

Zur Ermittlung der Rastplatz-Autökologie ziehender Vogelarten

VON KARL-HEINZ BERCK, Bad Homburg

Vorbemerkung: Nach einem Vortrag, der am 8. 10. 1972 während der Tagung zur Gründung der „Hessischen Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz“ gehalten wurde. — Den Herren W. BAUER und R. ROSSBACH danke ich für anregende Diskussionen über dieses Thema.

1. Autökologie — eine der möglichen Fragestellungen

Ökologische Untersuchungen als Teilaspekt der Erforschung der Lebensweise von Vogelarten sind nach wie vor erforderlich, wie man aus den relativ wenigen Angaben z. B. im „Handbuch der Vögel Mitteleuropas“ entnehmen kann.

Im Rahmen feldornithologischer Arbeiten dürfte es dabei in der Regel am sinnvollsten sein, die ökologischen Ansprüche einer Art zu untersuchen. Dieses Verfahren heißt Autökologie: Klärung der Wechselbeziehungen einer Art zu ihrer Umwelt.

Synökologie (Untersuchung der Wechselbeziehungen einer Gruppe von Tier- und Pflanzenarten untereinander und zu ihrer Umwelt) kann dagegen wegen der Komplexität der Vorgänge nur ausnahmsweise von Feldornithologen in Angriff genommen werden; zumal dazu ein ganzes Team von Mitarbeitern mit Spezialkenntnissen erforderlich ist.

Als dritte Verfahrensweise neben der Aut- und Synökologie bietet es sich an, ein charakteristisches Landschaftselement, einen Biotop in den Mittelpunkt der Untersuchung zu stellen; z. B. eine Hecke, ein Schilfgebiet, eine Sandgrube. — Dieses Verfahren soll als Biotop-Ökologie bezeichnet werden. Dabei gliedert der Mensch Räume aus, die sich für ihn durch ihre Geomorphologie und/oder ihren Pflanzenwuchs von anderen abheben. Diese Untersuchungen sagen deshalb auch weniger über die ökologischen Ansprüche einer Vogelart oder einer Gruppe von Arten aus, sondern etwas über einen bestimmten Biotop; s. dazu die Ausführungen in PEITZMEIER (1969). Sie müssen zudem wegen der Kompliziertheit der Verhältnisse in einem Biotop vielfach unbefriedigend bleiben. Gründliche autökologische Untersuchungen bilden die notwendige Grundlage solcher Biotopanalysen.

Insbesondere die Ermittlung der ökologischen Bedürfnisse rastender Vogelindividuen ist bisher vielfach nur recht cursorisch angegangen worden. Dabei wird unter Rast jede Form des Aufenthaltes nichtbrütender Tiere verstanden. Es geht demnach hier um einen bestimmten Aspekt der Autökologie, nämlich die Rastplatz-Autökologie (von der man die Brutplatz-Autökologie abtrennen kann).

Es sei auf ein weiteres Verfahren hingewiesen, das m. E. wenig Erfolg verspricht (s. dazu RABELER 1951 und die sich anschließende Diskussion):

Die Untersuchung der Bindung von Vogelarten an bestimmte Pflanzengesellschaften. Aus phylogenetischen Gründen erscheint es unwahrscheinlich, daß sich

die ökologischen Nischen von Vogelarten mit bestimmten Pflanzenassoziationen (im strengen botanischen Sinne) decken; dies müßte in aller Regel eine gefährliche Einengung der Lebensgrundlagen einer Art bedeuten. So kommt auch TURČEK (1961) zu keinen eindeutigen Ergebnissen.

2. Ziel von Untersuchungen zur Rastplatz-Autökologie

Die Ermittlung der Rastplatz-Autökologie kann mit folgenden Zielvorstellungen geschehen:

1. Untersuchung der Rastplatzansprüche einzelner Arten.
2. Ermittlung der für Vogelarten wichtigen ökologischen Elemente von Rastplätzen und ihrer Ausnutzung durch einzelne Arten.
3. Die Anwendung der gewonnenen Erkenntnisse für die praktische Naturschutzarbeit:
 - a) zur Beurteilung bereits bestehender und geplanter Naturschutzgebiete,
 - b) zur Schaffung künstlicher Biotope als Naturschutzgebiete (s. BAUER & KEIL 1972).

3. Potentielle ökologische Faktoren

Die konkrete Feldarbeit wird planmäßiger, wenn man vorab alle Faktoren, die bei der Bindung an bestimmte Räume eine Rolle spielen könnten, ins Auge faßt:

1. Nahrung
2. Wasser (als Trink- und Badewasser)
3. Feinde und Schutz
4. Voraussetzung zum Nahrungserwerb
5. Schlafplatzfaktoren
6. Revierverhalten und andere Verhaltensweisen
7. Landschaftsphysiognomie
8. Besondere klimatische Faktoren
9. Morphologie einer Art

Diese Liste ist sicher nicht vollständig.

Nur zu einem Faktor seien hier — zu einem anderen weiter unten — einige Anmerkungen gemacht (s. ferner HILDEN 1965). Die Abhängigkeiten zwischen Körperbau und Lebensraum sind nicht immer offensichtlich (obwohl niemand einen Zwergtaucher auf einem Acker erwartet). BERGMANN (1946) konnte zeigen, daß der Steinwürger (*Arenaria interpres*) höheres Gras meidet, weil sich die Zehen infolge des spezifischen Baus der Beine im Gras verfangen; auch Kiebitze (*Vanellus vanellus*) können in hohem Gras schlecht laufen, Uferschnepfen (*Limosa limosa*) dagegen gut. EBER (1956) konnte nachweisen, daß die Schnäbel verschiedener einheimischer Finkenarten an spezielle Korngrößen von Sämereien angepaßt sind. Der Feldornithologe wird solche Abhängigkeiten oft nicht erkennen können, — aber er muß, um Fehldeutungen zu vermeiden, mit ihnen rechnen.

Der Jahresrhythmus vieler Vogelarten verläuft keineswegs so einfach, wie man lange glaubte: Im Frühjahr Isolierung der Paare verbunden mit Aggressivität und Sexualität, im Herbst und Winter geselliges, unaggressives Verhalten. KALELA (1958) hat zahlreiche Beobachtungen über außerbrutzeitliches Territorialverhalten zusammengestellt. So ist es Teil der ökologischen Ansprüche der Feldperlinge (*Passer montanus*) auch im Herbst und Winter, daß sich in 1–2 km

Entfernung Nistplätze befinden, die sie morgens 1—2 Stunden lang besetzt halten, indem sie dort balzen (BERCK 1961). Wasserpieper (*Anthus spinoletta*), Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes*), Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*) besetzen bekanntlich im Herbst und Winter (meist) Reviere; eine dünne Besiedlung ist also nicht die Folge anderer Faktoren wie Nahrung, Schlafplätze u. a. Dagegen fallen offenbar bei Buchfink (*Fringilla coelebs*), Grünfink (*Chloris chloris*), Wiesenpieper (*Anthus pratensis*) im Herbst und Winter Paarbindung, Aggressivität und individueller Raumbedarf fort. — Dies bedeutet: Beachtung des Verhaltens ist Teil ökologischer Analyse.

4. Einige grundsätzliche Bemerkungen zur Methode

Aus stammesgeschichtlichen Gründen muß angenommen werden, daß jede Art gut an die Umgebung angepaßt ist, in der sie lebt, daß sie an einen Raum eine Kombination bestimmter Anforderungen stellt, diesen Raum in einer spezifischen Weise ausnutzt und ihrerseits auch von anderen ausgenutzt werden kann (s. dazu das reiche Material bei MAYR 1967, bes. S. 55 ff).

Die Summe aller dieser Bedingungen, die nicht nur räumlich zu fassen sind, bildet die ökologische Nische einer Art.

Der Mensch hat in unseren Breiten für die Haubenlerche (*Galerida cristata*) die ökologische Nische erst geschaffen. Die Türkentaube (*Streptopelia decaocto*) hat eine offensichtlich vorhandene, aber leerstehende ökologische Nische ausgefüllt usw.

Manchmal (s. SCHWERTFEGGER 1963) wird statt des hier verwendeten Begriffes auch die Bezeichnung Monotop benutzt. M. E. ist die prägnante Bezeichnung „ökologische Nische“ vorzuziehen, da weder der eine (Monotop-Einort) noch der zweite (Monotop-Einort, also Beschränkung auf räumliche Faktoren) Bestandteil des Begriffes dem Sachverhalt hinreichend gerecht wird.

Diese ökologische Nische einer Art gilt es zu analysieren. Dabei wird davon ausgegangen, daß sie in einzelne Elemente aufgelöst werden kann. Für diese Elemente wird die Bezeichnung Fliese vorgeschlagen.

Eine Fliese wird definiert als ein Grundelement der ökologischen Nische einer Art, das räumlicher und topographisch nichträumlicher Art sein kann.

Dazu einige Beispiele: frisch umgebrochener Acker, Kurzgraswiese, Telefonleitung, einzelner Busch in der Landschaft einerseits und Insektenschwarm, ausgefallenes Getreide, Mäuse als Beutetiere andererseits. Zwischen „biotischen“ und „abiotischen“ Fliesen wird nicht unterschieden, da sich erst erweisen muß, ob solche Differenzierung sinnvoll ist.

Eine Hecke kann demnach für die Art A Sitzplatz und Schutzort sein, für die Art B können bestimmte Früchte von Sträuchern der Hecke eine zusätzliche Fliese darstellen. Jeder Fliese sollte eine bestimmte Funktion für eine Vogelart zuzuweisen sein. (Auch für die Biotop-Ökologie läßt sich der Fliesenbegriff sinnvoll anwenden.)

Obligatorische Fliese: Ohne ihr Vorhandensein kommt eine Art in einem bestimmten Raum nicht vor (Irrgäste ausgenommen). So benötigt der Rotrückenvogel (*Lanius collurio*) hervorstehende Wachposten, von denen er schnell abfliegen kann, um Insekten zu fangen; eine Hecke oder kleine Baumgruppe aus

zwei bis drei Bäumen in sonst völlig offener Landschaft ist eine obligatorische Fliese der Amsel (*Turdus merula*).

Fakultative Fliese: Wird, wenn vorhanden, ausgenutzt, kann aber auch fehlen; z. B. regelmäßiges Vorkommen von Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) in Rübenäckern auf dem Herbstzug.

Fliesen-Ausnutzung: Zeitliche Ausnutzung einer Fliese durch die Individuen einer Art und/oder die Häufigkeit, mit der sie „in“ einer bestimmten Fliese festgestellt werden (s. u.).

Dieses Modell dürfte auf die Brutplatz-Ökologie relativ gut anzuwenden sein, für die Ermittlung der Rastplatz-Ökologie ergeben sich einige Schwierigkeiten:

1. Auch eine für eine Art optimale Fliese kann nicht ausgenutzt werden, wenn sie während einer bestimmten Jahreszeit nicht vorhanden ist (überschwemmte Wiese, Druschplatz usw.). Die Ermittlung der Fliesen-Präsenz ist demnach ein relativ ungenaues Instrument, um bestimmte ökologische Abhängigkeiten zu erkennen. U. U. muß sie durch die Aufzählung des zeitlichen Fliesenangebotes ergänzt werden.

Andere Faktoren, die man ebenfalls (wenn auch mit einigen Bedenken) zu den Fliesen rechnen müßte, bewirken den Aufbruch von einem Rastplatz; z. B. Schneedecke beim Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Eisbildung bei der Bekassine (*Capella gallinago*). Sie gehen in die „Fliesen-Präsenz“ natürlich nicht ein. Dies gilt auch für die „Fliesen“ Wellengang, Strömung, die nach SZIJJ (1965) wichtig für die Nahrungsbeschaffung bestimmter Enten sind.

2. Die ökologische Bindung der schnell beweglichen Vogelarten gegenüber dem Rastplatz dürfte viel weiter sein als gegenüber dem Brutplatz. Dies erschwert naturgemäß die Feststellung der ökologischen Ansprüche. (Die Vermutung von COLQUHOUN & MORLEY (1943) im Winter und auf dem Zug sei die „Freß-Nische“ besonders deutlich zu erkennen, dürfte kaum zutreffen.) Solche Ansprüche werden deshalb immer nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit ermittelt werden können und erfordern die Umsetzung der Beobachtungen in Zahlenmaterial.

3. Ein interessantes Thema im Rahmen unserer Fragestellung ist das „Umkippen“ der ökologischen Ansprüche bei verschiedenen Vogelarten (z. B. Erlenzeisig [*Carduelis spinus*], Buchfink [*Fringilla coelebs*], Bluthänfling [*Carduelis cannabina*], Turteltaube [*Streptopelia turtur*]) nach der Brutzeit. Dieser ökologische Kipp-Effekt ist bisher m. W. kaum bearbeitet worden.

5. Einige Anmerkungen zur Durchführung der Methode

Die meisten Arbeiten, von denen unser Modell z. T. profitiert hat, beziehen sich auf die Verteilung von Vogelarten auf die verschiedenen Schichten von Wäldern (s. z. B. DUNLAVY 1935, LACK & VENABLES 1939, COLQUHOUN & MORLEY 1943, PIELOWSKI 1961, KOPP 1970), d. h. sie beschäftigen sich mit Biotop-Ökologie. Dabei kann sich jedoch die Methode mit der für unsere Fragestellung notwendigen durchaus decken.

DUNLAVY (1935) vermutete, daß die Stelle, die ein aufgeschreckter Vogel aufsucht, seine Nische am besten widerspiegeln. Dies trifft aber sicher nur für die Schutz-Fliesen zu. COLQUHOUN & MORLEY (1943) notierten in Waldbiotopen die Anzahl der beobachteten Tiere pro Stunde, und zwar jeweils nur den Ort, an dem ein Individuum sich beim ersten Auffinden befand. Ein solches Verfahren eignet sich für andere Örtlichkeiten weniger: ist man in einem Feldbiotop ein

Stück weitergegangen, läßt sich nicht mehr entscheiden, ob man ein bestimmtes Tier bereits registriert hat oder nicht. Außerdem besteht die Wahrscheinlichkeit, daß Flucht- und Schutzfliegen bei diesem Verfahren zu wenig beachtet werden. — PUCHSTEIN (1966) kam bei dem vergeblichen Bemühen, an einem Binnenseeufer mit Waldsaum bei Siedlungsdichteaufnahmen die Arten eindeutig einem bestimmten Teilbiotop zuzuordnen, zu dem Verfahren, alle Aufenthaltsorte von Vogelindividuen zu registrieren. Die Gesamtzahl der ermittelten Aufenthaltspunkte wurde dann auf die Teilflächen verteilt und so ein „Optimalbiotopdiagramm“ entwickelt. Bei allem Fortschritt, den dieses Verfahren vor den üblichen mit sich bringt, hat es m. E. zwei Mängel: 1. Die Zeitkomponente fehlt; eine Art hält sich u. U. in zwei Teilbiotopen zwar gleich oft, aber sehr unterschiedlich lange auf. 2. Die vorherige (deduktive) Festlegung von Teilflächen verhindert eine weitergehende Analyse; Gartengräsmücke (*Sylvia borin*) und Gartenbaumläufer (*Certhia brachydactyla*) mögen vorwiegend im gleichen Teilbiotop vorkommen und ihn doch sehr verschieden ausnutzen; wieder steht nicht die Art, sondern der Biotop im Mittelpunkt der Untersuchung. KOPP (1970) registrierte jede Tätigkeit eines beobachteten Vogels von mindestens 15 Sekunden Dauer (mit der Einschränkung, daß je Individuum ohne Ortsveränderung nur 4 Werte zugelassen werden). Solche kurzen Zeiteinheiten empfehlen sich für Vogelarten, die z. B. am Boden Nahrung suchen, nicht: in der Fliesen-Präsenz sind Schutz-, Warte-Fliesen unterrepräsentiert. Zur Ermittlung der ökologischen Ansprüche wird deshalb folgendes Verfahren vorgeschlagen:

1. Registrierung des genauen Aufenthaltsortes eines Individuums, möglichst auch Art des Verhaltens (Aufhaltungspunkt).
2. Jede Ortsveränderung durch Abflug dieses Individuums wird erneut registriert.
3. Nach jeder Minute des Aufenthaltes an einem bestimmten Ort wird ein weiterer Aufenthaltspunkt notiert.

Dieses Verfahren bietet unter anderem den Vorteil, daß man auch von Durchzüglern, von denen man nur gelegentlich einzelne Individuen sieht, durch längere Beobachtung eine größere Zahl von Aufenthaltspunkten erhält. Es sei noch einmal auf die Relativität des so gewonnenen Präsenzwertes (Summe aller Aufenthaltspunkte „in“ verschiedenen Fliesen) hingewiesen.

So entfielen z. B. auf rastende Turteltauben (*Streptopelia turtur*) von 356 registrierten Punkten auf die Fliesen:

Stoppelacker	129	(36%)
Umgebrochener Acker	43	(12%)
Weg mit Gras bewachsen	11	(3%)
Telefonleitung	173	(49%)

Obwohl sich eine Hecke in der Nähe befand, wurde sie nie aufgesucht. Offensichtlich wird die Fliese „möglichst freier Überblick“ bevorzugt (was für den Aufenthalt im afrikanischen Winterquartier sicher von arterhaltendem Vorteil ist). 135 Aufenthalts-/Abflug-Punkte rastender Brachpieper (*Anthus campestris*) ohne Zeitwertung ergaben die Verteilung:

Umgebrochener Acker	20	(15%)
Stoppelacker	14	(10%)
Wiese mit frisch gemähtem Gras	21	(16%)
Kurzgrasige Wiese	51	(38%)
Straße mit Grasrand	6	(4%)
Zaun mit Pfählen	10	(7%)
Grasweg mit lockerem handhohem Gras	9	(7%)
Offene Stellen in Rüben- und Kartoffeläckern	4	(3%)

Schon diese wenigen und daher problematischen Werte ergeben eine gewisse Vorstellung von den Anforderungen an Nahrungs-, Beobachtungs- und Schutzfliegen, die diese Art stellt. Die Fliese „Insektenfang“, ein Verhalten, das man vor allem beim Aufenthalt auf frischgemähten Wiesen, auf kurzgrasigen Wiesen feststellen kann, wurde — da ihre Registrierung zu ungenau war — nicht in diese Werte aufgenommen.

6. Landschaftsphysiognomie und Vogelart

Unter den Faktoren, die für die Wahl eines Rastplatzes häufig eine Rolle spielen dürften, wurde oben auch die Bevorzugung eines bestimmten Landschaftsbildes, einer Landschaftssilhouette genannt. Dies ist ein so interessantes wie ungelöstes Problem, daß es hier mit einigen Sätzen gesondert behandelt werden soll.

Es wird von der Annahme ausgegangen, daß bestimmte Arten eine bestimmte Landschaftsphysiognomie bevorzugen. Das heißt, nicht nur das Gefüge obligatorischer und fakultativer Fliesen spielt bei der Wahl eines Rastplatzes eine Rolle, sondern auch die Beschaffenheit der umliegenden Landschaft. Diese muß nicht zu den unmittelbaren Lebensbedingungen einer Art gehören, wirkt aber doch als auslösendes Element bei der Wahl eines Rastplatzes (und sicher noch in größerem Maße des Brutplatzes).

Die Kenntnis und Bevorzugung eines bestimmten Landschaftsbildes — wie immer sie zustande kommen mag — könnte für die Individuen einer Vogelart durchaus selektiven Vorteil haben.

Feldsperlinge (*Passer montanus*) und Feldlerchen (*Alauda arvensis*) nutzen die gleiche Fliese aus, indem sie Sämereien von Äckern auflesen. Vom Feldsperling werden jedoch gebüsch-, heckennahe, von der Feldlerche gebüsch-, heckenferne Fliesen des gleichen Typs bevorzugt. Die Analyse der ökologischen Nische durch Ermittlung der Fliesen kann diese Frage nicht mitlösen. Es muß vielmehr auf die Lage der Fliesen in der Landschaft geachtet werden. Dies dürfte besonders für die Errichtung „künstlicher“ Naturschutzgebiete und Rastplätze eine Rolle spielen.

Es dürfte sicher sein, daß manche Arten so euryök sind, d. h. eine so weite ökologische Nische besitzen, daß dies für sie „kein Problem“ ist.

In der Literatur ist diese Frage immer wieder einmal aufgetaucht, hat aber offenbar nie breites Interesse gefunden. SUNKEL hat 1928 auf sie hingewiesen, wie schon vor ihm SCHNURRE (1921). SVÄRDSON (1949) stellte fest, daß Waldlaubsänger (*Phylloscopus sibilatrix*), die nachts in einem Biotop eingetroffen waren, ihn nahrungssuchend durchstreifen; kommen sie in ein im Vorjahr besetztes Revier, fangen sie plötzlich an, das gesamte Revierverhalten zu zeigen. KLOMP (1953) wies nach, daß Kiebitze (*Vanellus vanellus*) die Nähe von Bäumen bei der Nestanlage vermeiden; sie können zwar fliegende, aber keine sitzenden Krähen vertreiben. Weiterhin bevorzugten Kiebitze Wiesen, die im Frühjahr graubraun sind; solche Wiesen werden nicht so hoch wie sattgrüne. — OELKE (1968) zeigte, daß es eine Relation zwischen Flächengröße des Waldes und Höhe des Waldrandes und der Entfernung des nächstgelegenen Feldlerchenterritoriums gibt.

Eigene Beobachtungen ergaben, daß in der Nähe der Weilquelle bei Oberreifenberg im Taunus um den 10. April herum fast regelmäßig rastende Ringdrosseln (*Turdus torquatus*) auftreten, die manchmal längere Zeit dort verweilen

und z. B. singen. Auch auf den Menschen macht diese Stelle einen „montanen“ Eindruck.

Nicht abgeschlossene Untersuchungen deuten an, daß Singdrosseln (*Turdus philomelos*; Anzahl: 171) und Amseln (*Turdus merula*, 203) die zur Zugzeit aus freien Feldhecken aufgescheucht werden, zu einem hohen Prozentsatz die von der Hecke nächstgelegene Baum-Busch-Silhouette anfliegen (Singdrossel 70^{0/0}, Amsel 87^{0/0}) unabhängig von der Zugrichtung.

Methodisch empfiehlt es sich, in eine Kartenskizze eines Raumes, aus der sich die wichtigsten optischen Landschaftsmerkmale ergeben, die Aufenthalts-, Fluchtorte und evtl. Abflugrichtungen einer Art einzutragen. Auf diese Weise dürften sich Wechselwirkungen zwischen Rastplatz und Landschaftsphysiognomie be- oder widerlegen lassen.

7. Rastplatz-Autökologie und Feldornithologie

Während der meisten seiner Exkursionen stellt der Freilandbeobachter Relationen wie die hier geschilderten fest. So wenig ich den Vorstellungen von OELKE (Vortrag DOG-Jahresversammlung, Münster 1969) zu folgen vermag, der die typische feldornithologische Tätigkeit kritisiert (s. dazu auch BERCK 1966), so meine ich doch, daß die systematische, mit einer bestimmten Methode vorgenommene Registrierung ökologischer Daten eine bessere und für die Klärung einer Reihe von Fragen wichtige Ausnutzung der Beobachtungszeit zur Folge haben könnte, die zudem die persönliche Bedeutung solcher Exkursionen nur steigern kann.

8. Zusammenfassung

1. In Abgrenzung von Synökologie und Biotop-Ökologie wird für die feldornithologische Arbeit der Autökologie die Prävalenz eingeräumt.

2. Autökologie läßt sich in Brutplatz- und Rastplatz-Autökologie aufschlüsseln. — Die Ziele der Rastplatz-Autökologie im Rahmen der Feldornithologie werden genannt.

3. Bei einem Überblick über die potentiellen Rastplatzfaktoren wird besonders auf die Rolle des Verhaltens hingewiesen.

4. Die ökologische Nische einer Art kann in einzelne Faktoren zerlegt werden. Für die „kleinste“ faßbare Komponente räumlicher und topographisch nicht räumlicher Art wird der Begriff Fliese vorgeschlagen.

5. Die Fliesen sind daraufhin zu untersuchen, ob es sich um obligatorische oder fakultative handelt; es wird weiter vorgeschlagen, die Fliesen-Präsenz zu ermitteln.

6. Zur Ermittlung der Fliesen wird der 1 min./Aufenthalts-Verhaltens-Punkt eines Vogelindividuums vorgeschlagen. Auch nach jeder Ortsveränderung durch Abflug wird erneut registriert.

7. Teil der ökologischen Nische dürfte bei vielen Arten die Abhängigkeit von der Landschaftsphysiognomie sein. Auf eine Methode zur Ermittlung dieses Faktors wird hingewiesen.

Literatur:

- BAUER, W. & W. KEIL (1972): Kiesgruben — Trittsteine an den Zugstraßen der Wasservögel. — „report“ Lahn-Waschkies, Gießen, Heft 3, S. 1—4 (Einlage).
- BERGMAN, G. (1946): Der Steinwürger in seiner Beziehung zur Umwelt. — Acta. Zool. Fenn. 47: 1—151.
- BERCK, K.-H. (1961/62): Beiträge zur Ethologie des Feldsperlings und dessen Beziehung zum Haussperling. — Vogelwelt 82: 129—173, 83: 8—26.
- BERCK, K.-H. (1966): Vom subjektiven Wert der Ornithologie. — Luscinia 39: 5—8.
- COLQUHOUN, M. & A. MORLEY (1943): Vertical zonation in woodland bird communities. — Jour. Anim. Ecol. 12: 75—81.
- DUNLAVY, J. C. (1935): Studies on the phytovertical distribution of birds. — Auk 52: 425—431.
- EBER, G. (1956): Vergleichende Untersuchungen über die Ernährung einiger Finkenvögel. — Biol. Abhandl. Heft 13/14, S. 1—60.
- HILDEN, O. (1965): Habitat selection in birds. — Ann. Zool. Fennica 2: 53—75.
- KALELA, O. (1958): Über außerbrutzeitliches Territorialverhalten bei Vögeln. — Ann. Academ. Scient. Fennicae, Series A, IV Biologica 42, 38 S.
- KLOMP, H. (1953): De Terreinkeus van de Kievit. — Ardea 41: 1—139.
- KOPP, F. (1970): Untersuchungen über die Stratifikation von neun Vogelarten. — Luscinia 41: 21—35.
- LACK, D. & L. S. VENABLES (1939): The habitat distribution of British woodland birds. — Jour. Anim. Ecol. 8: 39—70.
- MAYR, E. (1967): Artbegriff und Evolution. Hamburg.
- OELKE, H. (1968): Wo beginnt bzw. wo endet der Biotop der Feldlerche? — J. Orn. 109: 25—29.
- PEITZMEIER, J. (1969): Avifauna von Westfalen. Münster. 480 S.
- PIELOWSKI, Z. (1961): Untersuchungen über die Struktur der Vogelgesellschaften einiger Waldbiotope. — Vogelwelt 82: 65—83.
- RABELER, W. (1951): Systematik der Vogelgemeinschaften im Hinblick auf Biozönologie und Pflanzensoziologie. — Ornith. Abhandl. Heft 9, S. 3—10.
- SCHNURRE, O. (1921): Die Vögel der deutschen Kulturlandschaft. Marburg.
- SCHWERDTFEGER, F.: Ökologie der Tiere, Bd. 1: Autökologie. Hamburg. S. 20.
- SUNKEL, W. (1928): Bedeutung optischer Eindrücke der Vögel für die Wahl ihres Aufenthaltsortes. — Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie 132: 171—175.
- SVÄRDSON, G. (1949): Competition and habitat selection in birds. — Oikos 1: 157—174.
- SZIJJ, J. (1965): Ökologische Untersuchungen an Entenvögeln des Ermatinger Beckens (Bodensee). — Vogelwarte 23: 24—71.
- TURČEK, O. (1961): Ökologische Beziehungen der Vögel und Gehölze. — Bratislava.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. K. H. BERCK, 638 Bad Homburg, Landgrafenstraße 66.