Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern
Band: - (1938)

Artikel: Neue Beobachtungen und Versuchsanstellungen mit Ameisen
Autor: Stäger, R.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319391

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Rob. Stäger

Neue Beobachtungen und Versuchsanstellungen mit Ameisen

Im Folgenden sollen verschiedene Erscheinungen des Ameisenlebens untersucht werden, die nicht unter sich eine Einheit bilden, deren Zusammenfassung aber die ihr zugrundeliegende experimentelle Betrachtungsweise rechtfertigt. Die zu behandelnden Themata sind folgende:

1. Auf welche Weise bewerkstelligt Formica rufopratensis den Holztransport zum Nesthaufen?
2. Zeitbestimmungen beim Honig-Eintragen der Ameisen.
3. Können Ameisen schwimmen?

Um Einblick in diese Verhältnisse zu gewinnen, haben wir uns, besonders für Nr. 1 und 2, der einzig Erfolg versprechenden Methode des Markierens der Versuchtstiere mit Farbe bedient, die wir schon im Jahr 1924 im Freien anwandten,[1]) und die dann später von verschiedenen Myrmekologen aufgenommen wurde. Für die Markierungen muss eine Farbe gewählt werden, die gut am Ameisenkörper haftet, lange hält und nicht so leicht abgescheuert werden kann. Dazu eignen sich vorzüglich die käuflichen Lackfarben, denen man noch etwas Siccativ beigeben kann, um sie rasch zum Trocknen zu bringen.

1. Auf welche Weise bewerkstelligt Formica rufopratensis den Holztransport zum Nesthaufen?

Zum bessern Verständnis der zu untersuchenden Verhältnisse müssen wir auf den Beutetransport zurückkommen, den wir ausführlich in unserer soeben zitierten Arbeit („Ueber die näheren

[1]) Stäger, Rob., „Ueber die näheren Umstände beim Heimschaffen der Beute durch die Waldameisen". Entom. Zeitschrift. Frankfurt a. M. Jahrgang XXXVIII. Jahr 1924, Nr. 28/29.

Umstände etc.") analysierten. Es ergaben sich damals die folgenden wichtigsten Gesichtspunkte:

a) Der Ameisenstrom auf der Strasse ist kein einfaches Hin und Her nach zwei Richtungen, sondern ein vielfach unterbrochenes, von Stagnieren und Regurgitieren, von Abschweifen und Wiedereinlenken unterbrochenes Bewegen der einzelnen Elemente und somit dem Strassenleben der Menschen in einer grossen Stadt vergleichbar.

b) Eines der hervorragendsten Resultate jener Untersuchungen war die Erkenntnis von Ablösungen unter den Arbeitern beim Transport der Jagdbeute. Die Ameisen, die letztere schliesslich ins Nest bringen, sind nicht die gleichen, die anfangs sich dabei beteiligten. Wir bezeichnen diese Erscheinung als Kettentransport.

c) Höchstens ganz leichte Beuteobjekte oder kleine Teile grösserer Beute kann von ein und derselben Ameise ohne Ablösung direkt ins Nest befördert werden. Sobald sich mehrere Arbeiter am Transport beteiligen, ist eine (oft mehrmalige) Ablösung unvermeidlich.

d) Durch die häufige Ablösung wird die Zeit des Transportes sehr verlängert. Der Gruppentransport (mit Beteiligung mehrerer Arbeiter an demselben Beuteobjekt) vollzieht sich in ungefähr der fünffachen Zeit wie der Einzeltransport.

Ob nun eine Jagdbeute oder Baumaterialien befördert werden, ist nicht gleichgültig. Während jene bei einer Störung zäh festgehalten wird, werden letztere leicht preisgegeben und fallen gelassen. Die Magenfrage spielt auch bei den Ameisen die grössere Rolle. Nur die Larven oder Kokons der eigenen Kolonie werden beim Transport noch eifriger festgehalten und verteidigt, als selbst die Jagdbeute.

Um nun die Struktur des Baumaterialientransports, sagen wir der Kürze halber Holztransports zu durchschauen, markieren wir vorerst zum Vergleich und Mass-Stab eine Leergängerin, die dem Nest zustrebt in 6 m Entfernung von letzterm auf der Strasse. Durch den Reiz der Markierung psychisch alteriert, wird sie zunächst furibund mit geöffneten Kiefern in sich schneidenden Kreisen und Zickzacklinien herumrennen, welcher Zustand, der als eine nervenpathologische Erscheinung, ähnlich dem Tobsuchtsanfall eines Maniakalen aufgefasst werden muss, bis zu 20 Minuten andauern kann. Nach Abflauen dieses Anfalls geht sie dann rasch

und ohne Aufenthalt dem Neste zu. Im Mittel braucht eine Leergängerin 20 Minuten zum Durchlaufen einer Wegstrecke von 6 m vom Moment der wiedergekehrten „Gemütsruhe" an, oder auf die Masseinheit von 1 m zurückgeführt 3,3 Minuten zur Ueberwindung dieser Wegstrecke, wobei dann für das Marschtempo wieder Temperaturdifferenzen, Licht- und Schattenverhältnisse eine bedeutende Rolle spielen. [2])

Auch eine mit einer leichten Bürde beladene Einzelgängerin braucht im Durchschnitt nicht länger, als eine Leergängerin. Manchmal benötigt sogar eine Leergängerin mehr Zeit als eine leichtbeschwerte Einzelgängerin und dies aus dem einzigen Grund, weil sich erstere leichter von ihrem Ziel ablenken lässt als die letztere, deren Psyche ganz auf ihre Aufgabe konzentriert ist.

Um nun den Gruppen- oder Gemeinschaftstransport von Baumaterialien zu studieren, bot sich mir vor einiger Zeit schöne Gelegenheit auf der zirka 1700 m hoch gelegenen italienischen Alpe Dévero bei Domodossola. Dort lag im Alpenrosengebüsch ein grosser Nesthaufen von Formica rufo-pratensis, von dem, einen Wiesenhang quer überschreitend, eine tief ins Terrain eingeschnittene Strasse zirka 40 m lang nach einer grossen Lärche verlief. Auf dem Strassenzug bewegte sich ein lebendiger Strom von Ameisen, die die verschiedensten Aufgaben zu erfüllen hatten. Die einen wichen da und dort von der Strasse ab, um im Gefilde zu jagen, die andern kehrten von der Jagd zurück und strebten mit der Beute dem Neste zu. Die einen brachten dann und wann einen Samen ein, die andern kletterten die Lärche empor, um dort den Lachnus-Honig zu naschen und mit gefülltem Bäuchlein heimzukehren. Und wieder andere, deren sehr viele waren, schleppten massenhaft Baumaterialien nach dem Nesthaufen, zu dem es am Ende der Strasse etwas hinaufstieg. Diese letztern interessieren uns jetzt ganz besonders.

Das Obernest der Formica rufo-pratensis setzt sich bekanntlich aus gröbern Bauelementen zusammen als das der Formica rufa. Während letzteres der Hauptsache nach aus Fichtennadeln und Erde besteht, wird ersteres aus dürren Zweigstücken von Heidelbeeren, Wacholder, Alpenrosen, Kurztrieben von Lärchen, Blättern der Bärentraube, Fichten-, bezw. Arvenzapfenschuppen, ja sogar aus Steinen zusammengetragen.

[2]) Ausführlicheres in meiner oben zitierten Arbeit.

Der Nesthaufen auf der Alpe Dévero zeigte in seiner äussern Rindenschicht ein Gefüge aus lauter dürren Lärchenzweigstückchen. Die innern Gallerieschichten aber waren zum grössten Teil aus Tetritus und Harzkügelchen konstruiert, was dem Ganzen eine solide Stütze gab. Fortwährend wälzte sich nun der Strom der Holztransporteure vom Fuss der grossen Lärche, wo der Reisig am Boden lag, nach dem Neste. Aber auch sonst auf der kurzrasigen Alpmatte waren viele kleine Bruchstücke von dürren Lärchenzweigen zerstreut und die emsigen Arbeiter beförderten sie bis zu einer Entfernung von 10 m aus der Umgebung auf die Strasse, wo es dann gemeinsam weiter ging. Ein einzelner Arbeiter kam sogar einmal mit einem grossen „Bauholz" aus dem Wipfel der Lärche selbst herunter, obwohl er sich die Mühe hätte ersparen können, da auf dem Boden ein solcher Ueberfluss an Materialien lag. Die Länge der beförderten Zweigstücke betrug im Mittel 4 cm; aber nicht selten wurden auch solche von 8 und 9 cm geschleppt.

Einmal auf der Strasse angelangt, sollte man meinen, müsse der Transport rasch von statten gehen. Gewiss geht es leichter als im Wirrsal von Kräutern auf der Wiese; aber auch die Strasse hat ihre Hindernisse und diese da ganz besonders. An drei verschiedenen Stellen boten sich grosse Schwierigkeiten. Nicht sehr weit von der Lärche öffnet sich mitten in der Strasse eine 15 cm tiefe Grube mit einer glatten überhängenden Wand (a). Halbwegs zum Nest verengt sich die Strasse zu einem Engpass, der von Grasbüscheln eingefasst wird (b) und unmittelbar vor dem kurzen steil ansteigenden Strassenteil, der zum Nesthaufen hinaufführt, muss eine glatte, fast lotrechte Steinplatte genommen werden (c). Diese drei Stellen machen sich sofort kenntlich durch grosse Ansammlungen von Baumaterialien. Ganze Holzlager sind hier aufgeschichtet. Besonders aus der Grube (a) kann ich eine ganze Hand voll Lärchenreisig herausheben. Beobachtet man den Transport einige Zeit, so sieht man bald da, bald dort an der „Wand" die Arbeiter mitsamt ihrer Last herunterstürzen, worauf diese liegen bleibt. Der von Gräsern gesperrte Engpass (b) bietet ebenfalls Anlass zu Stauungserscheinungen und der glatte Anstieg (c) vor dem Nest erst recht. Inzwischen kommen andere Holztransporte bei diesen Hindernissen an, denen sehr oft das gleiche Los beschieden ist, und nur ein Bruchteil der Fracht gelangt end-

lich auf dem Nesthaufen an. Ursachen der Holzdepots sind also erstens die Beschaffenheit der Strasse und dazu die Grösse und Schwere der Lasten, die ein rasches Vorwärtskommen der Ameisen verhindert. Dazu mag noch ein psychisches Moment kommen: wir wissen ja bereits, dass die rufo-pratensis-Arbeiter Baumaterialien viel leichter im Stich lassen als z. B. tierische Reste oder gar die eigene Brut. Sodann ist das Verfrachten von Bauholz fast immer ein Gesellschaftstransport und dieser geht sowieso immer um ein Mehrfaches langsamer als ein Einzeltransport. Das ist uns schon vom Beutetransport her bekannt. Was das Befördern von Lasten beim Gruppen- oder Gesellschaftstransport so verzögert, das ist die Art und Weise, wie die einzelnen Teilnehmer einer solchen Gruppe anpacken. Der eine zerrt nämlich die Last nach vorwärts, der andere gleichzeitig nach rückwärts, ein dritter nach der Seite usw. Da ist es bei einer solchen nicht weniger als gleichgeschalteten Handlungsweise, um so bewunderungswürdiger, dass doch allerends so viel Baumaterial auf das Nest gelangt.

Nach diesen Feststellungen lag es mir besonders auch daran, zu erfahren, wie lange es gehen würde, bis das Bauholz die 40 m der Strasse von der Lärche bis zum Nesthaufen angesichts all dieser Schwierigkeiten, zurückgelegt hätte.

Analog meinen frühern Beobachtungen über den Beutetransport hätte ich nun die Holz schleppenden Arbeiter markieren müssen. Aber das ist ein Ding der Unmöglichkeit. Abgesehen davon, dass infolge des Reizes der Bemalung (Markierung) die Transporteure die Last sofort fahren lassen, wäre es unausführbar, ganze Tage lang ununterbrochen an der Strasse zu kauern und den Prozess zu verfolgen. Ich dachte daher auf einen andern Ausweg, der Erfolg versprach: Statt die Ameisen, markierte ich das Baumaterial. Ich errichtete daher auf der Strasse kleine Depots von dürren Lärchenreisig und markierte die einzelnen Zweigstückchen mit Farbe. Das gab einen Einblick in die ungefähre Schnelligkeit des Holztransportes, wenn auch immerhin viele Fehlerquellen dabei nicht ausgeschlossen werden konnten, wie dies bei solchen Freilandversuchen leicht denkbar ist.

Am 14. Juli 1934 wurde ein Depot weiss bestrichener Hölzer in der Mitte der Strasse bei (b) angelegt. Am 16. Juli traf ich zwei davon 18 m, d. h. bis 2 m vor das Nest geschleppt. Am 19. Juli lagen zwei weitere Hölzer des Depots auf dem Strassenab-

schnitt zwischen Mitte und Nest zerstreut. Am 20. Juli fand ich auf dem errichteten Depot nur noch ein einziges markiertes Hölzchen; alle andern waren nach dem Nest abtransportiert worden. Es hatte demnach 7 Tage gedauert, bis das Depot sein Ziel erreicht hatte.

Ein anderesmal errichtete ich auf der nämlichen Strasse ein Depot gelbbezeichneter Hölzer in der Nähe der Lärche, also in 40 m Entfernung vom Nesthaufen. Von den zwanzig Hölzern, die also markiert waren, blieben am folgenden Tag (19. Juli) noch 12 Stück am Lager; 2 von den abgewanderten lagen 40 cm; 4 etwa 55 cm vom Ausgangspunkt auf der Strasse und nur 2 waren bis 2 m vom Nest entfernt zu finden. Inzwischen hatte Regen eingesetzt. Am 23. Juli hellte das Wetter wieder auf und bei der Kontrolle bemerkte man auf dem Depot immer noch einige Gelbhölzer. Andere waren da und dort auf der Strasse gegen das Nest hin zu sehen.

Der Versuch lehrt, dass die einen Hölzer ziemlich rasch, d. h. schon am zweiten Tag bis in Nestnähe gelangen können, während die andern am Depot bleiben oder durch Fallenlassen da und dort auf der Strasse zerstreut liegen, um vielleicht erst nach vielen Tagen oder gar Wochen wieder aufgeladen und weitertransportiert zu werden.

Hölzer, die etwa auf den Grund der Grube (a) geraten, finden ihren Weg überhaupt nie mehr nach dem Nest, denn sie liegen zu tief, da über sie eine Unzahl anderer Hölzer aufgeschichtet werden, bis das Loch ausgefüllt ist und die Arbeiter fast ebenen Weges über sie hinwegschreiten können. Die von mir am 19. Juli entleerte Grube hatte sich schon am 23. Juli wieder ziemlich aufgefüllt.

Aus den zwei ausgeführten Versuchen ersehen wir, dass Baumaterialien kürzestens etwa am zweiten Tag nach dem 40 m entfernten Nesthaufen gelangen, während der Transport einer tierischen Beute (Herrichten derselben inbegriffen) bei Gruppen- oder Gesellschaftsbeförderung auf 40 Meter Wegstrecke berechnet im Mittel (40 m mal 16 Min per m) 640 Minuten oder rund zehn Stunden benötigt. Der Einzeltransport einer Beute beansprucht für 40 m Wegstrecke sogar nur (40 m mal 3,3 Min. per m) 132,0 Minuten oder rund zwei Stunden.

Der Holztransport kann sich gegebenenfalls aber auch über

viele Tage erstrecken, wie wir den Versuchen entnehmen können. Das Einbringen frischer Beute eilt offenbar mehr, als der Transport von Baumaterialien, die nicht davon laufen.

Wie beim Befördern einer grössern Beute durch mehrere Arbeiter ist es auch beim Gesellschaftstransport eines grössern Zweigstücks. Zu allerletzt langen nämlich ganz andere Arbeiter mit dem Baumaterial auf dem Nest an, als am Anfang beteiligt waren. Häufig finden Ablösungen statt. Bald der eine, bald der andere Transporteur läuft von der Arbeit weg und wird durch andere ersetzt, bis die ganze anfängliche Gruppe ausgewechselt ist. Und das kann auf einer grösseren Strecke vielmals vorkommen. Wenn diese Erscheinung schon beim Beutetransport[3]) vorkommt, so ist sie noch viel ausgesprochener beim Befördern des Holzes, das sowieso leicht fallen gelassen wird. Und anderseits sahen wir schon früher, dass beim Beute- oder Holzschleppen durch eine ganze Gruppe nichts weniger als Einheit herrscht in bezug auf die Zugrichtung. „Viele Köpfe, viel Sinn." Während der eine Arbeiter die Fracht nach vorn zerrt, zerrt der andere sie nach hinten, ein dritter nach oben, ein vierter nach unten. Und trotz allem, scheinbar total ungeordnetem Handeln gelangt schliesslich das Beförderungsobjekt doch zum Ziel. Wie ist das zu erklären? Das Phänomen zwingt uns, ein wenig Tierpsychologie zu treiben. Eine Zielstrebigkeit, eine Tendenz, mit Beute oder Holz das Nest trotz aller Hindernisse zu erreichen, kann nicht in Abrede gestellt werden. Sollen wir deshalb eine urteilsfähige Intelligenz der Transportbeflissenen annehmen? Und wollen wir dabei dem einzelnen Teilnehmer oder dem ganzen Staatswesen eine höhere Einsicht zuschreiben?

Sondieren wir tiefer, so überzeugen wir uns bald, dass der zwar final gerichtete, aber keineswegs urteilsfähige Individualinstinkt des einzelnen Arbeiters vollkommen zur Erklärung aller in Betracht fallenden Erscheinungen genügt. Können wir eine Erscheinung durch eine niedrigere Potenz erklären, so hat es keinen Sinn, zur Annahme einer höheren zu schreiten. Gerade der Umstand, dass die Arbeiter bei einer Stockung des Transports sich aber auch nie zu einer rückläufigen Umgehung des Hindernisses entschliessen können, wenn auch dieser kleine Rückzug

[3]) Loco citato.

das Allernächstliegende wäre, um rascher und leichter voran zu kommen, zwingt uns zur Verwerfung eines wirklichen, schlussfähigen Intellekts. Mit der grössten Anstrengung und grösstem Zeitopfer wird die Last, ob Beute oder Bauholz, durch das Hindernis hindurch befördert und erreicht am Ende auch auf diese viel kompliziertere Weise das Ziel. Anderseits entspricht dieses Handeln aber doch auch wieder nicht einem unabänderlichen Müssen nach einer Richtung, vergleichbar einem Eisenbahnzug, dem nur ein Fortbewegen in einer Linie erlaubt ist. Denn in diesem Falle müssten alle Arbeiter beim Kettentransport (Gesellschaftsbeförderung) die Last nur nach der einen Richtung zum Nest ziehen können. Dies ist aber nicht der Fall, wie wir bereits wissen: Fast jeder Teilnehmer zerrt ja nach einer andern Seite. Dadurch gerät der Transport nicht selten in die schwierigste Situation und wird auf jeden Fall stark verzögert. Faktisch überwindet ja ein Einzelgänger, der eine Last trägt, ein Hindernis viel schneller. Reine mechanische, automatische Reflextätigkeit vorausgesetzt, müsste beim Gesellschaftstransport die Beförderung sich viel rascher und gradliniger machen.

Wenn nun aber weder ein intelligentes Handeln im eigentlichen Sinn noch ein maschinelles Müssen den Transport regelt, und überhaupt möglich macht, dann bleibt nur eine zielgerichtete Instinktanlage des einzelnen Arbeiters, dessen Psyche innerhalb einer gewissen Grenze variabel ist, zur Erklärung übrig. Für diese psychische Variabilität hat man auch den Ausdruck Plastizität gebraucht. Jedem einzelnen Transportteilnehmer ist das Grundstreben angeboren, die Last nach dem Nest zu schaffen. Wie aber jeder Einzelne das Problem anpackt, das fällt in den Bereich der individuellen psychischen Variation. Und weil diese individuelle Veranlagung von Einzelwesen zu Einzelwesen, wenn auch nur in geringem Mass ändert, so haben wir innerhalb der final gerichteten Haupt- und Grundbewegung jene kleinen, die Erreichung des Endziels zwar verzögernden, aber nicht aufhebenden Individualaktionen beim Gesellschaftstransport. Weil die Einzelgängerin mit ihrer Last nur mit der eigenen und nicht noch mit den fremden Variationen von 10 oder 20 Mitteilnehmern zu rechnen hat, deshalb überwindet sie ein Hindernis viel leichter und langt früher auf dem Nesthaufen an.

Infolge unserer frühern in grösserem Mass ausgeführten stati-

stischen Erhebungen[4]) und den Versuchen betreffs Holztransport haben wir jetzt von dem Verkehr auf den Ameisenstrassen eine bessere Einsicht erlangt. Vorher erschien uns das Treiben auf der Strasse als ein einfaches Hin- und Hergehen, wobei die Lasten (Beute oder Bauholz) von Anfang bis zu Ende entweder von einzelnen Arbeitern oder von ganzen Gruppen ohne Widerstreit getragen würden. Jetzt wissen wir, dass höchstens leichte Lasten dem Einzeltransport unterliegen, dass aber grössere Objekte durch beständige Ablösungen unter den Arbeitern befördert werden und dass schliesslich am Nest angekommen, ganz andere Transportteilnehmer da sind, als am Anfang vorhanden waren. Gewöhnlich begleitet kein einziger Teilnehmer den Transport die 40 m lange Strecke von der Lärche bis zum Nesthaufen. Alle haben schon längst unterwegs die Fracht im Stich gelassen, bezw. andern Genossen übergeben. Aus all dem erklärt sich auch die grosse Verzögerung bei der Lastenbeförderung durch eine ganze Gruppe von Arbeitern.

2. Zeitbestimmungen beim Honigeintragen der Ameisen.

Fridthjof Ökland[5]) hatte in seiner grössern statistischen Arbeit unter anderem auch den Blattlausbesuch der Waldameise auf Bäumen studiert, wobei er zu dem Resultat kam, dass die Blattlaus-„Melker" dieser Tätigkeit lange Zeit hindurch (zum Teil über einen Monat) nachgehen und während dem keine andere Arbeit verrichten.

Mir lag es vielmehr daran, zu ergründen, wie lange Zeit die „Melker" im Baumwipfel verweilen, um ihr Geschäft zu betreiben.

Um diese Frage zu beantworten, gibt es kein anderes Mittel als das Markieren der Arbeiter mit Farbe. Als Versuchstiere dienten mir Componotus vagus und Formica rufo-pratensis.

Die Versuche wurden in der Umgebung des Simplon-Dorfes

[4]) Siehe meine schon öfters zitierte Arbeit: „Ueber die näheren Umstände etc."!

[5]) ÖKLAND, FRIDTHJOF, „Studien über die Arbeitsteilung und die Teilung des Arbeitsgebietes bei der roten Waldameise (Formica rufa L.)". Zeitschrift f. Morph. u. Oekologie der Tiere. 20. Bd. 3. Heft. 1930.

durchgeführt. Leider wurde manche Einzelbeobachtung durch anhaltend schlechtes Wetter vereitelt.

Versuch a.

Unterhalb des Dorfes am Bachufer steht eine Lärche. An deren Stamm verkehren die Arbeiter von Camponotus vagus. Sie bilden keinen dicht aufgeschlossenen Strassenzug wie z. B. Formica rufa, sondern klettern in kleinen Verbänden zu 3 oder 4 Arbeitern, getrennt, und auch einzeln den Stamm hinauf und hinunter. Manchmal vergeht eine gewisse Zeit, bis wieder ein Trüpplein kommt. Auch die Einzelgänger marschieren in grossen Zwischenräumen von einem bis drei Metern Distanz. Das Nest befindet sich am Fuss des Stammes im Wurzelwerk. Diese Camponotus haben eine ruhigere Gemütsart als die Waldameisen. Durch das Markieren mit Farbe lassen sie sich gewöhnlich nicht so leicht beirren wie diese. Jedenfalls kommen sie viel schneller wieder zur Ruhe und gehen mit dem Zeichen auf dem Rücken ihres Weges. Zunächst markiere ich mit weisser Farbe 12 Arbeiter (31. Juli), die um 15.55 Uhr den Stamm hinaufsteigen, um sich oben im Wipfel an den reichlich vorhandenen Rindenläusen (Lachnus-Arten) gütlich zu tun. Von diesen zwölf Versuchstieren kommen mit nektargefüllten Abdomen den Stamm herunter, um ins Nest zu verschwinden:

			Verbleib im Wipfel
Nr. 1	um 17.05 Uhr	=	1 Stunde und 10 Minuten
Nr. 2	um 17.20 Uhr	=	1 Stunde und 25 Minuten
Nr. 3	um 17.27 Uhr	=	1 Stunde und 32 Minuten
Nr. 4	um 17.30 Uhr	=	1 Stunde und 35 Minuten
Nr. 5	um 17.55 Uhr	=	2 Stunden und 00 Minuten
Nr. 6	um 18.07 Uhr	=	2 Stunden und 12 Minuten

Das Füllen des Kropfes im Wipfel samt dem Auf- und Abstieg dauerte somit rund 1 bis 2 Stunden. Während die sog. „Hirten" nach Eidmann tagelang auf den Bäumen die Lauskolonien bewachen und nicht von der Stelle gehen, wovon auch ich mich auf Simplon-Kulm und der Alpe Devero durch Markierung überzeugen konnte, besorgen die „Melker" ihr Geschäft relativ rasch und führen der Kolonie die Nahrung zu, die sie in reichlichem Masse bedarf. Aber auch schon unterwegs, auf dem Heimweg am Stamm füttern die vollgesogenen „Melker" oft ihnen entgegenkommende Genossen.

Versuch b.

Am 1. August zwischen 9.15 Uhr und 9.30 Uhr versehe ich 18 Arbeiter von Camponotus vagus, die denselben Lärchenstamm hinaufsteigen, mit roten Farbzeichen. Einige lassen sich das nicht gefallen und laufen davon, erdwärts. Die andern klettern mit der Marke hoch. Von diesen kommen mit gefülltem Kropf herunter:

		Verbleib im Wipfel
Nr. 1	um 10.23 Uhr	= 53 Minuten
Nr. 2	um 10.25 Uhr	= 55 Minuten
Nr. 3	um 10.25 Uhr	= 55 Minuten
Nr. 4	um 10.30 Uhr	= 1 Stunde und 00 Minuten
Nr. 5	um 10.42 Uhr	= 1 Stunde und 12 Minuten
Nr. 6	um 10.45 Uhr	= 1 Stunde und 15 Minuten
Nr. 7	um 11.30 Uhr	= 2 Stunden und 00 Minuten
Nr. 8	um 11.40 Uhr	= 2 Stunden und 10 Minuten
Nr. 9	um 11.45 Uhr	= 2 Stunden und 15 Minuten

Auf- und Abstieg nebst Aufnahme des Laushonigs dauerte hier je nach Individuen 53 Minuten bis 2¼ Stunden.

Beobachtung c.

Am 3. August ersteigen „Melker", die ich am 31. Juli weiss markiert hatte, den Lärchenstamm, und zwar:

Der erste um 10.55 Uhr.
Der zweite um 14.05 Uhr.
Der dritte um 14.15 Uhr.

Es kommen Weisse herunter:

Einer um 11.25 Uhr.
Einer um 14.12 Uhr.
Einer um 14.50 Uhr.

Diese spontane Beobachtung berechtigt zu keiner Zeitbestimmung, da die Identität dieser Auf- und Absteigenden nicht festgestellt werden konnte. Die Absteigenden konnten ja schon lange vor den hier genannten Aufsteigenden oben im Wipfel gewesen sein. Aber die Beobachtung c bestätigt die von Ökland festgestellte Tatsache, dass ein- und dieselben Laushonig-Ausbeuter diesem Geschäft längere Zeit nachgehen ohne ihr Metier zu vertauschen.

Versuch d.

Am 4. August werden vormittags 9.15 Uhr in Eggen 20 Formica

rufo-pratensis, die einen Lärchenstamm A hinaufsteigen, mit weisser Farbe markiert. Reizbar, wie die Waldameisen sind, laufen die einen ganz davon, die andern beginnen erst um 9.30 Uhr nach langen Irrfahrten ihren Weg nach dem Wipfel zu nehmen. Von diesen kommen mit gefülltem Kropf herunter und kehren zu ihrem 6 m entfernten Nest zurück:

			Verbleib im Wipfel
Nr. 1	um 10.37 Uhr	=	1 Stunde und 07 Minuten
Nr. 2	um 10.38 Uhr	=	1 Stunde und 08 Minuten
Nr. 3	um 10.45 Uhr	=	1 Stunde und 15 Minuten
Nr. 4	um 10.46 Uhr	=	1 Stunde und 16 Minuten
Nr. 5	um 11.10 Uhr	=	1 Stunde und 40 Minuten
Nr. 6	um 11.25 Uhr	=	1 Stunde und 55 Minuten

Ihr Aufenthalt auf dem Baum dauerte rund 1 bis 2 Stunden.

Versuch e.

Ebenfalls am 4. August vormittags 9.15 Uhr stiegen an einem Lärchenstamm B weiss markierte Formica rufo-pratensis auf und kamen wieder zurück:

			Verbleib im Wipfel
Nr. 1	um 10.08 Uhr	=	53 Minuten
Nr. 2	um 10.16 Uhr	=	1 Stunde und 01 Minuten
Nr. 3	um 10.20 Uhr	=	1 Stunde und 05 Minuten
Nr. 4	um 10.28 Uhr	=	1 Stunde und 13 Minuten
Nr. 5	um 11.00 Uhr	=	1 Stunde und 45 Minuten
Nr. 6	um 11.30 Uhr	=	2 Stunden und 15 Minuten
Nr. 7	um 11.30 Uhr	=	2 Stunden und 15 Minuten

Ihr Aufenthalt auf dem Baum dauerte rund 1—2¼ Stunden.

Versuch f.

Am 4. August, nachmittags 14.50 Uhr stiegen oberhalb Simplon-Dorf am Waldrand weiss markierte Formica rufo-pratensis einen Lärchenstamm hinauf und kehrten zurück, wie folgt, um den Laushonig ins Nest zu tragen:

			Verbleib im Wipfel
Nr. 1	um 15.35 Uhr	=	45 Minuten
Nr. 2	um 15.40 Uhr	=	50 Minuten
Nr. 3	um 15.43 Uhr	=	53 Minuten
Nr. 4	um 15.56 Uhr	=	1 Stunde und 06 Minuten
Nr. 5	um 15.58 Uhr	=	1 Stunde und 08 Minuten

				Verbleib im Wipfel
Nr. 6	um	16.00 Uhr	=	1 Stunde und 10 Minuten
Nr. 7	um	16.05 Uhr	=	1 Stunde und 15 Minuten
Nr. 8	um	16.15 Uhr	=	1 Stunde und 25 Minuten
Nr. 9	um	16.17 Uhr	=	1 Stunde und 27 Minuten
Nr. 10	um	16.22 Uhr	=	1 Stunde und 32 Minuten
Nr. 11	um	16.30 Uhr	=	1 Stunde und 40 Minuten
Nr. 12	um	16.54 Uhr	=	2 Stunden und 04 Minuten
Nr. 13	um	16.58 Uhr	=	2 Stunden und 08 Minuten

Ihr Aufenthalt auf dem Baum dauerte von 45 Minuten bis rund 2 Stunden.

Aus diesen Versuchsanstellungen (mit Ausnahme von Beobachtung c, die hier nicht mitzählt) geht hervor, dass der Pflanzenlausbesuch auf den Bäumen durch die Spezialisten im Durchschnitt 1 — 2 1/4 Stunden dauert.

Durch frühere Zeitmessungen hatte ich schon festgestellt, dass eine Waldameise zur Ueberwindung von 1 m Wegstrecke (ohne ein Hindernis im Wege!) bei Schatten durchschnittlich 1 Minute und bei Sonne 0,5 Minuten benötigt. Niedrige Temperaturen verzögern das Vorrücken um ein Erkleckliches. Da die Ameisenzüge an Bäumen durchwegs auf einer Zone zwischen Licht (Sonne) und Schatten verlaufen, so können wir, gutes Sommerwetter vorausgesetzt, für das Durchmessen von 1 m Wegstrecke am Baum 0,75 Minuten einsetzen. Das macht für einen Baumstamm von 10 m 7,5 Minuten, bezw. 15 Minuten für das Auf- und Absteigen. Bringen wir diese Reisezeit von 15 Minuten in Abzug, so bleiben für das eigentliche Geschäft der Honigbeschaffung durch das „Melken" der Rindenläuse 3/4 bis 2 Stunden.

Wenn man bedenkt, dass den ganzen Sommer hindurch der absteigende Strom der Waldameisen einer Kolonie beständig gelösten Blatt- oder Rindenlauszucker zuführt, so muss man zum Schluss kommen, dass dies ganz erhebliche Quantitäten sein müssen. Fridthjof Ökland [6]) hat auf Grund von Wägungen festgestellt, dass 20 000 Blattlausmelker pro Saison 10 kg Zucker eintragen. Eine Kolonie von 100 000 Einwohnern würde dieses Quantum im Lauf des Sommers verbrauchen.

---

[6]) ÖKLAND, FRIDTHJOF, „Wie viel „Blattlauszucker" verbraucht die rote Waldameise (Formica rufa)?" Biolog. Zentralblatt. Bd. 50. Heft 8. 1930.

3. Können Ameisen schwimmen?

Ameisen sind im allgemeinen Bewohner sonniger, trockener Lagen. Durchnässten Boden fliehen sie. Im Gebirge birgt z. B. die Schneetälchenformation nie Ameisen, während sie gleich daneben im Nardetum oder Semperviretum sich eingenistet haben. Ameisen sind durchaus wasserscheue Tiere. Umso interessanter ist es, zu erfahren, wie sie sich einer Zwangslage gegenüber verhalten. Ich machte daher folgende Versuche: Auf die ruhige Oberfläche eines tiefen Wassertümpels legte ich ein Erlenblatt, das als kleine Insel auf der einen Seite bloss 6 cm, auf allen andern Seiten aber ungefähr 40 cm vom Ufer entfernt war. Auf diese Erlenblattinsel verbrachte ich einen Camponotus vagus, eine Formica cinerea und eine Formica sanguinea. Ich dachte mir, bei der Feindschaft dieser verschiedenen Arten untereinander, würde vielleicht die eine die andere verfolgen, bis sie sich ins Wasser stürzte. Das geschah aber nicht. In der allgemeinen Not, in der sie sich befanden, befehdeten sie sich gegenseitig nicht. Alle taten aber das eine: sie tasteten jeden Punkt der Insel ab, um zu suchen, wo sie eine Verbindung mit dem Lande fänden. Nirgends. Mindestens 1/4 Stunde lang haben sie sich mit diesen Nachforschungen abgemüht. Da probiert auf's Mal der Camponotus mit dem Vorderkörper ins Wasser zu tauchen, während er sich mit den Hinterbeinen am Blattrand festklammert. Dann zieht er sich wieder zurück, versucht wieder ins nasse Element zu steigen und scheut wieder davor zurück. Endlich lässt er auch mit dem hintern Beinpaar los und stösst ab. Aber statt nach dem in 6 cm Entfernung winkenden Ufer zu zielen, rudert er ins Ungewisse, um doch schliesslich nach langer Zeit auch auf Umwegen die rettende Küste zu erreichen.

Die beiden Formica-Arten konnten sich zu dieser kühnen Tat des Schwimmens nicht aufraffen und blieben Inselbewohner. Aber eine zweite Camponotus-Arbeiterin, die ich auf das Blatt brachte, tat es der ersten gleich und übergab sich dem nassen Element ebenfalls nach langem „Erwägen" aller andern Möglichkeiten.

Ein anderes Mal versetzte ich auf die Blattinsel einen Camponotus und eine Formica fusca. Ueber eine Viertelstunde rennen die beiden Robinsone auf dem Eiland umher, probieren da und dort, ob es keine Befreiung gäbe; aber umsonst. Jetzt endlich entschliesst sich zuerst wieder Camponotus ins Wasser zu gehen, erst

mit dem Vorderkörper, dann plötzlich loslassend mit dem ganzen Körper. Rudernd gelangt er nach einer halben Stunde an den Uferstreifen, der von der Insel am weitesten entfernt ist.

Seinem Beispiel folgt bald auch Formica fusca.

Interessant ist es, zu konstatieren, dass Ameisen, die die Schwimmprobe schon bestanden haben, viel schneller wieder ins Wasser gehen, wenn sie neuerdings auf die Versuchsinsel gebracht werden. Das ist wieder ein Beweis für die grosse Plastizität der Ameisenpsyche und ihre rasche Anpassung an gegebene Verhältnisse. Ein sinnliches Gedächtnis darf dabei nicht übersehen werden. Das Versuchstier, das zum zweiten- oder drittenmal auf das Blatt gesetzt wird, erinnert sich, dass es auch einen Ausweg zu Wasser gibt und stürzt sich daher mit weniger langem Besinnen in die Flut.

Wo es allerdings etwas zu überlegen gibt, etwas, das eine gewisse Urteilskraft, eine Berechnung erheischt, da versagt das Ameisenhirn gänzlich. Wie nahe hätte es gelegen, den schmalen Kanal von 6 cm zu überschwimmen? Aber das sah weder Camponotus vagus noch Formica fusca ein. Mit wahrem Stumpfsinn unternahmen sie die lange Seereise von 40 cm um Land zu erreichen.

Der Inselversuch ist sehr lehrreich für die Tierpsychologie. Es sollte mich freuen, wenn er von andern Biologen bezw. Psychologen ausprobiert würde.