

Verhaltensökologie und Biotopschutz: von der Theorie zur Praxis

Von Hans Winkler

Abstract: Ecology is the main scientific basis for conservation. Furthermore, there are various connections with ethology. The relation between ethology and habitat management and conservation are unsatisfactory. Modern behavioural ecology offers little for direct application in conservation. Conservationists in reverse shun more and more scientifically sound arguments. Enstrangement between conservation and ethology may ensue. However, examples are presented which show that there are many issues which could be addressed serving interests as well of science as of conservation.

Einleitung

In der Vorstellung vieler Mitteleuropäer sind Verhaltensforschung, Ökologie und Naturschutz eng miteinander verwoben. Eifrigen Konsumenten einschlägiger Fernsehsendungen dürfte die Abgrenzung dieser Begriffe ziemlich schwerfallen. Bei nüchterner Betrachtung stellt sich die Sachlage allerdings ganz anders dar. Grundlagenwissenschaft auf der einen und Vorstellungen und praktisches Handeln im Naturschutz auf der anderen Seite gehen ganz getrennte Wege. Am Beispiel des Biotopschutzes möchte ich meine persönliche Sicht dieses Problemkreises darlegen und auf einzelne Schwierigkeiten hinweisen, um damit die allgemeine Diskussion zu diesem Thema anzuregen.

Zunächst ist der Frage nachzugehen, welche Verbindungen zwischen einerseits Ökologie und Ethologie und andererseits Biotopschutz überhaupt bestehen. Zunächst bilden Ökologie und Ethologie die wissenschaftlichen Grundlagen für den Biotopschutz. Viele Freilandarbeiten der Grundlagenwissenschaftler werden in Schutzgebieten durchgeführt. Dieser räumlichen Überschneidung gesellt sich die auf der personellen Ebene hinzu, deswegen, weil viele Ethologen auch engagierte Naturschützer sind/werden. Angesprochen wurde schon die Öffentlichkeitsarbeit, an der beide Gruppen gleichermaßen interessiert sind.

Ökologie und Ethologie als wissenschaftliche Grundlagen des Biotopschutzes

Die Physik bildet die naturwissenschaftliche Grundlage vieler Zweige der Technik. Kunstgeschichte und die Lehre von der Statik lassen sich als Basis des Denkmalschutzes vorstellen. Es liegt nahe anzunehmen, daß auch entsprechende biologische Disziplinen den theoretischen Unterbau des Naturschutzes bereitstellen

könnten. Dazu muß einmal geprüft werden, was denn die Anliegen und Aufgaben der Wissenschaft eigentlich sind.

Ökologie und auch die Ethologie verstehen sich als strenge Naturwissenschaften und nicht als Heilslehren (REMMERT 1988). In der Ethologie werden sehr unterschiedliche Fragen verfolgt, deren theoretischer Rahmen mit fünf Erklärungsebenen charakterisiert werden kann. Sie gehen im wesentlichen auf Aristoteles zurück und wurden von den Ethologen aufgegriffen und an die spezifischen Aufgabenstellungen der Verhaltensforschung angepaßt (TINBERGEN 1963). Physiologische Erklärungen betreffen die Mechanismen des Verhaltens, andere betonen die Rolle der individuellen Erfahrung oder des Erbgutes, und manches wird auf die stammesgeschichtliche Herkunft der Organismen zurückgeführt. Schließlich kann man Verhalten aus seiner Funktion heraus verstehen. Diese Art von Erklärungen hat in jüngerer Zeit eine besondere Bedeutung erlangt und bildet den Kern der sich rasch entwickelnden Disziplin der Verhaltensökologie. Zentrale Konzepte funktioneller Theorien sind Anpassung, Fitneß, Selektion und Evolution. Viele Ideen und Modelle werden aus der Ökonomie übernommen. Weite Anwendungsbereiche haben insbesondere Optimalitätsmodelle gefunden, die voraussetzen, daß Verhalten im Laufe der Evolution optimiert wurde. Wissenschaftlicher Alltag und die rege Diskussion um die Konzepte der Verhaltensökologie zeigen, daß ihr heuristischer Wert die neuen Ideen attraktiv machen und so zum wissenschaftlichen Fortschritt beitragen. Hypothetisch-deduktives Vorgehen ist gefordert und mehr kontemplatives Beobachten verliert an Bedeutung. Es entwickelt sich verständlicherweise auch vom akademischen Ehrgeiz beflügelte Modeströmungen. Für die Verhaltensforschung waren und sind die neuen Impulse lebenswichtig, da ihre Position an Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen ständig durch andere biologische Wissenschaften herausgefordert und sie nach wie vor nur mangelhaft gefördert wird (CURIO 1985). Aus der Sicht des praktischen Naturschutzes muten all diese Forschungsarbeiten eher als intellektuelle Spielereien an. Tatsächlich könnte die Kreativität bei der Bildung von Hypothesen in der Verhaltensökologie größer sein und einzelne Problemkreise ausgewogener bearbeitet werden. Für den Biotopschutz wäre etwa die Erforschung von Lebensraumsprüchen und der Habitatwahl von Tieren ein vordringliches Anliegen. In der ersten Auflage einer der Stan-

dardwerke der Verhaltensökologie wird Habitatwahl noch behandelt (KREBS & DAVIES 1978), in der zweiten nicht mehr (KREBS & DAVIES 1984). Von ROSENZWEIG (1985) wird sie gar nur als Zweig der (besonders erfolgreichen) Theorie des optimalen Nahrungserwerbes betrachtet. Dennoch kann auch bei der modernen Verhaltensökologie sowohl an Ergebnissen als auch Methodologie Verwertbares für den Naturschutz anfallen. Das möchte ich an zwei Beispielen demonstrieren.

Kiwis (Gattung *Apteryx*) sind flugunfähige Vögel, die auf Neuseeland und benachbarten Inseln in drei Arten vorkommen. Sie legen die relativ und absolut größten und energiereichsten Vogeleier. Das Männchen bebrütet das Ei. Aus dieser Grundsituation heraus ergeben sich interessante Möglichkeiten, verhaltensökologische Fragen des elterlichen Aufwandes und seine Beziehungen zum Paarungssystem zu bearbeiten. Es muß dazu nicht nur der energetische Aufwand des Männchens beim Brüten gemessen, sondern auch die individuelle Raumnutzung dieser nachtaktiven Vögel untersucht werden. B. TABORSKY hat dazu zahlreiche sendermarkierte Individuen von *A. australis* angepeilt. Die große Datenfülle erforderte die Entwicklung neuer Auswertemethoden, die quantitative Aussagen über Streifgebietgrößen und das Nutzungsmuster innerhalb der Streifgebiete ermöglichen (B. TABORSKY 1990). Sie konnten auch erfolgreich zur Beantwortung der Frage nach der Bevorzugung von bestimmten Vegetationstypen erweitert werden. Für Schutzmaßnahmen sind das wichtige Grundinformationen, für die Ethologen entstanden sie beinahe als Nebenprodukt. Schutz dieser Art tut not. Die Population, die von B. TABORSKY bearbeitet wird, lebt nämlich in einem forstlich intensiv genutzten Gebiet. B. und M. TABORSKY wurden aber darüber hinaus während ihrer Arbeit Zeugen eines dramatischen Geschehens. Ein einziger streunender Hund tötete in etwa sechs Wochen etwa 500 Kiwis. Über diesen Vorfall wurde ein wissenschaftlicher Bericht veröffentlicht (M. TABORSKY 1988), der vielleicht eine der wichtigsten Fallstudien für den Artenschutz werden könnte (DIAMOND 1989). Seither haben die beiden Forscher viel persönliche Mühe für den Schutz des Kiwis aufgewendet.

Bartmeisen (*Panurus biarmicus*) sind typische Bewohner großer Schilfgebiete und haben ein komplexes Sozialverhalten. Die Weibchen paaren sich mit mehreren Männchen, von denen sich nur eines bei der Brutpflege beteiligt. Jene sind wäh-

rend des Brütens hohen Verlusten ausgesetzt, die Männchen sind daher in der Mehrzahl. Während der Untersuchung dieses hochinteressanten Systems wurde klar, daß Nestgebiete und Nahrungsgebiete getrennt sind. Messungen des Feinddruckes und der Habitatqualität wurden notwendig (HOI & WINKLER 1988; HOI 1989). Sind Nest- und Nahrungsgebiete weit auseinander, kann es besonders in windreichen Gegenden zu Problemen bei der Versorgung der Jungen kommen. Diese Erkenntnisse wurden für den Naturschutz sehr wichtig, da die Bewirtschaftung und Pflege großer Schilfgebiete ein wichtiger Punkt bei der Planung des Nationalparks Neusiedlersee wurde (WINKLER 1990).

Naturschutz und Wissenschaft

Naturschutz basiert nicht nur auf Ökologie und Ethologie, sondern muß noch andere Grundlagen mit einbeziehen. Planungswissenschaften und Sozioökonomie wären als Beispiele zu nennen. Er braucht auch Wertvorgaben aus der Gesellschaft. Seine Aufgaben und Entscheidungsregeln sind nicht rein deduktiv aus wissenschaftlicher Theorie und empirischen Daten ableitbar.

Wie sieht es mit der Ethologie als einer der Grundlagen des Naturschutzes aus? Ich führe nur zwei, wie ich denke, repräsentative Beispiele an. In einem großen, dreibändigen Handbuch des Natur- und Umweltschutzes (BUCHWALD & ENGELHARDT 1979–80) findet man in der Einleitung einen Satz über Verhaltensforschung. Auf einer Seite (S. 14) kann man über die Ethologie von Buschmännern nachlesen, was im Index über das Stichwort »Ethnologie« aufzufinden ist. Auf den übrigen 1460 Seiten ist kein Wort mehr über Verhaltensforschung oder Verhaltensökologie zu lesen. Biotopverbund, ein zur Zeit vielbeachtetes Naturschutzkonzept, hat als wesentliche wissenschaftliche Grundlage die Theorie der Inseln (MAC ARTHUR & WILSON 1967), die besonders in ihrer Anwendung auf terrestrische Lebensrauminselfen nicht unumstritten ist. JEDICKE (1990) sieht dieses Problem durchaus. In seiner grundlegenden Darstellung wird auch offenkundig, daß auch großer Nachholbedarf an Forschungsergebnissen aus Europa besteht. Hier scheint mir aber der Umstand wichtig, daß zur eigentlichen Idee des Biotopverbundes, Verbindungen zwischen Inseln zu schaffen, in dieser Darstellung wenig gesagt wird. Aus der ökologischen Primärliteratur werden die Funktion und die Randbedingungen für die Wirksamkeit von Verbindungslinien nicht begründet; schon gar nicht werden ethologisch fundierte Argumente angeboten.

Die naturwissenschaftliche, speziell ethologische Begründung von Belangen des Naturschutzes ist offenbar nicht ausreichend. Natürlich müssen in der Praxis Naturschützer in erster Linie entscheiden und handeln. Bis ins letzte Detail gehende

wissenschaftliche Untermauerung jedes Vorhabens würde alles lähmen. Wissenschaftliche »Wahrheiten« sind oft auch kurzlebig. Überall dort, wo konkrete Dinge zu realisieren sind (Medizin, Technik etc.), muß man wohl oder übel auf bewährte Regeln zurückgreifen. Dennoch behaupte ich, daß Naturschützer zu wenig auf Erfahrungen und Erkenntnisse der Grundlagenwissenschaften zurückgreifen und diese berücksichtigen, wenn sie ihre Arbeit reflektieren. Ein gewisses Unbehagen macht sich breit, AMBERG (1980) ortet im Naturschutz geradezu Wissenschaftsfeindlichkeit. Wenn die wissenschaftliche Absicherung der Argumente vernachlässigt wird, gerät Naturschutz zum reinen Aktionismus. Aus Biotopschutz wird dann bestenfalls Landschaftsgärtnerei.

Entfremdung zwischen Naturschutz und Wissenschaft folgt aus jener Situation. Verhaltensökologen ziehen sich in ihre Laboratorien zurück, in denen sie ihre hochgestochenen Ideen an Allerweltsarten testen. Überzogener Naturschutz verhindert nicht nur, daß sich Kinder intensiv mit der Natur auseinandersetzen können, sondern schränkt auch die Feldarbeit von Ökologen und Ethologen manchmal unnötig ein (REMMERT 1988).

Sorge um das Studienobjekt veranlaßt wahrscheinlich so manchen Ethologen, sich aktiv spezieller Anliegen des Naturschutzes anzunehmen (siehe Kiwi-Beispiel). Auch zunächst rein wissenschaftlich motivierte Langzeituntersuchungen können mit brisanten Ergebnissen zum Artenrückgang aufwarten (BERTHOLD et al. 1986) und in der Folge neue Denkanstöße zeitigen (BERTHOLD et al. 1988). Häufiger dürften aber die Naturverbundenheit, die mit der Arbeit des Ethologen einhergeht, und die entsprechende ethische Grundhaltung zum persönlichen Engagement führen. Das muß nicht unbedingt gut gehen. Ausbildung und Grundwissen bezüglich ökologischer Probleme sind nicht unbedingt höher als bei einem begeisterten Laien, Aussagen und Meinungen haftet aber beinahe unvermeidbar die Autorität des Wissenschaftlers an. Letztere kann in besonderen Fällen ungeheure öffentliche Wirksamkeit erzielen und wesentlich zur Durchsetzung naturschützerischer Ziele beitragen. Das glänzendste Beispiel dafür ist Konrad Lorenz (AMBERG 1977).

Die vielen gemeinsamen Interessen von Naturschützern und Ethologen prägen auch ihr Auftreten in der Öffentlichkeit. Fernsehsendungen, die Tiere und Natur zum Inhalt haben, erfreuen sich überall höchster Popularität. Kaum eine dieser Sendungen verzichtet darauf, Verhalten von Tieren zu zeigen und zu kommentieren, und fast immer wird auf die Bedrohung der Natur durch den Menschen hingewiesen. Fachliche Korrektheit ist nicht immer gegeben, und Ergebnisse der modernen Verhaltensforschung fließen nur selten ein. Jüngste Erfahrungen der Ethologischen Gesellschaft e.V. zeigen auch, daß seitens der Fernsehanstalten nur wenig Interesse besteht, in eine Dokumenta-

tion über die Arbeiten von Ethologen zu investieren (U. REYER pers. Mitt.). Im Publikum verwischen sich daher die Grenzen zwischen Verhaltensforschung, Naturschutz, Wissenschaft und engagiertem Laientum. So überrascht es nicht, daß es einer einzigen medienwirksamen Person gelingen kann, Verhaltensforschung, Ökologie und Naturschutz gleichermaßen wirksam unter die Leute zu bringen. Dabei stört die Öffentlichkeit nicht, daß persönliche Meinungen (so interessant und beachtenswert sie zunächst auch sein mögen, z. B. KOENIG 1990) mit oft nur geringer wissenschaftlicher Untermauerung, dafür aber mit hohem Wahrheitsanspruch verkündet werden. Der Schaden entsteht später. Erweist sich die eine oder andere Idee oder Behauptung als unbrauchbar oder falsch, wird das gleich pauschal den Naturschützern und Wissenschaftlern im allgemeinen angelastet. Kurzzeitiger Erfolg medienwirksamer Präsenz und die Aktualität der Probleme im Naturschutz können dazu verleiten (AMBERG 1980), daß Wissenschaftler aus »Wichtigtuerei, Profilierungssucht und Institutsegoismus der öffentlichen Hand Millionenbeträge abschwatzen.«

Dabei gibt es eine Fülle von Fragestellungen, die wissenschaftlich interessant und gleichzeitig für den Naturschutz wertvolle Ergebnisse abwürfen. Neben dem Testen aktueller wissenschaftlicher Hypothesen muß nach wie vor die Verbreiterung der empirischen Basis ein Anliegen der Grundlagenforschung bleiben. Die komplexe Wirklichkeit von Lebensräumen durch Wahl geeigneter Meßgrößen und Auswerteverfahren beschreibbar zu machen und damit die methodologische Grundlage für viele Fragestellungen zu bereiten, ist ein nach wie vor aktuelles Thema (z. B. CAPEN 1981, JAMES & MCCULLOCH 1990). Humanethologen könnten mehr über die Habitatwahl und -nutzung nachdenken und forschen und so ihren Beitrag zur aktuellen Problematik der störenden Einflüsse der Freizeitaktivitäten von Menschen (z. B. JACOBY 1988) leisten. Mehr in die ökologische Grundlagenforschung reicht das Problem der Artenvielfalt und der mechanischen Struktur (Vegetationsaufbau, Geländeformen, Ufer etc.) von Lebensräumen. Dabei gilt es, die zahlreichen korrelativen Beziehungen kausal zu erklären und daraus die richtigen Maßnahmen abzuleiten (z. B. JUNGWIRTH & WINKLER 1983). Hierzu müssen die komplexen Wechselbeziehungen zwischen Verhalten, Körperbau und Lebensraum verstanden werden, eine auch wissenschaftlich lohnende Aufgabe (z. B. LEISLER et al. 1989). Optimaler Nahrungserwerb und Probleme der Flexibilität beim Nahrungserwerb sind nach wie vor hochaktuelle Forschungsthemen (SHERRY 1990). Bei Spechten gibt es saisonale Änderungen der Zusammensetzung der Nahrungserwerbstechniken (z. B. WINKLER 1979). In Habitaten, in denen zur Brutzeit eher »winterliches« Verhalten vorherrscht, ist der Bruterfolg gering

(SCHMALZER 1990); Verhalten kann zum Indikator der Habitatqualität verwendet werden. Die wissenschaftlich noch viel zu wenig beachtete interspezifische Territorialität wird einerseits mit Verhaltensmechanismen erklärt (Verwechslung art eigener und fremder Signale), andererseits wird möglichen ökologischen Funktionen nachgegangen (HUNTINGFORD 1976, MURRAY 1981, CATCHPOLE & LEISLER 1986). Für den Naturschutz interessant ist der mögliche Zusammenhang mit der Lebensraumqualität, denn in wenig strukturierten Lebensräumen scheint sie besonders wichtig (HOI & WINKLER 1988). Paarungssysteme, elterlicher Aufwand und Fragen der sexuellen Selektion sind Kerngebiete soziobiologischer Forschungen. Zur Klärung ihrer Fragen wird viel ökologisches Datenmaterial und eine entsprechende Methodologie benötigt. Etwa muß zum Testen von Erklärungsmodellen zur Polygynie die Habitatqualität gemessen werden. Wertvolles Grundlagenmaterial für den Schutz gefährdeter Arten ist dann verfügbar (z. B. CATCHPOLE et al. 1985). Untersuchungen an der Beutelmeise (FRANZ 1988, 1989) zeigten, daß mit saisonalen Änderungen im Paarungssystem Wechsel der Bruthabitate, oft über große Entfernungen, einhergehen, woraus starke Argumente für gebietsübergreifenden Naturschutz folgen (WINKLER 1990). Eines der wichtigsten theoretischen Konzepte zur Habitatnutzung von Tieren ist das der sogenannten »Idealen Freien Verteilung«, das zum ersten Mal von FRETWELL & LUCAS (1970) formuliert wurde. Es besagt, daß konkurrierende Tiere sich proportional zum Ressourcenangebot der Habitate aufteilen sollten. MILINSKY (1984) konnte zeigen, daß bei Stichlingen konkurrenzschwache und konkurrenzstarke sich jeweils wieder untereinander nach dem idealen Verteilungsprinzip aufteilen. Ein Unterschied zwischen schwachen und starken besteht darin, daß die stärkeren ihre ideale Verteilung früher erreichen und weniger zwischen den Nahrungsquellen wechseln. Neben der Lokomotion können noch andere Mechanismen zur Idealverteilung führen. Im Fall der untersuchten Fische scheint es eine Assoziation zwischen Konkurrenzschwäche und Lokomotion (Wechselfrequenz) und der geringen Fähigkeit, kryptische (oder »zentrale«) Beute zu erjagen, zu geben (MILINSKY 1984). Sicherlich ein weites Feld für nähere wissenschaftliche Analysen und Experimente mit vielen praktischen Nutzanwendungen. Ich möchte hier aber auf einen anderen, in vielem ähnlichen, Problembereich kurz eingehen, den der Zugvögel, die sich mindestens zweimal jährlich Lebensräume erobern müssen (gute Zusammenfassung durch LEISLER 1990).

Wegen der Notwendigkeit des Zuges sind sie gut für die Überwindung größerer Distanzen im Flug ausgerüstet. Ihre Habitatwahl ist flexibler und, zumindest gegenüber tropischen Standvögeln sind sie konkurrenzschwächer. Rasch bewegliche und mehr versteckt lebende Beute kön-

nen sie schlechter jagen. Sie erreichen und finden Biotopinseln und für sie positive Irregularitäten leichter. Zumindest für paläarktische Zieher gilt, daß sie trockenere offenere und/oder periphere Habitate, besonders auch solche vom Menschen geschaffene, bevorzugen. Die fortschreitende Biotopzerstörung in Afrika hat manchen Zugvögeln daher möglicherweise eher genützt denn geschadet. Ein Grund mehr, die Schuld für ihren Rückgang (BERTHOLD et al. 1986) in unseren Breiten zu suchen (BERTHOLD et al. 1988). TERBORGH & WESKE (1969) zeigten, daß Vögel aus Habitaten, die natürlicherweise häufigen Änderungen unterliegen und entsprechende Sukzessionsstadien der Vegetation aufweisen, die besten Voraussetzungen haben, vom Menschen geschaffenen Sekundärwuchs zu besiedeln. Die ethologischen Grundlagen der Flexibilität der Habitatwahl sind praktisch unbekannt und wären ein lohnendes Forschungsziel.

Schlußfolgerung

Aus dieser Zusammenstellung ergeben sich einige Forderungen an Wissenschaft und Naturschutz. Beim weiteren Ausbau der Verhaltensökologie wäre auf verstärkte Bemühungen um Problemkreise zu setzen, die auch für den Naturschutz von Bedeutung sind. Das kann in vielen Fällen, so bin ich überzeugt, ohne Verlust an Wissenschaftlichkeit geschehen. Zur Klärung vieler funktioneller Fragen wäre ein besseres Verständnis der Verhaltensmechanismen sehr wertvoll, was auch für die Praxis ein besseres Verstehen der Wirkung von Gestaltungsmaßnahmen bedeutete. Der einzelne Forscher sei aufgefordert, gegenüber der Öffentlichkeit klar zu deklarieren, in welcher Eigenschaft (Verhaltensforscher oder Naturschützer) er seine Aussagen trifft.

Naturschützern sei empfohlen, sich kritisch mit den eigenen praktischen Regeln und Maßnahmen auseinanderzusetzen und ihre Wirkungen wissenschaftlich methodisch zu prüfen. Intensivere Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Grundlagenarbeiten sollte dabei sehr nützlich sein. Naturschützerische Vorhaben sind als Ziele zu formulieren, die Maßnahmen am Ziel zu orientieren und nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten zu optimieren. Man lasse Maßnahmen nicht zum Ziel werden (WINKLER 1989).

Von beiden Seiten könnte die Zusammenarbeit in vielen Bereichen verbessert werden. Den Wissenschaftlern obläge es, zu informieren, beziehungsweise den Zugang zu oft schwer verständlichen Ideen zu erleichtern (Interdisziplinäre Seminare etc.). Naturschützer sollten ihre Anliegen getrost an »reine« Wissenschaftler herantragen und dabei Verständnis dafür aufbringen, daß Ethologen, im rauen akademischen Alltag selbst eine gefährdete »Art«, auf Fragestellungen drängen müssen, die wissenschaftlichen Anforderungen gerecht werden.

Literatur

- AMBERG, M. (1977): Konrad Lorenz. Verhaltensforscher, Philosoph, Naturschützer. 111 S., Greven (Kilda-Verlag).
- AMBERG, M. (1980): Naturschutz: Die große Lüge. 189 S., Greven (Kilda-Verlag).
- 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., U. QUERNER & H. WINKLER (1988): Vogelschutz: 100 Jahre lang bis in die »roten Zahlen« – Ein neues Konzept ist unerläßlich. – Natur und Landschaft, 63: 5–8.
- BUCHWALD, K. & W. ENGELHARDT (1979–80): Handbuch für Planung, Gestaltung und Schutz der Umwelt. 3 Bde.
- CAPEN, D. E. (Hrsg., 1981): The use of multivariate statistics in studies of wildlife habitat. – Rocky Mountain Forest and Range Exp. Stat. U.S. For. Serv., Gen. Tech. Rep. RM-87. Fort Collins, Co. (US Dep. Agric.).
- CATCHPOLE, C. & B. LEISLER (1986): Interspecific territorialism in reed warblers: a local effect revealed by playback experiments. – Anim. Behav., 34: 299–300.
- CATCHPOLE, C., B. LEISLER & H. WINKLER (1985): Polygyny in the great reed warbler, *Acrocephalus arundinaceus*: a possible case of deception. – Behav. Ecol. Sociobiol., 16: 285–291.
- CURIO, E. (1985): Schwerpunkt Verhaltensforschung (Ethologie). – Mitt. Verb. Dtsch. Biol., Beilage Nr. 317 zu Naturw. Rundsch., 1447–1450.
- DIAMOND, J. M. (1989): Nine hundred kiwis and a dog. – Nature, 338: 544.
- FRETWELL, S. D. & H. L. LUCAS (1970): On territorial behavior and other factors influencing habitat distribution in birds. – Acta Biotheoretica, 19: 16–36.
- HOI, H. (1989): Ökologie und Paarungssystem der Barmeise (*Panurus biarmicus*). – Diss. Univ. Wien.
- HOI, H. & H. WINKLER (1988): Feinddruck auf Schilfrüher: eine experimentelle Untersuchung. – J. Orn., 129: 439–447.
- HUNTINGFORD, F. A. (1976): The relationship between inter- and intra-specific aggression. – Anim. Behav., 24: 485–497.
- JACOBY, H. (1988): Wassersport und Naturschutz, Fallbeispiel Bodensee. – Beitr. Natursch., 8: 109–121.
- JAMES, F. C. & E. McCULLOCH (1990): Multivariate analysis in ecology and systematics: panacea or Pandora's box? – Ann. Rev. Ecol. Syst., 21: 129–166.
- JEDICKE, E. (1990): Biotopverbund. Stuttgart (E. Ulmer).
- JUNGWIRTH, M. & H. WINKLER (1983): Die Bedeutung der Flußbettstruktur für Fischgemeinschaften. – Österr. Wasserwirtsch., 35: 229–234.
- KOENIG, O. (1990): Naturschutz an der Wende. 229 S. Wien (Jugend & Volk).
- KREBS, J. R. & N. B. DAVIES (Hrsg. 1978): Behavioural ecology. XI + 494 S. Oxford (Blackwell).
- KREBS, J. R. & N. B. DAVIES (Hrsg. 1978): Behavioural ecology. 2. Aufl., XI + 494 S. Oxford (Blackwell).
- KREBS, J. R. & N. B. DAVIES (Hrsg. 1984): Behavioural ecology. 2. Aufl., XI + 493 S. Oxford (Blackwell).
- MACARTHUR, R. H. & E. O. WILSON (1967): Biogeographie der Inseln. 201 S. München (Goldmann).
- MILINSKY, M. (1984): Competitive resource sharing: An experimental test of a learning rule for ESSs. – Anim. Behav., 32: 233–242.
- LEISLER, B., H.-W. LEY & H. WINKLER (1989): Habitat, behaviour and morphology of *Acroce-*

- phalus* warblers: an integrated analysis. – *Ornis Scand.*, 20: 181–186.
- MURRAY, B. G. (1981): The origins of adaptive interspecific territorialism. – *Biol. Rev.*, 50: 1–22.
- REMMERT, H. (1988): Naturschutz: ein Lesebuch, nicht nur für Planer, Politiker und Polizisten, Publizisten und Juristen. 202 S. Berlin & Heidelberg (Springer Verlag).
- ROSENZWEIG, M. L. (1985): Some theoretical aspects of habitat selection. – In: M. L. CODY, Habitat selection in birds: 517–540. New York (Academic Press).
- SCHMALZER, A. (1990): Siedlungsdichte, Habitatnutzung und Nahrungserwerbsverhalten von Buntspecht (*Picoides major*), Mittelspecht (*Picoides medius*) und Kleiber (*Sitta europaea*) in Beziehung zur Vegetationsstruktur. – Dipl. Arb. Univ. Wien.
- SHERRY, T. W. (1990): When are birds dietarily specialized? Distinguishing ecological from evolutionary approaches. – *Stud.-Avian Biol.*, 13: 337–352.
- TABORSKY, B. (1990): Spatial organization of North Island Brown Kiwis: Sex, pairing status and territoriality. – Dipl. Arb. Univ. Wien.
- TABORSKY, M. (1988): Kiwis and dog predation: observations in Waitangi state forest. – *Notornis*, 35: 197–202.
- TINBERGEN, N. (1963): On aims and methods of ethology. – *Z. Tierpsychol.*, 20: 410–433.
- WINKLER, H. (1979): Foraging ecology of Strickland's Woodpecker in Arizona. – *Wilson Bull.*, 91: 244–254.
- WINKLER, H. (1989): Prinzipien der Lebensraumgestaltung. Der Aufbau – Perspektiven (Wien): 62–64.
- WINKLER, H. (1990): Probleme des terrestrischen Biotopschutzes im Neusiedler See-Gebiet. – In: Arbeits-Gemeinschaft Neusiedlersee, Schutz und Entwicklung großer mitteleuropäischer Binnenseelandschaften: 115–124. Eisenstadt.

Anschrift des Verfassers:

Konrad-Lorenz-Institut für Vergleichende Verhaltensforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Savoyenstraße 1A, A-1160 Wien, Österreich.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Seevögel - Zeitschrift des Vereins Jordsand zum Schutz der Seevögel und der Natur e.V.](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [12_SH_1_1991](#)

Autor(en)/Author(s): Winkler Hans

Artikel/Article: [Verhaltensökologie und Biotopschutz: von der Theorie zur Praxis 115-118](#)