sie brauchen und wie wir sie schützen können. Ullstein Verlag, Berlin.
- BÖHNING-GAESE, K. & H.-G. BAUER 1996: Changes in species abundance, distribution, and diversity in a Central European bird community. *Conserv. Biol.* 10: 175-187.
- BÖHNING-GAESE, K. & H.-G. BAUER 1999: Änderungen in Häufigkeit, Verbreitung und Diversität der Brutvögel am Bodensee zwischen 1980–81 und 1990–92. *Ornithol. Jh. Bad.-Württ.* 14/15: 33-52.
- BOTH, C., C. A.M. VAN TURNHOUT, R. G. BIJLSMA, H. SIEPEL, A. J. VAN STRIEN & R. P. B. FOPPEN 2010: Avian population consequences of climate change are most severe for long-distance migrants in seasonal habitats. *Proc. R. Soc. B* 277: 1259-1266.
- CHRISTEN, W. 2018: Veränderung des Brutvogelbestands auf einer ehemaligen Jungwaldfläche im Zeitraum von 35 Jahren. *Ornithol. Beob.* 115: 35-48.
- DEUTSCHER RAT FÜR VOGELSCHUTZ 2017: DRV-Positions-papier: Gefährdung und Schutz von Waldvögeln in Deutschland. *Ber. Vogelschutz* 53/54: 97-114.
- DIETZEN, C., H.-G. FOLZ, P. KELLER & A. KUNZ 2018: Die Vogelwelt von Rheinland-Pfalz – Status Quo und Perspektiven. *GNOR info*, Sonderausgabe.
- ENGLER, B. & H.-G. BAUER 2002: Dokumentation eines starken Bestandsrückgangs beim Haussperling (*Passer domesticus*) in Deutschland auf Basis von Literaturangaben von 1850-2000. *Vogelwarte* 41: 196-210.
- EVANS, K. L. & R. A. ROBINSON 2004: Barn swallow and agriculture. *Brit. Birds* 97: 218-230.
- FLADE, M. & J. SCHWARZ 2011: Agrarwende – aber in die falsche Richtung: Bestandsentwicklung von Brutvögeln in der Agrarlandschaft 1991-2010. *Vogelwarte* 49: 253-254.
- GEDEON, K., C. GRÜNEBERG, C., A. MITSCHKE, C. SUDFELDT, W. EIKHORST, S. FISCHER, M. FLADE, S. FRICK, I. GEIERSBERGER, B. KOOP, M. KRAMER, T. KRÜGER, N. ROTH, T. RYSLAVY, S. STÜBING, S. R. SUDMANN, R. STEFFENS, F. VÖKLER & K. WITT 2014: Atlas Deutscher Brutvogelarten. Atlas of German Breeding Birds. Stiftung Vogelmonitoring Deutschland und DDA, Münster.
- GŁOWACIŃSKI, Z. & L. TOMIAŁOJCZAK 2016: Long-term changes in the Polish breeding avifauna – winner and loser species, 1851–2010. *Vogelwelt* 136: 225-239.
- GRÜNEBERG, C., H.-G. BAUER, H. HAUPT, O. HÜPPOP, T. RYSLAVY & P. SÜDBECK 2015: Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 5. Fassung, 30. November 2015. *Ber. Vogelschutz* 52: 19-67.
- HALLMANN, C. A., R. P. B. FOPPEN, C. A. M. TURNHOUT, H. DE KROON & E. JONGEJANS 2014: Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. *Nature* 511: 341-343.
- HEINE, G., H. JACOBY, H. LEUZINGER & H. STARK 1999: Die Vögel des Bodenseegebietes. *Ornithol. Jh. Bad.-Württ.* 14/15.
- HÖLZINGER, J. (1987): Die Vögel Baden-Württembergs. Band 1, Gefährdung und Schutz. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- HÖLZINGER, J. & H.-G. BAUER 2018: Die Vögel Baden-Württembergs Band 2.1.1. Nicht-Singvögel 1.2, Dendrocygnidae (Pfeifgänse) – Anatidae (Entenvögel). Ulmer Verlag, Stuttgart.
- HÜPPOP, O., H.-G. BAUER, H. HAUPT, T. RYSLAVY, P. SÜDBECK & J. WAHL 2013: Rote Liste wandernder Vogelarten Deutschlands, 1. Fassung, 31. Dezember 2012. *Ber. Vogelschutz* 49/50: 23-83.
- JACOBY, H., G. KNÖTZSCH & S. SCHUSTER 1970: Die Vögel des Bodenseegebietes. *Ornithol. Beob.* 67, Beiheft.
- KILZER, R., G. WILLI & G. KILZER 2011: Atlas der Brutvögel Vorarlbergs. Bucher Verlag, Hohenems - Wien.
- KNAUS, P., R. GRAF, J. GUÉLAT, V. KELLER, H. SCHMID & N. ZBINDEN 2011: Historischer Brutvogelatlas. Die Verbreitung der Schweizer Brutvögel seit 1950. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- KNAUS, P., S. ANTONIAZZA, S. WECHSLER, J. GUÉLAT, M. KÉRY, N. STREBEL & T. SATTLER 2018: Schweizer Brutvogelatlas 2013-2016. Verbreitung und Bestandsentwicklung der Vögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.

- KREBS, J. R., J. D. WILSON, R. B. BRADBURY & G. M. SIRIWARDENA 1999: The second Silent Spring? *Nature* 400: 611-612.
- LANGGEMACH, T. & J. BELLEBAUM 2005: Prädation und der Schutz bodenbrütender Vogelarten in Deutschland. *Vogelwelt* 126: 259-298.
- LEMOINE, N., H.-G. BAUER, M. PEINTINGER & K. BÖHNING-GAESE 2007: Effects of climate and land-use change on species abundance in a Central European bird community. *Conserv. Biol.* 21: 495-503.
- MØLLER, A. P., W. FIEDLER & P. BERTHOLD (Hrsg.) 2004: Birds and climate change. *Advances in ecological research*. Volume 35. Elsevier, London.
- NEWTON, I. 2018: In praise of cow dung. *Brit. Birds* 111: 636-638.
- OPPERMANN, R., A. FRIED, N. LEPP, T. LEPP, & S. LAKNER 2016: Fit, fair und nachhaltig. Vorschläge für eine neue EU-Agrarpolitik. Studie im Auftrag des NABU Bundesverbandes, Göttingen.
- SCHMID, H. & R. PASINELLI 2002: Vergleich der Brutvogelgemeinschaften diesseits und jenseits der Schweizer Grenze. *Ornithol. Beob.* 99: 187-204.
- SCHMID, H., M. KESTENHOLZ, P. KNAUS, L. REY & T. SATTLER 2018: Zustand der Vogelwelt in der Schweiz. Sonderausgabe zum Brutvogelatlas 2013-2016. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- SCHUSTER, S. 1982: Rasterkartierung Bodensee – eine halbquantitative Brutvogelbestandsaufnahme. *Vogelwelt* 103: 24-31.
- SCHUSTER S. *et al.* 1983: Die Vögel des Bodenseegebietes. DBV Landesverband Baden-Württemberg, Stuttgart.
- SIEGEL, S. 1956: *Nonparametric Statistics for the Behavioural Sciences*. McGraw-Hill, New York.
- SOVON 2018: *Vogelatlas van Nederland*. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- SUDFELDT, C., R. DRÖSCHMEISTER, W. FREDERKING, K. GEDEON, B. GERLACH, C. GRÜNEBERG, J. KARTÄUSER, T. LANGGEMACH, B. SCHUSTER, S. TRAUTMANN & J. WAHL 2013: *Vögel in Deutschland – 2013*. DDA, BfN, LAG VSW, Münster.
- WAHL J., R. DRÖSCHMEISTER, B. GERLACH, C. GRÜNEBERG, T. LANGGEMACH, S. TRAUTMANN & C. SUDFELDT 2015: *Vögel in Deutschland – 2014*. DDA, BfN, LAG VSW, Münster.
- WEGGLER, M. & M. WIDMER 2001: Vergleich der Brutvogelbestände im Kanton Zürich 1986-1988 und 1999. III. Wie groß sind die Veränderungen im naturnahen Ökosystem Wald? *Ornithol. Beob.* 98: 13-22.
- WEGGLER, M., H. DAHLER, H.-U. DOSSEGGER, S. GYSEL, R. HANGARTER, W. HUNKELER, E. MÜHLEHALER & W. MÜLLER 2004: Langfristige Entwicklung kleiner Brutvogelbestände in Feuchtgebieten im Kanton Zürich. *Ornithol. Beob.* 101: 55-74.
- WERNER, S., M. MÖRTL, H.-G. BAUER & K.-O. ROTHHAUPT 2005: Strong impact of wintering waterbirds on zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) populations at Lake Constance, Germany. *Freshwater Biol.* 50: 1412-1426.
- WERNER, S., H.-G. BAUER, G. HEINE, H. JABOBY & H. STARK 2018: 55 Jahre Wasservogelzählungen am Bodensee. *Ornithol. Beob., Sonderheft* 13: 1-320.
- WILLI, P. 1985: Langfristige Bestandstaxierungen im Rheindelta. *Egretta* 28: 1-62.
- WITT, K., H.-G. BAUER, P. BERTHOLD, P. BOYE, O. HÜPPOP & W. KNIEF 1996: *Rote Liste der Brutvögel Deutschlands*. 2. Fassung, 1.6. 1996. *Ber. Vogelschutz* 34: 11-35.

Manuskripteingang: 14. Mai 2019

Annahme: 15. Juli 2019

Hans-Günther Bauer, Max-Planck-Institut für Verhaltensbiologie, Vogelwarte Radolfzell, Am Obstberg 1, D-78315 Radolfzell;

E-Mail: bauer@ab.mpg.de

Georg Heine, Am Engelberg 5, D-88239 Wangen

Daniel Schmitz, Universität Konstanz,

D-78467 Konstanz

Gernot Segelbacher, Professur für Wildtierökologie und Wildtiermanagement, Universität Freiburg,

Tennenbacherstr. 4, D-79106 Freiburg

Stefan Werner, Schweizerische Vogelwarte Sempach, CH-6204 Sempach

Anhang

Veränderungen der Brutbestände und der Präsenz (= Anzahl besetzter Gitterfelder) der Brutvögel des Bodenseegebietes. Vergleich der Erfassung von 303 Gitterfeldern von 2 x 2 km Größe mittels Linienkartierungen 1980/81, 1990-92, 2000-02 und 2010-12 (Test auf Änderungen in der Anzahl besetzter Gitterfelder mit Vorzeichenstest; Test auf Änderungen der Bestandszahlen: WILCOXON-Test für Paardifferenzen; Signifikanz-Niveau: + bzw. - = $p < 0,05$, ++ bzw. -- = $p < 0,01$, +++ bzw. --- = $p < 0,001$). Bei der Berechnung der Gesamtbestände aller Arten wurden die geometrischen Mittelwerte der Klassengrenzen verwendet. Damit ergeben sich Relativzahlen, die bei seltenen Arten nicht den tatsächlich festgestellten Revierzahlen entsprechen. Abkürzungen bei den Gilden: (1) Lebensraum: for = Wald, gem = gemischt, off = Kulturland, urb = Siedlung, ww = Feuchtgebiet; (2) Bruthabitat: Bo = Boden, Of_ho = offen/hoch, Of_ni = offen/niedrig, Ni = Nische/Halbhöhle, Hoe = Höhle; (3) Zugstrategie: l = Langstreckenzug, k = Kurzstreckenzug, r = Standvogel, var = gemischt; (4) Nahrungspräferenz: All = Allesfresser, Flu = Fluginsekten, Lwl = Landwirbellose, Lwt = Landwirbeltiere, Pfl = Pflanzen, Wlo = Wasserwirbellose, Wti = Wasserwirbeltiere. – *Changes in breeding populations and distribution of the breeding birds at Lake Constance. Comparison of five line transect counts and corresponding extrapolations in 303 grid squares of 2 x 2 km between 1980-1, 1990-2, 2000-2 and 2010-2 (differences in number of grids compared with the sign test, population changes were tested with WILCOXON paired sample test (significance levels: + or - = $p < 0,05$, ++ or -- = $p < 0,01$, +++ or --- = $p < 0,001$). Population size for all species was calculated using geometric means of frequency classes. Therefore, population estimates are relative rather than absolute values (in rare species or species with large territories this leads to a general slight over-estimation of population size). Abbreviations used in the guilds: (1) Habitat preference: for = forest, gem = mixed, off = open/arable land, urb = settlements, ww = wetlands; (2) Breeding habitat: Bo = ground, Of_ho = open/high, Of_ni = open/low, Ni = niches/cavities, Hoe = nesting holes; (3) Migration strategy: l = long-distance migrant, k = short-distance migrant, r = resident, var = mixed; (4) Food preference: All = generalist, Flu = aerial insects, Lwl = terrestrial invertebrates, Lwt = terrestrial vertebrates, Pfl = plants, Wlo = aquatic invertebrates, Wti = aquatic vertebrates.*

Lfd Nr.	Wissenschaftlicher Name – Scientific name	Deutscher Name – German name	Präsenz – Grids occupied			Signifikanzen – Statistical tests			Bestand – Population size			Signifikanzen – Statistical tests			Gildenzuordnung – Guild allocation					
			1980	2000	2010	1980-1990	2000-2010	1980-2010	1980	1990	2000	2010	1980-1990	2000-2010	1980-2010	Habitat	Nest	Zug	Nahrung	
1	<i>Anser anser</i>	Graugans	0	2	5	21	.	+++	+++	0	3	24	43	.	++	+++	wv	Bo	k	Pfl
2	<i>Cygnus olor</i>	Höckerschwan	110	104	100	116	.	+	.	313	253	246	372	.	++	.	wv	Bo	r	Pfl
3	<i>Alopochen aegyptiaca</i>	Nilgans	0	0	0	3	.	.	.	0	0	0	5	.	.	.	wv	Bo	r	Pfl
4	<i>Tadorna ferruginea</i>	Rostgans	0	0	1	34	.	+++	+++	0	0	2	65	.	+++	+++	wv	Hoe	k	All
5	<i>Spatula querquedula</i>	Knäkente	7	9	7	5	.	.	.	20	15	12	8	.	.	.	wv	Bo	l	Pfl
6	<i>Spatula clypeata</i>	Löffelente	3	7	4	4	.	.	.	5	12	7	7	.	.	.	wv	Bo	k	Pfl
7	<i>Mareca strepera</i>	Schnatterente	16	26	27	23	.	.	.	42	83	100	70	.	.	.	wv	Bo	k	Pfl
8	<i>Anas platyrhynchos</i>	Stockente	245	250	252	267	.	.	++	1891	2005	1670	1719	.	+	---	wv	var	k	Pfl
9	<i>Anas crecca</i>	Krickente	4	5	2	3	.	.	.	11	12	3	5	.	.	.	wv	Bo	k	Pfl
10	<i>Netta rufina</i>	Kolbenente	39	51	63	92	.	+++	+++	204	315	337	341	.	++	+++	wv	Bo	k	Pfl
11	<i>Aythya ferina</i>	Tafelente	7	15	9	5	+	.	.	31	49	19	8	+	-	.	wv	Bo	k	Pfl
12	<i>Aythya nyroca</i>	Moorente	0	0	2	1	.	.	.	0	0	3	2	.	.	.	wv	Bo	k	Pfl
13	<i>Aythya fuligula</i>	Reihente	14	36	38	34	+++	.	++	88	211	145	96	+++	.	.	wv	Bo	k	Wlo
14	<i>Mergus merganser</i>	Gänssäuger	0	0	0	10	.	++	++	0	0	0	17	.	.	++	wv	Hoe	k	Wti
15	<i>Pendix perdix</i>	Rebhuhn	62	12	6	0	---	.	-	155	24	10	0	---	.	-	off	Bo	r	Pfl
16	<i>Coturnix coturnix</i>	Wachtel	31	22	25	30	.	.	.	72	49	62	85	.	.	.	off	Bo	l	Pfl
17	<i>Phasianus colchicus</i>	Jagdfasan	221	142	93	76	---	---	-	1979	661	376	259	---	---	---	off	Bo	r	Pfl
18	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zwergtaucher	80	80	83	80	.	.	.	270	336	384	301	.	.	.	wv	Bo	k	Wlo
19	<i>Podiceps cristatus</i>	Haubentaucher	83	84	99	105	.	+	+++	956	1166	1478	1487	.	+++	.	wv	Bo	k	Wti

Lfd Nr.	Wissenschaftlicher Name – Scientific name	Deutscher Name – German name	Präsenz – Grids occupied			Signifikanzen – Statistical tests			Bestand – Population size			Signifikanzen – Statistical tests			Gildenzuordnung – Guild allocation						
			1980	1990	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000	1980	1990	2000	Habitat	Nest	Zug	Nahrung
20	<i>Podiceps nigricollis</i>	Schwarzhalstaucher	2	8	17	11	+	.	+	11	78	166	46	+	++	–	++	Bo	k	Wlo	
21	<i>Ciconia ciconia</i>	Weißstorch	0	5	21	51	.	+++	+++	0	8	40	134	+	+++	+++	off	Of_h	var	Lwt	
22	<i>Ixobrychus minutus</i>	Zwergdommel	6	10	15	14	.	.	.	14	17	29	35	.	.	.	wv	Of_ni	l	Wti	
23	<i>Ardea cinerea</i>	Graureiher	4	9	27	45	.	+++	++	79	111	257	196	.	+++	+	wv	Of_h	k	All	
24	<i>Ardea purpurea</i>	Purpurreiher	1	0	2	2	.	.	.	2	0	3	3	.	.	.	wv	Of_ni	l	Wti	
25	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Kormoran	0	0	2	5	.	.	.	0	0	60	408	.	.	.	wv	Of_h	k	Wti	
26	<i>Pernis apivorus</i>	Wespensussard	26	11	8	7	--	.	---	44	19	14	12	--	.	---	for	Of_h	l	Lwl	
27	<i>Accipiter nisus</i>	Sperber	29	66	108	123	+++	+++	+	49	120	184	209	+++	+++	.	for	Of_h	k	Lwt	
28	<i>Accipiter gentilis</i>	Habicht	13	33	38	30	++	.	+	22	56	65	51	++	.	+	for	Of_h	r	Lwt	
29	<i>Circus aeruginosus</i>	Rohrweihe	1	3	6	0	.	.	–	2	5	10	0	.	.	–	wv	Of_ni	k	Lwt	
30	<i>Milvius milvus</i>	Rotmilan	23	30	71	152	.	+++	+++	39	55	121	258	.	+++	+++	gem	Of_h	k	Lwt	
31	<i>Milvius migrans</i>	Schwarzmilan	131	142	191	230	.	+++	+++	258	260	335	444	.	+++	+++	gem	Of_h	l	Wti	
32	<i>Buteo buteo</i>	Mäusebussard	222	235	264	266	.	+++	+	453	536	605	604	++	+	+	gem	Of_h	k	Lwt	
33	<i>Rallus aquaticus</i>	Wasserralle	60	46	56	51	--	.	.	280	151	176	133	---	.	---	wv	Of_ni	k	Wlo	
34	<i>Crex crex</i>	Wachtelkönig	2	0	6	5	.	+	.	3	0	14	8	.	+	.	wv	Bo	l	Lwl	
35	<i>Porzana porzana</i>	Tüpfelsumpfhuhn	2	2	3	2	.	.	.	3	3	5	3	.	.	.	wv	Of_ni	l	Wlo	
36	<i>Gallinula chloropus</i>	Teichhuhn	113	65	71	63	---	.	---	434	172	194	157	---	.	---	wv	Of_ni	r	All	
37	<i>Fulica atra</i>	Blässhuhn	145	162	169	177	+	.	+	1497	1545	1714	1635	.	.	.	wv	Bo	k	All	
38	<i>Vanellus vanellus</i>	Kiebitz	109	95	49	27	.	---	---	849	613	172	149	--	---	+	off	Bo	k	Lwl	
39	<i>Charadrius dubius</i>	Flussregenpfeifer	10	8	9	19	.	.	+	17	14	15	32	.	.	+	gem	Bo	k	Wlo	
40	<i>Numenius arquata</i>	Brachvogel	16	12	11	7	.	.	–	46	32	30	20	.	.	–	wv	Bo	k	Lwl	
41	<i>Limosa limosa</i>	Uferschnepfe	4	3	1	0	.	.	.	11	9	2	0	.	.	.	wv	Bo	k	Lwl	
42	<i>Scolopax rusticola</i>	Waldschnepfe	0	0	0	6	.	+	+	0	0	0	10	.	.	+	for	Bo	k	Lwl	
43	<i>Gallinago gallinago</i>	Bekassine	40	28	12	2	--	---	---	164	156	32	3	.	---	---	wv	Bo	k	Lwl	
44	<i>Actitis hypoleucos</i>	Flussuferläufer	3	3	1	0	.	.	.	5	5	2	0	.	.	.	wv	Bo	k	Wlo	
45	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Lachmöwe	9	14	10	7	.	.	.	1424	965	1069	646	.	.	.	wv	Bo	k	Wlo	
46	<i>Ichthyophaga melanocephalus</i>	Schwarzkopfmöwe	0	1	1	1	.	.	.	0	2	2	2	.	.	.	wv	Bo	k	Wlo	
47	<i>Larus canus</i>	Sturmmöwe	2	2	4	3	.	.	.	3	3	14	5	.	.	.	wv	Bo	k	Wlo	
48	<i>Larus michahellis</i>	Mittelmeermöwe	0	2	3	15	.	+	+	0	3	9	26	.	.	+	wv	Bo	k	All	
49	<i>Sterna hirundo</i>	Flussseseschwalbe	6	9	6	10	.	.	.	98	107	143	337	.	.	.	wv	Bo	l	Wti	
50	<i>Columba livia f. domestica</i>	Straßentaube	67	135	164	186	+++	++	+	1591	3591	3077	2698	+++	.	.	+++	urb	Ni	r	Pfl
51	<i>Columba oenas</i>	Hohltaube	32	38	77	94	.	+++	+	62	76	177	247	.	+++	++	for	Hoe	k	Pfl	
52	<i>Columba palumbus</i>	Ringeltaube	264	253	277	299	.	+++	+++	2563	2089	2771	4302	---	+++	+++	gem	Of_h	k	Pfl	
53	<i>Streptopelia turtur</i>	Turteltaube	14	34	29	25	+++	.	.	31	69	84	50	++	.	.	off	Of_h	l	Pfl	

Lfd Nr.	Wissenschaftlicher Name – Scientific name	Deutscher Name – German name	Präsenz – Grids occupied			Signifikanz – Statistical tests					Bestand – Population size				Signifikanz – Statistical tests					Gildenzuordnung – Guild allocation			
			1980	1990	2000	2010	1980-1990	1990-2000	2000-2010	1980-2010	1980	1990	2000	2010	1980-1990	1990-2000	2000-2010	1980-2010	Habitat	Nest	Zug	Nahrung	
54	<i>Streptopelia decaocto</i>	Türkentaube	206	230	218	195	++	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	urb	Of_h	r	Pfl		
55	<i>Cuculus canorus</i>	Kuckuck	276	261	214	228	-	---	.	---	---	---	---	---	---	---	---	gem	./..	l	Lwl		
56	<i>Tyto alba</i>	Schleiereule	10	30	55	38	++	++	.	---	---	---	---	---	---	---	---	off	Hoe	r	Lwt		
57	<i>Bubo bubo</i>	Uhu	0	1	2	3	.	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	gem	Ni	r	Lwt		
58	<i>Strix aluco</i>	Waldkauz	187	153	152	141	---	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	for	Hoe	r	Lwt		
59	<i>Athene noctua</i>	Steinkauz	7	4	5	0	.	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	off	Hoe	r	Lwt		
60	<i>Asio otus</i>	Waldohreule	108	90	77	73	.	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	gem	Of_h	k	Lwt		
61	<i>Tachymarpis melba</i>	Alpensegler	0	0	0	2	.	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	urb	Hoe	l	Flu		
62	<i>Apus apus</i>	Mauersegler	210	208	203	202	.	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	urb	Hoe	l	Flu		
63	<i>Alcedo athlis</i>	Eisvogel	7	17	36	32	+	+++	.	---	---	---	---	---	---	---	---	wv	Hoe	k	Wti		
64	<i>Merops apiaster</i>	Bienenfresser	0	0	0	1	.	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	gem	Hoe	l	Lwl		
65	<i>Upupa epops</i>	Wiedehopf	1	0	0	3	.	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	off	Hoe	k	Lwl		
66	<i>Jynx torquilla</i>	Wendehals	99	68	63	58	---	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	off	Hoe	l	Lwl		
67	<i>Dendrocoptes medius</i>	Mittelspecht	21	11	19	40	-	+	+	---	---	---	---	---	---	---	---	for	Hoe	r	Lwl		
68	<i>Dryobates minor</i>	Kleinspecht	153	136	113	126	.	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	for	Hoe	r	Lwl		
69	<i>Dendrocopos major</i>	Buntspecht	274	290	291	296	++	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	for	Hoe	r	Lwl		
70	<i>Dryocopus martius</i>	Schwarzspecht	89	94	115	159	.	+	+	---	---	---	---	---	---	---	---	for	Hoe	r	Lwl		
71	<i>Picus viridis</i>	Grünspecht	208	199	266	284	.	+	+	---	---	---	---	---	---	---	---	gem	Hoe	r	Lwl		
72	<i>Picus canus</i>	Grauspecht	134	131	139	143	.	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	for	Hoe	r	Lwl		
73	<i>Falco tinnunculus</i>	Turmfalke	223	222	199	207	.	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	off	Ni	k	Lwt		
74	<i>Falco subbuteo</i>	Baumfälsche	45	43	63	73	.	+	+	---	---	---	---	---	---	---	---	gem	Of_h	l	Wlo		
75	<i>Falco peregrinus</i>	Wanderfälsche	0	1	7	8	.	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	gem	Ni	r	Lwt		
76	<i>Lanius collurio</i>	Neuntöter	149	132	139	114	.	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	off	Of_ni	l	Lwl		
77	<i>Lanius excubitor</i>	Raubwürger	1	0	0	0	.	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	off	Of_h	k	Lwl		
78	<i>Lanius senator</i>	Rotkopfwürger	4	1	0	0	.	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	off	Of_h	l	Lwl		
79	<i>Oriolus oriolus</i>	Pirol	167	157	152	170	.	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	for	Of_h	l	Lwl		
80	<i>Garrulus glandarius</i>	Eichelhäher	241	258	254	271	++	.	+	---	---	---	---	---	---	---	---	for	Of_h	k	All		
81	<i>Pica pica</i>	Elster	235	267	268	284	+++	.	+	---	---	---	---	---	---	---	---	gem	Of_h	r	All		
82	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	Tannenhäher	5	5	4	1	.	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	for	Of_h	r	All		
83	<i>Coloeus monedula</i>	Dohle	47	26	27	35	---	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	gem	Hoe	k	All		
84	<i>Corvus corone</i>	Rabenkrähe	303	303	300	302	.	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	off	Of_h	r	All		
85	<i>Corvus corax</i>	Kolkrabe	10	9	22	54	.	+	+	---	---	---	---	---	---	---	---	gem	Ni	r	All		
86	<i>Periparus ater</i>	Tannenmeise	233	254	252	244	+++	.	.	---	---	---	---	---	---	---	---	for	Hoe	r	Lwl		
87	<i>Lophophanes cristatus</i>	Haubenmeise	100	111	172	184	.	+	+	---	---	---	---	---	---	---	---	for	Hoe	r	Lwl		

Lfd Nr.	Wissenschaftlicher Name – Scientific name	Deutscher Name – German name	Präsenz – Grids occupied			Signifikanz – Statistical tests			Bestand – Population size			Signifikanz – Statistical tests			Gildenzuordnung – Guild allocation							
			1980	1990	2010	1980-1990	1990-2000	2000-2010	1980	1990	2000	2010	1980-1990	1990-2000	2000-2010	1980-2010	Habitat	Nest	Zug	Nahrung		
88	<i>Poecile palustris</i>	Sumpfmäuse	257	280	286	288	++	.	.	+++	2798	2918	3022	3188	.	.	.	+	for	Hoe	r	Lwl
89	<i>Poecile montanus</i>	Weidenmäuse	10	6	6	14	.	.	.	.	36	22	10	55	.	.	.	+	for	Hoe	r	Lwl
90	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Blaumäuse	303	303	303	303	.	.	.	.	9516	10381	11557	11951	.	.	.	+++	for	Hoe	k	Lwl
91	<i>Parus major</i>	Kohlmeise	303	301	303	303	.	.	.	.	24069	23207	23039	23891	.	.	.	.	for	Hoe	k	Lwl
92	<i>Remiz pendulinus</i>	Beutelmeise	0	10	6	2	++	.	.	.	0	36	10	3	++	.	.	.	wv	var	k	Wlo
93	<i>Panurus biarmicus</i>	Bartmeise	1	6	7	9	.	.	.	++	6	61	27	81	+	.	.	+	wv	Of_ni	k	Wlo
94	<i>Lullula arborea</i>	Heidelerche	1	4	4	1	.	.	.	.	2	7	7	2	.	.	.	.	gem	Bo	k	Lwl
95	<i>Alauda arvensis</i>	Feldlerche	221	172	94	76	---	---	---	---	4915	2187	1287	567	---	---	---	---	off	Bo	k	Lwl
96	<i>Riparia riparia</i>	Uferschwalbe	10	7	6	4	.	.	.	.	481	234	155	300	.	.	.	.	gem	Hoe	l	Flu
97	<i>Hirundo rustica</i>	Rauchschwalbe	286	281	279	262	.	.	.	---	10746	7648	4925	3210	---	---	---	---	off	Ni	l	Flu
98	<i>Pyonoprogne rupestris</i>	Felsenschwalbe	0	0	1	1	.	.	.	.	0	0	6	2	.	.	.	.	gem	Ni	k	Flu
99	<i>Delichon urbicum</i>	Mehlschwalbe	249	252	236	233	.	.	.	---	11457	10493	5726	4694	.	.	.	---	urb	Ni	l	Flu
100	<i>Aegithalos caudatus</i>	Schwanzmeise	92	164	189	229	+++	+	+++	+	348	715	677	1080	+++	.	.	+++	for	var	k	Lwl
101	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Waldlaubsänger	215	202	93	38	.	---	---	---	3681	2203	432	76	---	---	---	---	for	Bo	l	Lwl
102	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Berglaubsänger	12	9	7	3	.	.	.	---	51	19	16	9	.	.	.	---	for	Bo	l	Lwl
103	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Fitis	288	256	189	133	---	---	---	---	4222	3243	1149	641	---	---	---	---	gem	Bo	l	Lwl
104	<i>Phylloscopus collybita</i>	Zilpzalp	303	303	303	303	.	.	.	.	16595	16150	14064	16084	.	.	.	.	gem	Bo	k	Lwl
105	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Drosselrohrsänger	21	20	25	23	.	.	.	.	74	76	77	109	.	.	.	.	wv	Of_ni	l	Wlo
106	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Schilfrohrsänger	2	4	0	1	.	.	.	.	3	7	0	2	.	.	.	.	wv	Of_ni	l	Wlo
107	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Teichrohrsänger	151	159	170	188	.	.	+	+	2666	3430	2912	2765	+	.	.	.	wv	Of_ni	l	Wlo
108	<i>Acrocephalus palustris</i>	Sumpfrohrsänger	224	208	187	191	.	.	.	---	2566	2511	1384	1292	---	.	.	---	wv	Of_ni	l	Wlo
109	<i>Hippolais icterina</i>	Gelbspötter	205	196	114	102	.	---	---	---	1397	969	358	268	---	---	---	---	gem	Of_ni	l	Lwl
110	<i>Hippolais polyglotta</i>	Orpheuspötter	0	0	2	5	.	.	.	.	0	0	3	8	.	.	.	+	gem	Of_ni	l	Lwl
111	<i>Locustella naevia</i>	Feldschwirl	170	138	119	117	---	+	.	---	1236	712	456	436	---	---	---	---	wv	Bo	l	Wlo
112	<i>Locustella luscinioides</i>	Rohrschwirl	10	9	17	16	.	.	.	.	25	23	48	58	.	.	.	.	wv	Bo	l	Wlo
113	<i>Sylvia atricapilla</i>	Mönchsgrasmücke	303	303	303	303	.	.	.	.	17952	16557	20250	22952	.	.	.	+++	gem	Of_ni	k	All
114	<i>Sylvia borin</i>	Gartengrasmücke	295	288	279	274	.	.	.	---	4738	5026	3953	2991	.	.	.	---	gem	Of_ni	l	Lwl
115	<i>Sylvia curruca</i>	Klappergrasmücke	158	119	81	95	---	---	---	---	556	421	187	222	---	---	---	---	gem	Of_ni	l	Lwl
116	<i>Sylvia communis</i>	Dorngrasmücke	177	129	114	102	---	.	.	---	1017	539	576	510	---	.	.	---	off	Of_ni	l	Lwl
117	<i>Regulus ignicapilla</i>	Sommergoldhähnchen	268	267	276	257	.	.	---	.	9350	8019	6661	3652	.	.	.	---	for	Of_h	k	Lwl
118	<i>Regulus regulus</i>	Wintergoldhähnchen	216	236	249	242	+	.	.	++	4801	4423	5460	3266	.	.	.	---	for	Of_h	r	Lwl
119	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Zaunkönig	286	294	298	292	.	.	.	.	7455	7887	11062	7465	.	.	.	---	for	Ni	r	Lwl
120	<i>Sitta europaea</i>	Kleiber	278	284	294	299	.	+	.	+++	4642	4898	6343	6464	.	.	.	+++	for	Hoe	r	Lwl
121	<i>Certhia familiaris</i>	Waldbaumläufer	131	143	160	175	.	+	.	+++	801	892	1081	1603	.	.	.	++	for	Hoe	r	Lwl

Lfd Nr.	Wissenschaftlicher Name – <i>Scientific name</i>	Deutscher Name – <i>German name</i>	Präsenz – <i>Grids occupied</i>			Signifikanzen – <i>Statistical tests</i>			Bestand – <i>Population size</i>			Signifikanzen – <i>Statistical tests</i>			Gildenzuordnung – <i>Guild allocation</i>				
			1980	1990	2000	2010	1980- 1990	1990- 2000	2000- 2010	1980- 1990	1990- 2000	2000- 2010	1980- 1990	1990- 2000	2000- 2010	Habi- tat	Nest Zug	Nah- rung	
122	<i>Certhia brachydactyla</i>	Gartenbaumläufer	284	284	286	298	.	.	+	++	2761	2764	3509	3064	.	++	.	r	Lwl
123	<i>Sturnus vulgaris</i>	Star	303	302	301	298	.	.	.	.	18492	17403	15487	11295	.	-	---	k	Lwl
124	<i>Turdus merula</i>	Amsel	303	303	303	303	.	.	.	.	46706	43074	41782	33631	.	.	---	k	Lwl
125	<i>Turdus pilaris</i>	Wacholderdrossel	290	293	270	246	.	---	---	---	8624	9492	5303	2168	+	---	---	k	Lwl
126	<i>Turdus philomelos</i>	Singdrossel	282	286	287	286	.	.	.	+++	12079	9431	7919	6889	---	---	---	k	Lwl
127	<i>Turdus viscivorus</i>	Misteldrossel	115	145	174	201	+++	+++	+++	+++	624	937	1526	1606	+++	+++	+	k	Lwl
128	<i>Muscicapa striata</i>	Grauschäpper	289	281	283	282	.	.	.	.	4422	4519	3955	3008	.	---	---	l	Flu
129	<i>Erethacus rubecula</i>	Rotkehlchen	285	296	296	302	+	.	.	+++	15995	14425	15230	12159	.	.	---	k	Lwl
130	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Nachtigall	66	71	72	92	.	+	+	++	192	251	257	536	.	+++	gem	l	Lwl
131	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Trauerschnäpper	56	77	69	64	+	.	.	.	176	269	186	135	++	.	gem	l	Flu
132	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Hausrotschwanz	296	298	301	301	.	.	.	.	4795	6999	7617	7554	+++	.	urb	k	Lwl
133	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Gartenrotschwanz	242	136	96	72	---	---	---	---	1688	647	317	180	---	---	off	l	Lwl
134	<i>Saxicola rubetra</i>	Braunkehlchen	44	30	23	15	-	.	-	---	341	252	175	166	---	-	off	l	Lwl
135	<i>Saxicola rubicola</i>	Schwarzkehlchen	2	7	21	46	+++	+++	+++	+++	3	35	63	151	.	+++	off	k	Lwl
136	<i>Cinclus cinclus</i>	Wasseramsel	15	27	34	33	+	.	.	++	41	46	58	56	.	.	wv	r	Wlo
137	<i>Passer domesticus</i>	Hausperling	296	300	299	300	.	.	.	.	54510	42055	33209	29401	---	---	urb	r	Pfl
138	<i>Passer montanus</i>	Feldperling	288	278	277	283	--	.	.	.	7025	6995	7110	7256	.	.	off	k	Pfl
139	<i>Prunella modularis</i>	Heckenbraunelle	286	283	273	246	.	-	---	---	7792	5549	4296	2611	---	---	for	l	Lwl
140	<i>Motacilla flava</i>	Schafstelze	51	36	22	17	-	.	---	---	226	146	144	83	---	-	off	l	Lwl
141	<i>Motacilla cinerea</i>	Gebirgsstelze	61	72	87	82	.	.	++	++	188	164	194	166	.	.	wv	k	Wlo
142	<i>Motacilla alba</i>	Bachstelze	300	303	299	296	.	.	.	.	5040	5522	3888	3081	.	---	gem	k	Wlo
143	<i>Anthus pratensis</i>	Wiesenpieper	2	0	1	0	.	.	.	.	3	0	6	0	.	.	wv	k	Lwl
144	<i>Anthus trivialis</i>	Baumpieper	229	141	58	19	---	---	---	---	2442	1161	241	66	---	---	off	l	Lwl
145	<i>Fringilla coelebs</i>	Buchfink	303	303	303	303	.	.	.	.	41899	42968	36524	31840	.	---	for	k	Lwl
146	<i>Coccothraustes cocco- thraustes</i>	Kernbeißer	159	187	188	173	++	.	.	.	780	942	937	737	+	.	for	k	Pfl
147	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Gimpel	215	190	140	116	--	---	---	---	2008	1324	606	355	---	---	for	k	Pfl
148	<i>Chloris chloris</i>	Grünling	300	300	301	301	.	.	.	.	17234	17664	14105	10393	.	---	urb	r	Pfl
149	<i>Linaria cannabina</i>	Bluthänfling	172	135	91	56	---	---	---	---	1490	889	346	137	---	---	off	k	Pfl
150	<i>Acanthia cabaret</i>	Alpenbirkenzeisig	2	11	19	17	+	.	.	+++	3	26	44	44	++	.	gem	k	Pfl
151	<i>Loxia curvirostra</i>	Fichtenkreuzschnabel	32	83	58	41	+++	--	.	.	112	356	179	135	+++	---	for	var	Pfl
152	<i>Garduelis carduelis</i>	Stieglitz	280	279	286	280	.	.	.	.	4392	4420	3573	2688	.	-	off	k	Pfl
153	<i>Serinus serinus</i>	Girlitz	248	265	277	269	+	.	.	++	2912	4118	4570	3175	+++	.	urb	k	Pfl
154	<i>Spinus spinus</i>	Erlenzeisig	2	7	17	15	.	+	.	++	19	35	36	26	.	.	for	k	Pfl

Lfd Nr.	Wissenschaftlicher Name – Scientific name	Deutscher Name – German name	Präsenz – Grids occupied			Signifikanzen – Statistical tests			Bestand – Population size			Signifikanzen – Statistical tests			Gildenzuordnung – Guild allocation			
			1980	2000	2010	1980-1990	2000-2010	1980-2010	1980	1990	2000	2010	1980-1990	2000-2010	1980-2010	Habitat	Nest	Zug	Nahrung
155	<i>Emberiza calandra</i>	Graunammer	58	22	14	7	---	.	---	237	91	35	12	---	off	Bo	k	Pfl
156	<i>Emberiza citrinella</i>	Goldammer	219	213	206	222	.	++	.	6878	5729	5538	4956	---	off	Bo	k	Pfl
157	<i>Emberiza cirius</i>	Zaunammer	8	4	6	11	.	.	.	17	14	22	26	.	off	Of_ni	r	Pfl
158	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Rohrammer	148	133	137	107	.	---	---	1361	1272	1094	622	.	wv	Of_ni	k	Wlo
b1	<i>Cygnus atratus</i>	Trauerschwan	0	0	0	2	.	.	.	0	0	0	3	.	wv	Bo	r	Pfl
b2	<i>Brania canadensis</i>	Kanadagans	0	3	3	0	.	.	.	0	5	5	0	.	wv	Bo	r	Pfl
b3	<i>Aix galericulata</i>	Mandarintente	0	0	1	1	.	.	.	0	0	2	2	.	wv	Hoe	r	Pfl
b4	<i>Anas acuta</i>	Spießente	0	0	0	1	.	.	.	0	0	0	2	.	wv	Bo	k	Pfl
b5	<i>Bonasa bonasia</i>	Haselhuhn	0	0	1	0	.	.	.	0	0	2	0	.	for	Bo	r	Pfl
b6	<i>Porzana parva</i>	Kleinsumpfhuhn	0	0	0	5	.	.	.	0	0	0	12	.	wv	Of_ni	l	Wlo
b7	<i>Sterna paradisaea</i>	Küstenseeschwalbe	0	0	0	1	.	.	.	0	0	0	2	.	wv	Bo	l	Wti
b8	<i>Locustella fluviatilis</i>	Schlagschwirl	0	0	0	3	.	.	.	0	0	0	5	.	gem	Bo	l	Lwl
b9	<i>Turdus torquatus</i>	Ringdrossel	0	1	1	0	.	.	.	0	2	2	0	.	for	Of_ni	k	Lwl
b10	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Steinschmätzer	0	1	0	0	.	.	.	0	2	0	0	.	gem	Bo	l	Lwl
b11	<i>Emberiza cia</i>	Zippammer	0	0	1	0	.	.	.	0	0	2	0	.	gem	Bo	k	Lwl