



# ORNITHOLOGISCHER ANZEIGER

Zeitschrift bayerischer und baden-württembergischer Ornithologen

Band 52 – Heft 1/2

August 2013

*Ornithol. Anz.*, 52: 1–18

## Faunenwandel? 160 Jahre Avifaunistik in Bayern

Einhard Bezzel

Change of a regional bird fauna? 160 years of birdwatching in Bavaria.

Data on birds breeding in Bavaria (70 551 km<sup>2</sup>) between 1850 and 2010 as published in journals and books were compiled and analysed. As detailed information on population size or breeding areas is mostly lacking for earlier decades, the analysis only considers presence or absence of species in small time units (years, five year-periods). Even such a rough calculation needs a synoptic view regarding activities and methods of collecting data at different historical periods to achieve a reasonable comparability. The yearly record of data reveals three different periods of avifaunistic research separated by the two world wars.

In Bavaria, 242 species (feral pigeon excluded) have bred or tried to breed at least in one of the 26 five year periods between 1881 and 2010, 20 (8,3 %) of which are neozoa. 161 (66,5 %) species bred in each of the five years periods, 15 (6,2 %) in only one. All other temporal distribution patterns in between did not exceed 1–3 % each.

The number of breeding species per five years period increased arithmetically between 1881 and 2010 from an average of 179 to an average of 207, or excluding neozoa from 178 to 193. Differences and changes in quantity and quality of field work did not explain this increase, which is mainly the result of a relation between the size of an area and the dynamics of species numbers. The probability to detect small residues of populations of disappearing species as well as new breeding species outside their normal distribution increases with the size of an area. This is corroborated by the cumulative curves of disappeared and new breeding species between 1881 and 2010 in Bavaria. Moreover, the balance of disappeared and new species over time was positively related with the size of an area; medians of balances in areas of 34 km<sup>2</sup> and smaller were negative. Not only numbers but also the balance of species are related to the size of area. This has to be considered in comparisons of species numbers over time and space.

Neozoa excluded, 17 (6,7 % of the total) new breeding attempts did not succeed in a longer breeding tradition for the species, 20 (8 %) species immigrated successfully, 6 (2,5 %) vanished and 3 additional ones disappeared recently.

Number of species and indices of similarity were arithmetically related to time. Abrupt transitions between time units could not be detected in spite of different field activities over the whole period studied. Thus, any dramatic changes in the history of the bird fauna seem unlikely. The species number of woodland and farmland birds did not increase, whereas since 1900 several new waterbirds immi-

grated. The number of waterbird species breeding per five years period increased, even without neozoa. This could be explained by the geographical and ecological situation of inland waterbodies in particular, and an adapted dispersal of species involved. An increase of southern species could be detected, but not for southern landbirds, 4 of which are among the 6 species disappeared in Bavaria. Immigrations of northern and eastern species resulted in a slight increase of those species over the five years periods. No western species has immigrated since 1881.

The changes of the Bavarian bird fauna since 1850 may be explained as a function of distance in time. Changes found in species numbers do not account for a striking faunal change. Dramatic changes, however, occurred on the level of population size in the majority of species. These changes are likely to affect the number of breeding species in the near future in dimensions not yet recognized. Thus, for prognosis models and forecasts, trends of populations are more conclusive than species numbers in large areas.

**Key words:** bird fauna, Bavaria, long-term trends, species numbers, historical records, extinction, immigration, biogeography

Dr. Einhard Bezzel, Wettersteinstraße 40, D-82467 Garmisch-Partenkirchen  
E-Mail: e.bezzel@gaponline.de

Für einen Versuch, die gegenwärtige Situation der Avifauna Bayerns nicht nur in einem statischen Ansatz als Abbild der Wirkung aktuell vorherrschender Faktoren zu verstehen, sondern auch durch einen Rückblick auf Vorgänge in der Vergangenheit in einer sich fortwährend ändernden Welt, stehen etwa seit Mitte des 19. Jahrhunderts avifaunistische Daten zur Verfügung. Sie können zumindest für grobe Vergleiche mit der aktuellen Situation herangezogen werden. Viele Zusammenhänge bleiben aber spekulativ und einer Analyse mehr oder minder verschlossen. Das hat methodische Gründe in der jeweils zeitgenössischen Erhebung und Bewertung der Daten und dadurch mangelnder Vergleichbarkeit mit der Datengewinnung späterer Epochen, hängt aber grundsätzlich auch damit zusammen, dass historische Ansätze Teile der Biogeografie nicht falsifizierbar machen (Newton 2003).

Im Zeitalter des Monitoring und der Prognosemodelle ist ein Versuch, auf „Altdaten“ zurückzugreifen insofern interessant, weil man damit zeigen kann, wie die Geschichte einer regionalen Fauna bisher abgelaufen ist, wie es „wirklich war“ und wie sich die aktuelle Situation entwickelt hat. Solche Bemühungen sind in vielen Regional- und Lokalavifaunen zu erkennen und werden durch Reprints alter Avifaunen gefördert (z. B. Jäckel 1891, Schalow 1919, Alex 2011). Für

die Schweiz wurde sogar ein „Historischer Brutvogelatlas“ erarbeitet (Knaus et al. 2011). Vergleich mit Daten, die etwa 100 Jahre zurückliegen, spielen auch für aktuelle Roten Listen eine wichtige Rolle (Mädlow in Alex 2011).

Längere Zeiträume deutlich über einer Menschengeneration sind nötig, um langfristige Trends von kurzfristiger Dynamik unterscheiden zu können. Je weiter man aber zurückgeht, desto unsicherer wird die Datenlage. So bleibt ein Rückblick über Zeiträume, die für einen „Faunenwandel“ überhaupt erst interessant zu werden beginnen, zwangsläufig deskriptiv, kann aber möglicherweise dennoch eifertig abgegebene Statements und Prognosen, wie etwa zu den Folgen des Klimawandels, relativieren und der Realität etwas annähern.

Im Unterschied zu einer als Grundlage unverzichtbaren detailreichen Quellenauswertung über „Die Vogelwelt Bayerns im Wandel der Zeit“ (Wüst 1981, 1986), wird hier versucht, einige der auffallendsten allgemeinen Charakteristika in der Entwicklung und Veränderung der Avifauna Bayerns zusammenzufassen. Ausgangspunkt ist die kritische Analyse von Daten über Vögel mit Versuchen ihrer Interpretation, nicht der über Veränderungen des Angebots an Ressourcen und Umweltfaktoren mit spekulativen Rückschlüssen auf Veränderungen der Brutvögel (z. B. Berndt 2007).

## Material und Methoden

### Quellen und Synopse

Das Berichtsgebiet ist die Fläche Bayerns mit 70 551 km<sup>2</sup>. Ausgewertet sind möglichst vollständig alle relevanten Printpublikationen seit etwa Mitte des 19. Jahrhunderts. Um über längere Zeiträume Vergleichbarkeit zu erreichen, werden Daten aus Rundbriefen und Informationen auf elektronischem Weg nicht berücksichtigt. Die durchgesehenen Unterlagen sind wie folgt zusammenzufassen:

- Alle Schriftenreihen der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern, dem Landesbund für Vogelschutz in Bayern und seiner Kreisgruppen, von Monticola und Otus.
- Landesavifaunen und Brutvogelatanten: Jäckel (1891), Bezzel, Lechner & Ranftl (1980), Wüst (1981, 1986), Nitsche & Plachter (1987), Bezzel et al. (2005), Rödl et al. (2012).
- Schriftenreihen regionaler Arbeitsgemeinschaften und Arbeitsgruppen. Beispiele: Jb. Coburger Landesstiftung, Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben, Garmischer Vogelkdl. Berichte, Jber. Ornithol. Arbgem. Ostbayern, Naturkdl. Beitr. Allgäu, Mitt. Zool. Ges. Braunau.
- Regionale Avifaunen und Brutvogelkartierungen sowie historische Analysen. Beispiele: Jäckel (1863, 1864), Wiedemann (1890), Brückner (1926), Corti (1959), Greiner (1967), Bezzel & Lechner (1978), Nebelsiek & Strehlow (1978), Koller (1978), Bandorf & Laubender (1982), Klose et al. (1986), Gubitz & Pfeifer (1993), Feulner & Müller (1994), Bauer (2000, 2001), Stickroth (2001), v. Lindeiner (2004)
- Faunistische Notizen und Aufsätze in ornithologischen und heimatkundlichen Periodika.

Wegen der großen Fülle des avifaunistischen Schrifttums sind viele Quellen nicht näher diskutierter und im Text zitierter Einzeldaten im Literaturverzeichnis nicht aufgeführt.

Nur von einem kleinen Teil der Brutvögel sind im Vergleich zu den ersten Jahrzehnten der Avifaunistik in Bayern zuverlässige Hinweise auf langfristige Bestandstrends und/oder Arealveränderungen zu entnehmen. Beispiele für solche Ausnahmen sind etwa Weiß- und Schwarzstorch, Kiebitz, Birkhuhn, Triel oder Haubenlerche. Gegenwärtig sind durch mehrere landesweite Kartierungen Arealveränderungen gut dokumentiert, doch gibt es selbst für die Gegenwart nur für wenige Arten realitätsnahe, belastbare landesweite Bestandsschätzungen (Bezzel et al. 2005, Rödl et al.

2012). Daher beschränken sich die hier ausgewerteten Daten hauptsächlich auf An- oder Abwesenheit einer Brutvogelart innerhalb kurzer (1 Jahr) oder nicht zu großer (Fünffjahresperiode) Zeitfenster.

Auch für diese grobe Datenanalyse ergeben sich nicht zu unterschätzende synoptische Probleme der Vergleichbarkeit über historische Zeiträume, die vor allem die Unterscheidung von Fehl- und Nullwerten betrifft. Die wichtigsten Arbeitsregeln lassen sich wie folgt kurz zusammenfassen (ausführlich Bezzel 1994, 2002):

- Einordnung gemeldeter und vor allem nicht gemeldeter (!) Daten in die allgemeinen zeitgenössischen Möglichkeiten und Voraussetzungen der Gewinnung von avifaunistischen Daten;
- Berücksichtigung der Situation, des Umfelds und der Persönlichkeit des Autors oder Berichterstatters;
- Plausibilitätsvergleiche mit unabhängigen zeitgenössischen und späteren Quellen einschließlich von Rückschlüssen auf Grundlage des aktuellen Kenntnisstandes über Arealgeschichte und Biologie der in Betracht kommenden Arten sowie der landeskundlichen Entwicklungen.

Berechnet werden lineare Korrelationen mit 24 Freiheitsgraden über die 26 Fünffjahresperioden mit zweiseitiger Prüfung und der Jaccard-Index für Variation der Artenkombination zwischen Fünffjahresperioden.

## Definitionen

**Brutvögel.** Als Brutvögel werden alle Artangaben gewertet, die sich aus den Literaturangaben nach den Kriterien des Dachverbandes Deutscher Avifaunisten (vgl. ornitho.de) als wahrscheinliches oder sicheres Brüten interpretieren lassen. Aus dem synoptischen Ansatz ergeben sich unter Berücksichtigung zeitgenössischer Umstände wie Erfassungsmethoden oder Landschaftsausstattung, aus Kenntnissen späterer Quellen und heutiger Kenntnisse über Häufigkeit und Verbreitung von Arten rückwirkende Hinweise auf mögliche Brutvögel (Abb. 1).

**Neozoen.** Als Neozoen und Brutvogelarten, bei denen Herkunft aus Haltungen an der Erstsiedlung in Bayern zumindest wahrscheinlich beteiligt war, werden nach den Kategorien von Bauer & Woog (2008) mit Ausnahme der Straßentaube alle Arten gewertet, die mindestens einmal

in Bayern einen in der Literatur erwähnten Brutversuch unternommen haben, also etablierte und nicht etablierte Arten sowie Arten, bei denen Wildvögel in der Population eine Rolle gespielt haben könnten (z. B. Graugans).

**Artengruppen.** Die Probleme der Gruppierung von Arten zur Vertiefung von Einsichten und Rückschlüssen auf räumliche und zeitliche Verteilung von Habitaten, Umweltfaktoren und Ressourcen wurden bereits in Bezzel et al. (2005) zusammenfassend diskutiert. In der Bildung von Gruppierungen ergeben sich vor allem Probleme der Abgrenzung und damit auch des Vergleichs über größere Räume und Zeitabschnitte. Sorgfältige Definitionen von Abgrenzungen werden zwar mehr oder minder willkürliche Grenzbeziehungen und daher Zuordnungen nicht sinnvoll auflösen, sollten aber eindeutig erkennen lassen, was im Einzelnen gemeint ist, um dadurch sinnvolle Vergleiche zu erleichtern. Hier werden weit gefasste ökologische („Gilden“) und durch geografische Längen und Breiten definierte biogeografische Gruppierungen zu Zeitvergleichen herangezogen. Einige Arten sind zwangsläufig in mehr als einer Gruppe vertreten, zu vermutende biogeografische Verschiebungen schon vor Mitte des 19. Jahrhunderts (vgl. Newton 2003) sind nicht mit erfasst.

**Wasservögel.** Als Wasservögel werden Podicipedidae, Phalacrocoracidae, Ardeidae, Anatidae, Rallidae (außer Wachtelkönig), Laridae, Sternidae, von den Scolopacidae Flussuferläufer, Säbelschnäbler und Stelzenläufer und von den Charadriidae Flussregenpfeifer gewertet. Zu den 41 einheimischen Arten kommen 11 Neozoen, unter denen mindestens 3 als etabliert zu betrachten sind. Die meisten von ihnen sind von Pfeifer in Bezzel et al. (2005) als Schwimmvögel zusammengefasst worden.

**Waldvögel.** Zu den bei Bezzel et al. (2005) ausgewiesenen Arten kommen hier noch Baum- pieper, Buchfink, Berglaubsänger, Eichelhäher, Singdrossel, Gimpel, Habichtskauz und Ringeltaube dazu. Damit sind es 44 Arten.

**Vögel der Agrarlandschaft.** Zusammengefasst sind hier die bei Bezzel et al. (2005) gebildeten Gruppen bodenbrütende Wiesen- und Acker- vögel, Heckenvögel, Vögel der Streuobstwiesen und -äcker und Vögel der Magerrasen mit einigen

kleinen Änderungen (vgl. Bezzel & Ranftl 1995). Folgende 30 Arten kommen infrage: Baum- pieper, Bluthänfling, Brachpieper, Braunkehlchen, Feldlerche, Gartenrotschwanz, Goldammer, Grauammer, Großer Brachvogel, Heidelerche, Kiebitz, Ortolan, Raubwürger, Rebhuhn, Rot- kopfwürger, Rotschenkel, Schwarzkehlchen, Schwarzstirnwürger, Steinkauz, Steinschmätzer, Stieglitz, Uferschnepfe, Wachtel, Wachtelkönig, Wendehals, Wiedehopf, Wiesenpieper, Wiesen- schafstelze, Wiesenweihe, Zippammer.

**Südliche Arten.** Für Untersuchungen und Dis- kussionen zu Auswirkungen des Klimawandels werden „südliche“ (Bezzel 1994), „wärmelie- bende“ (Reichholf 2006, Bezzel & Schuster 2010) oder sogar „mediterrane“ Vögel (z. B. Böhning- Gaese 2011) oft als Gruppe ohne nähere Definition pauschal eingesetzt oder gegen „nördliche“ abge- grenzt. Verbreitungskarten aus West- und Mittel- europa (vgl. Hagemeyer & Blair 1997) ergeben jedoch über die Arten sehr unterschiedliche Bilder, die eine Zuordnung bayerischer Brutvögel zu bio- geografischen Gruppen erschweren. Dies hängt teilweise damit zusammen, dass in der West- paläarktis nicht nur über die Breitengrade, son- dern auch über die Längengrade Klimagradienten mit sehr unterschiedlicher saisonaler Abstufung herrschen, neben Nord-Süd-Gradienten auch Gradienten ozeanisch-kontinental in Ost-West- Richtung. Da hier Verbreitung über die Zeit dis- kutiert wird, sind südliche Vögel nach ihren Verbreitungskriterien gemäß Hagemeyer & Blair (1997) sowie nach historischen Befunden defi- niert. In die Gruppe wurden Arten aufgenommen, die im Korridor zwischen 9° und 14° E (etwa die Längengrenzen von Bayern) nördlich 50° 30' N (etwa Nordgrenze von Bayern) nicht mehr regel- mäßig brüten und in den Korridoren westlich von 2° bis 9°E und östlich von 14° bis 22° E nur höchstens im Tiefland unter etwa 200 m NN kleine Vorkommen weiter nördlich haben. Das betrifft alle die bei Bezzel et al. (2005) aufgeführten südlichen 12 Arten sowie weitere 16, nämlich Alpensegler, Berglaubsänger, Bienenfresser, Blau- racke, Felsenschwalbe, Kolbenente, Mittelmeer- möwe, Nachtreiher, Purpurreiher, Rotfußfalke, Rotkopfwürger, Schwarzkopfmöwe, Schwarz- stirnwürger, Seidenreiher, Steinrötel, Weißflügel- Seeschwalbe, Weißbart-Seeschwalbe, Steinhuhn, Stelzenläufer, Zaunammer, Zippammer, Zitro- nenzeisig, Zwergohreule und die historischen Fälle Girlitz, Lachseeschwalbe, Triel, Türkentaube,

Zwergsumpfhuhn. Arten mit Nordgrenze am Alpennordrand, deren Grenze in Mitteleuropa altitudinal bestimmt wird, zählen nicht dazu, wie Schneesperling, Alpendohle, Mauerläufer, Bergpieper und Alpenbraunelle.

**Nördliche Arten.** Arten, die in den drei genannten Korridoren nicht südlicher als 47° 30' N (etwa Südgrenze von Bayern) regelmäßig brüten oder südlich davon nur kleine Verbreitungseinseln haben, werden als nördliche Arten zusammengefasst. Teilweise abweichend von Bezzel et al. (2005) genügen diesen Vorgaben Bergfink, Eiderente, Fischadler, Gänsesäger, Grünschenkel, Kampfläufer, Kranich, Pfeifente, Rotdrossel, Rothalstaucher, Schellente, Seeadler, Spießente, Sturmmöwe, Sumpfohreule, Waldwasserläufer, Wiesenpieper (17 Arten).

**Östliche (kontinentale) Arten.** Arten, für die im Breitenkorridor 47° 30' und 50° 30' N Bayern derzeit oder historisch die Westgrenze markiert(e), werden zu östlichen Arten gruppiert. Einige tauchen auch unter den nördlichen Arten auf. Östliche Arten sind Bartmeise, Habichtskauz, Karmingimpel, Kleines Sumpfhuhn, Moorente, Reiherente, Schellente, Schlagschwirl, Schreiadler, Sperbergrasmücke, Schwarzhalstaucher, Steppeweihe, Wacholderdrossel, Waldwasserläufer

und Zwergschnäpper (15 Arten). Beim Waldwasserläufer ist auch Zuordnung zu nördlichen Vögeln möglich.

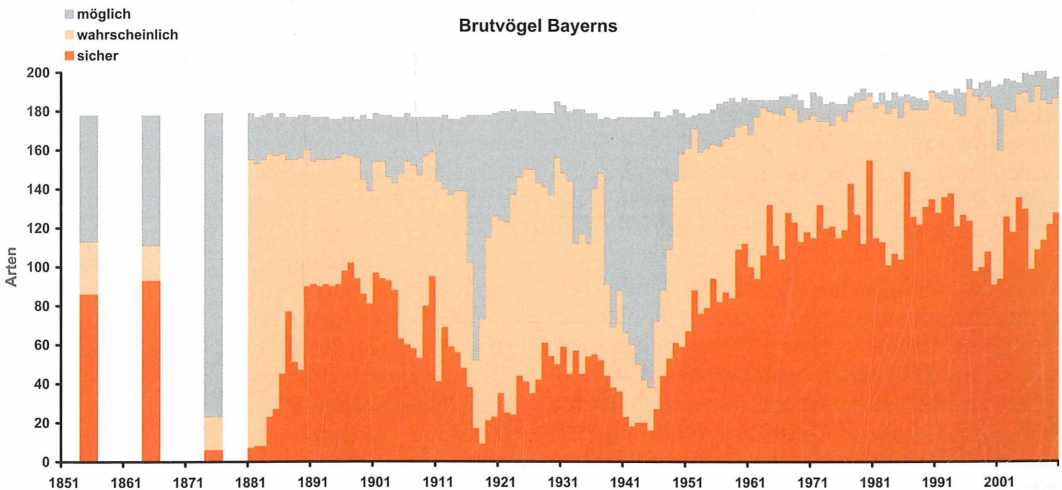
Westliche Arten, nach gleichem Schema selektiert, sind bisher in Bayern nicht als Brutvögel aufgetreten.

## Ergebnisse

### Datenlage und Geschichte der Avifaunistik.

Bevor historische Daten zur Analyse von biogeografisch und ökologisch bedingten Änderungen in der Zusammensetzung der regionalen Avifauna herangezogen werden, ist es sinnvoll zu überprüfen, wie sich zeitgenössische avifaunistische Arbeit in ihnen abbildet. Die Zusammenfassung der publizierten Daten über alle als Brutvögel infrage kommenden Arten lässt, abgesehen von den unvermeidlichen Fluktuationen von Jahr zu Jahr seit Ende des 19. Jahrhunderts, drei distinkte Perioden der Avifaunistik in Bayern erkennen, die jeweils durch die einen Weltkrieg und die Nachkriegszeit voneinander getrennt sind (Abb. 1).

Schon nach der Mitte des 19. Jahrhunderts war die Artenliste der Brutvögel Bayerns im Wesentlichen bekannt. Eine erste Blüte verdankt die Datenlage der Gründung der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern und dem Bemühen



**Abb. 1.** Zahl der Brutvogelarten in Printpublikationen (orange) und mögliche Brutvögel aus der Synopsis von zeitgenössischer Situation und avifaunistischen Informationen aus späteren Quellen (grau). – Number of breeding species according to printed publications (dark orange = certainly breeding; light orange = probably breeding) as well as number of species possibly breeding (grey) according to a synopsis of historical insights and more recent sources on abundance and distribution of species involved.

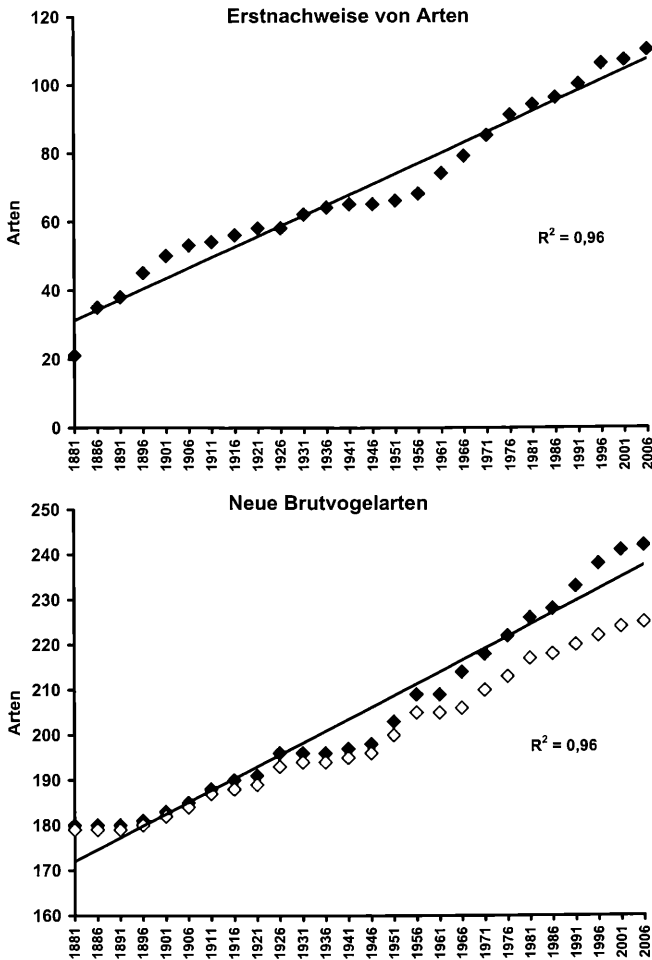


Abb. 2. Summenkurve der Erstnachweise von Arten (ohne Neozoen) und der Erstentdeckung von Brutvögeln (weiß ohne, schwarz mit Neozoen). – *Cumulative curve of first recordings of new species for the list (neozoa omitted) and first cases of new breeding species (open without, black with neozoa).*

vor allem der Münchner Mitglieder, landesweit Daten für Jahresberichte zu sammeln, die sehr detailliert, freilich auch mit vielen Ungenauigkeiten und Fehlern als Materialien zur bayerischen Ornithologie veröffentlicht wurden (Parrot 1899–1909, Gengler 1913–1918). Von 1897 bis 1908 sind auf über 1000 Druckseiten Daten zu 178 Brutvögeln zu entnehmen, von denen mindestens 35 in den Berichten eindeutig unterrepräsentiert waren (Bezzel 2002). Einige Arten wurden auch übersehen. Wohl aus Kostengründen der Drucklegung und der nicht mehr zu bewältigenden Redaktionsarbeit nahm schon gegen Ende des

ersten Jahrzehnts des 20. Jahrhunderts die Menge der publizierten Meldungen ab. Nach dem Einbruch durch den 1. Weltkrieg ruhte avifaunistische Arbeit nur auf wenigen Schultern und ergibt vor allem für sichere Brutvögel relativ wenige Daten. Die Zeit der systematischen Nestersuche für Eiersammler und auch zur Bekämpfung von Raub- und Schadvögeln und die Phase der „Sammlungsornithologie“ war den Anfängen moderner Feldbeobachtung gewichen. In wirtschaftlich schweren Zeiten waren auch die Publikationsmöglichkeiten begrenzt. Ab Anfang der 1950er Jahre beginnt die „moderne Feldornithologie“ (R. Pfeifer in Bezzel et al. 2005), die entscheidend durch die erste deutschsprachige Ausgabe des „Peterson“ 1954 gefördert wurde. Kurze Überblicke über die Geschichte und handelnde Personen finden sich bei Wüst (1981), Bezzel (1994) und R. Pfeifer in Bezzel et al. (2005).

Erstnachweise von Arten und Brutvögeln haben einen hohen Publikationswert und bilden daher avifaunistische Aktivität gut ab. Die Summenkurven von Erstnachweisen und ersten Brutvorkommen folgen einer Geraden (Abb. 2) und zeigen trotz unterschiedlicher Voraussetzungen für Entdeckung und Dokumentation keine auffälligen Zeitsprünge. In beiden Fällen ist eine Abflachung von Ende der 1930er bis Anfang der 1950er Jahre mit geringer und begrenzter (geringe Mobilität) avifaunistischer Aktivität zu erklären. Die Summenkurve der neuen Arten beginnt im Unterschied zu neuen Brutnachweisen bereits Ende des 19. Jahrhunderts relativ steil und hat eine zweite steile Phase ab den 1970er Jahren, die mit avifaunistischer Aktivität und Verbesserung der Registrier- und Kommunikationsmethoden parallel geht. Obwohl ein begrenzter Artenpool für Neunachweise vorausgesetzt werden kann, ist noch kein sich einer Grenzlinie asymptotisch nähernder Kurvenverlauf zu erkennen. Bei hoher Beobachtungsintensität sind also weitere Entdeckungen zu erwarten. Für neue Brutvögel ohne

Neozoen ist in der letzten Phase jedoch trotz gesteigerter Registriertätigkeit ein leichtes Abflachen der Summenkurve erkennbar, das geringere Zahlen von Neuansiedlungen in kommenden Jahrzehnten prognostizieren lässt, falls keine einschneidenden und großräumigen Veränderungen in kurzen Zeiträumen eintreten. Auch einschließlich Neozoen zeigt die kumulative Darstellung in den letzten beiden Fünfjahresperioden bereits eine Abflachung. Die Entwicklung beider kumulativen Kurven während der letzten 30–40 Jahre geht sicher nicht auf methodische Fehler zurück.

Aus dem Vergleich von Entdeckungsraten pro Fünfjahresperiode über die Zeit und über Artengruppen (Tab. 1) lassen sich neben Quantitäten auch Qualitäten der Registrierung erkennen. Die Entdeckungsrate war anfänglich hoch, in der Periode 1921–1940 am niedrigsten und stieg dann wieder leicht an. Großvögel, Greifvögel, Falken und Eulen hatten dagegen nach 1915 nur noch geringe „Zuwächse“, da die Artnachweise früher durch rigorosen Abschuss bei Präparatoren relativ mühelos gelangen. Bei Kleinvögeln machte sich andererseits die bessere Artenkenntnis und zunehmend verbesserte Fernoptik nach 1950 mit relativ hohen Entdeckungsraten bemerkbar. Schwimmvögel, Möwen und Verwandte sowie Limikolen hielten mit Neuentdeckungen die Vogelbeobachter rund 120 Jahre in Atem.

Auch das Problem der Einschätzung von Fehlwerten und Nullwerten kann durch den Vergleich von „seltenen“ Arten eingekreist werden. Von 26 Limikolenarten ist nur bei 13 sicher

und bei 3 unter Vorbehalt zu vermuten, dass sie am Anfang des 20. Jahrhunderts ebenso regelmäßig nach Bayern kamen wie im letzten Jahrzehnt (Tab. 2). Die Datenlage ist nur bei auffälligen Arten oder solchen, die vor allem den herbstlichen Treibjagden zum Opfer fielen, weil sie wenigstens teilweise abseits vom offenen Wasser rasten, einigermaßen aufschlussreich. Daher sind Kampfläufer, Goldregenpfeifer, Waldwasserläufer auch vor rund 100 Jahren jährlich nachgewiesen worden. Unauffällige oder schwer zu bestimmende Arten, wie *Calidris*-Arten im Schlichtkleid, wurden übersehen, weil auf sie zu schießen für den Jäger nicht lohnte. Die „Nullwerte“ im ersten Jahrzehnt sind also Fehlwerte. Andererseits kann man für den Stelzenläufer wegen seiner Auffälligkeit durchaus annehmen, dass der Wert 1901/1910 tatsächlich ein Nullwert ist und der Datenvergleich die auch anderwärts beobachtete Zunahme der Einflüge (mit einzelnen Brutvorkommen) in Mitteleuropa für Bayern zumindest wahrscheinlich macht. Die Daten vom gleichfalls auffälligen Säbelschnäbler im selben Habitat stützen die Annahme. Die große Bedeutung der Abschüsse für Nachweise unter damaligen Bedingungen schwierig zu bestimmender Arten (Tab. 2) zwingt für artspezifische Analysen, die Wahrscheinlichkeit von Nachweisen aus Jagdbeuten vor allem bei herbstlichen Treibjagden zu überprüfen. Eine Analyse der gemeldeten Umstände von Erlegungen kann dabei sicher weiterführen, wenn auch bei vielen solcher Daten hinsichtlich Datum und Erlegungsort die Angaben oft sehr ungenau sind.

Tab. 1. Fünfjahresrate der neu entdeckten Arten in Bayern. – *New species in the Bavarian bird list per five year period.*

	1881–1915	1921–1940	1951–1975	1976–2010
Greifvögel, Falken, Eulen <i>Raptors, falcons, owls</i>	1,0	0,4		0,3
Möwen, Seeschwalben <i>Gulls, terns</i>	1,6	0,2	0,6	0,7
Großvögel (Reiher etc.) <i>Large birds (herons etc.)</i>	1,0	0,2		
Schwimmvögel <i>Ducks, grebes etc.</i>	1,1	0,4	0,4	0,4
Limikolen <i>waders</i>	1,0	0,6	0,6	0,6
Singvögel ≤ Drossel <i>Passerines ≤ thrush</i>	1,6	0,2	2,0	1,4
alle Arten <i>Total of species</i>	7,7	2,0	4,0	3,6

**Tab. 2.** Publiizierte Daten durchziehender Limikolen: Zahl der Nachweisjahre 1901–1910 und 1991–2000 mit Einschätzung von Unterschieden (gegenwärtig offensichtlich regelmäßiger: +, gleich: =, keine Aussage wegen offensichtlicher Fehlwerte 1901–1910: ?) – *Published records of waders on passage: comparison of positive years 1901–1910 and 1991–2000 and assumption of changes (at present possibly more regular: +, no change: =, overlooked in 1901–1910: ?).*

	Jahre years 1901/1910	Jahre years 1991–2000	auffällig conspicuous	Jagd hunting	Unterschied difference
<i>Calidris alba</i>		10			?
<i>Calidris temminckii</i>		10			?
<i>Calidris canutus</i>		7			?
<i>Arenaria interpres</i>		10			?
<i>Tringa stagnatilis</i>		10			?
<i>Him. himantopus</i>		10	ja		+
<i>Limicola falcinellus</i>		6			?
<i>Char. alexandrinus</i>		6			?
<i>Vanellus gregarius</i>		5	ja	ja	(+)
<i>Phalaropus. fulicarius</i>		4			?
<i>Phalaropus lobatus</i>	1	5			(=)
<i>Recurvirostra avosetta</i>	2	4	ja		=
<i>Haem. ostralegus</i>	2	9	ja		(=)
<i>Caidris. ferruginea</i>	1	10			=
<i>Limosa limosa</i>	2	10	ja	ja	(=)
<i>Calidris minuta</i>	3	10			=
<i>Charadrius hiaticula</i>	3	10			=
<i>Numenius phaeopus</i>	4	10		ja	=
<i>Pluvialis squatarola</i>	4	10		(ja)	=
<i>Calidris alpina</i>	5	10			=
<i>Tringa erythropus</i>	6	10		(ja)	=
<i>Tringa glareolas</i>	6	10			=
<i>Tringa nebularia</i>	9	10	(ja)	(ja)	=
<i>Tringa ochropus</i>	10	10		ja	=
<i>Philomachus pugnax</i>	10	10		ja	=
<i>Pluvialis apricarius</i>	10	10		ja	=

**Artenzahlen und ihre Dynamik.** 242 Arten haben in Bayern wenigstens in einer der 26 Fünfjahresperioden von 1891 bis 2010 mindestens einmal zu brüten versucht (vgl. Weixler 2008). Davon sind 20 (8,3 %) Neozoen. In diesen Zahlen ist die Straßentaube nicht enthalten, da über sie jahrzehntelang nicht Buch geführt und sie erst in der letzten Kartierung erstmals flächendeckend erfasst wurde (Bezzel et al. 2005, Rödl et al. 2012).

161 (66,5 %) Arten waren in allen Fünfjahresperioden nachweisbar, 15 (6,2 %) nur in einer. Die übrigen Häufigkeitsklassen waren höchstens mit 1–3 % besetzt. Dies entspricht im Groben der für langjährige Kontrollen typischen J-Kurve mit einem Maximum der regelmäßigen am oberen

und einem kleinen Gipfel der einmaligen Brutvögel („Brutgäste“) am unteren Ende der Verteilung sowie niedrigen Werten dazwischen im Bereich der mehr oder minder „unregelmäßigen“ Brutvögel (Bezzel 1995).

Die Zahl der pro Fünfjahresperioden ermittelten Brutvogelarten hat von 1881 bis 2010 von einem Mittel der ersten drei Perioden mit 179 bis auf ein Mittel der letzten drei Perioden von 207 linear zugenommen (Abb. 3). Das auf den ersten Blick überraschende Ergebnis, das auch Erfahrungen aus anderen Gebieten Mitteleuropas entspricht (z. B. Berndt 2007), ist auch ohne Neozoen nachzuweisen. Die Steigung ist dann im Vergleich der beiden Mittelwerte von 178 auf



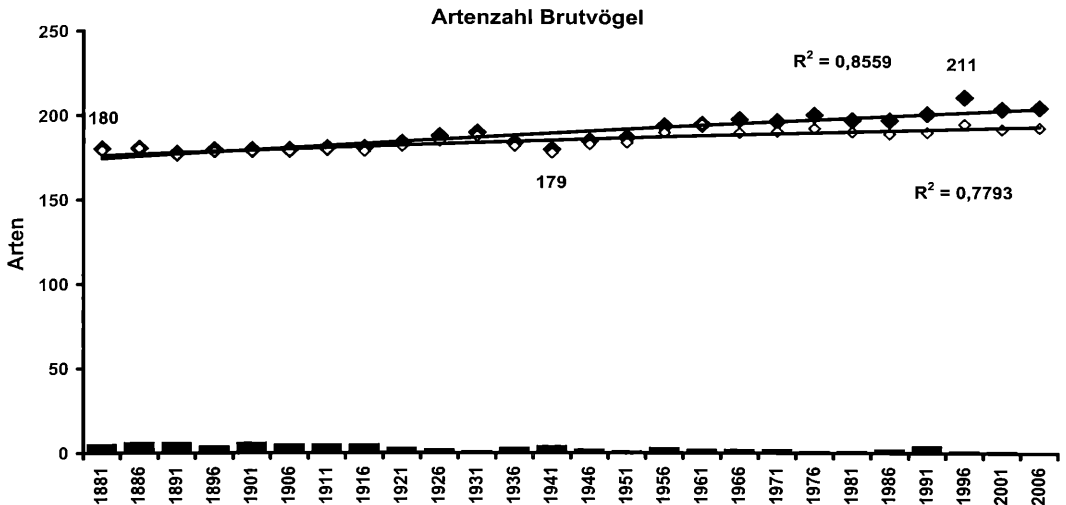


Abb. 3. Zahl der Brutvogelarten pro Fünfjahresperiode mit (dunkel;  $r = 0,93$ ;  $p < 0,001$ ) und ohne (hell;  $r = 0,88$ ;  $p < 0,001$ ) Neozoen in Bayern. Schwarze Säulen unten: Möglicherweise übersehene Arten. – Number of breeding species per five year period neozoa included (dark;  $r = 0.93$ ;  $p < 0,001$ ) and omitted (light;  $r = 0.88$ ;  $p < 0,001$ ). Black columns bottom: number of species probably overlooked.

193 Arten lediglich etwas flacher. Für diese Steigungen können Zunahme der Intensität und Verbesserung der Qualität avifaunistischer Arbeit mit der Zeit und Zusammenhänge zwischen Flächengröße und Artendynamik als Ursachen infrage kommen.

Methodenbedingte Abhängigkeit der pro Zeiteinheit ermittelten Anzahl von Brutvogelarten ist zwar denkbar, erklärt aber nicht den linearen Verlauf mit geringer Streuung des Anstiegs über alle Phasen unterschiedlicher Datenlage (Abb. 1 und 3). Zahlen möglicherweise übersehener Arten sind anfänglich geringfügig höher und mit der Zahl der pro Fünfjahresperiode ermittelten Brutvogelarten negativ korreliert ( $r = -0,76$ ;  $p < 0,001$ ), erreichen aber auch in Phasen der vermuteten höchsten Fehlwerte nicht einmal die Hälfte der Zunahme bis in die 1930er Jahre vor Beginn der „modernen Feldornithologie“. Lediglich kleine Auslenkungen nach unten (z. B. 1941–1945) oder nach oben (z. B. 1996–2000) sind mit Umfang und Qualität avifaunistischer Aktivität zu erklären. Insgesamt dürften unterschiedliche Aktivität und Methoden der Datenerhebung keinen entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung der Artenzahl haben.

Sowohl zwischen Artenzahl und Flächengröße (z. B. Banse & Bezzel 1984, Newton 2003) als auch zwischen Artendynamik und Flächengröße be-

stehen funktionelle Beziehungen. Mit der Größe der Fläche steigt sowohl die Wahrscheinlichkeit, dass sich eine verschwindende Art noch auf kleinen Resten über die Zeit halten kann, das Tempo des regionalen Verschwindens sich also verlangsamt, als auch die Wahrscheinlichkeit, dass außerhalb des bisherigen Areals gelegentlich oder am Beginn einer Arealänderung brütende Arten aufgefangen werden, gewissermaßen hängen bleiben. Verzögertes Verschwinden und häufigeres Auftauchen neuer Arten kann auf großen Flächen zu einer Erhöhung der Artenzahl von Brutvögeln zumindest über begrenzte Zeiteinheiten führen. Artenschwund ist also ein Skalierungsphänomen. Da Vergleiche zwischen kleinen Flächen stärker von der Flächenform und ihrer Ausstattung mit Ressourcen und Umweltfaktoren beeinflusst sind als zwischen größeren, wurde die Prüfung der Hypothese an Quadranten der drei Brutvogelkartierungen (Nitsche & Plachter 1997, Bezzel et al. 2005, Rödl et al. 2012) versucht. Innerhalb von rund 25 Jahren waren die Mediane der Veränderungen von Zahlen der Brutvogelarten auf willkürlich ausgewählten 6 Rechtecken von je rund 510 km<sup>2</sup> (= 15 Quadranten TK 1:25 000) +3, auf 9 in ihnen liegenden TK-Ausschnitten von je rund 34 km<sup>2</sup> -2 und auf 13 in ihnen liegenden TK-Quadranten von je 8,5 km<sup>2</sup> -7 (Median-Test zwischen zwei Größenklassen je  $p < 0,05$ , zwischen

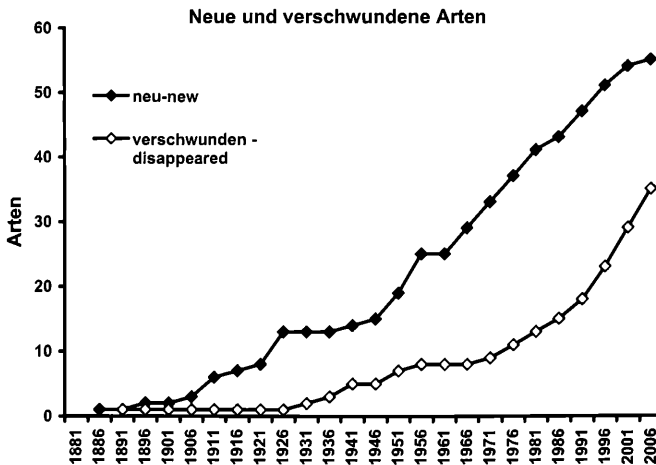


Abb. 4. Summenkurven der seit 1881 neuen (vgl. Abb. 2) und der bis 2010 verschwundenen Brutvögel Bayerns, Neozoen eingeschlossen. – Cumulative curve of new breeding species since 1881 (cf. Fig. 2) and disappeared breeding species until 2010 in Bavaria, neozoa included.

größter und kleinster  $p < 0,005$ ). Es ist also zu erwarten, dass die Artenbilanz über gleiche Zeitstrecken mit der Flächengröße der Kontrollgebiete korreliert ist und die Bilanzwerte mit der Flächengröße positiv korreliert sind.

Auch die Summenkurven der seit 1881 neu aufgetretenen und bis 2010 verschwundenen Arten bestätigen die Hypothese: Insgesamt kamen mehr Arten zur Brutvogelfauna Bayerns dazu als verschwanden (Abb. 4). Die Summenkurve der neuen Brutvögel steigt vor allem mit Beginn der modernen Avifaunistik steil an und flacht erst in neuester Zeit ab (mit und ohne Neozoe vgl. Abb. 2). Die der verschwundenen Arten verläuft noch bis Mitte der 1960er Jahre relativ flach, wird aber bis 2010 zunehmend steiler. Ein Abbremsen ihres Anstiegs ist nicht zu erkennen. Dies lässt Artenabnahme in den kommenden Zeiteinheiten vermuten.

Der Jaccard-Index als Maß für die Variation der Artkombination zwischen Fünfjahresperioden steigt erwartungsgemäß mit dem zeitlichen Abstand (Abb. 5). Zwischen zwei aufeinander folgenden Fünfjahresperioden nimmt er über die Zeit linear ab. Das könnte bedeuten, dass die Artendynamik zwischen gleich großen Zeiteinheiten zugenommen hat und für die Abnahme der Ähnlichkeit der Artensets maßgebend ist. Die Streuung der Einzelwerte ist ab der Mitte des

20. Jahrhunderts größer als am Anfang der Reihe. Dies geht vermutlich auf bessere Erfassung der Brutvogelfauna in den letzten Fünfjahresperioden zurück. Eine stärkere Dynamik als Folge der innerhalb kurzer Zeit sich zunehmend stärker auswirkenden Landschaftseingriffe mag sich ebenfalls darin abzeichnen, bedarf aber sorgfältig ermittelter Brutvogellisten kleinerer Gebiete und vor allem repräsentativer Bestandsaufnahmen, um ausreichend dargestellt werden zu können. Jedenfalls ergeben die beiden Vergleichsreihen ebenfalls keine Anhaltspunkte für sprunghafte oder kurzfristig einschneidende Veränderungen in den Artenlisten der Brutvögel.

#### Artenschicksale und Artengruppen.

In Avifaunen und Artenlisten, die den aktuellen Kenntnisstand zusammenfassend wiedergeben, werden üblicherweise regelmäßige und unregelmäßige

Brutvogelarten unterschieden mit ergänzenden näheren Hinweisen. Für die Beschreibung langfristiger Faunenänderungen ist aber der Versuch sinnvoller, das Schicksal einzelner Arten über den Zeithorizont knapp in Zahlen darzustellen.

Von den 15 Arten, die 1881–2010 in nur einer Fünfjahresperiode als Brutvogel nachgewiesen oder vermutet wurden, sind bei 6 der Gefangenschaft entkommene (z. B. Sonnenvogel, Hirtenmaina oder Wellensittich) oder aus Ansiedlungsversuchen stammende Individuen (z. B. Rothuhn) die Ursache. Der Alpensegler ist ein Neueinwanderer, dessen Schicksal noch ungewiss ist. Das könnte auch für Seeadler und Seidenreiher mit je zwei Fünfjahresperioden und Weißbart-Seeschwalbe mit einem Nachweis in der vorletzten Fünfjahresperiode (Rödl et al. 2012) gelten. Für 8 Arten sind bisher einmalige Ansiedlungsversuche oder mit einer Brut beginnenden hängengebliebener Gäste beobachtet worden, nicht alle mit sicherem Bruthinweis, nämlich Bergfink, Grünschenkel, Mariskensänger, Rothalstaucher, Säbelschnäbler, Zwergsumpfhuhn, Zwergseeschwalbe. Die historischen Brutvorkommen der Weißflügel-Seeschwalbe mit zwei positiven Fünfjahresperioden im 19. Jahrhundert könnten auch dazu gezählt werden. Für die Steppenweihe stehen zwei weit auseinanderliegende Fünf-

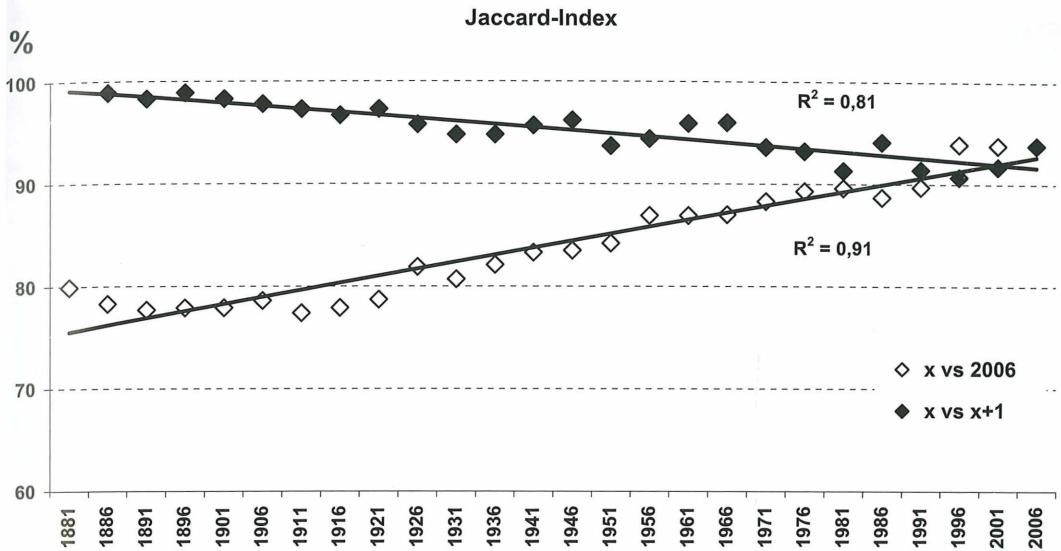


Abb. 5. Jaccard-Indizes der Brutvogellisten zwischen zwei aufeinanderfolgenden Fünfjahresperioden (schwarz) und zwischen jeder Fünfjahresperiode und der letzten (hell). – *Jaccard-indices of the lists of breeding species between two consecutive five years periods (dark) and between each five years period and the last 2006/2010 (light).*

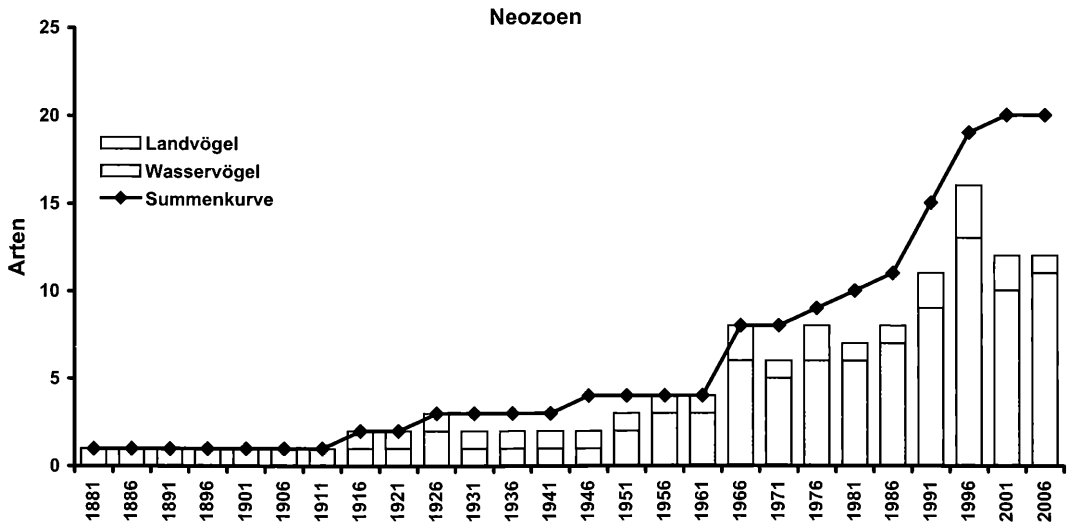
jahresperioden zu Buche, die Beweise sind jedoch nicht zweifelsfrei. Damit sind etwa für 10 Arten (4 %) missglückte Versuche von Ansiedlungen außerhalb des bisherigen Brutareals bekannt geworden.

Brutpaare von 7 Arten haben bisher wiederholt versucht, sich anzusiedeln oder wenigstens für einige aufeinanderfolgende Fünfjahresperioden mit wenigen oder einzelnen Brutvorkommen durchgehalten, Eiderente, Kampfläufer, Pfeifente, Rotdrossel, Rotfußfalke, Stelzenläufer und Zaunammer. Zum Aufbau stabiler Populationen, die mehr als 5 Fünfjahresperioden hintereinander brüteten, ist es nicht gekommen. Damit lassen sich abzüglich von Neozoen insgesamt bei 17 Arten (6,7 %) Ansiedlungsversuche erkennen, die nicht zu tragfähigen Populationen führten.

20 (knapp 8 %) Arten zuzüglich 5 Neozoen siedelten sich in Bayern neu an und brüteten bis 2010 in mindestens fünf aufeinanderfolgenden Fünfjahresperioden. Diesen neu eingewanderten Brutvögeln stehen 6 Arten gegenüber, die von Anfang an mindestens fünf Fünfjahresperioden hintereinander Brutvögel waren und dann bis 2010 mindestens in den letzten fünf Fünfjahresperioden verschwunden blieben: Blauracke, Lachseschwalbe, Schreiadler, Schwarzstirnwürger,

Steinsperling, Trauerseeschwalbe und Triel. Mindestens drei Arten gelten seit kurzer Zeit als verschollen, Rotkopfwürger, Sperbergrasmücke und Sumpfohreule.

Die Zahl sich neu ansiedelnder Neozoen hat erst ab 1966 merklich zugenommen (Abb. 6). Die Summenkurve flacht seit 1996 ab, auch die Summe der jährlich brütenden Arten hat zuletzt nicht mehr zugenommen. Die maximalen Neozoenanteile in den letzten vier Fünfjahresperioden liegen zwischen 5,9 und 7,6 % der Brutvogelarten. 12 von insgesamt 20 in Bayern bisher wenigstens einmal brütenden Neozoenarten sind Anatidae. Dies entspricht den Erwartungen (Bezzel 1996). Nur der Jagdfasan war in allen Fünfjahresperioden seit 1881 Brutvogel, aber immer wieder durch Aussetzungen unterstützt. Höckerschwäne brüten seit etwa 19, Graugänse seit 12 Fünfjahresperioden in Freiheit. Ungeachtet ob etabliert oder nicht (vgl. Bauer & Woog 2008) und ob mit Unterbrechungen oder durchgehend, waren von den Anatiden zwei Arten über 10, 5 je mindestens 5 und 4 je 3–4 Fünfjahresperioden Brutvögel. Von 5 Landvögeln, davon 3 Arten Psittacidae, sowie Hirtenmaina und Rothuhn wurden ebenso wie von ausgesetzten Silbermöwen nur aus ein bis drei Fünfjahresperioden



**Abb. 6.** Neozoen in Bayern: Summenkurve der neu als Brutvögel festgestellten und Summe der pro Fünfjahresperiode brütenden Arten (Säulen). – *Neozoa in Bavaria: cumulative curve of new breeding species and total of breeding species in each five year period (columns; dark waterbirds, white landbirds).*

**Tab. 3.** Änderungen der Artenzahlen 1881–2010 pro Fünfjahresperiode in Artengruppen. – *Changes of species numbers per five years period 1881–2010 for different groups.*

	Periode 1–3	Periode 24–26	r	p
Wasservögel mit Neozoen <i>waterbirds with neozoa</i>	22	43,3	+0,94	<0,001
– ohne Neozoa – <i>without neozoa</i>	22	32,3	+0,92	<0,001
Waldvögel – <i>forest birds</i>	44	44		
Vögel der Agrarlandschaft <i>farmland birds</i>	29	28	-0,19	n.s.
südliche Vögel <i>southern species</i>	11	15,7	+0,70	<0,001
– ohne Wasservögel – <i>without waterbirds</i>	9,7	9,7	+0,09	n.s.
nördliche Vögel <i>northern species</i>	5	9,7	+0,78	<0,001
– ohne Wasservögel – <i>without waterbirds</i>	3,7	5,7	+0,42	<0,05
östliche Vögel <i>eastern species</i>	6	11,7	+0,79	<0,001
– ohne Wasservögel – <i>without waterbirds</i>	5	8	+0,38	n.s.

Bruten gemeldet. Alle diese Vorkommen beschränkten sich auf Einzelfälle und die Meldungen enthalten meist keine Angaben zum Bruterfolg.

Von den ökologischen Artengruppen haben sich bei Waldvogelarten und Vögeln der Agrarlandschaft die Artenzahlen pro Fünfjahresperiode von 1881 bis 2010 nicht oder kaum verändert (Tab. 3). Unter den Vögeln der Agrarlandschaft nehmen aber die meisten nach Einschätzung von Rödl et al. 2012 stetig ab und mindestens drei Arten stehen vor dem Verschwinden. In den beiden Gruppen gibt es über 130 Jahre außer der Uferschnepfe bei den Wiesenbrütern keine Neuan siedler (Abb. 7).

Die Zahl der pro Fünfjahresperiode brütenden Wasservögel hat sowohl mit als auch ohne Neozoen zugenommen (Tab. 3). Die Zahl der Neuan siedlungen übertrifft die aller anderen ökologischen und zoogeografischen Artengruppen. Schon ab Anfang des 20. Jahrhunderts gab es stetig Brutnachweise neuer Arten. Nach einer aktivitätsbedingten Verflachung stieg die Summenkurve nach der Mitte des Jahrhunderts bis zur Gegenwart steil an (Abb. 7).

In den geografischen Gruppen sind Zu nahmen südlicher Vögel pro Fünfjahrsperiode eingetreten (Tab. 3). Dies gilt allerdings nur, wenn man Wasservögel mit einbezieht. Unter den südlichen Landvögeln zählen 4 zu den 6 in Bayern

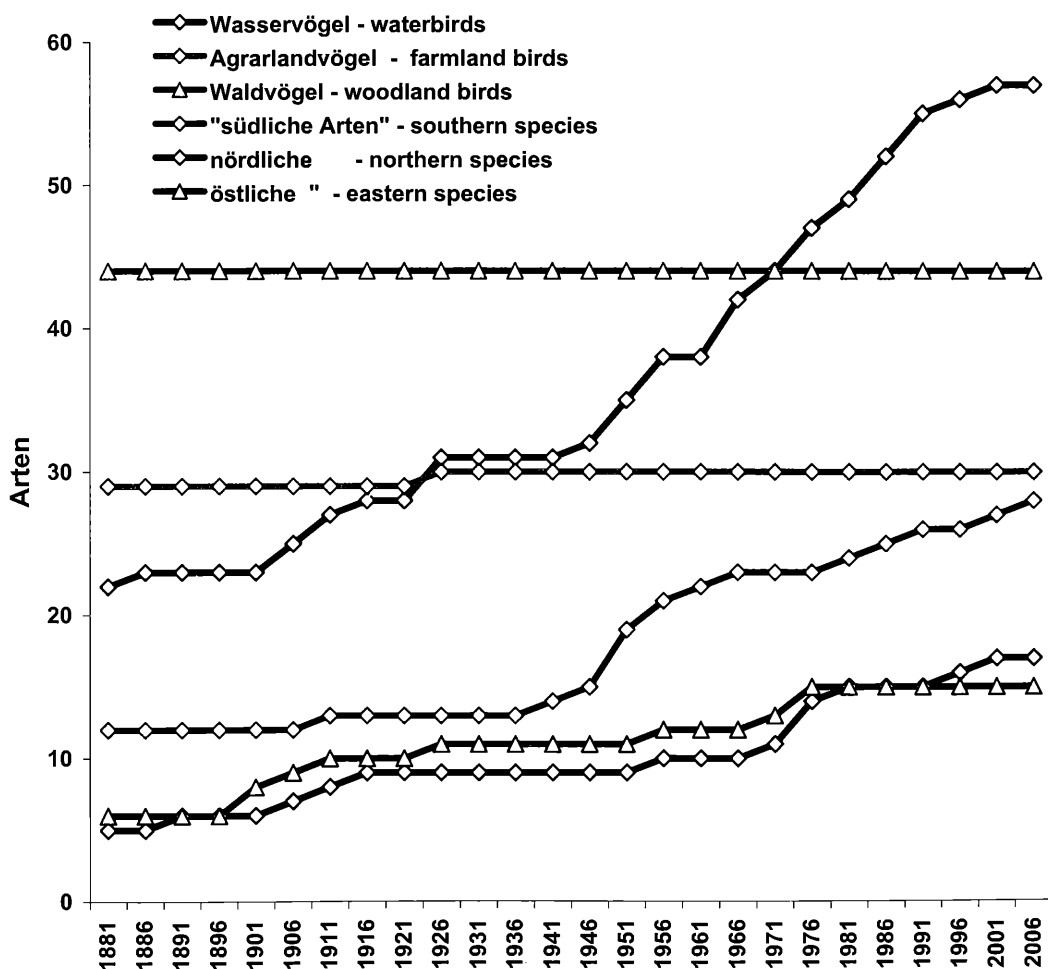


Abb. 7. Summenkurven von Artengruppen. – Cumulative curves of species groups.

verschwundenen Brutvogelarten; eine Zunahme der Artenzahl durch Neueinwanderer (z. B. Bienenfresser) ist daher nicht eingetreten. Ein Anstieg der Summenkurve fand bis Mitte des 20. Jahrhunderts kaum statt und setzte erst etwa ab 1950 ein (Abb. 7). Nördliche Vögel haben im Unterschied zu südlichen mit und ohne Wasservögel zugenommen, allerdings nur geringfügig, östliche Vögel nur unter Einschluss von Wasservögeln. Die Summenkurven beider Gruppen verlaufen nahezu parallel, wohl methodisch bedingt als Folge der avifaunistischen Aktivität (Abb. 7). Damit nicht zu erklären sind die Unterschiede zur Summenkurve südlicher Vögel und das Fehlen von Neuansiedlungen aus dem Westen stammender Vögel.

### Diskussion

Für die Analyse historischer Datensätze muss man sich in der Regel mit Ja-Nein-Vergleichen innerhalb begrenzter räumlicher und zeitlicher Einheiten begnügen. Auch einfache Vergleiche erfordern aber einen kritischen synoptischen Ansatz, für den ornitho-historische Studien als Teil von Avifaunen (z. B. Seitz 2012) oder Reprints historischer Avifaunen wichtige Hilfen bedeuten. In der Frage der Vergleichbarkeit spielt vor allem die kritische Trennung von Fehlwerten und Nullwerten eine entscheidende Rolle. Hinweise darauf lassen sich aus Datenvergleichen über größere Zeiträume ermitteln, wenn die Einschätzung von Unterschieden mit artspezifischen Eigenschaften und damit unterschiedlicher Registrierwahrscheinlichkeit verknüpft wird. Von positiven Daten, Fehl- und Nullwerten zu Einschätzungen des historischen Vorkommens von Arten zu kommen, kann den umgekehrten Schluss vom ökologischen Inventar einer Epoche zu Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von Arten unterstützen.

Für viele naturschutzbiologische und -politische Fragen sind Artenlisten in der Regel allerdings zu grobe Instrumente, können aber in der Rückschau aktuelle Entwicklungen bewerten, Dynamik als Ausdruck von Anpassungen beschreiben sowie Veränderungen der Biodiversität einschätzen helfen. Vergleiche von Artenzahlen sind dann das einzige Instrument, wenn lange Zeiträume betrachtet werden sollen, in deren Anfängen von modernem Monitoring oder Bestandsaufnahmen noch nicht in Ansätzen die Rede war. Vor allem von einst häufigen und ver-

breiteten Arten fehlen in der Regel selbst grobe Hinweise auf Bestandsgrößen und -trends. Da Artenbilanzen eine Funktion der Flächengröße sind, wäre es sinnvoll, z. B. für die mitteleuropäische Normallandschaft flächennormierte Vergleiche zu erarbeiten, zumindest für eine repräsentative Artenauswahl. Sie könnten auch altes Material für Blicke in größere Zeithorizonte der mitteleuropäischen Fauna noch nutzbar machen (vgl. Knaus u. a. 2011). Zur Methodik wäre etwa die Verwendung von Artenarealkurven (z. B. Banse & Bezzel 1984) als Bezugsgrundlage für relative Bilanzen vorzuschlagen.

Unter den ökologischen Artengruppen sind bei Landvögeln so gut wie keine Neuansiedler aufgetreten. Die auffallende Ausnahme der Wasservögel dürfte auf unterschiedliche Ursachen zurückzuführen sein. Unter den proximatoren Faktoren sind es Veränderungen im Angebot an potenziellen Bruthabitaten. Zunehmende Eutrophierung von Fließ- und Stillgewässern am Beginn, Abnahme von extrem hohen Eutrophierungsgraden später sowie Veränderungen der Fließgeschwindigkeit und Vergrößerungen der Wasseroberfläche durch Anlage von Stauseen und Fischteichen haben vor allem für Brutansiedlungen von Schwimmvögeln die Verhältnisse innerhalb Bayerns verbessert. Austrocknung von Binnengewässern und Eingriffe in den Wasserhaushalt führten zumindest periodenweise in mutmaßlichen Herkunftsgebieten zu großräumigen Verschiebungen und haben Einwanderungen begünstigt (Zusammenfassung aktueller Hinweise z. B. Wahl u. a. 2011). Ultimat könnten die oft sehr raschen und auch weitreichenden Veränderungen vor allem bei Schwimmvögeln als Anpassungen an generell oder zumindest in optimalen Stadien sehr kurzlebige, relativ eng begrenzte und in weiten Abständen voneinander liegende Brutplätze zu interpretieren sein. Verlagerung von Winterquartieren oder rascher Aufbau und Verlagerungen von Mauserkonzentrationen im Hochsommer dürften die „Entdeckung“ neuer Bruthabitate befördern (Beispiel Kolbenente, Keller 2000 oder Köhler in Wahl u. a. 2011).

Grundsätzlich waren bisher großräumige Veränderungen und damit auch Klimawandel Ursachen für Veränderungen im Arteninventar geografischer Gruppen in Bayern. Die Zunahme südlicher Arten zu diskutieren ist müßig, wenn damit nicht zugleich Fragen der Landnutzung untersucht werden (z. B. Gottschalk et al. 2011). In Bayern waren Wasservögel wesentlich beteiligt.

Auch östliche und nördliche Vögel haben in Bayern zu neuen Brutvögeln und auch zur Erhöhung von Artenzahlen in Fünfjahresperioden geführt. Von Westen ist zwischen 1881 und 2010 offenbar keine Art gekommen.

Die Frage, ob ein Faunenwandel stattgefunden hat, ist je nach subjektiver Einschätzung des Ausmaßes der eingetretenen Änderungen zu beantworten. Fest steht, dass alle messbaren Kennwerte der Dynamik von Artenzahlen ungeachtet unterschiedlicher Aktivität und Qualität avifaunistischer Arbeit sich linear mit vergleichsweise geringer Streuung verändert haben und keine Sprünge aufweisen, die Hinweise auf einschneidende Veränderungen innerhalb kurzer Zeit geben könnten. Der Faunenwandel erscheint als Funktion der Zeit. Sein Tempo beginnt aber wohl zuzunehmen. Neozoen, großräumige Arealveränderungen in der Westpaläarktis einschließlich Klimawandel und ökologischer Wandel in den Landschaften Bayerns tragen dazu bei. Wesentliche Veränderungen sind bisher auf dem Niveau der Populationsgrößen eingetreten und drücken sich noch kaum in Artenzahlen aus. Auf diesem Niveau erkennbare Trends werden aber voraussichtlich zu höheren Änderungen der Artenzahlen pro Zeiteinheit führen, denn es sieht nicht so aus, als ob die zunehmend steilere Summenkurve der verschwindenden Arten im letzten Jahrzehnt (Abb. 4) nur eine vorübergehende Erscheinung wäre.

## Zusammenfassung

Von 1850 bis 2010 in Printprodukten veröffentlichte Daten über Brutvögel Bayerns werden ausgewertet. Da Hinweise auf Bestandsgrößen und Brutareale aus frühen Jahrzehnten weitgehend fehlen, konzentriert sich die Auswertung auf An- und Abwesenheit von Arten in kleinen Zeiteinheiten (Jahre, Fünfjahresperioden). Auch hierbei kann nur ein synoptischer Ansatz in der Beurteilung avifaunistischer Tätigkeit während einzelner Zeitabschnitte Vergleichbarkeit des Datenmaterials näherungsweise erreichen. Die jährliche Datenmenge lässt drei von zwei Weltkriegen getrennte Perioden der Avifaunistik in Bayern erkennen.

242 Arten (Straßentaube nicht berücksichtigt) haben in Bayern wenigstens in einer der 26 Fünfjahresperioden von 1891 bis 2010 mindestens einmal zu brüten versucht, darunter 20 (8,3 %) Neozoen. 161 (66,5 %) Arten waren in allen Fünf-

jahresperioden nachweisbar, 15 (6,2 %) nur in einer. Die übrigen Häufigkeitsklassen waren höchstens mit 1–3 % besetzt.

Die Zahl der pro Fünfjahresperiode ermittelten Brutvogelarten hat zwischen 1881 bis 2010 von einem Mittel von 179 bis auf 207 linear zugenommen, ohne Neozoen von 178 auf 193. Unterschiede in Quantität und Qualität avifaunistischer Tätigkeit erklären diese Zunahme nicht, sondern hauptsächlich funktionelle Zusammenhänge zwischen Flächengröße und Artendynamik. Die Wahrscheinlichkeit von kleinen Restbeständen verschwindender Arten und andererseits von Neuansiedlungen außerhalb bisheriger Arealgrenzen steigt mit der Flächengröße. Dies wird durch den Verlauf der Summenkurven 1881 bis 2010 verschwindender und neu angesiedelter Brutvögel bestätigt. Außerdem waren Artenbilanzen über 25 Jahre mit der Flächengröße positiv korreliert und auf Flächen von 34 km<sup>2</sup> im Median bereits negativ. Nicht nur Artenzahlen, sondern auch Artenbilanzen als Maß für Biodiversitätsänderungen sind als Funktion der Fläche zu sehen und zu vergleichen.

17 (6,7 %) Neuansiedlungen (ohne Neozoen) führten nicht zu dauerhaftem Brutvorkommen, 20 (8 %) Arten (ohne Neozoen) siedelten sich dauerhaft an, 6 (2,5 %) Arten sind verschwunden und weitere 3 in neuester Zeit verschollen.

Artenzahlen und Indizes für Ähnlichkeiten sind mit der Zeit linear korreliert und zeigen trotz periodenweise unterschiedlicher faunistischer Aktivität keine kurzfristigen Sprünge, die als Hinweise für größere Erfassungslücken, aber auch für einschneidende Ereignisse in der Geschichte der Avifauna der letzten 150 Jahren gewertet werden könnten. Für Agrar- und Waldvögel ergaben sich keine nennenswerten Veränderungen in der Artenzahl. Von Wasservogelarten siedelten sich seit etwa 1900 stetig einzelne neu an, die Zahl der Arten pro Fünfjahresperiode nahm zu, auch ohne Neozoen. Dies wird mit der besonderen ökologischen Situation und einem daran angepassten Dispersionsverhalten erklärt. Die Zunahme südlicher Arten nach Mitte des 20. Jahrhunderts ließ sich bestätigen, aber nicht für Landvögel, von denen 4 Arten zu den 6 in Bayern verschwundenen zählen. Zuwachs gab es für nördliche (mit und ohne Wasservögel) und östliche Vögel (nur einschließlich Wasservögel); westliche Vögel siedelten sich in Bayern nicht neu an.

Alle Anzeichen deuten an, dass gemessen an der Dynamik des Arteninventars der Verlauf der

Faunenänderung seit etwa 1850 als Funktion der Zeitlänge zu interpretieren ist und bisher keine einschneidenden Änderungen durch kurzfristige Ereignisse stattgefunden haben. Wesentliche Veränderungen sind bisher auf dem Niveau der Populationsgrößen eingetreten. Sie werden voraussichtlich zu Änderungen der Artenzahlen in bisher nicht gekanntem Ausmaß führen. Für Prognosen, auch im Zusammenhang mit dem Klimawandel, sind daher Trendermittlungen für Artbestände entscheidend.

### Literatur

- Alex. W. (2011): Hermann Hocke: „Die Vögel der Provinz Brandenburg“ (1910) und die Avifauna der Mark um 1900 kommentiert und mit Bemerkungen zur Zeit 1920 – 1960. Natur & Text; Rangsdorf.
- Bandorf, H. & H. Laubender (1982): Die Vogelwelt zwischen Steigerwald und Rhön. 2 Bände. Münnerstadt u. Schweinfurt.
- Banse, G. & E. Bezzel (1984): Artenzahl und Flächengröße der Brutvögel Mitteleuropas. J. Ornithol. 125, 292–305.
- Bauer, H.-G. & U. Woog (2008): Nichtheimische Vogelarten (Neozoen) in Deutschland, Teil I: Auftreten. Bestände, Status. Vogelwarte 46: 157–194.
- Bauer, U. (2000): Die Brutvögel von Augsburg. Augsburg.
- Bauer, U. (2001): Die Brutvögel des Nördlichen Lechtals. Ber. Naturw. Ver. Schwaben, Sonderber. 2001: 99 – 109.
- Berndt, R. K. (2007): Die Brutvögel Schleswig-Holsteins 1800–2000 – Entwicklung, Bilanz, Perspektive. Corax 20: 325–387.
- Bezzel, E. (1993): Säkulare Entwicklungen in Bayerns Vogelwelt. Rundgespräche Komm. Ökol. Bayer., Akad. Wiss. 6: 103 – 114.
- Bezzel, E. (1994): Werden „südliche“ Gastvögel und Brutgäste nördlich der Alpen häufiger? Versuch eines säkularen Überblicks am Beispiel Bayerns. Vogelwelt 115: 209–226.
- Bezzel, E. (1995) „Regelmäßige“ und „unregelmäßige“ Brutvögel: Zeitmuster in Brutvogelgesellschaften. Ornithol. Anz. 34, 103–113.
- Bezzel, E. (1996): Neubürger in der Vogelwelt Europas: Zoogeographisch-ökologische Situationsanalyse – Konsequenzen für den Naturschutz. In: Gebhardt – Kinzelbach- Schmidt-Fischer, Gebietsfremde Tierarten; Landsberg, ecomed: 241–260.
- Bezzel, E. (2002): Hundert Jahre Brutvogelfauna Bayerns: Rückblick auf ornithologische Jahresberichte 1897 bis 1908. Ökol. Vögel 24, 97–144
- Bezzel, E., I. Geiersberger, G. v. Lossow & R. Pfeifer (2005): Brutvögel in Bayern. Verbreitung 1996 bis 1999. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Bezzel, E. & F. Lechner (1978): Die Vögel des Werdenfelser Landes. Kilda Verlag Greven.
- Bezzel, E., F. Lechner & H. Ranftl (1980): Arbeitsatlas der Brutvögel Bayerns. Kilda-Verlag Greven.
- Bezzel, E. & H. Ranftl (1995): Abhängigkeit der Artenvielfalt von Land- und Forstwirtschaft: eine Statusübersicht am Beispiel der Vögel Bayerns. Ornithol. Anz. 35: 49–74.
- Bezzel, E. & S. Schuster (2010): Reagieren wärmeliebende Vogelarten in Bayern nicht auf die Klimaerwärmung? Ornithol. Mitt. 62: 349–354.
- Boehning-Gaese, K. (2011): Klimawandel, Biodiversität und Ökosystemleistungen von Vögeln. Vogelwarte 49: 230–231.
- Brückner, A. (1926): Die Tierwelt des Coburger Landes. Coburger Heimat u. Heimatgesch. Teil 1, Heft 3.
- Corti, U. A. (1959): Die Vogelwelt der deutschen und österreichischen Alpenzone. Chur.
- Feulner, J. & R. Müller (1994): Die Vogelwelt des Hofer Landes. LBV Hof.
- Gengler, J. (1913–1918): Materialien zur Bayerischen Ornithologie VII. Verh. Ornithol. Ges. Bayern 11: 19–166; 12: 13–40; 13: 3–23.
- Greiner, H. (1967): Die Vögel des Rieses. Das Ries, 2. Lieferung: 120–172. Oettingen.
- Gottschalk, T., B. Müller, T. E. Reiners & C. Sudfeldt (2011): Klimainduzierte Veränderung der Verbreitung und Abundanz der Brutvögel Deutschlands. Vogelwarte 49: 237.
- Gubitz, C. & R. Pfeifer (1993): Die Vogelwelt Ostoberfrankens. Ber. Naturw. Ges. Bayreuth, Beih. 3.
- Hagemeijer, W. J. M. & M. J. Blair (1997): The EBCC Atlas of European breeding birds. Poyser, London.
- Jäckel, A. J. (1863): Die Vögel des unteren Aisch-, Seebach- und Aurachgrundes. Ber. Naturw. Ver. Bamberg 6: 30–107.
- Jäckel, A. J. (1864): Die Vögel Mittelfrankens. Abh. Naturh. Ges. Nürnberg: 74–136.
- Jäckel, A. J. (1891): Systematische Übersicht der Vögel Bayerns. München, Leipzig. (Reprint Fauna Verlag, Nottulm 2003).



- Keller, V. (2000): Winter distribution and population change of Red-crested Pochard *Netta rufina* in southwestern and central Europe. *Bird Study* 47: 167–185.
- Klose, A., F. Leibl & A. Vidal (1986): Die Vogelwelt der Stadt Regensburg. *Acta Albertina Ratisbonensia* 43: 3–222.
- Koller, J. (1978): Vogelwelt im Dachauer Moos und im Allacher Forst. München.
- Knaus, P., R. Graf, J. Huélat, V. Keller, H. Schmid & N. Zbinden (2011): Historischer Brutvogel-atlas. Die Verbreitung der Schweizer Brutvögel seit 1950. Vogelwarte Sempach.
- Lindeiner, A.v. (2004): IBAs in Bayern. Hilpoltstein.
- Nebelsiek, U. & J. Strehlow (1978): Die Vogelwelt des Ammerseegebietes. Aus den Naturschutzgebieten Bayerns 2, München.
- Newton, I. (2003): The speciation and biogeography of birds. Academic Press, Amsterdam u. a.
- Nitsche, G. & H. Plachter (1987): Atlas der Brutvögel Bayerns 1979–1983. München.
- Parrot, C. (1899–1909): Materialien zur bayerischen Ornithologie. *Jber. Ornithol. Ver. München* 1: 83–152; 2: 89–238; 3: 139–384; *Verh. Ornithol. Ges. Bayern* 5: 77–336; 7: 68–293; 9: 68–222.
- Reichholf, J. (2006) Klimaerwärmung: Wie reagierten wärmeliebende Vogelarten in Bayern? *Ornithol. Mitt.* 58: 76–82.
- Rödl, T., B.-U. Rudolph, I. Geiersberger, K. Weixler & A. Görgen (2012): Atlas der Brutvögel in Bayern. Verbreitung 2005 bis 2009. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Schalow, H. (1919): Beiträge zur Vogelfauna der Mark Brandenburg. Berlin (Reprint Natur & Text, Rangsdorf 2004).
- Seitz, J. (2012): Beiträge zur Geschichte der Ornithologie in Niedersachsen und Bremen. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. B. H. 1.1.
- Stickroth, H. (2001): Mensch und Vogelwelt im Nördlichen Lechtal: Beispiele der Veränderungen. *Ber. Naturw. Ver. Schwaben, Sonderber.* 2001: 88–98.
- Wahl, J., R. Dröschmeister, T. Langgemach & C. Sudfeldt (2011): Vögel in Deutschland 2011. DDA, BfN, LAG VSW, Münster.
- Weixler, K. (2008): Liste der Brutvögel Bayerns. [www.otus-bayern.de](http://www.otus-bayern.de).
- Wiedemann, A. (1890): Die Vögel des Regierungsbezirkes Schwaben und Neuburg. *Jber. Naturw. Ver. Schwaben* 30: 37–232.
- Wüst, W. (1949). Die Vogelwelt des Augsburgers Westens. *Abh. Naturw. Ver. Schwaben, Heft 4*.
- Wüst, W. (1981, 1986): *Avifauna Bavariae*. Band 1 und 2, München.

Eingegangen am 29. März 2013

Angenommen nach Revision am 22. April 2013



**Dr. Einhard Bezzel**, Jahrgang 1934. 33 Jahre Leiter der Vogelschutzwarte Garmisch-Partenkirchen, Redakteur ornithologischer Zeitschriften und Publizist, beobachtet seit 1963 Vögel. Besonderes ornithologisches Interesse: Planmäßige Vogelbeobachtung über längere Zeiträume.

## Anhang – appendix

### Wissenschaftliche Namen der im Text genannten Arten

Alpenbraunelle *Prunella collaris*  
 Alpendohle *Pyrrhocorax graculus*

Alpensieger *Apus melba*  
 Bartmeise *Panurus biarmicus*  
 Baumpieper *Anthus trivialis*  
 Berglaubsänger *Phylloscopus bonelli*  
 Bergfink *Fringilla montifringilla*  
 Bergpieper *Anthus spinoletta*

Bienenfresser <i>Merops apiaster</i>	Säbelschnäbler <i>Recurvirostra avosetta</i>
Birkhuhn <i>Lyrurus tetrix</i>	Schellente <i>Bucephala clangula</i>
Blauracke <i>Coracias garrulus</i>	Schlagschwirl <i>Locustella fluviatilis</i>
Bluthänfling <i>Carduelis cannabina</i>	Schneesperling <i>Montifringilla nivalis</i>
Brachpieper <i>Anthus campestris</i>	Schreiadler <i>Aquila pomarina</i>
Braunkehlchen <i>Saxicola rubetra</i>	Schwarzhalstaucher <i>Podiceps nigricollis</i>
Eiderente <i>Somateria mollissima</i>	Schwarzkehlchen <i>Saxicola torquatus</i>
Feldlerche <i>Alauda arvensis</i>	Schwarzkopfmöwe <i>Larus melanocephalus</i>
Felsenschwalbe <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Schwarzstirnwürger <i>Lanius minor</i>
Fischadler <i>Pandion haliaetus</i>	Schwarzstorch <i>Ciconia nigra</i>
Flussregenpfeifer <i>Charadrius dubius</i>	Seeadler <i>Haliaeetus albicilla</i>
Flussuferläufer <i>Actitis hypoleucos</i>	Seidenreiher <i>Egretta garzetta</i>
Gänsesäger <i>Mergus merganser</i>	Silbermöwe <i>Larus argentatus</i>
Gartenrotschwanz <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Sonnenvogel <i>Leiothrix lutea</i>
Goldammer <i>Emberiza citrinella</i>	Sperbergrasmücke <i>Sylvia nisoria</i>
Graugammer <i>Emberiza calandra</i>	Spießente <i>Anas acuta</i>
Graugans <i>Anser anser</i>	Steinhuhn <i>Alectoris graeca</i>
Großer Brachvogel <i>Numerius arquata</i>	Steinkauz <i>Athene noctua</i>
Grünschenkel <i>Tringa nebularia</i>	Steinrötel <i>Monticola saxatilis</i>
Habichtskauz <i>Strix uralensis</i>	Steinschmätzer <i>Oenanthe oenanthe</i>
Haubenlerche <i>Galerida cristata</i>	Steinsperling <i>Petronia petronia</i>
Heidelerche <i>Lullula arborea</i>	Stelzenläufer <i>Himantopus himantopus</i>
Hirtenmaina <i>Acridotheres tristis</i>	Steppenweihe <i>Circus macrourus</i>
Höckerschwan <i>Cygnus olor</i>	Stieglitz <i>Carduelis carduelis</i>
Jagdhasan <i>Phasianus colchicus</i>	Sturmmöwe <i>Lanus canus</i>
Kampfläufer <i>Philomachus pugnax</i>	Sumpfhohreule <i>Asio flammeus</i>
Karmingimpel <i>Carpodacus erythrinus</i>	Trauerseeschwalbe <i>Chlidonias niger</i>
Kiebitz <i>Vanellus vanellus</i>	Triel <i>Burhinus oedicephalus</i>
Kleines Sumpfhuhn <i>Porzana parva</i>	Uferschnepfe <i>Limosa limosa</i>
Kolbenente <i>Netta rufina</i>	Wacholderdrossel <i>Turdus pilaris</i>
Kranich <i>Grus grus</i>	Wachtel <i>Coturnix coturnix</i>
Lachseeschwalbe <i>Gelochelidon nilotica</i>	Wachtelkönig <i>Crex crex</i>
Mauerläufer <i>Tichodroma muraria</i>	Waldwasserläufer <i>Tringa ochropus</i>
Mittelmeermöwe <i>Larus michahellis</i>	Weißbart-Seeschwalbe <i>Chlidonias hybrida</i>
Moorente <i>Aythya nyroca</i>	Weißflügel-Seeschwalbe <i>Chlidonias leucopterus</i>
Nachtreiher <i>Nycticorax nycticorax</i>	Weißstorch <i>Ciconia ciconia</i>
Ortolan <i>Emberiza hortulana</i> ,	Wellensittich <i>Melopsittacus undulatus</i>
Pfeifente <i>Anas penelope</i>	Wendehals <i>Jynx torquilla</i>
Purpureiher <i>Ardea purpurea</i>	Wiedehopf <i>Upupa epops</i>
Raubwürger <i>Lanius excubitor</i>	Wiesenpieper <i>Anthus pratensis</i>
Rebhuhn <i>Perdix perdix</i>	Wiesenschafstelze <i>Motacilla flava</i>
Reiherente <i>Aythya fuligula</i>	Wiesenweihe <i>Circus pygargus</i>
Rotdrossel <i>Turdus iliacus</i>	Zaunammer <i>Emberiza cirius</i>
Rotfußfalke <i>Falco vespertinus</i>	Zippammer <i>Emberiza cia</i>
Rothuhn <i>Alectoris rufa</i>	Zitronenzeisig <i>Carduelis citrinella</i>
Rothalstaucher <i>Podiceps grisegena</i>	Zwergohreule <i>Otus scops</i>
Rotkopfwürger <i>Lanius senator</i>	Zwergschnäpper <i>Ficedula parva</i>
Rotschenkel <i>Tringa totanus</i>	

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Ornithologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 2013

Band/Volume: [52\\_1-2](#)

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

Artikel/Article: [Faunenwandel? 160 Jahre Avifaunistik in Bayern 1-18](#)