

Dietmar Fennel (Hrsg.)
Frantisek J. Turcek

Ökologische Beziehungen der Vögel und Gehölze



Reprint by
Exlibris Publish





Natürlich wissen wir, dass das vorliegende Buch drucktechnisch kein Meisterwerk darstellt und das von Exlibris Publish erwartete und stets gebotene Qualitätsniveau gravierend unterschreitet.

Andererseits sahen wir uns veranlasst, gemäß der gestalterischen Maxime „form follows function“ die Post-Production für das interessante, wissenschaftliche Werk zu übernehmen und als Co-Producer zu publizieren.

Herausgeber Dietmar Fennel überzeugte uns von der Bedeutung des Forschungskompodiums und wir suchten und fanden eine technische Möglichkeit, aus den teilweise rudimentären Resten aus dem Jahren 1959 - 1961 eine vollumfänglich lesbare und bezahlbare Rekonstruktion der Urfassung in deutscher Sprache herzustellen. Die teilweise perspektivische Krümmung in der Darstellung war nicht „part of the plan“, auf Grund des vorliegenden Materials aber unvermeidlich, da ein Neusatz zur Zeit nicht in Betracht gezogen wurde.

Wir sind der Ansicht, dass das Buch die Literatursammlungen von Biologen, Ornithologen und sich ernsthaft mit ökologischen Zusammenhängen befassenden Menschen sinnvoll ergänzt.

Jörg Krogull · Exlibris Publish



Dietmar Fennel ist seit Jahrzehnten Mitglied im Bergischen Naturschutzverein und Vorsitzender der Ortsgruppe Radevormwald.

Zu seinen Projekten und Kooperationen zählen u.a. die Bergische Gartenarche, die Naturschule Grund in Remscheid, die Station Natur und Umwelt in Wuppertal, die Biologischen Stationen Mittlere Wupper, Oberberg und Rhein-Berg sowie der Wupperverband.

Seit über 25 Jahren ist er aktives Mitglied im Trägerverein der Biologischen Station Oberberg und setzt sich hier für Umweltbildung und eine ökologisch nachhaltige Entwicklung ein.

Dietmar Fennel hat zahlreiche Projekte entwickelt, wie die Pflanzung von Landschaftshecken, die Pflege von Streuobst- und Orchideenwiesen oder Projekte zur Wiederansiedlung seltener Arten. Er hat unzählige Nisthilfen gebaut- unter anderem einen künstlichen Horst für Schwarzstörche im Wiebachtal-, Steilwände für den Eisvogel hergerichtet, Stollen und Dachböden für Fledermäuse und alte Gebäude als Brutplätze für Schleiereulen zugänglich gemacht. Dank seines Engagements wurden Kirchtürme mit Nisthilfen für Turmfalken versehen; hierfür konnte er die Auszeichnung

„Lebensraum Kirchturm“ des Naturschutzbundes Deutschland entgegennehmen.

Darüber hinaus befasst er sich mit der Kulturgeschichte von Baum und Wald. Er sucht und sammelt Sagen, Legenden und Geschichten über alte Charakterbäume und hat sich über die Jahre hierüber ein eigenes Archiv angelegt.

Mit seinem Ideenreichtum und Fachwissen, seinen vielfältigen Aktivitäten und durch seine Netzwerkarbeit hat Dietmar Fennel im Natur- und Artenschutz viel bewirkt.

November 2018

FRANTIŠEK J. TURČEK

ÖKOLOGISCHE BEZIEHUNGEN

DER VÖGEL UND GEHÖLZE

Zweigstelle der Tschechoslowakischen Akademie
der Landwirtschaftlichen Wissenschaften,
Forstliche Versuchsanstalt in Banská Štiavnica,
Arbeitsstelle Zvolen

1961

BRATISLAVA

Abb.: Titel des sich in sehr schlechtem Zustand befindlichen Originalwerks

INHALT

I. Einleitung

II. Beziehungen der Vögel und Gehölze

III. Spezieller Teil

1. Gehölzteile als Nahrung der Vögel

a) Diasporen der Gehölze in der Nahrung der Vögel

Übersicht der Gehölze, deren Diasporen durch Vögel befressen sind (Tab. 1)

Übersicht der Vögel, die verschiedene Diasporen der Gehölze befressen (Tab. 5)

Über die Qualität der befressenen Diasporen

Giftige Diasporen und die Vögel

Über die Quantität der befressenen Diasporen

aa) Nadelgehölze

ab) Laubgehölze

ac) Menge der durch Vögel konsumierten Diasporen

Geschwindigkeit der Passage der Diasporen durch den Verdauungstrakt der Vögel

Die Menge der konsumierten Gehölzdiasporen

b) Knospen, Blätter, Nadeln und Triebe als Nahrung der Vögel

- c) Säfte der Gehölze als Nahrung der Vögel
- d) Gallen - Zoozezidien als Nahrung der Vögel

2. Verbreitung der Gehölze durch Vögel

Gehölze und ihre Verbreitungsarten

- a) Ökologische Verbreitung der Gehölze durch Vögel
- b) Geographische Verbreitung der Gehölze durch Vögel
- c) Bedeutung der Verbreitung der Gehölze durch Vögel

3. Siedlungsbeziehungen der Vögel und Gehölze

4. Über die Beschädigung der Gehölze durch Vögel

Literatur

Beilage

Motto:

„Gegenseitige Beziehungen der Organismen – die wichtigsten aller Beziehungen.“

Ch. Darwin

EINLEITUNG

Internationale und nationale zoologische Kongresse, Symposien, Inhaltsangaben aus den zoologischen wissenschaftlichen Zeitschriften, Übersichte aus der Literatur und Referate aus den wissenschaftlichen Zeitschriften beweisen die große Verbreitung und im allgemeinen auch das Überwiegen der Ökologie, bemerkbar bereits vom Anfang dieses Jahrhunderts, in der Gegenwart.

Die Ökologie unseres Jahrhunderts in breitem Haeckelischem (1869) Sinne ist auf guten Grundlagen gebaut, die im 19. Jahrhundert von so ausgezeichneten Wissenschaftlern-Biologen wie St.-Hilaire, Buffon, Darwin, Rulje, Severtsov, Pallas, Haeckel, Möbius, Merriam, Audubon u. a. niedergelegt wurden.

Solche Entwicklung, die progressive Vorherrschaft der Ökologie, erzwangen sich die Wissenschaft als Ganzes und die Praxis. Die Ökologie dient je weiter desto mehr als Grund sowie auch als Randdisziplin für viele andere wissenschaftliche Disziplinen - wir erwähnen hier nur den Evolutionismus, die Genetik, Paläontologie, Taxonomie - und das praktische, tägliche Leben greift immer mehr nach den Erkenntnissen der Ökologie, sie benützt sie und umgekehrt - sie entfaltet immer neue Probleme.

Die Ökologie unserer Zeit kann charakterisiert werden durch Sammlung reichen Materials - neben Beobachtung als wissenschaftlicher Methode - durch Einsetzung der Experimente, die nicht nur in Laboratorien, sondern auch in der Natur vorgenommen wurden, und durch breite und ausführliche Analyse. Die Zeit für Synthese - unserer Meinung nach - ist noch nicht gekommen.

Die Arbeit, die ich hier vorlege, ist eine ökologische und analytische Arbeit. Sie bestrebt zu beleuchten - ohne weiter zu erklären - die komplexen Beziehungen von zwei Organismengruppen: der Vögel und der Gehölze. Mit solchem Ziel und mit dem vorgelegten Material will diese

Arbeit als ein der Grundsteine für die künftige Synthese, und zwar für die Biozönologie sein. Die Materialien, die hier präsentiert werden, können nützlich sein für das Studium der Entwicklung, der Struktur und der Physiologie der Lebensgemeinschaften, hauptsächlich der Waldbiozöosen und deren Dynamik. Vom Gesichtspunkte des täglichen Lebens - in welchem man die Vögel allgemein hauptsächlich nach ihrer „ökonomischen“ Bedeutung als Insektenfresser (Pflanzenschädlinge) und nach ihrer ethischen Bedeutung kennt - bringt die Arbeit Materialien auch über andere Tätigkeit und andere Beziehungen der Vögel: über ihre Nahrungs- und Siedlungsabhängigkeit von den Gehölzen und umgekehrt: über die Abhängigkeit der Gehölze (Individuen, Populationen und Gemeinschaften) von den Vögeln bei der ökologischen und geographischen Erhaltung und Verbreitung. Endlich will diese Arbeit der Praxis auch in der neueren Auffassung der „Nützlichkeit“ und „Schädlichkeit“ der Vögel helfen. Vom Gesichtspunkte der biologischen Bekämpfung der Pflanzenschädlinge und der Schädlinge im allgemeinen (hauptsächlich der Insekten) zeigt diese Arbeit auch die Richtung, in der man die Einsetzung der Vögel in dieser biologischen Bekämpfung - in der heutigen Insektiziden-Zeit - realisieren, verbessern kann: heute ist es bereits klar, daß für die preventive und hauptsächlich für die dauernde Verhütung gegen die Schädlinge, in erster Reihe gegen die Gehölzschädlinge, nicht nur die Darbietung von künstlichen Nestern, genügt sondern es ist notwendig auch andere Beziehungen und Ansprüche der Vögel zu respektieren.

Das Material für diese Arbeit wurde viele Jahre lang gesammelt. Es waren einerseits Beobachtungen und

Aufzeichnungen über die Nahrung, das Brüten, die Vermehrung und Siedlungsbeziehungen der Vögel, Beobachtungen über die Vermehrung der Gehölze, Magenanalysen der Vögel. Dies alles ist in Karteien eingetragen worden. Dasselbst wurden auch Angaben, die aus der Literatur (hauptsächlich aus in verschiedenen Zeitschriften zerstreuten Angaben) gesammelt wurden, sowie auch Exzerpten aus größeren Werken, wie aus Ridley, Schuster, Levina, Erkamo usw., eingetragen.

Ich bemühte mich alle bisherige Kenntnisse über die Beziehungen der Vögel und Gehölze aus ganz Europa zusammenzufassen. Ich bin mir dessen bewußt, daß dieses Material lückenhaft sei, hauptsächlich bezüglich der Mittelmeerländer (Pyrenäische, Appenninische Halbinsel, Frankreich) und des Balkans, über deren die Kenntnisse gering sind, und es gelang mir nicht alle notwendige Literatur zu beschaffen. Eben deshalb macht die Arbeit keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Angaben über außer-europäische Kontinente Asien und Amerika wurden von mir in der Arbeit nur so weit benützt, wie es für die Analogisierung nützlich oder entsprechend war. Ich zitiere nur jene Literatur, die ich (im Original, Übersetzung, Excerpte) konsultiert habe, und zitiere keine Literatur, die bereits in anderen Werken oder Arbeiten angeführt worden ist. Aus diesem Grunde ist die Literatur am Ende dieser Arbeit nicht das vollkommene Verzeichnis aller Arbeiten über dieses Thema.

Die Arbeit habe ich in drei Teile verteilt: I. Einleitung, II. allgemeiner Teil (wo kurz über die Beziehungen von Organismen im allgemeinen gesprochen wurde) und III. spezieller Teil (als Kern der Arbeit). Solches Material, bei dem es möglich war, habe ich in Tabellen zusammengefaßt. Wo es nur möglich war, bemühte ich mich das Material auszuwerten und benützte dazu mathematisch-statistische Prüfungen, die in der Ökologie immer neue Verwendung finden.

Das fotografische Material – im Original – ist hauptsächlich von diagnostischer Bedeutung (Fraßbilder an Früchten) und wurde auf Grund eigener Sammlung verfertigt. In diesem Zusammenhang erwähne ich die Disproportion nicht nur im Bildmaterial, sondern auch im Textmaterial der einigen Kapitel. Das größte Material habe ich in die Abhandlung bezüglich der Nahrungsbeziehungen und der Verbreitung der Gehölze versammelt. Gering ist das Material über die Siedlungsbeziehungen der Vögel und der Gehölze. Hier, einerseits, war das Material selbst gering, andererseits aber habe ich berücksichtigt, daß in der UdSSR ein monographisches Werk des Dozenten der Leningrader Universität Malčevskij, das umfangreich die Nistbiologie der Vögel bearbeitet, erschienen ist.

Das Material: die Sammlungen von Fraßbildern und Beschädigungen, das negative Material, Aufzeichnungen und Karteien, befindet sich in meinem Eigentum.

Die vorliegende Arbeit betrachte ich als I. Teil eines Gesamtwerkes, dessen II. Teil über ökologische Beziehungen der Säugetiere und Gehölze handeln wird.

Abschließend spreche ich meinen aufrichtigen Dank allen denjenigen aus, die mit Rat, mit eigenen unveröffentlichten Angaben, brieflichen Mitteilungen und mit der Beschaffung der Literatur diese Arbeit unterstützt haben. Es sind die Herren: Dr. Bernis (Spanien), Dr. T. Brander (Finnland), Dr. H. Bruns (Deutschland), Dr. G. Creutz (Deutschland), Z. Csaba (Ungarn), Prof. Dr. O. Ferianc (wissenschaftlicher Schriftleiter der Arbeit – CSSR), Prof. Dr. E. W. Jameson (USA), Prof. Dr. A. Keve (Ungarn), Dr. J. Korodi-G'í (Rumänien), T. D. Lees-Smith (England), Doz. Dr. A. S. Malčevskij (UdSSR), G. Mountfort (England), Dr. h. c. M. M. Nice (USA), Prof. Dr. G. A. Novikov (UdSSR), Dr. J. Pinowski (Polen), Dr. H. Schönbeck (Österreich), Dr. J. A. Valverde (Spanien). Mein besonderer Dank gebührt Dr. D. Rak'ny für die Übersetzung meiner, ursprünglich slowakisch geschriebenen Arbeit.

Bansk' Štiavnica, Jänner 1959.

F. J. Turček

II

BEZIEHUNGEN DER VÖGEL UND GEHÖLZE

Die Beziehungen zwischen den Vogelarten und Gehölzen entstanden und entstehen (bzw. untergehen) in adaptiver Evolution der Arten, evtl. ihrer Populationen. Das Entstehen einiger Relationen verlangte eine lange philetische Entwicklung, wie z. B. die Anpassung der Früchte einiger Gehölze zur Ornithochorie und umgekehrt, andere wieder entstanden plötzlich, wie z. B. die Anpassung der Vögel zum Befressen der Diasporen der künstlich eingeführten Gehölze. In diesem letzten Falle, also bei plötzlicher Entstehung der Beziehungen, geht es immer um relativ einfache und einzelne Beziehungen, also nicht um ein Komplex der Beziehungen.

Beklemišev¹ faßt die ökologischen Beziehungen zwischen den Arten der Organismen in vier Hauptgruppen von Beziehungen zusammen, und zwar:

1. trophische, oder Nahrungsbeziehungen,
2. phorische, oder Übertragungsbeziehungen,
3. topische, oder Siedlungsbeziehungen,
4. fabrische, oder Herstellungsbeziehungen.

Diese verteilt er dann in direkte und indirekte und führt diese Klassifizierung weiterhin in Details aus.

Wenn auch diese Einteilung der Beziehungen eine gewisse Schematisierung, eine Vereinfachung der oft komplizierten

Beziehungen darstellt, und man kann gegen diese Klassifikation Beklemiev's allerlei einwenden, ist diese Klassifikation im wesentlichen und im allgemeinen für die erste Analyse der ökologischen Beziehungen genügend.

Wenn wir über die interspezifischen Beziehungen in diesem Sinne sprechen, müssen wir berücksichtigen - in den konkreten genannten Fällen -, daß diese nicht verwirklicht werden, nicht Individuen berühren, aber

Populationen der Arten. So z. B. der Buchfink (*Fringilla coelebs*) ist in einer Nahrungsbeziehung mit den Samen der Fichte (*Picea excelsa*). Wenn wir diese Beziehung entweder des Buchfinks, oder der Fichte übertragen hätten, hätten wir auch in der engen Population (sog. Mikro-population) ein Individuum des Buchfinks gefunden, welches nie eine trophische Beziehung zu der Fichte gehabt hat und umgekehrt. Deshalb werden diese Beziehungen, bzw. ihre Gruppen zu biozönotischen synökologischen Beziehungen. Da man aber unserer Ansicht nach die Ökologie in „Synökologie“ und „Autökologie“ nicht verteilen kann, weil diese letztere Physiologie ist, sprechen wir im allgemeinen über ökologische Beziehungen, womit impliziter eben die Beziehungen zwischen Populationen der Arten zu verstehen sind.

Jede solche Einteilung, Klassifikation zeichnet sich durch unscharfe Grenzen und durch Unbeständigkeit (*Natura non facit saltus* - Darwin) aus. So z. B. die Amsel (*Turdus merula*), die die Früchte von der Eberesche (*Sorbus aucuparia*) befrißt, kommt mit dieser Holzart in trophische Beziehung. Gleichzeitig aber verbreitet sie endozoisch die Früchte, bzw. die Samen dieses Baumes, kommt also gleichzeitig auch in eine phorische Beziehung. Wenn auch die zweite Beziehung kausal aus der ersten folgt, kann man nicht mit genügender Verantwortung die Existenz der teleologischen Abhängigkeit abweisen: warum sind eigentlich die Diasporen befressen und dazu angepaßt.² Und

so die zwei Beziehungen, die wir nach Beklemišev voneinander als zwei Kategorien getrennt haben, stehen auch untereinander in Beziehung, d. h. sie sind keineswegs unabhängig. Noch bemerkenswerter wird die gegenseitige Abhängigkeit einzelner Beziehungen (Kategorien) auftreten, falls wir noch eine weitere von Beklemišev benützte Charakteristik einsetzen: die Unmittelbarkeit und Mittelbarkeit der Beziehungen. Im Sinne der Definitionen Beklemišev's ist eine direkte trophische Beziehung zwischen der Amsel (*Turdus merula*) und der Eberesche (*Sorbus aucuparia*), wenn dieser Vogel die Früchte der Eberesche befrißt und er selbst sie pflückt. Im Gegenteil die Waldwühlmaus (*Clethrionomys glareolus*), die unter den Bäumen von den Drosseln heruntergeworfene Früchte sammelt, kommt mit der Eberesche in indirekte trophische Beziehung. Wie soll man denn klassifizieren das Befressen der Früchte und gleichzeitig die Verfrachtung, wie wir es oben erwähnt haben? Das ist eine direkte trophische und eine unbedingte phorische Beziehung, d. h. die Kategorien schmelzen wieder einmal zusammen.

Beklemišev setzt noch weitere Kriterien für die Bewertung der Beziehungen ein: Intensität, Extensität und Dauer der Beziehungen. Damit kann man nur übereinstimmen, weil er die Beziehungen nicht bloß auf qualitativem Grunde analysiert und dann charakterisiert, sondern er bestrebt sich die Beziehungen auch zu messen, zahlenmäßig auszudrücken. Solche Beurteilung der Beziehungen ist sehr fruchtbar und nützlich, insbesondere beim Suchen der Kausalitätsabhängigkeiten im Inneren der Biozönosen oder bei ihrer Gestaltung oder Untergang. Die quantitative Seite der Beziehungen hat außerdem einen wesentlichen Einfluß auch auf die adaptive Evolution der Arten, auf die Koadaptationen und auf die Entwicklung der Lebensgemeinschaften der Organismen - d. h. auf die Biozönosen.

So zeigen sich uns auf den ersten Blick einfache, schematische Beziehungen, wie sie von Beklemišev (für Studienzwecke sehr entsprechend) dargestellt werden, immer mehr als ein Komplex gegenseitig abhängiger Beziehungen mit unscharfen Kategorien, von denen Ch. Darwin vor 100 Jahren geschrieben hat: „Gegenseitige Beziehungen der Organismen – die wichtigsten aller Beziehungen.“ (*Origin of Species, III. Kapitel.*)

¹ Beklemišev V. N., 1951, *O klassifikacii biocenologičeskich (simfiziologičeskich) sviazej*, Bull, Mosk, obščestva ispyt. prirody, otd. biol., Bd. 56, Nr. 5, 3–30.

² Vgl. Frolov I. T., *Über das Problem der Zweckmäßigkeit in der organischen Welt (Determinismus und Teleologie)*, Sowjetwissenschaft – naturwissenschaftliche Beiträge, Jhg, 1958, Nr. 9, 917–933.

II

SPEZIELLER TEIL

1. Gehölzteile als Nahrung der Vögel

Neben den Tieren haben die Gehölze die größte Wichtigkeit in der Ernährung der Vögel. Das Befressen der Gehölzteile - hauptsächlich der generativen - ist das Ergebnis eines langen Evolutionsprozesses. Während dieses entstanden viele Anpassungen und Koadaptationen der Vögel einerseits und zwischen diesen und den Gehölzen andererseits. Aus solchen Anpassungen kann man günstige morphologische Änderungen (Schnabel), funktionelle (Verdauung, Vermehrung), phönologische (vertikale und horizontale Bewegungen der Vögel) bis mehr oder weniger einseitige Spezialisierung seitens der Vögel anführen, während seitens der Gehölze sind es wieder Änderungen adaptiver Art, oft mit selektivem Wert, wie die Farbe, die Beschaffenheit, der Geschmack und die Lokation der Früchte, ihre Konsistenz, die Phönologie der Keimung, die Phoresie usw. Es kommen nicht selten Koinzidenzen der ökologischen und geographischen Verbreitung einzelner Vögel und Gehölze gegenseitig vor.

Die Gehölzteile bieten den Vögeln drei Hauptnährstoffe: Fette, Kohlenhydrate und Eiweißstoffe, aber außerdem auch Vitamine, Heteroauxine und Spurelemente - darüber sind wir aber spärlich unterrichtet. Bezüglich ihres Nahrungswertes und überhaupt des Biochemismus sind die

Gehölzteile ungenügend ausgeforscht und darum kennen wir viele Erscheinungen aus den gegenseitigen Beziehungen der Vögel und Gehölze nicht oder wir können sie nicht richtig erklären.

Die Gehölze haben einen wichtigen Platz nicht nur in der Ernährung der mehr oder weniger pflanzenfressenden Vögel, aber - wenn auch zeitlich oder räumlich begrenzt - auch in der Ernährung der fleischfressenden (d. h. tierische Nahrung verzehrenden) Vögel. Hier kommt man auch zu einer paradoxen Erscheinung: die Gehölze können eine wesentliche Bedeutung im Überleben einiger fleischfressenden Vögel im Mangel der tierischen Nahrung haben, während andererseits die Mehrzahl der pflanzenfressenden, fruchtfressenden Vögel in einem breiten Spielraum solcher Nahrung angepaßt ist und im Mangel einer oder grundsätzlicher Samennahrung eine Ersatznahrung sucht, oder übt vertikale oder horizontale Bewegungen im Inneren oder Äußeren des Areals aus.

Die für die Ernährung der Vögel wichtige Gehölzteile teilen wir in generative und vegetative ein. Zu den ersten gehören die Blütenknospen und Diasporen in breitestem Sinne des Wortes, zu den zweiten die Blätterknospen, die Triebknospen, Blätter, Nadeln, Säfte (phloem), bzw. das Kambium. Einen besonderen Platz nehmen die Gallen ein, während ihre Substanz ist mit, oder ohne das Gallentier befressen. Solche Einteilung der Gehölzteile ist bedeutend relativ und ist zulässig für die Übersicht, Klassifizierung, für die verschiedene funktionelle Bedeutung, Ernährungswert und Phönologie. So z. B. gibt es keine scharfe Grenze zwischen der Blütenknospe, Blume und Diaspore, zwischen der Blätterknospe und dem Blatt. Solche Kontinuität bewirkt den Mangel an objektiven Kriterien über die Verteilung der Gehölzteile in der Nahrung der Vögel, namentlich wenn es um Beobachtung im Freien geht.

a) *Diasporen der Gehölze in der Nahrung der Vögel*

Unter Diasporen im breitesten Sinne des Wortes verstehen wir entwickelte generative Organe der Gehölze, die die Samen enthalten und diese dann den Embryo. So verstandene Diaspore umfaßt also auch Testa, Endosperm, Perisperm und Perikarp (einschließlich Endo- und Mezokarp). Die Diasporen sind trockene und fleischige, diese letzteren sind Kernfrüchte und Beeren. Unter Diasporen verstehen wir hier auch das Zenokarpium, Arillus und unechte Diasporen.

Die Art des Befressens der Diasporen durch Vögel ist verschieden: entweder befressen die Vögel die ganzen Diasporen, oder nur ihre Teile: Endosperm, Mezokarp, den Samen, und zwar sie picken die ganze Diaspore auf, bzw. sie picken ihre Teile an, sie zerreiben, zerbrechen sie, schälen sie ab, schlagen sie heraus, schälen sie aus usw. Die Art des Befressens der Diaspore durch Vögel beeinflußt einerseits die Quantität und die Qualität der durch die Vögel aus den Diasporen gewonnenen Ernährungsstoffe, andererseits das weitere Schicksal der Diaspore, des Embryos. Der Samen mit dem Embryo in dem Verdauungstrakt kann verdaut, mechanisch beschädigt, vernichtet werden, er kann eher ausgewürgt sein, als er in den Magen gekommen sein könnte, oder er kann den Verdauungstrakt passieren und mit dem Kote ausgeschiedet werden.

Verschiedener ist auch der Platz des Befressens der Diasporen durch Vögel. Einige Diasporen werden direkt in situ konsumiert, oder sie werden weggetragen und auf der Mutterpflanze (Gehölze) oder in ihrer Umgebung befressen, bzw. werden die Diasporen als Vorräte auf die Bäume in die Rinde, Nadeln, Flechte, Knoten, Rissen, Höhlen. oder auch auf der Erde in die Waldstreu, in das Moos, Nadeln usw. verschleppt. Einige Diasporen werden am Boden, nach ihrem Abfallen, konsumiert.

Die Vögel befressen die Diasporen in verschiedenster Zeit ihrer morphologischen und physiologischen Reife (Überreife): einige Diasporen werden befressen - und

manchmal auch konsumiert - unreif. bei den anderen werden nur die reife Teile konsumiert. Es gibt Diasporen, die nur reif befrassen werden, andere wieder nur einige Zeit nach der Reife der Diasporen.

Das Maß des Diasporenbefressens ist bedeutend veränderlich nicht nur spezifisch, aber hauptsächlich zeitlich und räumlich. Es gibt Diasporen, die praktisch immer und überall konsumiert werden, die anderen nur in gewissem Maße (Quantität), andere wieder nur im Mangel anderer Diasporen, weitere nur bei den Invasionen der Vögel, andere endlich bleiben fast unberührt. Dabei treten auch individuelle und regionale (auch geographische) Unterschiede bezüglich der Phönologie und des Biochemismus der Diasporen hervor, Unterschiede in Zeit, andererseits treten hervor die Anpassungen oder Inadaptationen der Lokalbestände der Vögel. Dies alles mit den qualitativen und quantitativen Beziehungen der Diasporen verschiedener Vögel beeinflusst gegenseitig das Maß des Diasporenbefressens der Vögel. Nicht in letzter Reihe auch die Qualität einzelner Diasporen, der Gesundheitszustand, die Größe, Farbe, der Geschmack, das Gewicht - alles im Rahmen der individuellen Variabilität der Diasporen -, wie auch die Lokation: in der Mitte der Krone des Gehölzes, auf den vorspringenden, abhängenden Ästen, am Ende der Zweige usw., beeinflusst das Maß des Diasporenbefressens.

Im weiteren, in Tabellen, geben wir die qualitative Übersicht der Gehölze Europas (soweit ihre Diasporen oder ihre andere Teile durch Vögel befrassen werden) alphabetisch geordnet. Bei jedem Gehölze werden die einzelnen Vogelarten angeführt, die die betreffenden Diasporen befrassen. Die Vögel sind in der Reihe des Systems nach Wetmore angeführt. Diese Übersicht ([Tab. 1](#)) enthält entweder Vogelarten, oder Artengruppen je nach dem, ob die Vögel beim Befressen der Diasporen Arten unterscheiden, bzw. ob die Beobachtungen (eigene oder aus

der Literatur genommene) solche Unterschiede machen. Mit dieser Ordnung vermeiden wir eine unrichtige Interpretation, wie auch die Wiederholung in solchen Fällen, wenn dieselbe Vogelarten verschiedene Arten derselben Gehölzordnung befressen. Alle Gehölze, deren Diasporen durch Vögel in Europa - insoweit die Beobachtungen gemacht werden konnten, bzw. insoweit die Literatur über dies mir zugänglich war - befressen werden. sind in drei Kategorien eingeteilt: I. abgelehnte Gehölze, d. h. solche, deren Diasporen weniger, als die mathematische Erwartung ist, befressen sind, II. Gehölze, deren Diasporen durchschnittlich, nach der Erwartung befressen sind, und III. Gehölze, deren Diasporen bevorzugt, mit Vorliebe, mehr als die Erwartung sei, befressen sind. Dabei ist als Kriterium solcher Klassifizierung die Quantität einige Gehölze befressender Vogelarten benützt worden. Im Durchschnitt wurde eine Gehölzart (Artengruppe) durch 11 Vogelarten befressen, und dabei fängt ein statistisch gesicherter Unterschied für eine Gehölzart bei 11 ± 8 Vogelarten an, nach einem X^2 -Test. So sind die Gehölze in die drei obenerwähnten Kategorien zerfallen, in welchen die I. Kategorie Gehölze, deren Diasporen durch 1-2 Vogelarten befressen sind, enthält, die II. Kategorie besteht aus 3-19 Vogelarten und die III. Kategorie aus 20-63 Vogelarten, bzw. aus 20 und mehreren Arten. Hier muß aber angeführt werden, daß die Quantität einzelner Gehölzarten (Gruppen), bzw. ihre Diasporen fressenden Vogelarten durchaus nicht beständig, statisch ist und nicht immer der Wirklichkeit entspricht: bei vielen Gehölzarten fehlen die Beobachtungen und nicht alle Gehölze wurden gleichmäßig beobachtet, wie es auch bei Vogelarten der Fall ist. Aus diesen Gründen ist auch die Zugehörigkeit der Gehölze zu den einzelnen Kategorien nicht unveränderlich, besonders in den Extremwerten der Quantität der Vogelarten (d. h. am mindesten und am meisten Vogelarten auf eine Gehölzart),

und man kann zu Umstellungen zwischen den einzelnen Kategorien kommen. Die Mehrzahl aber – und es handelt sich darum – fällt nach Wirklichkeit in die einzelnen Kategorien ein.

Die Zahlenverteilung der Gehölze in den einzelnen Kategorien ist ungefähr normal, d. h. die meisten Gehölze sind im Mittel befallen, es hat – bzw. dessen Diasporen – eine durchschnittliche Quantität der befallenden Vögel, während abgelehnte, unbeliebte Gehölze und andererseits sehr bevorzugte, beliebte Gehölze gibt es weniger. Falls wir die Gesamtzahl der Gehölze (der Artengruppen) als $n = 186$ betrachten, befindet sich in der I. Kategorie 20%, in der II. 62% und in der III. 18% der Gehölze. Falls wir in Betracht nehmen, was über die ungleiche Beobachtung einzelner Gehölzarten und Vogelarten gesagt wurde, können wir die Zugehörigkeit einzelner Gehölzarten (Gruppen) zu einzelnen Kategorien kausal untersuchen. Warum sind einzelne Gehölze, ihre Diasporen, weniger oder mehr von den Vögeln beliebt?

Aus der Gesamtzahl der in der [Tabelle 1](#) angeführten Gehölzarten (nicht Gruppen!) $n' = 274$ gibt es 88 fremdländische Arten. Wir verstehen damit die außereuropäischen Arten ihrer Herkunft nach. Beachten wir jetzt, wie sich die einzelnen Gehölzkategorien an diesen 88 fremdländischen Arten beteiligen.

Tabelle 1

Übersicht der Gehölze, deren Diasporen durch Vögel befallen sind
(Die Gehölze alphabetisch, die Vögel systematisch geordnet.)

Holzart	Vogelart
<p>Abies alba balsamea cephalonica cilicica concolor firma grandis nordmanniana numidica pinsapo sibirica</p>	<p>Phasianus colchicus Nucifraga caryocatactes × Parus major* × Parus ater × Parus cristatus × Parus atricapillus × Sitta europaea Coccothraustes coccothraustes × Loxia curvirostra Parus ater Parus atricapillus Pyrrhula pyrrhula Loxia curvirostra</p>
<p>Acer campestre</p> <p>ginnala</p>	<p>× Dendrocopos major Garrulus glandarius × Parus major × Parus caeruleus × Parus ater × Parus palustris × Parus atricapillus × Sitta europaea Sylvia atricapilla Bombycilla garrulus × Coccothraustes coccothraustes × Pyrrhula pyrrhula Loxia curvirostra Fringilla coelebs Fringilla montifringilla</p> <p>Bombycilla garrulus × Coccothraustes coccothraustes × Pyrrhula pyrrhula</p>

negundo	× Parus major Bombycilla garrulus Coccothraustes coccothraustes × Pyrrhula pyrrhula
---------	--

* Bemerkung: die mit × bezeichneten Arten sind eigene Beobachtungen.

Holzart	Vogelart
platanoides	<ul style="list-style-type: none"> × Dendrocopos major Dendrocopos medius × Corvus frugilegus × Parus major × Parus palustris × Sitta europaea Bombycilla garrulus × Coccythraustes coccythraustes Pyrrhula pyrrhula
pseudoplatanus	<ul style="list-style-type: none"> Tetrastes bonasia Phasianus colchicus × Dendrocopos major Dendrocopos medius × Dendrocopos leucotos × Garrulus glandarius Nucifraga caryocatactes × Parus major × Parus caeruleus × Parus palustris × Parus atricapillus × Parus ater × Sitta europaea Bombycilla garrulus × Coccythraustes coccythraustes Chloris chloris × Pyrrhula pyrrhula Loxia curvirostra Fringilla coelebs Fringilla montifringilla

tataricum	<ul style="list-style-type: none"> × Parus major × Parus palustris × Sitta europaea Bombycilla garrulus × Coccothraustes coccothraustes × Chloris chloris × Pyrrhula pyrrhula
Aesculus hippocastanum	<ul style="list-style-type: none"> Corvus frugilegus × Garrulus glandarius
Ailantus altissima	<ul style="list-style-type: none"> Bombycilla garrulus × Chloris chloris
Alnus incana glutinosa viridis	<ul style="list-style-type: none"> Anas platyrhynchos Anas crecca Tetrastes bonasia Phasianus colchicus Pica pica × Parus palustris Parus atricapillus Sitta europaea Turdus merula Coccothraustes coccothraustes × Carduelis carduelis × Carduelis spinus Carduelis flammea Carduelis citrinella Serinus canarius Pyrrhula pyrrhula Loxia curvirostra Loxia pytyopsittacus

	Fringilla coelebs Fringilla montifringilla
Amelanchier ovalis canadensis baccata	Columba palumbus Oriolus oriolus Corvus corone cornix Pica pica Garrulus glandarius Parus ater Turdus pilaris Turdus viscivorus × Turdus ericetorum Turdus musicus × Turdus merula Luscinia megarhynchos × Erithacus rubecula Hippolais icterina × Sylvia borin × Sylvia atricapilla × Sylvia communis Sturnus vulgaris Pyrrhula pyrrhula Fringilla coelebs Passer domesticus
Arbutus unedo	Pica pica Garrulus glandarius Parus major Turdus pilaris Turdus viscivorus Turdus ericetorum Turdus torquatus Turdus merula Phoenicurus phoenicurus Phoenicurus ochruros

	<p>Erithacus rubecula Sylvia atricapilla Sylvia melanocephala Prunella collaris Prunella modularis</p>
andrachne	Luscinia svecica
Aronia melanocarpa	<p>× Turdus ericetorum × Turdus merula × Sylvia atricapilla</p>
prunifolia	Sturnus vulgaris
Berberis vulgaris	<p>Tetrastes bonasia Columba palumbus Corvus corone cornix Corvus frugilegus Corvus monedula Pica pica Garrulus glandarius Pyrrhocorax graculus Parus major Parus caeruleus Turdus pilaris Turdus ericetorum Turdus musicus Turdus merula × Erithacus rubecula Bombycilla garrulus Coccothraustes coccothraustes Chloris chloris × Pyrrhula pyrrhula</p>

<p>thunbergi</p>	<p>Tetrastes bonasia Turdus ericetorum Turdus musicus Turdus merula Sylvia communis Prunella modularis Petronia petronia</p>
<p>Betula pendula pubescens papyrifera nigra (nana)</p>	<p>Lagopus lagopus Lagopus mutus Lyrurus tetrix Tetrastes bonasia Phasianus colchicus Scolopax rusticola Pica pica Garrulus glandarius Perisoreus infaustus Parus major × Parus caeruleus × Parus palustris Parus atricapillus Parus ater Sitta europaea Turdus ericetorum Turdus musicus Turdus merula Tarsiger cyanurus × Phylloscopus collybita Sylvia borin Anthus trivialis Bombycilla garrulus Coccothraustes coccothraustes Chloris chloris × Carduelis carduelis × Carduelis spinus</p>