

Das Ernährungsproblem bei den Ernteameisen

Autor(en): **Stäger, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft =
Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the
Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **16 (1934-1936)**

Heft 5

PDF erstellt am: **06.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-400822>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Das Ernährungsproblem bei den Ernteameisen

von

Rob. Stäger, Bern.

Lange dauerte es, bis man sich durch den Urwald üppig wuchernder Theorien zur Erkenntnis durchgerungen hatte, daß die Körner- oder Ernteameisen die in ihre Nester eingetragenen Samen keinem Mälzprozeß zu unterwerfen brauchen, um sie für sich und ihre Larven genießbar zu machen. Schon C. Emery¹ legte 1912 eine erste Bresche in die Mälztheorie. Und dann wiesen später R. Stäger² und W. Goetsch³ fast gleichzeitig und völlig unabhängig von einander durch Versuche und unmittelbare Beobachtung einwandfrei nach, daß die körnersammelnden Ameisen die von ihnen eingeheimsten Samen ohne komplizierte Vorbehandlung, jedenfalls ohne eingeleitete Diastase, direkt verzehren können.

Stäger⁴ gelang es sogar, unter dem Präpariermikroskop auch die Larven der Körnerameisen (*Messor*) unmittelbar an Reiskrümchen „fressen“ zu sehen.

Darüber kann kein Zweifel mehr herrschen: die Ernteameisen sind imstande, ohne weitere umständliche Vorbereitung die Körner und Samen sich einzuverleiben. Aber damit ist das Ernährungsproblem bei den Körnerameisen nicht gänzlich gelöst. Gerade die Bezeichnung Körner- oder Ernteameisen hat uns lange Zeit im Glauben gelassen, diese Tiere leben einzig und allein von Sämereien. Dies entspricht aber ganz und gar nicht dem richtigen Sachverhalt. Neben dieser auffälligsten Nahrungsquelle tritt auch die tierische

¹ Emery, C. „Alcune esperienze sulle formiche granivore“. Rend. Accad. Sc. Istituto, Bologna. 1912.

² Stäger, R. Beiträge zur Biologie von *Messor barbarus* L., *Messor instabilis* var. *bouveri* Bondroit und *Pheidole pallidula* Nyl. Zeitschrift f. wiss. Ins. Biol. Bd. XXIII, Nr. 3/4 1928.

— *Anergates atratulus* Schenck am Mittelmeer. Zeitschr. f. wiss. Ins. Biol. Bd. XXIII, Nr. 5/7. 1928.

— Die Samen sammelnden Ameisen und das Ernährungsproblem. Zeitschr. f. wiss. Ins. Biol. Bd. XXIV, Nr. 6. 1929.

— Weitere Beiträge zur Biologie mediterraner Ameisen. Zeitschr. f. Morph. und Oekolog. der Tiere. 15. Bd. 3. Heft. 1929.

³ Goetsch, W. Beiträge zur Biologie körnersammelnder Ameisen. I. u. II. Teil. Zeitschr. f. Morph. und Oekolog. d. Tiere. 10. Bd. 1928 und 16. Bd. 1930.

— Beiträge zur Biologie südamerikanischer Ameisen. I. Teil: Wüstenameisen. Zeitschr. f. Morph. und Oekolog. d. Tiere. 25. Bd. 1. Heft. 1932.

⁴ Stäger, R. Weitere Beiträge zur Biologie mediterraner Ameisen. Zeitschr. f. Morph. u. Oekolog. d. Tiere. Bd. 15. 3. Heft. 1929. p. 439 ff.

Beute keineswegs in den Hintergrund. Franz Doflein* war vielleicht der erste, der auf diesen Umstand mit Nachdruck hinwies. Die von ihm im Kunstnest gehaltenen Ernteameisen fraßen „be gierig Insekten“.

Seither beobachtete ich selber im Freien an der Mittelmeerküste unzählige Male *Messor*-Arten, wie sie tierische Beute ins Nest beförderten oder solche an Ort und Stelle verzehrten. Hiezu nur einige Belege:

Am 7. Mai 1929 sah ich auf der Straße, die von Alassio nach dem Bergdorf Maglio führt, eine kleine, zertretene Schnecke liegen, die von *Messor*-Arbeitern förmlich belagert war. Die einen rissen Stückchen von dem toten Tier ab und trugen sie in das nahe Nest; die andern sättigten sich an dem Aas an der Stelle. Ich zertrat nun an einer andern Stelle der Straße, wo sich ebenfalls ein *Messor*-Nest befand, absichtlich eine frische Schnecke. Bald machten sich *Messor*-Arbeiter heran, zerteilten sie und trugen die abgerissenen Stückchen in die Krateröffnung. Als ich die Stelle nach zwei Stunden wieder passierte, waren die Ameisen immer noch mit der Herichtung und dem Transport der Schnecke beschäftigt.

Im gleichen Sommer konstatierte ich in St. Tropez (Südfrankreich) Folgendes:

Ungefähr fünf Meter über dem Meeresspiegel hatten Ernteameisen (*Messor barbarus*) an einer steilen Felsböschung ihren Nesteingang angelegt. Nach diesem bewegte sich eine wunderliche Prozession. Jeder Arbeiter hielt wie ein Schwert einen nadelförmigen Gegenstand zwischen seinen Kiefern in die Höhe. Anfänglich ließen sich die Objekte nicht determinieren. Als ich aber die Ameisenstraße nach unten gegen das Meer verfolgte, wurde die Sache plötzlich klar. Denn ich gelangte zu einem zertrümmerten Seeigel, den sich die Ameisen wohl schmecken ließen und dessen Stacheln sie samt dem daran hängenden fleischigen Basalteil als Trophäen nach Hause schleppten.

Wieder anderswo, wie in Diano Marina, Loano, Sestri-Levante und Castiglione, beobachtete ich Dutzende von Malen, wie die Körnerameisen Schnecken, Regenwürmer, tote Fische, sogar tote Schlangen fraßen und wie sie auf ihren Straßen kleine Käfer, Fliegen und andere Kerfe trugen und sie ins Nest beförderten.

Nicht anders verfährt *Aphaenogaster testaceo-pilosa* Lucas, *spinosa* Emery, var. *nitida* Emery der Toscana und des toskanischen Archipels, die sogar lebende kleine Schnecken angreift und verzehrt, wie ich experimentell festgestellt habe. Kerfe und Regenwürmer werden von ihr regelmäßig eingetragen. Letztere sind geradezu das Hauptfutter für die Larven, die sie direkt verzehren. In der Literatur kann man oft lesen, daß *Messor barbarus* und

* Doflein, Fr. Mazedonische Ameisen. Jena. 1920. p. 38 ff.

M. structor gelegentlich massenhaft aus einer gewissen Instinkt-irrung heraus kleine Schnecken ins Nest eintragen. Nach meinen Erfahrungen mit *Aphaenogaster nitida* ist Vorsicht im Urteil geboten. Was uns als Instinkt-irrung erschien, ist wahrscheinlich geradezu ein Gebot des feinsten Spürsinns. Knaben in Loano behaupteten mir immer, daß die Ernteamisen daselbst die eingetragenen Schneckenlein verzehren und Kinder sind gute Beobachter. Versuche können die Frage leicht entscheiden.

Eine andere Körnersammlerin, *Pheidole pallidula*, vergreift sich ebensooft an tierischen Organismen wie ihre biologisch Verwandten. In Sestri-Levante sah ich sie einmal sogar eine 3 cm große Heuschrecke ins Nest schleppen. Kleinere Insekten erbeutet sie regelmäßig und an toten Regenwürmern kann man sie in Haufen sehen.

Es ist auch nicht richtig, wenn behauptet wird, die Körnerameisen gehen nur im ersten Frühling auf gelegentliche tierische Nahrung aus und wenden sich dann später nur Sämereien zu. Dieser Anschauung haftet eben der Irrtum an, diese Ameisen verzehren gegebenenfalls einzig und allein so nebenbei einmal Insekten, die im Hochsommer sowieso immer mehr verschwinden. Wie wir aber gesehen haben, machen sich auch die Körnerameisen an alle möglichen tierischen Organismen und Tierreste, die auch den Sommer über nirgends fehlen.

Nach meinen vielen und ausgedehnten Beobachtungen an den verschiedensten Lokalitäten des Mittelmeeres ist kein Zweifel mehr: Die Körnerameisen lieben neben den Samen, ihrer Hauptspeise, auch tierische Nahrung, wo und wann sie solche auftreiben können, in bedeutendem Umfang.

Einmal so weit, lag es nahe, die Körnerameisen auch noch auf andere, zumal Süßstoffe, zu prüfen. Dabei unterließ ich es nicht, ihr Verhalten auch gewissen chemischen Süßstoffen gegenüber zu erforschen. Dazu ergriff ich die Methode der Depot-Errichtung vermittelst präparierten und unpräparierten Glasperlen, die ich auf den Straßen und im künstlichen Nest anwandte.

I. Süßstoffe.

Versuch 1. Loano, 19. Mai 1932. Auf eine *Messor*-Straße, wo zur Zeit, d. h. seit zwei Tagen, nur die Früchtchen von *Erica arborea* transportiert werden, lege ich ein kleines Depot von Papierschnitzeln an, die vorher mit Zuckersirup beschmiert worden waren. Trotzdem die Arbeiter vollauf mit ihrer *Erica*-Ernte beschäftigt sind, kommen rasch einige herbei, belecken die Versuchsobjekte und tragen sie ins Nest.

V e r s u c h 2. Loano, 23. Mai. Sehr belebte *Messor*-Straße in einem Hohlweg zwischen Olivenpflanzungen. Ich lege 50 cm vom Krater eine Anzahl kleiner Glasperlen hin, die ich vorher in Zuckerlösung eingelegt hatte. Sofort werden sie von einem ganzen Rudel Arbeiter umlagert und intensiv beleckt. Nach einer Weile laden sie sie auf und tragen sie ins Nest. Mit einem Depot unpräparierter Glasperlen hatte ich nicht den mindesten Erfolg. Die Arbeiter ließen sie an Ort und Stelle liegen.

V e r s u c h 3. Loano, 25. Mai. An einer Stelle in der Gari-gue, wo *Messor*-Arbeiter massenhaft die dort vorhandenen Thymianpflanzen erklimmen hatten, um die noch halbgrünen Früchtchen zu ernten. Hiezu hält der Arbeiter das Fruchtstielchen zwischen seinen Kiefern fest, wiegt mit dem Kopf hin und her, bis er oft selbst samt dem Früchtchen herunterfällt, worauf er es sofort ins Nest trägt. Auf dieser Straße, wo nur solche mit Thymianfrüchtchen beladene *Messor* verkehrten, legte ich ein Depot mit Zucker vorpräparierter kleiner Glasperlen an. Trotz der vielen und nachhaltigen Arbeit, die die *Messor* mit ihrer Ernte hatten, bedeckten bald große und kleine Arbeiter haufenweise die Perlen, beleckten sie gierig einige Zeit und führten sie dann ins Nest ab. Dabei war interessant zu beobachten, wie sie die glatten, ihnen leicht entgleitenden Glaskügelchen aufluden. Sie hockten nämlich dabei in halb aufrechter Stellung und dirigierten sie mit dem nach unten, bzw. zwischen den Hinterbeinen nach vorn gekrümmten Hinterleib zwischen die Kiefer. So machen sie es auch mit allen runden und glatten Samen. Das Abdomen dient ihnen dabei als Stütz- und Richtungsorgan. Ebenso rasch wurden auf einer andern *Messor*-Straße zuckergetränkte Glasperlen ins Nest abtransportiert, auf der die Arbeiter eifrig mit Pappus versehene Samen einer Composite schleppten.

V e r s u c h 4. Loano, 29. Mai. Auf einem Heidehügel, der spärlich mit *Cistus salviifolius*, *C. monspeliensis*, *Sarothamnus*, *Helianthemum Fumana* und Thymian bewachsen ist, befinden sich zwei belebte *Messor*-Straßen, auf der die Arbeiter *Erica*-Früchtchen und die Verbreitungseinheiten von *Helianthemum-Fumana* nach dem Nesteingang befördern. Auf beiden Straßen errichte ich gleiche Depots von zuckergetränkten und ungetränkten Glasperlen. Beiderorts kommen die Arbeiter trotz starker anderweitiger Inanspruchnahme bald herbei, lagern sich rudelweise um die Zuckerperlen und lecken gierig daran, während die leeren Glasperlen gänzlich unbeachtet bleiben. Wiederum werden die Zuckerperlen nach einer Weile ins Nest geschafft.

V e r s u c h 5. Bern. In einem großen Glasbehälter, wo die von Süden mitgebrachten Ernteameisen unter fast normalen Bedingungen leben konnten und wo sie vor allem genug Erde zur Ver-

fügung hatten, um ihre Gewölbe und Krater zu errichten und sich frei zu bewegen, brachte ich ein kleines Glas-Schälchen an, in das ich die aufgeschnittenen, mit reichlich Nektar gefüllten Blütenröhren von *Incarvillea* legte (16. Juni). Gleich kamen mehrere Arbeiter von *Messor barbarus* heran und beleckten eifrig die vom Nektar befeuchteten Teile der Blüte. Von 18.55 Uhr bis 19.45 Uhr ist das Schälchen von kleinen und großen Arbeitern belagert. Um 20.40 Uhr haben sie allen sichtbaren Nektar aufgeleckt, aber es finden sich auch um 21 Uhr immer noch welche, die die letzten Spuren verzehren.

Versuch 6. Bern, 21. Juni. Mit *Messor barbarus* und Manna. Manna ist bekanntlich der eingetrocknete Saft der Manna-Esche (*Fraxinus Ornus*), der einen zuckerähnlichen Süßstoff, das Mannit bis zu 60 Prozent enthält. In kleinen Schälchen in das Nest verbracht, wird Manna sofort von einer Menge Arbeiter eindringlich beleckt. Von mir zerkleinert, werden die Stückchen von den Tieren aufgeladen und ins Nestinnere verbracht.

Versuch 7. Bern, 26. Juni. Mit denselben Versuchstieren und Milchzucker. Ich legte ihnen das Präparat in Substanz vor, nachdem ich es vorher etwas angefeuchtet hatte. Ein einziger Arbeiter leckt kurz daran. Die andern kümmern sich nicht darum und so bleibt es in der Folge unberührt.

Versuch 8. Glycerin, ein höherer Alkohol, schmeckt auch süß. Ich machte damit in Bern am 27. Juni den folgenden Versuch, indem ich Glasperlen damit bestrich und sie den Ernteameisen vorsetzte. Die Tiere kamen heran und untersuchten die betreffenden Objekte in gewohnter Weise mit den Antennen. Auch begannen einzelne daran zu lecken. Aber nur kurz; dann wichen sie zurück und ließen sie liegen.

Versuch 9. Bern. Am 12. Februar 1933 mit den letztjährigen *Messor*-Arbeitern aus Loano, die im Kunstnest gut durchhielten und wiederholt Eier legten. Ich verabreichte ihnen heute ein etwas seltsames Futter, nämlich Saccharin in der gewohnten Tablettenform. Diese intensiv süß schmeckende Substanz (Orthosulfonbenzimid) wird aus der Orthosulfonbenzoësäure dargestellt und hat mit den eigentlichen Zuckerarten aber auch gar nichts zu tun. Einzig der Geschmack ließ sie als fragwürdigen Süßstoff in der menschlichen Oekonomie Verwendung finden. Meine Versuchstiere lassen sich aber keineswegs täuschen. Sie schnüffeln mit den Antennen etwas an den Tabletten herum und machen sich rasch davon. Den gleichen negativen Erfolg habe ich mit Glasperlen, die in Saccharinlösung gelegen hatten. Die zur Kontrolle mit Zuckerlösung versehenen Perlen werden dagegen sofort massenhaft eifrig beleckt und dann in die tiefern Partien des Nestes befördert.

Daß das Saccharin von den Körnerameisen so prompt refu-
siert wurde, wundert mich ein wenig. Denn unsere Waldameise
(*Formica rufo-pratensis*), mit der ich im Sommer 1932 auf dem
Simplon Versuche angestellt hatte, erwies sich weniger heikel.
Oefters beleckten ihre Arbeiter die von mir auf ihren Straßen und
Nesthaufen ausgelegten Saccharintabletten und trugen sie sogar
bisweilen in ihre Bauten.

Durch meine Versuchsanstellungen hat sich als neue Tatsache
ergeben, daß die Ernteameisen (zumal *Messor barbarus*) Zucker
nicht nur in der Gefangenschaft zu sich nehmen, was Doflein
und andere Forscher schon feststellten, sondern daß sie ihm
auch in der freien Natur, auf ihren Straßen
und Nesthaufen, wenn er ihnen dargeboten
wird, eifrig nachstellen. Wir sahen, daß sie ihn sogar
mitten in der intensivsten Samenernte nicht verschmähten (Ver-
suche 1, 3, 4). Neu ist ferner die Tatsache, daß *Messor barbarus*
Blüten-Nektar genießt (Versuch 5), wenn er offen da-
liegt. Aus alledem muß geschlossen werden, daß bei den Körner-
Ameisen, wie übrigens bei fast allen Ameisenarten überhaupt, ein
großes Zuckerbedürfnis vorhanden sein muß. Trotz meiner lang-
jährigen Beschäftigung mit den Ernteameisen habe ich aber bis
jetzt nie feststellen können, daß sie etwa Lauszucht betrieben oder
Blüten zur Gewinnung des Nektars besucht hätten. Auch andere
Forscher erwähnen nichts derartiges. Die Sache liegt normalerweise
so, daß sie den nötigen Zucker eben doch aus den Samen ziehen,
aber nicht auf dem Weg einer Mälzung, sondern direkt, indem sie
das Amylum der Körner durch ein Enzym unmittelbar während des
Kauaktes in Zucker überführen. Bietet sich ihnen aber gelegentlich
auf ihren Wegen eine Zuckerquelle, so sind sie weiterer Arbeit ent-
hoben und wenden sich eifrig dieser zu. Eine Zuckerquelle bietet
sich ihnen offenbar in den überall im Süden herumliegenden Hülsen
der Zuckerbse. So sah ich dieses Frühjahr (Mai 1934) bei
Sestri-Levante *Messor barbarus* massenhaft diese auf den Straßen
benagen und in ihre Nester einbringen. Sie bevorzugten besonders
die äußere Schicht der Hülsen, die sie der Fläche nach abfraßen.
Die betreffenden Belegstücke liegen in meiner Sammlung.

II. Fettstoffe.

Hatten wir bisher unsere Versuchstiere auf eiweiß- und zucker-
haltige Nahrung geprüft, so mußte folgerichtig nun auch ihr Ver-
halten den Fetten gegenüber eruiert werden.

Versuch 10. Loano, 12. Mai. In der Nähe eines Nestes
von *Messor barbarus* lege ich ein Depot leerer Glasperlen, nicht
weit davon ein Depot mit Olivenöl getränkter Glasperlen hin. Die
erstern wurden keiner Beachtung gewürdigt, die letztern sind Gegen-

stand eingehender Untersuchung von Seiten der Arbeiter. Sie befühlen die Perlen mit den Antennen, schrecken im ersten Augenblick etwas zurück. Dann aber kommen immer mehr Genossen herbei, ergreifen sie und befördern sie ins Nestinnere.

Versuch 11. Loano, 13. Mai. Ein idealer Krater von *Messor barbarus* auf einem Boccia-Platz. Links vom Krater lege ich zirka zehn leere und rechts vom Krater zehn Olivenöl-Perlen hin. Die Arbeiter verkehren beiderseits, lassen aber die bloßen Glasperlen liegen, währenddem sie die geölten Perlen erst befühlen, dann belecken und dann in das Nestinnere abtransportieren.

Versuch 12. Loano, 16. Mai. Boccia-Platz. Ein Depot von Glasperlen, die mit Fenchelöl (also einem ätherischen Oel) getränkt worden waren. Die *Messor*-Arbeiter rühren diese Perlen nicht an, sondern machen einen großen Bogen um sie herum, um ins Nest zu gelangen.

Man vergleiche meine Studien* über die Einwirkung von Duftstoffen und Pflanzendüften auf Ameisen damit.

Versuch 13. Bern, 16. Juni. Im Kunstnest. Die den *Messor*-Arbeitern präsentierten Olivenöl-Perlen werden wie in der freien Natur, nachdem die erste kleine Bestürzung überwunden ist, eifrig beleckt und nach einer Weile ins Nest abgetragen. Die neun Perlen sind von zehn *Messor*-Arbeitern, großen und kleinen, förmlich belagert und verschwinden rasch im Kratereingang.

Versuch 14. Bern, 20. Juni. Im Kunstnest. Ein Depot von 14 Olivenölperlen. Im ersten Moment der Begegnung schrecken die *Messor*-Arbeiter immer etwas zurück. Dann aber lassen sie sich näher herbei und lecken unter zeitweiliger Vornahme der gewohnten Toilette intensiv an den Perlen. 18.30 Uhr hatte ich das Depot errichtet. Um 19.50 Uhr wird es immer noch gründlich belagert. Einzelne Arbeiter sind mit Perlen beladen im Nestinnern verschwunden.

Versuch 15. Bern, 21. Juni. Im Kunstnest. Mit Kokosnußfett in festem Zustand. Ein kleines Stückchen des Fettes, das in einem Glas-Schälchen vorgesetzt wird, findet starke Beachtung durch die *Messor*-Arbeiter, die es eifrig belecken.

Versuch 16. Bern, 22. Juni. Im Kunstnest. Es werden mit weißer Vaseline beschmierte Glasperlen ausprobiert. Die *Messor*-Arbeiter betasten letztere rasch mit den Antennen, um sofort davon abzustehen und nicht wieder zu kommen.

* Stäger, R. Ueber die Einwirkung von Duftstoffen und Pflanzendüften auf Ameisen. Zeitschr. f. wiss. Ins. Biol. Bd. XXVI, Nr. 2/3. 1931.

— Neue Versuche über die Einwirkung von Duftstoffen und Pflanzendüften auf Ameisen. Schweiz. Entom. Ges. Bd. XV. Heft 13. 1933.

Versuch 17. Gleicher negativer Erfolg mit Lanolin.

Versuch 18. Auch Walrat in Substanz wird unter keinen Umständen beleckt.

Versuch 19. Bern, 22. Juni. Mit Glasperlen, die in Leinöl gelegen hatten. Nach einer kurzen Betastung der Perlen mit den Antennen ziehen sich die *Messor*-Arbeiter blitzschnell davon zurück und fliehen von dannen. Aufgeleckt wird Leinöl niemals, so oft ich auch den Versuch wiederholte.

Versuch 20. Bern, 24. Juni. Mit Sesamöl. Einzelne Arbeiter lecken an den eingeöhlten Glasperlen, verlassen sie aber bald wieder. Dann kommen andere Individuen und tun desgleichen. Jedenfalls macht Sesamöl auf sie nicht einen abstoßenden Eindruck wie Leinöl. Nach einer Stunde werden die Perlen immer noch abwechselnd beleckt. Zwei davon sind in der Versuchszeit ins Nest befördert worden. Sesamöl wird demnach als etwas Brauchbares akzeptiert.

Versuch 21. In Bern. Am 26. Juni. Im Kunstnest. Mit in Mohnöl gelegenen Glasperlen. Zunächst mieden die Arbeiter die Versuchsobjekte. Dann versuchen sie doch, daran zu lecken. Ein Großkopf leckt zwei bis drei Sekunden daran, und putzt dann die Mundteile an der Erde energisch ab. Nachdem noch mehrere Arbeiter sich kurz an den Perlen versucht hatten, deckten sie sie dann mit Erdkrümchen zu. So begehrt wie Olivenöl ist Mohnöl auf keinen Fall. Es hat ja auch für die menschliche Nase einen unangenehmen Geruch.

Versuch 22. Bern, 26. Juni. Mit Kakao-Butter, einem sehr feinen, aromatisch riechenden Fett. Aber die *Messor*-Arbeiter urteilen anders wie wir. Sie lecken versuchsweise ganz einzeln mal daran und machen sich davon.

Versuch 23. Bern, 27. Juni. Im Kunstnest. Mit Glasperlen, die in Mandelöl gelegen hatten. Sie werden sofort und anhaltend stark beleckt. Nur ganz anfangs, wenn vielleicht noch etwas zu viel Oel an den Perlen haftet, putzen die Arbeiter immer wieder zwischen dem Lecken die Fühler. Nach einer halben Stunde beginnen sie schon mit dem Abtransport in die Tiefe des Nestes. Mandelöl gehört zu den gern genommenen Fettsubstanzen.

Versuch 24. Bern, 29. Juni. Im Kunstnest. Mit Glasperlen, die in Hanfsamenöl (*Oleum cannabis sativae*) gelegen hatten. Diese werden sehr lange und gründlich von den *Messor*-Arbeitern beleckt und in die Nestkammern befördert.

Diese Versuche mit Fettstoffen zeigen uns die große Vorliebe der Körnerameisen für Olivenöl (Versuche 10, 11, 13, 14). An zweiter Stelle mag Mandel- und Hanfsamenöl stehen (Versuche

23, 24). Dann folgen etwa Kokosnußfett (Versuch 15) und Sesamöl (Versuch 20). Kakaobutter (Versuch 22) und Mohnöl (Versuch 21) liegen schon weit abseits und vollends Fenchelöl (Versuch 12), Vaseline, Lanolin und Walrat (Versuche 16, 17, 18) nebst Leinöl (Versuch 19) werden gänzlich abgelehnt. Durch unsere Versuche wissen wir aber jetzt bestimmt, daß Fettstoffe überhaupt von den Ernteameisen, insbesondere von *Messor barbarus* verzehrt werden und daß sie wahrscheinlich für ihre Ernährung nicht ganz gleichgültig sind. Um den Sachverhalt noch besser kennen zu lernen, werden wir jetzt noch Versuche mit fettes Oel enthaltenden Samen durchführen.

III. Fetthaltige Samen.

Versuch 25. Bern, 17. Juni. Im Kunstnest. Um 9.10 Uhr wird ein Stückchen von einer Wallnuß auf die Nestoberfläche in eine kleine Schale gelegt. Sofort kommen mehrere *Messor*-Arbeiter herbei und belecken das Objekt. In kurzer Zeit sind 15 Arbeiter um das Fraßstück versammelt. Um 9.30 Uhr drängt sich ein ganzes Rudel um das Futter. Um 12.15 Uhr ist der Nuß-Partikel ins Nestinnere abtransportiert. Ueber die Fütterung mit Haselnuß lese man meine Arbeit „Das Leben der Gastameise (*Formicoxenus nitidulus* Nyl.) in neuer Beleuchtung“.*

Versuch 26. Bern, 28. Juni. Im Kunstnest. Mit zerquetschten Hanfsamen (*Cannabis sativa*). Sofort werden sie gierig in Angriff genommen, intensiv beleckt und innerhalb einer Viertelstunde ins Nestinnere befördert. Offenbar veranlaßt sie, wie bei Wallnuß, das fette Oel der Hanfsamen dazu. Wir sahen ja auch, daß sie Glasperlen, die in Hanföl gelegen hatten, eifrig beleckten.

Versuch 27. Bern, 29. Juni. Im Kunstnest. Vorgeworfene Stücke von Mandeln werden von den Arbeitern offenbar aus demselben Grund sofort massenhaft belagert, beleckt und dann ins Nestinnere eingetragen.

Versuch 28. Bern. Im Kunstnest. Ueber Pinienkerne fallen die *Messor*-Arbeiter ebenso her und verzehren sie gierig. Dieses Frühjahr konnte ich in Sestri-Levante im Freien beobachten, wie *Messor*-Arbeiter die geflügelten Samen von *Pinus maritima* in ihre Nester einheimsten. Offenbar beweisen die vorstehenden Versuche mit Wallnuß-, Mandel-, Pinienkernen und Hanfsamen, daß die Ernteameisen fetthaltigen Stoffen nicht abhold sind, wie dies übrigens schon aus den Versuchen unter II genügend ersichtlich war, und daß sie nicht nur dem Amylum und Eiweiß in den Samen nachgehen.

* Zeitschrift für Morphologie und Oekologie der Tiere. 3. Bd. 2./3. Heft. pag. 457. 1925.

IV. Samen mit Elaiosomen.

Nachdem wir jetzt wissen, daß die Ernteameisen geradezu leidenschaftlich gewisse Fette und fetthaltige Samen lieben, müssen wir noch die Frage um das sog. Elaiosom erörtern. Elaiosome nennt Sernander¹ bekanntlich jene, fette Oele enthaltenden Samenanhängsel, die aus verschiedenen Organen, wie der Chalaza, dem Funiculus, ja sogar dem Fruchtsiel hervorgegangen sein können. Nach dem Autor bilden die Elaiosome für alle Ameisenarten ein mächtiges Anlockungsmittel, ja sogar das einzig Begehrenswerte am Samen oder der Frucht, welche Ansicht aber in bezug auf die Körnerameisen längst widerlegt ist. Wenn nun aber auch die letztern, wie absolut nachgewiesen, den Sameninhalt selbst verzehren, so möchte es doch der Fall sein, daß sie das eine tun und das andere nicht lassen, d. h. auch den Samenanhang, bzw. das Oel enthaltende Elaiosom, nicht verschmähen. Schon die vorhergehenden Versuche mit den fetthaltigen Substanzen und fetthaltigen Samen berechtigen uns zu dieser Vermutung.

Sernander² führt einen Fall an, wo bei Montpellier neben dem Nest von *Messor barbarus* Samen von *Veronica hederaefolia* mit abgebissenen Elaiosomen lagen. Ebenso fand er bei Palermo neben *Messor*-Nestern Samen von *Fedia* und Früchte von *Theligonum*, deren Elaiosome zerfressen waren.

Ich habe diese Frage betreffend das Elaiosom schon in einer meiner frühern Studien³ berührt und mich zur Anschauung bekannt, auch die Ernteameisen möchten da, wo sie Elaiosome vorfinden, diese verzehren. Das könnte sich so verhalten, daß in jenen Fällen, wo es sich um sehr kleine Samen handelt, nur das Elaiosom abgenagt und die Samen selbst nach dieser Prozedur wieder ausgeworfen würden, wie das bei unsern mitteleuropäischen Ameisen der Fall ist. Das erklärte dann wenigstens einigermaßen das massenhafte Einheimsen gerade dieser kleinen Samen, deren Inhalt just ihrer Kleinheit halber von den Arbeitern gar nicht zu Ameisenfutter verarbeitet werden kann.

Da, wo es sich um größere Samen mit Elaiosom handelt, können beide Teile, d. h. das Elaiosom und der Sameninhalt, verzehrt werden.

Um überhaupt den Fettbedarf zu decken, mag das Elaiosom auch bei den Körnerameisen, nebst den andern gelegentlichen Fettquellen, eine bedeutende Rolle spielen. Die folgenden Versuche wer-

¹ Sernander, Rutger. Entwurf einer Monographie der europäischen Myrmekochoren. Kungl. Svenska Vetensk. Handl. Bd. 41. Nr. 7. 1906.

² loco citato. pag. 178.

³ Stäger, R. Die samensammelnden Ameisen und das Ernährungsproblem. Zeitschr. f. wiss. Ins. Biol. Bd. XXIV, Nr. 6. 1929.

den uns über das Verhältnis der Ernteameisen zum Elaiosom und elaiosomhaltigen Samen etwas aufklären:

Versuch 29. In Loano im Freien. Am 21. Mai 1932 errichtete ich auf einer *Messor*-Straße ein Depot von frisch geernteten Veilchensamen, die ich tags vorher in Cereale gefunden hatte. Sie trugen alle schön entwickelte Elaiosome. Ohne Zögern erfaßten sie die Arbeiter und trugen sie ins Nest.

Versuch 30. Loano im Freien. Am 23. Mai streue ich auf eine andere *Messor*-Straße eine Anzahl Veilchensamen samt ihren Elaiosomanhängseln. Nun kommt ein auf dieser selben Straße dahinschreitender Arbeiter von *Pheidole pallidula* und faßt blitzartig einen der Samen. Ein kleiner *Messor*-Arbeiter kommt ebenfalls herzu und macht jenem Fremdling die Beute streitig. Was geschieht nun? Der *Messor*-Arbeiter trägt den Veilchensamen samt dem darin verbissenen *Pheidole*-Arbeiter davon. Das zeigt, welcher wertvoller Besitz dem einen und dem andern der Veilchensame bedeutet. *Pheidole* traf ich noch öfters auf *Messor*-Straßen, so an andern Lokalitäten um Loano und bei Sestri. Erst vergangenes Frühjahr (1934) wohnte ich an letztem Ort solchen Samendiebereien bei. Einmal behaupteten sogar die winzigen *Pheidole*-Arbeiter das Feld. Es kamen ihrer immer mehr herzu und warfen sich auf die vielbegehrte Beute, so daß die größeren *Messor*-Arbeiter fliehen mußten und nur noch in einem weiten Bogen um die „Räuber“ verkehrten. Die Veilchensamen wurden dann restlos von den *Pheidole* in ihr Nest getragen. Bekanntlich fallen ja die *Pheidole* ebenfalls unter die biologische Rubrik der Ernte- oder Körnerameisen.

Versuch 31. In Bern; am 14. Juni, im Kunstnest. Veilchensamen samt Elaiosomen werden auch in der Gefangenschaft von den *Messor*-Arbeitern sofort ergriffen und in die Tiefe des Nestes befördert.

Versuch 32. Nicht weniger prompt erfolgt der Abtransport ins Nestinnere beim Vorsetzen von elaiosomtragenden *Chelidonium*-Samen (*Chelidonium majus*), was ich mehrfach erprobte, so z. B. am 16. Mai in Bern im künstlichen Nest.

Nun ging ich einen Schritt weiter, löste das Elaiosom vom Samen los und legte es für sich allein den *Messor*-Arbeitern vor.

Versuch 33. In Loano, im Freien. Am 21. Mai trennte ich die Elaiosome von einer Anzahl Veilchensamen los und errichtete damit ein Depot auf einer belebten *Messor*-Straße. Ohne langes Besinnen und umständliches Befühlen werden die betreffenden Fettkörper ergriffen und hastig ins Nest befördert. Derselbe Erfolg war mir später im Kunstnest in Bern beschieden.

V e r s u c h 34. Ich trennte die Elaiosome sowohl von *Viola odorata*- als von *Chelidonium majus*-Samen ab, machte damit zwei Depots und hatte das Vergnügen, zu sehen, wie die *Messor*-Arbeiter des Kunstnestes sich beider Depots bemächtigten und die Oelkörper ins Nestinnere schafften.

Ich war in einem frühern Versuch in Loano noch weiter gegangen, wie ich gleich mitteilen werde:

V e r s u c h 35. Bei Loano, im Freien, am 22. Mai hatte ich die Elaiosome von Veilchensamen losgetrennt und sie zu einem Brei zerstoßen. Damit bestrich ich Glasperlen und errichtete mit ihnen Depots auf verschiedenen *Messor*-Straßen. Die derart präparierten Perlen wurden ebenso leidenschaftlich von den Arbeitern ergriffen, beleckt und ins Nest abtransportiert, als wären es „Zucker- oder Olivenölperlen“ gewesen.

Wir wissen aus Kontrollversuchen zur Genüge, daß bloße, unpräparierte Glasperlen nie beleckt oder gar ins Nest befördert werden, es sei denn ganz vereinzelt und gelegentlich einmal aus einer wirklichen Instinktirrung heraus, so wie auch gelegentlich einmal l e e r e Schneckenhäuschen eingetragen werden mögen.

Die angestellten Versuche belehren uns, daß die Körnerameisen, zumal die Gattung *Messor* und auch *Pheidole* nebst Amylum, Eiweiß, Fleisch und Süßstoffen vor allem auch Fette, besonders fette Oele lieben und, um sie in der Natur sich zu verschaffen, die Elaiosome verschiedener Samen verzehren.

Den Nachweis zu liefern, daß sie gegebenenfalls aber nicht nur das Elaiosom, sondern bei genügender Größe des betreffenden Samens diesen selbst verspeisen, ist nicht sehr schwer. Man braucht nur die der Elaiosome beraubten Samen allein für sich den Ameisen vorzulegen. Ich führte dies verschiedene Male mit positivem Erfolg aus. So wurde „entölter“ Veilchensame regelmäßig ins Nest befördert. Dieser Same ist immerhin noch groß genug, damit sein Inhalt verwertet werden kann.

Daß die mediterranen Ernteameisen gleich wie unsere einheimischen *Formica*-, *Lasius*- und *Myrmica*-Arten dem Elaiosom nachgehen, ist eigentlich nicht so sehr verwunderlich. Sicherlich brauchen sie für sich und vor allem zur Aufzucht ihrer Brut nicht nur Amylum, Eiweiß und gelegentlich Süßstoffe, sondern auch Fettstoffe. Solche finden sie normalerweise in tierischer Nahrung und dem Elaiosom vieler Samen. Insofern hat schon S e r n a n d e r richtig gesehen, aber er beging den Irrtum, anzunehmen, die Ernteameisen verzehren einzig und allein nur das Elaiosom und werfen alle Samen wieder fort, nachdem sie jenes abgenagt hätten.

Es ist schwer zu sagen, von welchen Samen im einzelnen nur das Elaiosom abgenagt wird und welche elaiosomhaltigen Samen ganz verzehrt werden. Dazu brauchte es eingehendste Einzelstudien. Aber soviel darf angenommen werden, daß im allgemeinen sehr kleine Samen, wie schon betont, inhaltlich nicht verwertet werden können, da sie sozusagen zum Aufmachen keine Handhabe bieten, wogegen mittelgroße Samen vom Korn z. B. des Kressensamens, wie ich vielfach früher beobachtet habe, leicht bewältigt werden dürften. Grasfrüchte, Getreidekörner, wie Mais, Weizen, Gerste, Hafer etc., bilden den Grundstock der Amylum- und Eiweißbeschaffung. „Wahllos tragen die Ernteameisen aber auch alles ein, was sie finden“, hatte es bisher öfters in wissenschaftlichen und populärwissenschaftlichen Schriften geheißen. Nach und nach dürfte sich aber doch aus dieser „unsinnigen“ Material- und Kraftverschwendung ein Gesetz herauschälen, dessen Spuren wir soeben verfolgt haben.

Kurze Zusammenfassung.

1. Die Ernteameisen (speziell *Messor*) können die eingetragenen Samen direkt, ohne eingeleitete Diastase, verzehren. Die Mälztheorie wird als unrichtig zurückgewiesen. Zusammenstellung der einschlagenden Literatur.

2. Die Ernteameisen verzehren in viel ausgedehnterem Maße tierische Nahrung, als bisher angenommen wurde. Dabei spielen neben Insekten Schnecken und Regenwürmer eine bedeutende Rolle.

Aphaenogaster testaceo — *pilosa* Lucas — *spinosa* Emery — var. *nitida* Emery greift sogar lebende kleine Schnecken an und verzehrt sie. Tierische Beute wird auch im Sommer nicht verschmäht.

3. Die Ernteameisen genießen nicht nur in der Gefangenschaft Süßstoffe, sondern auch unter gänzlich normalen Bedingungen im Freien. Die Methode der präparierten und unpräparierten Glasperlen erweist sich bei den betreffenden Versuchen als vorzüglich. Außer Zucker verzehren sie Blütennektar und Manna. Dagegen finden Milchzucker und Glycerin wenig Interesse und Saccharin wird ganz abgelehnt.

4. Auch Fette sind den Ernteameisen willkommen. Die Versuche mittelst präparierter und unpräparierter Glasperlen beweisen ihre Vorliebe für Olivenöl, Hanföl, Kokosnußfett und Sesamöl. Kakaobutter und Mohnöl sind wenig begehrt. Vaseline, Lanolin, Walrat nebst Leinöl und vor allem das ätherische Fenchelöl werden völlig gemieden.

5. Versuche mit fetthaltigen Samen bekunden überdies das Bedürfnis der Ernteameisen für Fettstoffe. Mit Gier werden verzehrt:

Wallnuß, Mandel, Pinienkerne und Hanfsamen. Spontanes Einbringen der Samen von *Pinus maritima* in der freien Natur!

6. Von Fettstoffen und fetthaltigen Samen ist ein kleiner Schritt zu dem S e r n a n d e r 'schen Elaiosom. Die im Freien und im künstlichen Nest angestellten Versuche beweisen, daß auch die Ernteameisen eine große Vorliebe für diese ölhaltigen Samenanhängsel bekunden. Auch hier erwies sich die Methode der armierten und unarmierten Glasperlen als ausschlaggebend.

In der freien Natur liefert wahrscheinlich das Elaiosom den Ernteameisen das Hauptkontingent an Fett. Daher wahrscheinlich das massenhafte Eintragen auch kleinster elaiosomhaltiger Samen, deren Stärke und Eiweiß nicht verwendet werden kann.

7. Die vorstehenden Versuche in ihrer Gesamtheit zeigen, daß die Ernteameisen für sich und zur Aufzucht ihrer Brut ebensowohl Zucker und Fett als Stärke und Eiweiß benötigen.

8. Aus der scheinbaren Wahllosigkeit des Material-Eintragens ins Nest schält sich allmählig eine gewisse Gesetzmäßigkeit heraus.
