

Aus dem Institut für Vogelforschung
„Vogelwarte Helgoland“

Ornithologische Grundlagenforschung und Naturschutz

Von Franz Bairlein

Angesichts teilweise dramatischer Bestandsabnahmen bei vielen Vogelarten (z. B. Bauer & Thielcke 1982, Berthold et al. 1986, Marchant et al. 1990, Terborgh 1989) stellt sich die Frage nach der Aufgabe ornithologischer Grundlagenforschung im Naturschutz. Grundlagenforschung und Naturschutz werden häufig als sich widersprechend angesehen. Dem ist jedoch nicht zwingend so. Vielmehr sind Grundlagenuntersuchungen und ihre Aufbereitung von ganz besonderer Bedeutung für den Naturschutz (Heydemann 1987, Thielcke 1990). Die Ziele des Naturschutzes sind »Erhalt oder Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes, der Nutzungsfähigkeit der Naturgüter, der Pflanzen- und Tierwelt sowie der Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft« (Bundesnaturschutzgesetz § 1, Thielcke 1990). Grundlegende Kenntnisse zur Umsetzung dieser Naturschutzanliegen in langfristig erfolgreiche Naturschutzmaßnahmen sind vielfach jedoch noch unzureichend. Ihre Erarbeitung erfordert deshalb in besonderem Maße vielfältige ökologische Grundlagenforschung, ohne deren Erkenntnisse Naturschutzmaßnahmen »gefährliche Quacksalberei« (Remmert 1978) sein könnten.

Die grundlegenden Aufgaben der Naturschutz-Forschung hat Heydemann (1987) dargestellt. Sie können hier nicht annähernd vollständig wiedergegeben werden. Vielmehr ist es Ziel des vorliegenden Beitrags, einige Aspekte zur Rolle der ornithologischen Grundlagenforschung im Naturschutz aufzuzeigen.

Langfristige Bestandsuntersuchungen

Neben für die Planungspraxis kurzfristig notwendigen Ergebnisbeiträgen (z. B. aktuelle Bestandsaufnahmen in zum Schutz auszuweisenden Gebieten) sind gerade langfristige Bestandsuntersuchungen zu fordern. Zwar verfügen wir heute schon über eine große Vielzahl an Momentaufnahmen, die Zahl unter vergleichbaren Bedingungen langfristig durchgeführter Erhebungen ist jedoch noch gering (Bezzel 1990). Gerade sie sind jedoch zwingend erforderlich, da viele Tierarten und ganze Ökosysteme oft vieljährigen Schwankungen unterliegen, die es zu erkennen gilt, um langfristige Bestandsveränderungen herausarbeiten zu können (z. B. Becker & Erdelen 1987, Berthold et al. 1986, Winkel 1989). Hierzu müssen mit klar definierten, vergleichbaren Methoden auf festgelegten Untersuchungsflächen und unter Berücksichtigung der Vielfalt an Lebensräumen möglichst kontinuierlich oder in strenger zeitlicher Wiederholung weitgehend quantitative Bestandserhebungen erfolgen (Berthold 1976, Landmann et al. 1990). Im Gegensatz zu manch anderen Ländern (z. B. Großbritannien, Dänemark) fehlt aber in der Bundesrepublik Deutschland ein langfristig angelegtes und zentral koordiniertes Konzept zur landesweiten Erfassung unserer Vogelbestände (Bestands-Monitoring; Berthold 1990 a). Dabei sollten vermehrt auch »Allerweltsarten« und neben der Erfassung der Brutbestände zukünftig gerade auch die außerbrutzeitlichen Vogelbestände berücksichtigt werden, über deren Bestandsdynamik und Phänologie wir derzeit nur ungenügend unterrichtet sind (s. auch Bezzel 1990).

Quantitative Bestandserhebungen sind von besonderer Bedeutung in der Wirkungskontrolle von Schutzmaßnahmen (z. B. Woike 1990). Denn Naturschutzprojekte und Naturschutzmaßnahmen bedürfen einer stetigen Resultatskontrolle und Effizienzermittlung (Hänggi 1989, Heydemann 1987). Nur mit solchen kontinuierlichen Begleituntersuchungen wird es gelingen, mögliche Fehlentwicklungen zu erkennen, Schutz- und Managementmaßnahmen langfristig zu optimieren und die Planungsziele fortzuentwickeln.

Integriertes Populations-Monitoring

Die Erhebung von Vogelbeständen kann immer nur eine Beschreibung der aktuellen oder längerfristigen Bestandssituation liefern. Ohne weitere Untersuchungen bleiben die kausalen Zusammenhänge, die z. B. zu einer Bestandsabnahme führen, meist weitgehend Spekulation. Deshalb sind vor allem integrierte Forschungsansätze zu fordern, in denen parallel zum Bestands-Monitoring populationsbiologische Parameter erhoben werden (z. B. Witt 1989). Nur in Verbindung mit gleichzeitig erhobenen Daten zur Fortpflanzungsleistung, zu den Mortalitätsverhältnissen und zur Dismigration wird es gelingen, die Populationsdynamik der betreffenden Art zu verstehen und über populationsdynamische Modelle natürliche Schwankungen von anthropogen bedingten zu trennen.

Eine für den Naturschutz unentbehrliche Grundlage sind deshalb wissenschaftlich konzipierte längerfristige Populationsstudien unter Einsatz der Planberingung von Vogelarten (Berthold & Schlenker 1981), die mit ihren Daten zur Orts-treue, Dismigration und Mortalität, aber auch zum Zugverhalten, ganz wesentliche Grundlagen zum Naturschutz liefern. Ein Beispiel mag dies in besonderer Weise verdeutlichen.

In weiten Teilen seines westlichen Brutareals nimmt der wildlebende Bestand des Weißstorchs (*Ciconia ciconia*) seit vielen Jahren dramatisch ab, oder sein Bestand ist regional schon erloschen (Übersicht in Bairlein 1991 a, Rheinwald et al. 1989). Daß wir heute das komplexe Ursachengefüge verstehen und für Schutzmaßnahmen umsetzen können, ist weitgehend das Ergebnis einer intensiven Planberingung von Weißstörchen und ihre Auswertung mit modernen populationsbiologischen Methoden. Ohne diese Planberingung wäre es kaum möglich gewesen zu erkennen, daß neben den Rückgangsursachen im Brutgebiet gerade auch Gefährdungsfaktoren auf dem Zug und im Winterquartier von großer Bedeutung sind (Bairlein 1991a, Bairlein & Zink 1979, Dallinga & Schoenmakers 1987, Kanyamibwa et al. 1990).

Ökologische Ansprüche – Bioindikation

In der Naturschutzpraxis wird vielfach mit reinen Artenzahlen, insbesondere mit den Arten der „Roten Listen“ argumentiert. Artenzahlen allein sind aber ohne weitere qualitative Bewertung kein geeignetes Maß für die Schutzwürdigkeit eines Gebietes (s. auch Ellenberg 1987). Vielmehr gilt es, die ökologischen Einzelansprüche der Arten und ihre speziellen Empfindlichkeiten gegenüber Umweltvariablen zu berücksichtigen. Nur so wird es möglich sein, die Rolle einzelner Arten als Anzeiger von Umweltveränderungen (Bioindikatoren) zu erkennen und umzusetzen (Bick 1982, Neumann 1982). Naturschutzforschung muß deshalb gerade Detailforschung sein.

Jede Vogelart benötigt eine Fülle ganz spezifischer Umweltbedingungen. Erst die intensive Grundlagenforschung läßt diese erkennen und liefert damit die Voraussetzungen für die Entwicklung sinnvoller Schutzkonzepte. Diese Arbeit erfordert zum einen die detaillierte Beschreibung der Freilandsituation, zum anderen aber gerade auch die Suche nach den physiologischen Mechanismen, wozu im besonderen Untersuchungen unter kontrollierten Bedingungen erforderlich sind. Nur durch solche integrativen Forschungsansätze werden wir die spezifischen, möglicherweise limitierenden Ansprüche der Arten und ihre volle Anpassungsfähigkeit erkennen und beurteilen können und Vogelarten wirkungsvoll als Anzeiger (Warnsignale) für Umweltveränderungen einsetzen können.

Die Palette hierfür notwendiger Untersuchungen ist sehr groß und reicht von der Analyse der Lebensraumansprüche, der Ernährung und der Lebensweise bis hin zum Schadstoff-Monitoring und der Analyse der physiologischen Ursachen von z. B. Habitatwahl, Nahrungswahl oder Schadstoffwirkungen. Erst sie schaffen die Grundlage, um zu aktuellen Fragen der Auswirkungen von Umweltveränderungen auf unsere Vogelwelt adäquat Stellung nehmen zu können, z. B. zu den Auswirkungen eines fortschreitenden Lebensraumverlustes (Bauer & Thielcke 1982), des Verlustes von Nahrungsgrundlagen (Dallinga & Schoenmakers 1987, Monaghan et al. 1988), von Schadstoffbelastungen (Becker 1989, Conrad 1977), von Störungen (Hüppop & Hagen 1990), des Waldsterbens (Hölzinger & Kroymann 1984, Zang 1990), des »sauren Regens« (Ormerod et al. 1985, Ormerod & Tyler 1991), des Gewässerzustandes (Reichholf 1982, Utschick 1980) oder auch von globalen Klimaveränderungen (Berthold 1990b, Dobson et al. 1989, Graham & Grimm 1990).

Vogelzugforschung

Die Mehrzahl unserer heimischen Vogelarten sind Zugvögel. Solche wandernden Arten benötigen einen umfassenden Schutz in ihrem Gesamtareal, neben dem Brutgebiet also auch in den Durchzugs- und Überwinterungsgebieten. Voraussetzung für erfolgreiche Maßnahmen ist deshalb die detaillierte Kenntnis des räumlich-zeitlichen Zugablaufs und seiner zugrundeliegenden Mechanismen sowie der ökologischen Ansprüche der einzelnen Arten auf dem Zug und in den Überwinterungsgebieten. Noch haben wir hier aber ganz erhebliche Wissenslücken und einen großen Forschungsbedarf (Nowak 1981).

Für viele Arten haben wir nicht genügend Daten zur detaillierten Beschreibung der Zugwege. Hier ist auch die klassische Vogelberingung überfordert. Vielmehr gilt es, sich auf ganz spezifische Planberingung von höherer Effizienz zu konzentrieren (Schlenker 1988, Wood 1982) und quantitative Untersuchungen in den Durchzugs- und Überwinterungsgebieten zu verstärken (Bairlein 1988).

Von besonderer Bedeutung ist jedoch die Ermittlung und Beschreibung der ökologischen Verhältnisse in den Rastgebieten während des Zuges. Viele Zugvögel benötigen als Treibstoff für ihre langen Flüge große Mengen Fett. Die Anlage dieser Fettdepots erfolgt dabei vornehmlich in den Rastgebieten entlang der Zugwege, besonders unmittelbar vor langen Flugetappen. Westeuropäische Gartengrasmücken (*Sylvia borin*), Dorngrasmücken (*Sylvia communis*), Fitisse (*Phylloscopus trochilus*) oder Gartenrotschwänze (*Phoenicurus phoenicurus*) beispielsweise, die im tropischen W-Afrika überwintern und somit die Sahara zu überwinden haben, vollziehen ihre hierfür nötige Fettdeposition während des Herbstzuges vor allem in Rastgebiete-

ten des westlichen Mittelmeerraumes, in S-Spanien und NW-Afrika (Bairlein 1988, 1991b). Hier benötigen sie an Insekten und Früchten reiche Rastplätze (Bairlein 1990). Ebenso brauchen viele Limikolen und Gänse, die in der hohen Arktis brüten, ausreichende Nahrungs- und Ruhemöglichkeiten im Wattenmeer der Nordsee, wo sie sich ihre für den Rückzug in diese Brutgebiete erforderlichen Fettdepots anfressen, aber auch die konstitutionellen Voraussetzungen für erfolgreiches Brüten erreichen müssen (Prokosch 1988, Drent et al. 1981, Pienkowski & Evans 1984). Für all diese Arten ist die Kenntnis ihrer Rastplätze, deren ökologische Beschreibung und ihrer ökologischen und physiologischen Ansprüche zwingende Voraussetzung für erfolgreiche Schutzmaßnahmen. Ähnliches gilt für die Situation in den Überwinterungsgebieten, wo wir ein noch erheblicheres Forschungsdefizit haben, vor allem im tropischen Afrika (Bairlein 1985, Leisler 1990).

Neugestaltung von Lebensräumen

Die ehemals reich gegliederte Kulturlandschaft Mitteleuropas mit zahlreichen naturnahen Lebensräumen hat insbesondere infolge der Intensivierung der Landwirtschaft einen dramatischen Verlust an naturnahen Lebensräumen erfahren, mit einem starken Verlust an Brut- und Schutzräumen für viele Vogelarten. Neben der Bewahrung noch vorhandener Lebensräume ist deshalb die Wiederherstellung solcher Lebensräume ein besonderes Anliegen vieler Naturschutzmaßnahmen (z. B. Feuchtwiesenprogramme, Heckenprogramme etc.; Blab 1984). Doch fehlt es vielfach noch an Grundlagenwissen dazu. So ist z. B. beim »Heckenprogramm« neben den Fragen, wieviele Hecken im Minimum zu erhalten bzw. neu zu schaffen sind und welche Heckendichte für den Erhalt von Heckenbrütern optimal ist, insbesondere die Frage nach der Heckenqualität (Breite, Zusammensetzung, Struktur) zu stellen (Pfister et al. 1986). Ein spezifisches, extremes Beispiel mag dies verdeutlichen (Sonntag 1990): In der intensiv genutzten Landschaft werden Hecken vornehmlich entlang von Verkehrswegen angelegt. Solche Anpflanzungen sind durchaus geeignet, in nennenswertem Umfang einen aktuellen Brutvogelbestand zu beherbergen. Ihr wirklicher ökologischer Wert für Vögel ist jedoch vielfach gering. Dort brütende Arten weisen oft nur einen geringen Bruterfolg auf, und die ausfliegenden Jungvögel haben vielfach eine so geringe Körpermasse, daß ihr weiteres Überleben fraglich ist. Ursache hierfür ist vornehmlich ein in diesen Hecken vergleichsweise geringes Nahrungsangebot, was seinerseits bedingt ist durch die oftmals große Strukturarmut. Zusammen mit der Gefahr des direkten Straßentods für in solchen »Straßenhecken« lebenden Vögel, können diese Hecken sogar gefährliche »Populationssenken« sein, da sie Jahr für Jahr Vögel zur Brut »anziehen«, ohne den zum Erhalt einer Population notwendigen Fortpflanzung zu ermöglichen.

Die hier an den Hecken dargestellte Problematik gilt in ähnlicher Weise bei vielen anderen Projekten (z. B. Bairlein & Kühlborn 1989) und macht besonders deutlich, wie wichtig eine entsprechende Resultatskontrolle ist.

Biotopvernetzung

Zunehmender Verlust naturnaher Lebensräume und zahlreiche Barrieren, z. B. Verkehrswege, land- und forstwirtschaftliche Nutzflächen oder Siedlungen, führten zu einer immer stärkeren Zerstückelung und Isolation naturnaher Lebensräume. Die primäre Folge dieser Verinselung der Landschaft, der zunehmenden Isolation und

Kleinflächigkeit naturnaher Biotope ist der Verlust an Vielgestaltigkeit und die Unterteilung von ehemals meist zusammenhängenden Artbeständen in viele kleine Subpopulationen und deren Verlust an genetischer Vielfalt (z. B. Seitz 1989). Die Sicherung ausreichender genetischer Vielfalt und damit der evolutiven Anpassungsfähigkeit der betroffenen Arten muß aber zwingendes, langfristiges Ziel des modernen Naturschutzes sein (Loeschke 1988 a, b). Zu verwirklichen ist dies nur durch den Aufbau ausreichend vernetzter, ausreichend großer und ausreichend vielfältiger Biotopverbundsysteme (Mader 1985, Schmidt 1984).

Zu den erforderlichen Grundlagen hierzu, insbesondere unter artübergreifenden Gesichtspunkten, besteht jedoch noch ein ganz erhebliches Forschungsdefizit. Neben der Frage nach der erforderlichen Arealgröße der einzelnen Flächen (Heydemann 1981) sind dies vor allem die Fragen nach der notwendigen Struktur und Zusammensetzung zu vernetzender Areale (Bairlein 1991c), nach der notwendigen Anzahl von adäquaten Arealen im Biotopverbund und gerade nach deren gegenseitigem Abstand. Letzteres setzt die detaillierte Kenntnis der Ansiedlungs- und Ausbreitungsverhältnisse der Arten voraus, die nur mit Hilfe individueller Markierungen adäquat zu ermitteln ist (z. B. Berndt & Sternberg 1969, Rheinwald & Gutscher 1969).

Fazit

Die wissenschaftliche Grundlagenforschung an Vögeln liefert in vielfältiger Weise entscheidende Beiträge zu Arten- und Naturschutzmaßnahmen. Grundlagenforschung und Naturschutz sollten deshalb endlich nicht weiter nur als Gegeneinander, sondern vielmehr als ein unbedingt erforderliches Miteinander verstanden werden. Daraus muß sich dann zwingend die Forderung ableiten, Forschung gerade auch auf Naturschutzflächen zuzulassen (Remmert 1988) und solche Vorhaben begleitend zu fördern. Vielfach können wir nämlich nur dort die Verhältnisse adäquat studieren und die Ergebnisse dann wirksam in die zwingend notwendige Verlaufs- und Effizienzkontrolle von Naturschutzprojekten und Naturschutzmaßnahmen einbringen.

Schrifttum

Bairlein, F. (1985): Offene Fragen der Erforschung des Zuges paläarktischer Vogelarten in Afrika. Vogelwarte 33: 144-155. ★ Bairlein, F. (1988): Herbstlicher Durchzug, Körpergewichte und Fettdeposition von Zugvögeln in einem Rastgebiet in N-Algerien. Vogelwarte 34: 237-248. ★ Bairlein, F. (1990): Nutrition and food selection in migratory birds. In: Gwinner, E. (ed.): Bird Migration. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg; 198-213. ★ Bairlein, F. (1991 a): Population studies of White Storks (*Ciconia ciconia*) in Europe, with special reference to the western population. In: C. M. Perrins, J. D. Lebreton & G. J. M. Hirons (eds.): Bird population studies: relevance for conservation and management. Oxford University Press, Oxford (im Druck). ★ Bairlein, F. (1991 b): Body mass of Garden Warblers *Sylvia borin* on migration: a review of field data. Vogelwarte 36: 48-61. ★ Bairlein, F. (1991 c): Biotopverbundsysteme und das Mosaikzykluskonzept. Lauffener Berichte (im Druck). ★ Bairlein, F. & H.-J. Kühlborn (1989): Die Besiedlung junger forstlicher Rekultivierungsflächen am Tagebau Hambach durch Vögel. Natur u. Landschaft 64: 445-448. ★ Bairlein, F. & G. Zink (1979): Der Bestand des Weißstorchs *Ciconia ciconia* in SW-Deutschland: Eine Analyse der Bestandsentwicklung. J. Orn. 120: 1-11. ★ Bauer, S. & G. Thielcke (1982): Gefährdete Brutvogelarten in der Bundesrepublik Deutschland und im Land Berlin. Bestandsentwicklung, Gefährdungsursachen und Schutzmaßnahmen. Vogelwarte 31: 183-391. ★ Becker, P. H. (1989): Seabirds as monitor organisms of environmental chemicals along the German North

Sea coast. Helg. Meeresunters. 43: 395–403. ★ Becker, P. H. & M. Erdelen (1987): Die Bestandsentwicklung von Brutvögeln der deutschen Nordseeküste 1950–1979. J. Orn. 128: 1–32. ★ Berndt, R. & H. Sternberg (1969): Alters- und Geschlechtsunterschiede in der Dispersion des Trauerschnäppers (*Ficedula hypoleuca*). J. Orn. 110: 22–26. ★ Berthold, P. (1976): Methoden der Bestandserfassung in der Ornithologie: Übersicht und kritische Betrachtung. J. Orn. 117: 1–69. ★ Berthold, P. (1990a): Aktueller Stand und Zukunft der Ornithologie in der Bundesrepublik Deutschland. Charadrius 26: 133–145. ★ Berthold, P. (1990b): Die Vogelwelt Mitteleuropas: Entstehung der Diversität, gegenwärtige Veränderungen und Aspekte der zukünftigen Entwicklung. Verh. Dtsch. Zool. Ges. 83: 227–244. ★ Berthold, P., G. Fliege, U. Querner & H. Winkler (1986): Die Bestandsentwicklung von Kleinvögeln in Mitteleuropa: Analyse von Fangzahlen. J. Orn. 127: 397–437. ★ Berthold, P. & R. Schlenker (1981): Vogelberingung im Dienst naturschutzorientierter Forschung in der Bundesrepublik Deutschland. Naturschutz aktuell 5: 50–57. ★ Bezzel, E. (1990): Saisonale Verbreitungsmuster von Vögeln am Nordalpenrand: Faunistische Erhebungen mit einfacher Methodik. Acta ornithoecol. 2: 107–132. ★ Bick, H. (1982): Bioindikatoren und Umweltschutz. Decheniana Beih. 26: 2–5. ★ Blab, J. (1984): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. Kilda-Verlag, Greven. ★ Conrad, B. (1977): Die Giftbelastung der Vogelwelt Deutschlands. Kilda-Verlag, Greven. ★ Dallinga, H. & M. Schoenmakers (1987): Regional decrease in the number of White Storks (*Ciconia c. ciconia*) in relation to food resources. Colonial Waterbirds 10: 167–177. ★ Dobson, A., A. Jolly & D. Rubenstein (1989): The greenhouse effect and biological diversity. Trends Ecol. Evol. 4: 664–668. ★ Drent, R., B. Ebbinge & B. Weijand (1981): Balancing the energy budgets of arctic-breeding geese through out the annual cycle: a progress report. Verh. orn. Ges. Bayern 23: 239–264. ★ Ellenberg, H. (1987): Fülle – Schwund – Schutz: Was will der Naturschutz eigentlich? Verh. Ges. Ökol. 16: 449–459. ★ Graham, R. W. & E. C. Grimm (1990): Effects of global climate change on the patterns of terrestrial biological communities. Trends Ecol. Evol. 5: 289–292. ★ Hänggi, A. (1989): Erfolgskontrollen in Naturschutzgebieten. Natur und Landschaft 64: 143–146. ★ Heydemann, B. (1981): Zur Frage der Flächengröße von Biotopbeständen für den Arten- und Ökosystemschutz. Jb. Natursch. Landschaftspf. 31: 21–51. ★ Heydemann, B. (1987): Naturschutz-Forschung. Innovation und Erfolgswertung für Politik, Planung und Praxis. Jb. Natursch. Landschaftspf. 39: 164–176. ★ Hölzinger, J. & B. Kroymann (1984): Auswirkungen des Waldsterbens in Südwestdeutschland auf die Vogelwelt. Ökol. Vögel 6: 201–212. ★ Hüppop, O. & K. Hagen (1990): Der Einfluß von Störungen auf Wildtiere am Beispiel der Herzschnäbler brütender Austernfischer (*Haematopus ostralegus*). Vogelwarte 35: 301–310. ★ Kanyamibwa, S., A. Schierer, R. Pradel & J. D. Lebreton (1990): Changes in annual adult survival rates in a Western Europe population of the White Stork *Ciconia ciconia*. Ibis 132: 27–35. ★ Landmann, A., A. Grüll, P. Sackl & A. Ranner (1990): Bedeutung und Einsatz von Bestandserfassungen in der Feldornithologie: Ziele, Chancen, Probleme und Stand der Anwendung in Österreich. Egretta 33: 11–50. ★ Leisler, B. (1990): Selection and use of habitat of wintering migrants. In: Gwinner, E. (ed.): Bird Migration. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg; 156–174. ★ Loeschke, V. (1988a): Biogeographie und Artenschutz. Naturw. Rundschau 41: 261–265. ★ Loeschke, V. (1988b): Populationsgenetik und Artenschutz. Naturw. Rundschau 41: 310–314. ★ Mader, H. J. (1985): Die Verinselung der Landschaft und die Notwendigkeit von Biotopverbundsystemen. Mitt. LÖLF 4/1985: 6–14. ★ Marchant, J. H., R. Hudson, S. P. Carter & P. Whittington (1990): Population trends in British breeding birds. BTO, Tring. ★ Monaghan, P., J. Uttley & D. Burns (1988): The relationship between food supply, reproductive effort, and breeding success in Arctic Terns. In: Tasker, M. L. (ed.): Seabird food and feeding ecology. Proc. 3. Int. Conf. Seabird Group, 35–36. ★ Neumann, D. (1982): Schwachstellen beim Einsatz von Bioindikatoren und weitere Forschungsziele. Decheniana Beih. 26: 193–196. ★ Nowak, E. (1981): Verbesserungsmöglichkeiten des Schutzes von Zugvögeln durch die EG-Richtlinie über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten. Naturschutz aktuell 5: 21–33. ★ Ormerod, S. J., S. J. Tyler & J. M. S. Lewis (1985): Is the breeding distribution of Dippers influenced by stream acidity? Bird Study 32: 32–39. ★ Ormerod, S. J. & S. J. Tyler (1991): The influence of stream acidification on a riparian land use on the feeding ecology of Grey Wagtails *Motacilla cinerea* in Wales.

Ibis 133: 53–61. ★ Pfister, H. P., B. Naef-Danzer & H. Blum (1986): Qualitative und quantitative Beziehungen zwischen Heckenvorkommen im Kanton Thurgau und ausgewählten Heckenbrütern: Neuntöter, Goldammer, Dorngrasmücke, Mönchsgrasmücke und Gartengrasmücke. Orn. Beob. 83: 7–34. ★ Pienkowski, M. W. & P. R. Evans (1984): Migratory behavior of shorebirds in the Western Palearctic. In: Burger, J. & B. L. Olla (eds.) Shorebirds. Migration and foraging behavior. Plenum, New York, London, pp 73–123. ★ Prokosch, P. (1988): Das schleswig-holsteinische Wattenmeer als Frühjahrs-Aufenthaltsgebiet arktischer Watvogel-Populationen am Beispiel von Kiebitzregenpfeifer (*Pluvialis squatarola*, L. 1758), Knutt (*Calidris canutus*, L. 1758) und Pfuhlschnepfe (*Limosa lapponica*, L. 1758). Corax 12: 273–442. ★ Reichholf, J. (1982): Wasservögel als Indikatoren des Gewässerzustandes. Decheniana Beih. 26: 138–144. ★ Remmert, H. (1978): Ökologie. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. ★ Remmert, H. (1988): Naturschutz. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. ★ Rheinwald, G. & H. Gutscher (1969): Dispersion und Ortstreue der Mehlschwalbe (*Delichon urbica*). Vogelwelt 90: 121–140. ★ Rheinwald, G., J. Ogden & H. Schulz (Hrsg., 1989): Weißstorch – White Stork. Proc. I. Int. Stork Conserv Symp., Schriftenreihe DDA 10: 1–471. ★ Schlenker, R. (1988): Zum Zug der Neusiedlersee(Österreich)-Population des Teichrohrsängers (*Acrocephalus scirpaceus*) nach Ringfunden. Vogelwarte 34: 337–343. ★ Schmidt, A. (1984): Biotopschutzprogramm NRW. Vom isolierten Schutzgebiet zum Biotopverbundsystem. Mitt. LÖLF 1/1984: 3–9. ★ Seitz, A. (1989): Aspekte des Einflusses der Umweltstrukturierung auf die genetische Zusammensetzung von Tierpopulationen. Verh. Ges. Ökologie 18: 719–725. ★ Sonntag, B. (1990): Die Bedeutung von Hecken für Vögel in der intensiv genutzten Agrarlandschaft des Erftkreises. Diplomarbeit, Universität Köln. (Beim Verfasser) ★ Terborgh, J. (1989): Where have all the birds gone? Princeton UP, Princeton. ★ Thielcke, G. (1990): Erwartungen an Naturschutzbiologen aus der Sicht privater Naturschutzorganisationen. Natur Special Report 8:12–21. ★ Utschick, H. (1980): Wasservögel als Indikatoren für die ökologische Stabilität südbayerischer Stauseen. Verh. orn. Ges. Bayern 23: 273–345. ★ Winkel, W. (1989): Langfristige Bestandsentwicklung von Kohlmeise (*Parus major*) und Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca*): Ergebnisse aus Niedersachsen. J. Orn. 130: 335–343. ★ Witt, H. (1989): Auswirkungen der Extensivierungsförderung auf Bestand und Bruterfolg von Uferschnepfe und Großem Brachvogel in Schleswig-Holstein. Ber. Dtsch. Sekt. Int. Rat Vogelschutz 28: 43–76. ★ Woike, M. (1990): Bestandsentwicklungen in Feuchtwiesenschutzgebieten Nordrhein-Westfalens – erste Tendenzen. Jb. Natursch. Landschaftspl. 44: 119–140. ★ Wood, B. (1982): The trans-Saharan spring migration of Yellow Wagtails (*Motacilla flava*). J. Zool. (London) 197: 267–283. ★ Zang, H. (1990): Abnahme der Tannenmeisen *Parus ater*-Population im Harz als Folge der Waldschäden (Waldsterben). Vogelwelt 111: 18–28.