

MITTEILUNGEN

DES
NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINES
AN DER
UNIVERSITÄT WIEN.

UNTER MITWIRKUNG DES REDAKTIONSKOMITEES
REDIGIERT VON
ERWIN JANCHEN.

Die Bedeutung der Ameisen für die Verbreitung der Pflanzensamen.

Von FRIEDRICH MORTON.

(Mit 1 Tafel.)

Einleitung.

Im Jahre 1906 erschien Rutger Sernanders klassische Arbeit „Entwurf einer Monographie der europäischen Myrmekochoren“¹⁾. Durch dieselbe wurde die Bedeutung der Ameisen für die Ökologie speziell der europäischen Vegetation in ein neues Licht gerückt; einerseits wurde für eine relativ große Anzahl von Pflanzen festgestellt, daß sie an die Verbreitung durch Ameisen angepaßt sind, andererseits wurde die enorme Wirksamkeit dieser Verbreitungsweise klargelegt. Da nun die Untersuchungen Sernanders vorwiegend in Nordeuropa und in Südeuropa durchgeführt worden waren, so daß gerade betreffs der mitteleuropäischen Flora unsere Kenntnisse über die Samenverbreitung durch Ameisen noch lückenhaft blieben und hier weitere eingehende Untersuchungen notwendig sind und da überdies die Arbeit Sernanders in der Literatur schwer zugänglich ist, so entschloß ich mich, auf Grund der genannten Arbeit Sernanders, der übrigen bisher erschienenen

¹⁾ „Myrmekochoren“ nennt man jene Pflanzen, deren Samen, Früchte etc. infolge ihrer besonderen Organisation von Ameisen aufgesucht und verbreitet werden.

Literatur und einiger eigener Beobachtungen einen Überblick über den jetzigen Stand unserer diesbezüglichen Kenntnisse zu geben. Die Arbeit wurde in der Hoffnung unternommen, daß durch dieselbe die Aufmerksamkeit neuer Kreise auf den so interessanten verbreitungsbiologischen Typus gelenkt und vielleicht mancher zu eigenen Untersuchungen angeregt werden könnte; dementsprechend strebte ich auch nicht Vollständigkeit in dem Sinne an, daß etwa alle überhaupt als Myrmekochor erkannten Pflanzen angeführt wurden; ich berücksichtigte im Gegenteil, so weit als möglich, nur Formen von einer allgemeineren europäischen Verbreitung und beschränkte mich überall auf die Anführung der wichtigsten Tatsachen, wies aber stets auch auf noch kritische Punkte hin.

Nach einem kurzen historischen Überblick werden verschiedene allgemeine Punkte (Untersuchungsmethoden, Wirksamkeit der Myrmekochorie, angebliche Mimikry etc.) besprochen. Es folgt dann ein pflanzengeographischer Teil, der die Rolle der Myrmekochoren in den Pflanzengesellschaften Europas und der übrigen Erdteile erörtert; hierauf wird noch die Frage nach der Entstehung der Myrmekochorie berührt. Ein kurzes Resumé schließt den allgemeinen Teil, dem dann die Übersicht der einzelnen morphologischen Typen der Myrmekochoren und ein Literaturverzeichnis folgen.

Zum Schlusse möchte ich noch Herrn Priv.-Doz. Dr. Erwin Janchen für die Anregung zu der vorliegenden Arbeit und für mehrfache Ratschläge bei Ausführung derselben sowie Herrn Hofrat Professor Dr. Richard von Wettstein für die Erlaubnis, seine Privatbibliothek und die Hilfsmittel des botanischen Institutes benützen zu dürfen, bestens danken. Die Abbildungen wurden von Herrn Universitätslehrer Adolf Kasper, größtenteils nach von mir präpariertem Materiale, angefertigt.

Allgemeiner Teil.

Die Art und Weise, wie Verbreitungseinheiten¹⁾ von Tieren verbreitet werden, ist eine dreifache. In vielen Fällen werden

¹⁾ „Jedes von der Mutterpflanze abgetrennte, der Vermehrung dienende Organ, welches dem passiven Transport zum Zwecke der Verbreitung unterliegt; es kann ein Same, eine Frucht oder eine Teilfrucht oder auch ein vegetativer Vermehrungsproß sein.“ (Kirchner, Loew und Schröter, Lebensgeschichte etc., I. Bd., pag. 55.)

Früchte oder Samen von pflanzenfressenden Tieren verschluckt und es werden die den Samen bzw. Embryo enthaltenden resistenteren Partien derselben mit den Exkrementen oder mit dem Gewölle unversehrt wieder abgegeben; diese Verbreitungsweise heißt endozöisch. Werden Verbreitungseinheiten unabsichtlich von Tieren verschleppt, indem sie infolge von Kletteinrichtungen oder Klebeeinrichtungen etc. an ihnen haften bleiben, so nennt man diese Verbreitungsweise epizöisch. Die dritte Verbreitungsweise schließlich ist die synzöische: Samen und Früchte werden infolge bestimmter Organisationseigentümlichkeiten von Tieren gesammelt, also absichtlich verschleppt. Hieher ist beispielsweise das Sammeln vieler schwerer Verbreitungseinheiten (besonders der Cupuliferen) durch die Nager zu rechnen, ferner die Sammeltätigkeit des Vogels *Sitta europaea* (Spechtmeise, Kleiber), der Samen und Früchte in die Rindenspalten der Bäume treibt. Die größte Rolle bei dieser synzöischen Verbreitung spielen jedoch sicher die Ameisen.

Die Tatsache der Ameisenverbreitung, besonders die große Wirksamkeit derselben in den Mittelmeerländern war schon im Altertume bekannt. Wissenschaftlich beschäftigte sich damit zum erstenmale der Franzose Ch. Lespès (1866). Ein größeres Interesse erhielt jedoch die Frage erst durch Anton von Kerner, der in seinem Pflanzenleben¹⁾ darauf hinwies, daß viele Samen Anhänge besitzen, die als Lockmittel dienen²⁾. In dem genannten Werke wird schon auf den verschiedenen „Geschmack“ der einzelnen Ameisenarten hingewiesen, es werden mehrere Myrmekochoren-Arten namhaft gemacht³⁾ und 6 Arten⁴⁾ samt Elaiosomen⁵⁾ abgebildet. Direkte Beobachtungen über Transport der genannten Arten werden jedoch nur von *Chelidonium majus* und *Sanguinaria cana-*

¹⁾ Kerner, Pflanzenleben, 1. Aufl., II. Bd. (1891), pag. 802; 2. Aufl., II. Bd. (1898), pag. 619, 620.

²⁾ „Daß es die fleischige Schwiele ist, welche als eine leicht zugängliche Nahrung die Ameisen anlockt und sie veranlaßt, die betreffenden Samen zu verschleppen, ist zweifellos“ (l. c., pag. 620).

³⁾ Darunter wären zu nennen: *Euphorbia* sp., *Moehringia muscosa*, *Asarum europaeum*, *Chelidonium majus*, *Viola austriaca*, *V. odorata*, *Melampyrum* sp.

⁴⁾ Abgebildet werden u. a.: *Viola tricolor*, *Ricinus communis*.

⁵⁾ Bei einer großen Anzahl von Arten haben die Verbreitungseinheiten Gebilde, die wegen ihres Ölreichtums Elaiosome (von ἔλαιον, Öl, und σῶμα, Körper) genannt werden und die die Ameisen veranlassen, solche Verbreitungseinheiten mit sich zu nehmen.

denis angeführt. Von *Chelidonium* betont auch schon Kerner, daß es im Wiener botanischen Garten längs der Ameisenstraßen und in Spalten vertikaler Mauern wächst. In der zweiten Auflage seines Pflanzenlebens¹⁾ bringt er auch eine gute Abbildung davon.

Große Aufmerksamkeit widmete dann Fr. Ludwig²⁾ der Samenverbreitung durch Ameisen; besonders wichtig war die Feststellung der Myrmekochorie bei *Pulmonaria* und *Helleborus foetidus*³⁾; letztgenannte Art hatte auch R. v. Wettstein in den Spalten der historischen Mauer Kerners⁴⁾ im Wiener botanischen Garten gefunden und darüber in einem Briefe an Ludwig berichtet⁵⁾. Als besonderes Verdienst Ludwigs muß hervorgehoben werden, daß er als erster auf die große Bedeutung der Verbreitung der Samen durch Ameisen hinwies: „daß Ameisen nicht nur gelegentlich die Samen der Pflanzen verbreiten helfen, sondern in ganz hervorragender Weise an der Verbreitung unserer einheimischen Pflanzenwelt beteiligt sind“⁶⁾.

Ende des vorigen Jahrhunderts begann der skandinavische Forscher Rutger Sernander Untersuchungen über die verschiedene Weise, wie in Skandinavien die Pflanzen in der Natur verbreitet werden, anzustellen und konnte auch hier die große Rolle der Ameisen bei der Verbreitung von Samen und Früchten wahrnehmen. Er stellte daraufhin eine Reihe von Beobachtungen und Experimenten an, erweiterte seine Untersuchungen sieben Jahre hindurch und legte die Ergebnisse in seiner grundlegenden Arbeit „Entwurf einer Monographie von europäischen Myrmekochoren“ nieder.

Wie schon eingangs erwähnt, sind unsere Kenntnisse gerade betreffs der mitteleuropäischen Flora noch recht lückenhaft. Ab-

¹⁾ Kerner, Pflanzenleben, 2. Aufl., I. Bd., pag. 245.

²⁾ Ludwig, Lehrbuch der Biologie der Pflanzen (1895), pag. 376, 377.

³⁾ Ludwig, Die Ameisen im Dienste der Pflanzenverbreitung. Illustrierte Zeitschr. f. Entomologie, IV. (1899), pag. 38—41.

⁴⁾ Es war dies eine niedrige Mauer hinter dem alten Musealgebäude, welche der die Abgrenzung des botanischen Gartens gegen den Belvederegarten bildenden hohen Mauer vorgelagert war. Vor einigen Jahren wurden die beiden alten spaltenreichen Steinmauern, die schon baufällig waren, durch eine einheitliche Ziegelmauer ersetzt und damit sind auch die Myrmekochoren von dort verschwunden.

⁵⁾ Ludwig, Die Ameisen im Dienste der Pflanzenverbreitung, pag. 39.

⁶⁾ Ebenda, pag. 38.

gesehen von den experimentell vollkommen sichergestellten Fällen von Ameisenverbreitung gibt es viele Arten, bei denen auf Grund bestimmter, für myrmekochore Pflanzen charakteristischer Erscheinungen in der Postfloration etc. mit ziemlicher Sicherheit auf Myrmekochorie geschlossen werden kann, ohne daß direkte Beobachtungen über Samentransport vorliegen. Bei einer Reihe von Gattungen (z. B. *Thesium*, *Centaurea* etc., darauf wird jeweils im speziellen Teile aufmerksam gemacht) ist zwar nur der eine oder andere Repräsentant untersucht, es kann aber auf Grund weitgehend übereinstimmender morphologischer Merkmale schon im vorhinein an die Möglichkeit des Vorhandenseins der Myrmekochorie bei der ganzen Gattung gedacht werden.

Es wäre da eine ungemein lohnende und dankenswerte Aufgabe, wenn von Freunden der Sache diesbezügliche Beobachtungen und Experimente angestellt würden, damit man schließlich ein umfassendes Bild von der Bedeutung dieser eigenartigen Samenverbreitung in Europa bekäme. Ich führe deshalb zur Orientierung kurz aus, in welcher Weise die Untersuchungen von Sernander durchgeführt wurden. Sie gliedern sich in direkte Beobachtungen und experimentelle Untersuchungen.

Die direkten Beobachtungen ermöglichen die sofortige Entscheidung der Frage nach der eventuellen Myrmekochorie einer Pflanze, ferner Feststellungen über die Wirksamkeit des Samentransportes, über die bei den Transporten zurückgelegten Strecken und über das fernere Schicksal der Verbreitungseinheiten. Besonders sei da auf die „Hausreinigungen“ der Ameisen aufmerksam gemacht. Von Zeit zu Zeit werden aus den Ameisenbauen die verschiedensten Dinge von den Ameisen herausgeschleppt, worunter sich auch Früchte und Samen finden. Man erfährt dabei nicht nur, welche Verbreitungseinheiten eingesammelt, sondern auch welche Teile derselben von den Ameisen verzehrt werden.

Neben den direkten Beobachtungen müssen auch experimentelle Untersuchungen mit Pflanzen und Ameisen in der Natur durchgeführt werden. Diese haben den Zweck, auf Grund verschiedener für Myrmekochorie charakteristischer Eigentümlichkeiten im vorhinein als myrmekochor angenommene Pflanzen auf ihre tatsächliche Myrmekochorie hin zu prüfen. Wie später ausgeführt werden soll, sind myrmekochore Pflanzen durch eine Reihe

von Eigentümlichkeiten von nicht myrmekochoren verschieden. Vor allem ist es der Besitz von eigentümlichen Gebilden an den Verbreitungseinheiten, die man Elaiosome (Ölkörper) nennt und die die Ameisen veranlassen, diese Verbreitungseinheiten fortzutragen. Morphologisch können diese Elaiosome sehr verschiedenen Charakter haben; sie können Teile des Samens, der Frucht, des Perianths oder der Blütenachse sein und schließlich ganz außerhalb der Blüte liegen (Blütenstiel, Hochblätter, benachbarte Blüten etc.)¹⁾. Bei den Experimenten nun werden auf den Wegen der verschiedenen Ameisenarten Depots von Verbreitungseinheiten jener Pflanzen niedergelegt, deren eventuelle Myrmekochorie man prüfen will, daneben in gleicher Zahl Verbreitungseinheiten einer sicher als myrmekochor erkannten und schließlich einer Ameisen gegenüber ganz indifferenten Art. Stellt sich die untersuchte Art als myrmekochor heraus, so versucht man, das Elaiosom von der Verbreitungseinheit abzulösen und Kontrollexperimente mit präparierten und unpräparierten Verbreitungseinheiten anzustellen. Für jede Minute wird dann notiert, wieviel Verbreitungseinheiten noch im Depot übriggeblieben sind; so können dann sofort die eventuelle Myrmekochorie, der Grad derselben und das anlockende Organ festgestellt werden.

Für die Beurteilung der Rolle der Ameisen in der Ökologie der europäischen Vegetation ist es besonders wichtig, die Wirksamkeit des Samentransportes durch die Ameisen kennen zu lernen. Es kommen hierbei vor allem drei Fragen in Betracht. Zunächst die Frage nach der Menge der von den Ameisen transportierten Verbreitungseinheiten. Ich führe da eine Zahl an, die von Sernander in seiner Monographie angegeben wird und die sicher sehr viel zu tief gegriffen ist. Es würden demnach von einem Ameisenstaat der *Formica rufa* in einer Vegetationsperiode rund 37.000 Verbreitungseinheiten verschleppt werden! Berücksichtigt man nun, daß diese Zahl viel zu klein ist, daß in einem Walde zahlreiche Ameisenkolonien vorkommen und ferner die Größe des von Ameisen bewohnten Areales, so wird man eine annähernde Vorstellung von den enormen dabei in Betracht kommenden Werten bekommen.

¹⁾ Im letzten Abschnitt ist eine Übersicht über die bisher bekannten Myrmekochoren, angeordnet nach dem morphologischen Charakter ihrer Elaiosome, gegeben.

Die zweite Frage ist die nach der Länge der beim Samen-transport zurückgelegten Strecke. Es wurden von Sernander tatsächlich Fälle beobachtet, wo Samen bis zu 70 m weit befördert wurden. Jedoch besitzen diese Rekordleistungen mehr den Wert eines Kuriosums als irgend eine größere Bedeutung für die Ökologie der betreffenden Art. Wichtig sind vielmehr eine Reihe von Momenten, die die „gleichmäßige Verteilung der Verbreitungseinheiten auf die kürzeren Distanzen rings um die Mutterpflanzen herum vermitteln. Diese Agentien sind es, durch die die verschiedenen Arten eines Pflanzenvereines den für ihren Kampf ums Dasein so wichtigen Vorteil erhalten, gleichmäßig über alle Punkte in dem Vereine verbreitet zu werden, auf denen sie sich wirklich entwickeln können“. ¹⁾

Schließlich wäre zur Beurteilung der Wirksamkeit noch die Frage zu beantworten, in welchem Ausmaße die Verbreitungseinheiten an den Lokalitäten zur Entwicklung kommen, an die sie durch die Ameisen gebracht wurden. Vor allem ist zu berücksichtigen, daß die Samentransporte bei weitem nicht immer erst an der Vorratskammer des Ameisenbaues ihr Ende erreichen. Vielmehr werden die Verbreitungseinheiten von den Ameisen sehr häufig und dabei oft scheinbar ganz ohne Grund irgendwo fallen gelassen und bleiben dann meist an der betreffenden Stelle liegen. Der Grund ist, wie erwähnt, nicht immer leicht festzustellen. Manche Elaiosome werden während des Transportes abgerissen oder abgefressen. Andere Verbreitungseinheiten bedecken sich infolge besonderer Organisationseigentümlichkeiten während des Transportes mehr oder weniger mit Erde und werden infolgedessen schließlich von den Ameisen aufgegeben.

Schwierig ist es, aus der Zusammensetzung eines Pflanzenvereines direkt darauf zu schließen, ob irgend ein Individuum durch Ameisenverbreitung an seinen Standort gelangt ist. In mehreren Fällen finden sich myrmekochore Arten in der Nähe von Ameisenbauen in Reihen, die wahrscheinlich alte Ameisenstraßen markieren. Sicher würde eine kartographische Feststellung der Verbreitung mancher Myrmekochoren, in umfassendem Maßstabe ausgeführt, deutlich die große Bedeutung der Samenver-

¹⁾ Sernander, l. c., pag. 204.

breitung durch Ameisen erkennen lassen. Besonders lohnend wäre es, kartographisch die Verbreitung des Schöllkrautes (*Chelidonium majus*) in verschiedenen Pflanzenformationen festzustellen. Dann ist das Augenmerk auch auf die Epiphyten, Ruinen- und Mauerpflanzen zu richten; speziell im Süden trifft man Myrmekochoren an Lokalitäten, die eine Verbreitung durch Ameisen geradezu voraussetzen. Es ergibt sich somit, daß den Ameisen in der Ökologie der europäischen Vegetation eine große, nicht zu unterschätzende Rolle zukommt, daß dabei den Pflanzen im Daseinskampfe die Möglichkeit erleichtert wird, an allen für ihr Gedeihen günstigen Punkten ihres Pflanzenvereines zur Entwicklung zu kommen und daß gerade für die Myrmekochoren durch ihre Verschleppung auf Bäume, Felsen, Mauern u. dgl. eine Vergrößerung ihres Areals gegeben ist.

Die Verschleppung mancher Früchte und Samen durch Ameisen hat man früher durch die Ähnlichkeit dieser Verbreitungseinheiten mit gewissen Insekten, bzw. Insektenlarven und -puppen, die von Ameisen tatsächlich transportiert werden, zu erklären versucht (z. B. *Melampyrum pratense* mit Ameisenkokons; manche *Calendula*-Früchte mit Mikrolepidopterenlarven; *Helleborus foetidus* mit gewissen Käferlarven usw.). Die Untersuchungen Sernanders haben nun wenigstens für einen Teil dieser Fälle eine ganz echte, auf das Vorhandensein von Elaiosomen zurückführbare Myrmekochorie sichergestellt. Sernander äußert sich darüber folgendermaßen¹⁾: „Bisher liegt kein bestimmtes Zeugnis dafür vor, daß Mimikry an und für sich eine Ameisenart dazu verlocken könnte, eine Verbreitungseinheit zu transportieren. Vielmehr scheint die Myrmekochorie der *Melampyrum*- und *Helleborus foetidus*-Samen völlig durch die Elaiosome erklärbar zu sein, mit welchen sie in Übereinstimmung mit so vielen anderen Myrmekochoren ausgerüstet sind. Die *Melilotus*-Früchte und die *Calendula*-Larvenfrüchte sind nicht myrmekochor.“

Außer den mit Elaiosomen ausgerüsteten Verbreitungseinheiten werden von den Ameisen auch solche gesammelt, die keine Elaiosome besitzen; in vielen Fällen handelt es sich dabei sicher um Beschaffung von Baumaterial für die Ameisenhaufen (es

¹⁾ l. c., pag. 163.

werden ja auch Strohhalme, Holzsplitter etc. aus diesem Grunde verschleppt); auch dürfte der Geruch des fast stets im Endosperm oder Embryo vorhandenen fetten Öles oft nach außen dringen und die Ameisen zum Sammeln anregen; schließlich werden Verbreitungseinheiten wohl oft nur zur Freilegung des Weges streckenweise mitgenommen. Jedoch ist die Ursache des Sammelns von Verbreitungseinheiten ohne Elaiosom in vielen Fällen noch unbekannt. Jedenfalls muß aber gerade der Einsammlung von Verbreitungseinheiten ohne Elaiosome eine nicht zu unterschätzende Bedeutung zugeschrieben werden. So schreibt z. B. F. Neger¹⁾ vom Samentransport der Ameisen auf der Insel Arbe: „Wollte man aber eine Liste aller Pflanzen aufstellen, deren Samen und Früchte von der Messor-Ameise in das Nest geschleppt werden, so wäre dies fast identisch mit einer Aufzählung aller auf der Insel vorkommenden Blütenpflanzen.“ Auch dürften eine Reihe von Gelegenheitsepiphyten (die nicht myrmekochor sind) ihre Verschleppung den Ameisen verdanken²⁾.

(Fortsetzung folgt.)

VEREINSNACHRICHTEN.

Ludwig Ganglbauer †.

Durch das im Juni dieses Jahres erfolgte Ableben des Direktors der zoologischen Abteilung am k. k. naturhistorischen Hofmuseum, Regierungsrat Ludwig Ganglbauer, hat die deskriptive Coleopterologie einen schweren Verlust erlitten. Ganglbauer war einer der hervorragendsten Coleopterologen Europas und hat sich namentlich um die Erforschung der Coleopterenfauna der paläarktischen Region die größten Verdienste erworben. Sein berühmtes Werk „Die Käfer von Mitteleuropa“ ist das beste und für viele Coleopterenfamilien einzig brauchbare Handbuch zur Bestimmung einheimischer Käfer. Leider war es Ganglbauer nicht beschieden, dieses sein Lebenswerk zu Ende zu führen. Eine andere hervorragende Leistung Ganglbauers ist die Bearbeitung der Cerambyciden (Bockkäfer) für Reitters Bestimmungstabellen der europäischen Coleopteren. Außerdem zeugen zahlreiche größere und kleinere coleopterologische Publikationen in verschiedenen wissenschaftlichen Zeitschriften von Ganglbauers enormer Arbeitskraft. Mit größter Hilfsbereitschaft und Opferwilligkeit unterstützte Ganglbauer stets fremde wissenschaftliche Bestrebungen, und überaus zahlreiche Coleopterologen aus allen Teilen Europas fanden bei ihm Rat und Anregung.

Ludwig Ganglbauer wurde am 1. Oktober 1856 in Wien geboren. Sein Vater war Oberfinanzrat, die Mutter entstammte einem Wiener Kaufmannsgeschlecht.

¹⁾ l. c., pag. 139; siehe das Literaturverzeichnis!

²⁾ Siehe das Literaturverzeichnis!

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins an der Universitaet Wien](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Morton Friedrich

Artikel/Article: [Die Bedeutung der Ameisen für die Verbreitung der Pflanzensamen. 77-85](#)