

Über die forstlich wichtigen Ameisen des nordostkarelischen Urwaldes

Von

KARL HÖLLDOBLER, Ochsenfurt

Mit 19 Abbildungen

Teil I

Den forstlich wichtigen Ameisen wurde in den letzten Jahren in Deutschland erhöhte Aufmerksamkeit zuteil. GÖSSWALDS Untersuchungen brachten ganz neue Gesichtspunkte in die verworrene Systematik der Waldameisen. Gleichzeitig erwies es sich als notwendig mehr Faunengebiete in den Beobachtungskreis einzubeziehen. Dies um so mehr, als auf Grund der Untersuchungen GÖSSWALDS und anderer mehr und mehr der große Nutzen erkannt wurde, der dem deutschen Wald durch zielbewußte Vermehrung der Waldameisen erwachsen könnte. Die wesentlichen Erkenntnisse wurden durch Ameisenstudien im deutschen Kulturwald gewonnen. Im Vergleich dazu ist es besonders reizvoll und auch wissenschaftlich bedeutsam, die Lebensbedingungen der forstlich wichtigen Ameisenarten nun nicht im Kulturwald zu studieren, sondern im Urwald, in dem menschliche Einflüsse auf die Ausbreitung der Ameisenwegfallen. Meine Arbeit befaßt sich mit den Ameisen des nördlichen Urwaldgebietes von Ostkarelien. Sie ist nicht auf einer Studienreise durch diese Gebiete entstanden, sondern im Krieg. Manche wünschenswerte Untersuchung mußte augenblicklich wichtigeren Aufgaben weichen. Andererseits hat aber auch der Krieg manche Beobachtung möglich gemacht, die sonst nicht möglich gewesen wäre.

Das Beobachtungsgebiet

Meine hauptsächlichsten Studien machte ich zwischen dem Top-See und dem Jelety-See, also nördlich und südlich des 66. Breitengrades auf sowjetkarelischem Gebiet. Daneben sind Beobachtungen aus der Gegend von Hyrinsalmi (Finnland) verwertet. Die Beobachtungen von Hyrinsalmi sind aus der Zeit vom 15. Mai 1942 bis 3. Juni 1942. Die Beobachtungen nördlich des Top-Sees machte ich in der Zeit vom 6. Juni 1942 bis zum Winter.

Die klimatischen Verhältnisse des Gebietes entsprechen der nördlichen Lage. Der Winter 1941/42 war nur mäßig schneereich, doch war

die Schneedecke bis Anfang Mai geschlossen. Tageweise war die Landschaft aber bis in den Juni hinein immer wieder schneebedeckt. Den letzten über 12 Stunden liegenbleibenden Schnee hatten wir am 6. Juni (Beobachtung am Schari-See). Der tiefste von mir beobachtete Thermometerstand war -49° (Beobachtung bei Hyrinsalmi). Längere Kälteperioden von unter -30° waren nicht selten. Die Eisdecke der Seen war Anfang Mai noch geschlossen. Am 25. Mai maß die Eisdecke unseres Lager-Sees bei Hyrinsalmi noch 80 cm. Am 26. Mai zerfiel das Eis in Schollen und am 29. Mai war der See eisfrei. Größere Seen hatten um diese Zeit noch größere zentrale Eisflächen. Am Top-See beobachtete ich noch am 6. Juni 1942 eine große Eisfläche. In der Umgebung dieses Sees waren auch die Mulden im Wald um diese Zeit noch mit Altschnee gefüllt. Noch Mitte Juni hatten die Moore zwischen Top-See und Jelety-See in 40 cm Tiefe Eis und Mitte Juli stieß man beim Graben eines Brunnens in 2 m Tiefe auf Eis.

Die Belichtung weicht durch die nördliche Lage sehr von den deutschen Verhältnissen ab. Von Mitte Mai an konnte man auch bei Hyrinsalmi kaum mehr von nächtlicher Dämmerung sprechen, und in den Gebieten zwischen Top-See und Jelety-See verschwand die Sonne überhaupt kaum hinter dem Horizont. Merkbare Dämmerung trat erst Ende Juli wieder auf. Anfang August war es um Mitternacht bereits recht dunkel. Der erste Frost war in der Nacht vom 18./19. September 1942. Die Tageswärme war im Juni und Anfang Juli oft groß, die Nächte waren aber immer kühl.

In der zweiten Maihälfte war es recht regnerisch. Die Sommermonate waren niederschlagsarm. Die gewohnte herbstliche Regenperiode trat im Herbst 1942 kaum in Erscheinung.

Das untersuchte Gebiet hat als Untergrund Urgestein (Granit). In der Umgebung fließender Gewässer ist Sandboden. Das Urgestein tritt an Schliftstellen (Inseln in den Seen, aber auch sonst im Gelände) zutage. Überall sieht man Findlinge verschiedenster Größe. Die Humusdecke über dem Felsenuntergrund ist meist nur sehr dünn. Die höchste Erhebung in der Gegend ist 217 m.

Der Wald

Ich habe meine Beobachtungen vor allem im Urwald gemacht. Das Gebiet zwischen Top-See und Jelety-See ist abgesehen von der nächsten Umgebung von Kiestinki Urwald, durchsetzt von kleinen Moorseen und Hochmooren. Selbst die Straße von Kiestinki nach Okanjewaguba am Jelety-See war ursprünglich nur auf der Karte vorhanden. Sie führt über unwegsame Moore und stellt nur die Fahrtrichtung dar, die im Winter über die gefrorenen Flächen einzuschlagen war. Erst unsere Truppen haben in unendlicher Arbeit durch den Urwald die auf der Karte eingezeichnete Straße als Knüppeldamm ausgebaut. Auch mein Beobachtungsgebiet um Hyrinsalmi verdient den Namen Urwald. Auch hier waren menschliche Einflüsse nur durch das großwabige Netz der

Schneisen gegeben, sowie durch den geringfügigen Einschlag in nutzbares Holz. Im übrigen wächst und stirbt der Wald auch dort nach seinen eigenen Gesetzen. Baumbestand und Bodenflora, überhaupt der ganze Waldtyp, glich dem meines nördlicheren Beobachtungsgebietes.

Der Baumbestand wird in der Hauptsache gebildet aus Kiefern, Fichten und Birken. Die Kiefern wachsen meist schlank und fichtenartig (var. *lapponica*). Seltener sind Bäume mit breiten Kronen. Daneben finden sich je nach der Lage vereinzelt Erlen, Espen, Ebereschen und Salweiden¹⁾. Überall ist der Wacholder vertreten. Die Mächtigkeit der Bäume ist trotz des oft hohen Alters geringer als im Deutschen Kulturwald. Dies hat seinen Grund einmal im nördlichen Klima, zum zweiten wesentlichen Grund aber die Tatsache, daß es sich fast durchweg um Moorwald handelt. Auch außerhalb der eigentlichen Moore ist der Wald anmoorig und immer wieder mit Sphagnumpolstern durchsetzt. Auf den Mooren findet man Krüppelkiefer, Krüppelbirke und Zwergbirke (*Betula nana*).

Der Unterwuchs ist dicht. Sehr häufig findet man den wilden Rosmarin (*Ledum palustre*). Diese Pflanze geht ziemlich weit in die Moore hinein und ist auch auf den trockeneren Sandböden der Flußränder vertreten. Ähnlich verhält sich die gleich häufige Krähenbeere (*Empetrum nigrum*)²⁾. Weitere Pflanzen des Unterwuchses sind: Preiselbeere (*Vaccinium vitis idaea*), Heidelbeere (*V. myrtillus*), Rauschbeere (*V. uliginosum*), Torfgränke (*Andromeda calyculata*). Die *Betula nana* ist nicht nur auf reinen Mooren heimisch, sondern bildet auch sonst in den moorigen Waldbeständen Gruppen. Auch das Weidenröschen (*Epilobium montanum*) ist sehr verbreitet²⁾. Auf den Hochmooren und auf Sphagnumpolstern im Wald wächst die *Andromeda polifolia*, die Moosbeere (*Vaccinium oxycoccos*), Sonnentau (*Drosera rotundifolia* und *longifolia*), letztere auch an anderen Sumpfstellen mit genügender Besonnung. An trockeneren Waldstellen gibt es viel isländ. Moos und Besenheide (*Calluna vulgaris*). Die Vegetationsgrenzen sind aber auch hier nicht scharf, und ich fand oft mitten in Sphagnumpolstern isländ. Moos wachsen.

Myrmecologische Beobachtungen

Im Beobachtungsgebiet habe ich folgende Ameisenarten festgestellt: *Formica rufa rufo-pratensis major*, *Formica exsecta pressilabris*, *Formica fusca picea*, *Camponotus herculeanus*, *Myrmica ruginodis*, *Leptothorax acervorum*, *Formicoxenus nitidulus*. Besonders auffällig war mir das Fehlen der Lasiusarten, besonders von *Lasius niger*.

¹⁾ Neben der *Salvia caprea* gibt es noch folgende Weiden: *S. lapponum*, *S. phyllicifolia*, *S. myrtilloides*, *S. livida*.

²⁾ Sehr häufig ist auch der Waldstern *Trientalis europaea* und an nassen Stellen *Equisetum silvaticum*, *Pyrola media* und *sekunda*. Eine genaue floristische Untersuchung des Gebietes erscheint von Dr. HERLIN, Helsinki.

Von den beobachteten Ameisen habe ich die beiden forstlich wichtigen Arten *Formica rufo-pratensis major* und *Camponotus herculeanus* eingehender studiert.

Formica rufa rufo-pratensis major

Durch die grundlegende Arbeit GÖSSWALDS (1941) ist der Anstoß gegeben, die Gruppe *Formica* systematisch zu bereinigen und den Besonderheiten gerecht zu werden, die die Systematik eines sozialen Insekts verlangt. Ich habe mir GÖSSWALDS Beobachtungen zur Grundlage meiner Studien im nördlichen Ostkarelien genommen, um damit auch der Forderung zu dienen, daß mehr Faunengebiete als bisher in den Kreis der Beobachtung eingeschlossen würden.

Ich suchte folgende Fragen für das untersuchte Gebiet zu beantworten:

1. Welche *Formica*-Arten und -Rassen kommen vor?
2. Bestehen grundlegende biologische oder morphologische Unterschiede zwischen den ostkarelichen und den deutschen Waldameisen?
3. Welche der Abweichungen sind durch den anderen Lebensraum bedingt?
4. Wie wirkt sich das Fehlen menschlicher Einflüsse auf die Waldameisen des Urwaldes aus?

Verbreitung

Das ganze untersuchte Gebiet ist sehr reich an Ameisenhaufen, und zwar ist ihre Verteilung ziemlich gleichmäßig. Sie fehlen nur im ausgesprochenen Hochmoor. Ich war aber erstaunt, wie weit sie auch in die Moore vordrangen. Der Urwald selbst ist ja auch Moorwald und doch ist seine Besetzung mit Ameisenhaufen recht dicht. Ich fand sogar bei Hyrinsalmi, daß der moorige Wald dichter mit Ameisenhaufen besetzt ist, als die trockeneren Waldstrecken an den Sandrücken am Hyrinfluß.

Vom deutschen Kulturwald her sind wir gewohnt, die Ameisenhaufen vorwiegend an Waldrändern, Schneisen und Lichtungen anzutreffen. Allerdings schreibt GÖSSWALD 1941 von der *major*: „Sie kommt, wie alle Arten, an Waldrändern und Lichtungen vor, dringt aber auch in durchschnittlich mäßig dichte Bestände von Nadelwäldern ein.“ Der nordische Urwald ist als mäßig dicht zu bezeichnen. Ihm fehlt der uns gewohnte dunkle Waldesdom des deutschen Mischwaldes, von der Düsternis einer reinen Fichtenplantage ohne Bodenvegetation ganz zu schweigen. Hinsichtlich der Belichtung sind überall die Lebensbedingungen für die *major* gegeben. Der moorige Wald, die geringe Humusschicht auf felsigem Grund, die üppige dichte Bodenvegetation ergeben aber verschiedene Abweichungen im Nestbau dieser Ameise.

Die Nesthaufen

Wir kennen den Waldameisenhaufen des deutschen Waldes als verschieden geformten Hügel aus vegetabilischem Material, das um einen Baumstrunk (Stubben) angehäuft diesen meist ganz überdeckt. Bewachsen sind die Haufen in der Regel nicht. Meist ist sogar um die Nesthaufen eine vegetationslose oder vegetationsarme Randzone. ECKSTEIN befaßt sich 1937 eingehend mit den Nesthaufen von *rufo-prutensis* und schreibt über die Nester seines Beobachtungsgebietes: „Von der Bodenflora überwachsene Nester fehlen; auch die Kegel der toten Haufen sind frei von Pflanzenwuchs. Dies hängt zusammen mit der im allgemeinen dürrtigen Bodenflora des Gebietes und der verhältnismäßig großen Trockenheit des Sandbodens.“ Sehr interessant ist in diesem Zusammenhang auch die Beschreibung, die ECKSTEIN von den Ameisenhaufen von Schwedisch-Lappland gibt: „Während hier (d. h. bei Eberswalde) der Nestkegel stets frei von jeglichem Pflanzenwuchs ist und die Randzone nur in der oben geschilderten Weise, meist recht wenig, durchwachsen wird, sind in Lappland sowohl die großen als auch die kleinen Nestkegel von Heidelbeere, Preiselbeere, Rauschbeere (*Empetrum nigrum*) mehr oder minder, oft sehr stark, bis zur Spitze überwuchert, aber nicht ringsum, sondern nur an der Nordseite, im Osten und Westen mehr oder minder weit übergreifend, so daß nur die Südseite frei — aber das sei hervorgehoben — ganz frei von Kräutern ist. An der Basis des Nestkegels, der auf dem felsigen Grund niemals von einer Randzone umgeben ist, wachsen zuweilen auch an der Südseite des Ameisenhaufens wenige Beerkräuter, aber niemals ergreifen sie hier Besitz von dem Nestkegel, der sehr häufig in seinem unteren Teil nicht mehr von Ameisen bewohnt ist.“

Im karelischen Urwald ist der Ameisenhaufen immer von einem dichten Pflanzengürtel umgeben (Abb. 1, 2, 3). Über diesen Gürtel ragt die Kuppe aus vegetabilischem Material heraus, die nach Süden geneigt ist und von der Nordseite her auch noch ab und zu vom Pflanzengürtel überragt wird. Die vegetationslose Kuppe setzte sich manchmal an der Südseite zipfelförmig der Nestbasis zu fort. Dieser Zipfel kann manchmal bis zum Grund des Nestes reichen. Dies beobachtete ich aber nur selten. Ich verweise auf die Abb. 3. Nur kleine Haufen (neuangelegte Zweignester) sind oft noch nicht bewachsen, wenn sie nicht einen schon stark bewachsenen Stubben zum Ursprung haben. Die Vegetation der Ameisenhaufen ist recht üppig und entstammt dem Unterwuchs des Waldes. Dabei mischen sich in der Vegetation der Ameisenhaufen die verschiedensten Vegetationstypen auf kleinstem Raum und die mehr Trockenheit liebenden Pflanzen wachsen im Verein mit den Feuchtigkeit liebenden Pflanzen. Am meisten vertreten sind Preiselbeere, Heidelbeere, wilder Rosmarin (*Led. pal.*), Krähenbeere, Rauschbeere und Torfgränke. Daneben kommen aber dann in den mehr basalen Teilen auch die anderen Pflanzen des jeweiligen Unterwuchses vor, wie das Weidenröschen und andere. An sehr lichten Stellen wachsen auch



Abb. 1. Stark bewachsenes Nest von *F. rufa rufo-pratensis major* Kiestinki-Nord, Juli 1942

etliche Gräser auf dem Haufen. Bei Kiestinki fand ich sehr viel *Rubus arcticus* unter der Nesthaufenvegetation.

ECKSTEIN bezeichnet als Randzone der Nester den erdigen Teil, der durch Erdauswurf bei Anlage des unterirdischen Nestes entstanden ist. Der für die deutschen Waldameisen typische unterirdische Nestteil fällt



Abb. 2. Mittelgroßes Nest, stark bewachsen mit Preiselbeere, Heidelbeere, Rauschbeere, Rosmarinheide und Torfgränke. Umgebung: Moorwald mit viel Sphagnumblüten. -- Hyrinsalmi, 28. Mai 1942

im Urwald fast ganz weg. Entweder ist der Untergrund so sumpfig und naß, daß er für die Ameisen unbewohnbar ist, oder es kommt nach wenigen Zentimetern schon der Fels, der wiederum keine Wohnstätte gibt. Auch ist die Bodenkälte unter dem Nest zu groß. Neben den bei der Gebietsbeschreibung gegebenen Tatsachen möchte ich noch folgendes Beispiel anführen: In den heißen Tagen des Juni und Juli war es nicht möglich, in meinem Zelt Fett und Butter aufzubewahren, da sie flüssig wurden. Eine nur 30 cm tiefe Grube in Zeltboden genügte zur Frischhaltung. Butter wurde so fest, daß sie gerade noch streichbar blieb. Dem unterirdischen Nestteil unserer deutschen Ameisenhaufen entspricht im nordischen Urwald der bewachsene Haufenteil. Seine Partien sind



Abb. 3. Großes Nest von *F. rufa rufo-pratensis major*. Man sieht den nach der Südseite herunterziehenden, vegetationslosen Zipfel. — Kiestinki-Nord. Juni 1942

im Innern auch nicht etwa verschimmelt und moderig, sondern zwischen dem Wurzelwerk der Pflanzen liegen gut ausgebaute Kammern, in denen die Kolonie unter der von den Pflanzen gut gehaltenen Schneedecke genügenden Frostschutz findet. Bei alten Haufen bildet sich oft eine recht umfangreiche Randzone (Abb. 4) um den Nestkegel. Diese starkbewachsene Randzone ist aber nun nicht aus herausgearbeiteter Erde entstanden, sondern aus erdig umgewandeltem Nestmaterial. Auf diese Weise bekommen alte Nester oft einen gewaltigen Umfang. Ich fand z. B. Nester, deren Randzone 20 m Umfang hatte (Abb. 5), während der eigentliche Nestkegel sich nur etwa 80 cm über die Randzone erhob. Diese großen bewachsenen Randzonen sind verschieden dicht mit Nestkammern durchsetzt. Ich möchte aber darauf hinweisen, daß diese Riesennester, auch wenn nicht alle Teile der Randzone dicht bewohnt sind, vollkommen gesund und lebensfrisch sind und regstes Ameisenleben zeigen.

Form und Größe der Haufen sind sehr variabel. Ich fand bis 1,50 m hohe, spitze, turmartige Haufen neben solchen, die mehr Tendenz zeigen in die Breite zu wachsen. Ich fand aber auch Haufen von solcher

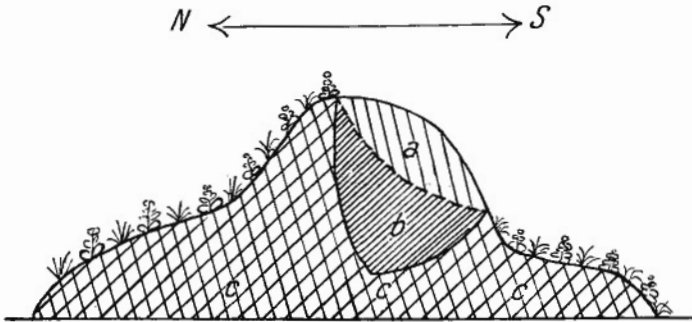


Abb. 4. Schematischer Schnitt durch ein Nest: a) Nach Süden gerichtete Nestkuppe aus grobem vegetabilischem Material. b) Nestinneres aus feinem, zernagtem Nestmaterial. c) Bewachsener Nestgürtel mit Randzone

Größe, daß man sie im ersten Augenblick eher für ein Hünengrab als für einen Ameisenhaufen hätte halten mögen. Die im sumpfigen Gelände liegenden Haufen zeigen besondere Neigung zum Hochwuchs, was



Abb. 5. Großes bewachsenes Nest von *F. rufa rufo-pratensis major* am Topseeufer, September 1942

ja auch erklärlich ist. Größe und Form der Haufen richten sich nach den örtlichen Verhältnissen und nach dem Alter der Nester. Je älter das Nest ist, um so ausgedehnter ist der bewachsene Basalteil des Nester.

Eine weitere besondere Nestform, die ich in Deutschland nicht gesehen habe, stellen die im Geäste von Wacholdersträuchern oder

kleinen Fichten hineingebauten Haufen dar. Manchmal kommt es dabei zu richtigen Etagenestern (Abb. 6), die übereinander in den Zweigetagen mehrere nach Süden geneigte Nestkuppen haben. Das Nestmaterial ist in den meisten Nestern mittelgroß. Bevorzugt sind Aststückchen von Kiefern. Man staunt immer wieder über die Größe der Balken, die die Ameisen verwenden. Stark vertreten sind auch die unreifen Beeren des Wacholders und Harzstückchen. Manche Nester fallen durch ihren großen Reichtum an Harzstückchen auf. Es finden sich aber auch Nagestücke von Baumstrünken, Kiefern- und Fichtennadeln und andere Bestandteile im Nestmaterial. In der Nähe von Baustellen unserer Truppen wurden viele Holzspäne und Sägespäne ein-

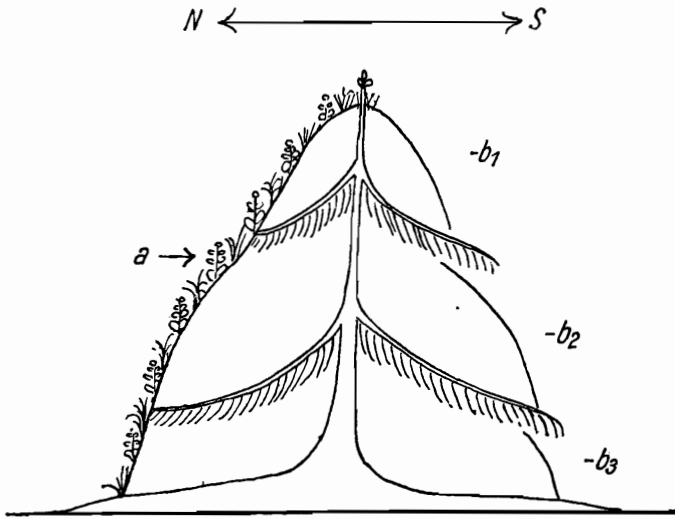


Abb. 6. Skizze eines in eine Fichte eingebauten Etagenestes von *F. rufa rufopratensis major* nach einem Nest in Kiestinki: a) Die mit *Ledum palustre* und *Vaccinium uliginosum* bewachsene Nordseite. b) (1—3). Drei nach Süden gerichtete Etagen aus vegetabilischem Nestmaterial

getragen, so daß die Haufen oft ganz hell leuchteten. Auch zernagte Rentierflechte fand ich in einigen Nestern viel verwendet.

Im Inneren der Nestkegel findet man feineres, schon zernagtes Nestmaterial. Auch die Harzstückchen im Innern sind zerfallen oder zernagt.

Ich prüfte auch die Frage, ob die Nester immer im Anschluß an einen Strunk (Stubben) entstanden sind, oder ob auch andere Möglichkeiten für eine Nestanlage vorhanden sind. Das Strunknest ist auch im Urwald häufig aber nicht der alleinige Nesttyp. Nesthaufen können auch in Anlehnung an andere Holzteile, nicht nur in Anlehnung an einen Baumstrunk entstehen. Mehrere alte Nester und ein Zweignest beobachtete ich, die in Anlehnung an ein von *Camponotus* nicht mehr bewohntes Nest in einer Kiefer entstanden waren (Abb. 7). Zwei-

mal konnte ich auch beobachten, wie die *major* von solchen alten *Camponotus*-Kiefern Besitz ergriffen und zunächst in den basalen Teilen des Nestbaumes vegetabilisches Nestmaterial anhäuften. Ich fand aber auch Nester, bei denen nur ein Stamm die Anlehnung für das Nest¹⁾ gab, oder auch nur abgelegtes Holzgerät, Stangen usw. diese Anlehnung bildeten. Auf die Nester, die in Wacholderstauden oder kleinen Fichten ihre Stütze finden, habe ich schon hingewiesen.

Recht charakteristisch ist die Neigung der Neuanbaufläche nach Süden, um die günstigste Sonnenbestrahlung zu bekommen. Besonders augenfällig war dies im Mai und Juni, wenn sich die Neuanbaufläche noch besonders klar gegen das Altnest absetzte. Bei meinen Wanderungen im Urwald hat mir dieser Hilfskompaß gute Dienste geleistet.



Abb. 7. Zweignest von *F. rufa rufo-pratensis major* in Anlehnung an ein verlassenes *Camponotus*-Nest entstanden

Die Orientierung der Haufen nach Süden war so leicht zu erkennen, daß auch die Mannschaften meiner Kompanie darauf als ein wichtiges Orientierungshilfsmittel hingewiesen wurden.

Zweignester

GÖSSWALD schreibt 1941 über *Formica rufa-pratensis major*: „Die Kolonien dieser Art sind monodom oder in einige Nester, etwa bis 20, aufgeteilt. Der Zusammenhang zwischen den Nestern ist jedoch vielfach nur ein lockerer.“ Diese Feststellungen treffen auch für die *rufo-pratensis* des von mir untersuchten Gebietes zu. Das Urwaldgebiet ist

¹⁾ Die Lage der Nester an einer Stammbasis kann man als typisch bezeichnen. Häufig ist aber daneben noch ein Stubben, oder ein morscher Ast, oder ähnliches im Haufen festzustellen.

reich an Ameisenhaufen. Wo es die ökologischen Verhältnisse erlauben, finden sich überall Waldameisenhaufen. Um mein Lager zwischen Kiestinki und Jeletyjärvi traf ich auf höchstens 100 m im Umkreis immer auf einen Ameisenhaufen. Durchschnittlich war die Besiedlung sogar viel dichter, und man sucht im Umkreis von 30—40 m um einen Nesthaufen selten vergeblich nach dem Nachbarnest. Der Zusammenhang zwischen den Nestern ist aber, wenn überhaupt vorhanden, sehr locker. Man kann auch schwer feststellen, wo die Grenzen der Kolonien verlaufen, da sich verhältnismäßig dichte Haufenfolge über große Gebiete erstreckt. Auch mögen sich die Jagdgebiete einzelner Kolonien überschneiden. Es ist auch möglich, daß es dabei zu einer gegenseitigen Duldung geruchsfremder Ameisen kommt, wenn nicht gerade ein Streitobjekt Anlaß zu einem Kriege ist. Ich konnte nur einmal klar die Grenze zwischen zwei Kolonien feststellen. Am 23. Juli 1942 beobachtete ich, wie auf einer Ameisenstraße, die von Süden her über ein 100 m breites Moor führte, zahlreiche erlegte ♀♀ der nördlichen Kolonien in den südlichen Koloniebezirk eingeschleppt wurden. Zum Teil zeigten die mitgeschleppten Ameisen noch schwache Lebenszeichen. In diesem Falle bildete das Moor die klare Grenze der Jagdbezirke.

Eine Verbindung zwischen benachbarten großen Nestern konnte ich nicht feststellen. Verbindungsstraßen habe ich nur zu einigen kleinen, infolge menschlicher Störung angelegten Zweignestern gesehen.

Der Moorwald, die Besonnungsverhältnisse und überhaupt das ganze Klima verlangen große Haufen. Eine Spaltung der Nester tritt erst dann ein, wenn ein entsprechender ♀♀-Zuwachs es erlaubt, entsprechend große, lebensfähige Zweignester zu bilden. Nach der Teilung lebt dann jedes Nest sein Eigenleben und nur die Tatsache, daß sich die ♀♀ der verschiedenen Haufen vertragen, weist auf die gemeinsame Abstammung hin.

Zweignester scheinen bei normalen Verhältnissen erst Ende Juli oder im August angelegt zu werden. Wenigstens sah ich erst um diese Zeit einige sich sehr rasch entwickelnde Zweignester neben großen Nestern entstehen. Um diese Zeit ist in den Haufen der Hauptzuwachs an ♀♀ aus der neuen Brut aus dem Kokon gezogen. Welche ♀♀ aber nun den Anlaß geben abzuwandern, konnte ich nicht entscheiden. Vermutlich unterliegt auch bei der *major* die Stockteilung bestimmten Gesetzen wie bei der Biene.

Die Verhältnisse ändern sich, wenn menschliche Einflüsse sich geltend machen. Ich konnte feststellen, daß Störung der Nesthaufen die Ameisen veranlaßt, vorzeitig kleine Zweignester anzulegen. Ich konnte dies auf finnischem Gebiet entlang der Straße bei Hyrinsalmi beobachten, wo die Ameisenhaufen durch Puppensammler gestört werden, und dann auch im sowjetkarelischen Gebiet, wo durch Kriegseinflüsse viele Haufen mehr oder minder schwere Störungen erlitten. Immer hatten diese Störungen die Bildung kleiner Zweignester im Ge-

folge. Dabei war auffällig, daß das alte gestörte Nest nicht verlassen wurde, sondern besiedelt blieb. Ich sah Nester unmittelbar neben Granateinschlägen. Sie hatten sehr schwere Zerstörungen erlitten und waren doch wieder aufgebaut worden (Abb. 8). Ein Nest war vollkommen ausgebrannt. Am Rande der Brandstellen bauten die Ameisen zwei neue kleine Nesthäufchen. Nur in einem der beobachteten gestörten Nester kam es zu einer vorübergehenden Abwanderung. Aber auch dieses Nest war bei einem späteren Besuch wieder besiedelt. Diese Nesttreue eines Teiles der Bewohnerinnen ist eine wichtige Feststellung bei Beurteilung des Schadens, den die Puppensammler unseren Waldameisenkolonien zufügen. Trotzdem also das alte Nest besiedelt bleibt, oder wieder aufgebaut wird, führt die Störung der Ameisennester zur Anlage von Zweignestern, die aber dann nicht organische Ableger eines großen Ameisenvolkes darstellen, sondern als den Staat schwächende, oft nicht lebensfähige Ableger zu betrachten sind. Solch kleine Ablegerchen beobachtete ich nie im ungestörten Urwald. Sie waren aber eine regelmäßige Begleiterscheinung bei gestörten Nestern. Ein näher untersuchter Platz bei Kiestinki hatte sieben größere Nesthaufen. Fünf davon zeigten deutliche Spuren von Störungen. Alle 5 Nester hatten kleine Zweignester angelegt. Die Anlage eines Zweignestes in unserem Zeltlager konnte ich genau beobachten. Durch einen Granateinschlag war ein Nest weitgehend zerstört und in wesentlich kleinerer Form wieder aufgebaut worden. Am 23. Juni 1942 begann die Anlage eines Zweignestes in einem alten, dicht mit Moos und Preiselbeere bewachsenen Baumstrunk. An der Auswanderung beteiligten sich fast ausschließlich die großen ♂♂, während die kleinen ziemlich aufgeregt im



Abb. 8. Nest von *F. rufa rufo-pratensis major* durch Granattreffer zerstört und dann wieder aufgebaut. — Kiestinki-Nord, Juli 1942

Stammnest herumlaufen. Der Anmarschweg betrug 20 m und war bis 30 cm breit. Die Ameisen haben sich gegenseitig getragen; außerdem wurde Nestmaterial und Jagdbeute eingetragen. Die Umwanderung dauerte 3 Tage. Dann war kaum mehr Betrieb auf der Straße. Große und kleine ♂♂ waren in beiden Nestern. Schon am ersten Tage wuchs das Nestmaterial am neuen Nest an, und zwar an der Kuppe der Moosdecke und an der Südseite. Auch Nagestücke aus dem Holzstrunk waren dabei.

Obwohl es sich hier um die Teilung eines ausgesprochen kleinen Nestes handelte, blieben weiterhin doch beide Nester selbständig, ohne deutlichen Verkehr zwischen den Haufen.

Diese kleinen Zweignester sind natürlich oft nicht lebensfähig, selbst wenn sie eine Weisel erhalten. Es besteht die Gefahr des Ausfrierens und des Ersaufens in der Schlammperiode. Bei Hyrinsalmi habe ich bei einem gestörten Nest drei besiedelte und zwei offenbar ausgewinterte Zweignester gefunden.

Ameisenstraßen

Ameisenstraßen habe ich oft untersucht. Nach GÖSSWALD sind sie als biologisches Unterscheidungsmerkmal verwertbar. *Formica rufa rufa* hat keine deutlichen oder nur kurze Straßen. *Formica rufa pratensis* hat ausgeprägte, tief rinnenförmige und sogar überdachte schmale Straßen. Die von Nest zu Nest führenden Straßen der *Formica rufa rufa-pratensis minor* sind sehr breit, 1 m und darüber, die der *major* aber meist schmal bis etwa 20 cm. Alle beobachteten Ameisenstraßen entsprechen dem für die *major* angegebenen Typ; sie sind bis 20 cm breit. Die bei der Entstehung des Zweignestes geschilderte Umzugsstraße war die breiteste, die ich sah. Sie hatte als größte Breite auf eine kurze Strecke 30 cm. Straßen zwischen den Nestern sah ich nur bei den erwähnten kleinen Ablegern. Die Straßen führten zu Aphidenbäumen oder über besonderes nasse Stellen ins Jagdgebiet, wo sie sich dann im Gelände verloren.

Koloniengründung

Formica rufa-pratensis major gehört zu den Arten mit abhängiger Koloniengründung. Als Hilfsameise im nordostkarelischen Urwald kommt die *Formica fusca picea* in Frage. Ich fand diese Ameise überall vertreten, wenn sie auch nirgends sehr häufig ist. Als Moorameise hat sie ja ein günstiges Verbreitungsgebiet. Ich fand einige wenige Nester unter Steinen in trockenen Gebieten. Die meisten Nester waren in morschem Holz, in Ästen und Strünken. Auch in vermodernden alten *Camponotus*-Bäumen fand ich *picea*. Wiederholt fand ich *picea* in verlassenen *exsecta*-Nestern, und einmal in einem vermoorten *major*-Haufen. Die Ameise ist sehr scheu und ängstlich. Wenn man ein Nest aufdeckt, hat man Mühe, einige Belegstücke zu fangen, weil alles zur Flucht drängt. *Picea* scheint mir viel furchtsamer zu sein als *gagates*. Trotz

ihrer Ängstlichkeit traf ich sie schmarotzend an Blattlausweiden von *rufo-pratensis*. Gemischte Kolonien von *rufo-pratensis major* und *picea* fand ich nicht.

Eine wesentlich größere Bedeutung als die abhängige Kolonien-gründung scheint mir gerade in den unberührten Urwaldgebieten die Zweigkolonien-gründung zu haben. Auch GÖSSWALD schreibt über die „major“ 1941: „Für *Formica rufa rufo-pratensis major* gilt wohl vor allem die bisher allgemein aufgestellte Annahme, daß sich die Kolonien durch Bildung von Zweignestern vermehren, die sich allmählich selbständig machen nach Aufnahme einer Königin der eigenen Stammkolonie.“

Neben diesem Modus ist es aber auch möglich, daß kleinere Zweignester ohne eigene Weisel eine solche aufnehmen, wenn ein auf Kolonien-gründung befindliches junges ♀ sich Aufnahme verschaffen kann. Ich habe einen solchen Versuch im Formicar durchgeführt. Am 25. Juni 1942 fand ich an verschiedenen Stellen des Gebietes zwischen Kiestinki und Jeletyjärvi und am Jeletyjärvi entflügelte ♀ von *F. rufo-prat. major*. Es war ein warmer und schwüler Tag. Schon am 22. Juni 1942 hatte ich vormittags ein halbtentflügeltes ♀ gefangen und als Belegstück fixiert. Von den am 25. Juni 1942 gefangenen ♀♀ gab ich ein ♀ zu einigen ♂♂ in ein Einmachglas mit Nestmaterial. Das ♀ wurde sehr bald angegriffen, kam aber immer wieder frei. Untertags hielt sich das ♀ abseits oder lief aufgeregt im Glase umher. Gegen Abend, als es kühler wurde, suchte das Tier im Glas herum und tastete alle Höhlen aus. Am 27. Juni 1942 morgens war dies ♀ adoptiert und in einer der Nesthöhlen. Auch als ich weitere ♂♂ der Stammkolonie der ♂♂ zugab, kam es zu keiner Feindseligkeit mehr. Die anfänglichen Angriffe zeigen, daß das ♀ aus einem fremden Nest stammte. Die rasche Annahme läßt den Schluß zu, daß die ♀♀ auch im Freien leicht adoptiert werden. Die Anlage von kleinen weisellosen Zweignestern bei starker Störung von Nestern kann die Aufnahme junger ♀♀ nach dem Hochzeitsflug begünstigen. Das soll aber keineswegs bedeuten, daß ich die Anlage solcher unorganischer Ableger als Vorteil für die Ausbreitung der Waldameise betrachten möchte. Die Neugründung solch kleiner Nester mit eigener Weisel ist den gleichen Gefahren ausgesetzt wie jede Neugründung eines Staates durch junge ♀♀. Nur die organische Teilung großer Nesthaufen gewährleistet sofort ein starkes lebensfähiges Nest von der Gründung an.

Ernährung

Die Waldameisen sind omnivor. Sie nützen jede sich ihnen bietende Nahrungsquelle aus. Sie sind ebenso sehr Aphidenpfleger wie Raubinsekten und verwerten auch sonst sich bietende Nahrungsquellen. Die Basis der Ernährung ist die Aphidenpflege, auf die die Waldameise auch bei reichlicher Fleischnahrung nicht verzichtet. Auch im Urwald fand ich das überall bestätigt. Über die Frage, ob die Ameise dadurch

schädlich wird, ist ja schon viel geschrieben worden. Ein merkbarer Schaden tritt nach allgemeiner Ansicht der Forscher jedenfalls nicht ein. Nach meiner Ansicht ist die Aphidenpflege im Gegenteil indirekt für die forstschtzlerische Arbeit der *Rufa* von einer nicht zu unterschätzenden Bedeutung. Die Suche nach den Aphidenniederlassungen veranlaßt die ♀♀, alle Bäume des Wohngebietes immer wieder bis in die letzten Gipfel zu untersuchen. Auf diese Weise werden Fraßschädlinge raschest entdeckt und können bekämpft werden, solange sie für die Jäger noch gut faßbar sind. Gerade die Wächter der Aphidenweiden sind recht hitzig und kampfbereit, und wenn der Staat auf eine Beute aufmerksam und darauf eingestellt ist, dann tritt geradezu eine Spezialisierung auf das Beutetier ein. Ich erinnere hier an WASMANNS *Dinarda*-Versuch bei Sanguinea. Auch selbst habe ich viele ähnliche Beobachtungen im Formicarium gemacht. Man findet bei Naturbeobachtern sehr häufig eine völlig irreführende Ansicht über die jägerische Betätigung der Waldameisen. Man vermenschlicht unbewußt gerne den Begriff der Jagd und unterschiebt den Ameisen eine Art von Waidgerechtigkeit oder Sport in ihrer Jagdausübung. Ich will bei einem menschlichen Vergleich bleiben: Man unterstellt der Waldameise eine jagdliche Einstellung wie sie beispielsweise ein Massaikrieger auf der Löwenjagd zeigt. Das ist natürlich grundfalsch. Es ist ein Unterschied, ob ich eine Waldameise beobachte, die ihr Nest oder eine Lausweide verteidigt oder eine Ameise auf einer Ameisenstraße oder eine freijagende Ameise. Die Nestverteidigerin greift alles an. Sie verbeißt sich am gefährlichsten Raubinsekt ebenso wie am störenden Menschen. Auch die Wache einer Blattlausweide wehrt jede Annäherung, auch des Menschen, ab. Der Wehrwille ist aber hier schon nicht mehr einheitlich. Während einige, die Wachen, in Abwehrstellung bei den Weiden bleiben, lassen sich andere, wohl die Melker, sofort abfallen. Die Ameise auf einer Ameisenstraße ist weniger aggressiv. Wenn man aber z. B. große Insekten, Raupen oder Käfer auf die Straße legt, dann werden sie angegriffen; aber meist gelingt es diesen Tieren, das gefährliche Gebiet durch ihre überlegene Muskelkraft zu verlassen; dann werden sie nicht weiter verfolgt und bekämpft. Die freijagende Waldameise weiß sehr wohl einzuschätzen, was sie erlegen kann und was für sie unsinnige Vergeudung von Kräften und aussichtsloses Beginnen wäre. Der muskelstarke, schnelle, starkgepanzerte Käferriese kreuzt unangegriffen den Weg. Das gleiche beobachtete ich an großen Raupen, die auf dem Wege zur Verpuppung mit einzelnen Ameisen zusammenstießen. Die gelegentlichen Reaktionen der Ameisen waren als Abwehr, nicht aber als Angriff oder Jagd aufzufassen. Wenn die Waldameise aber eine Beute als „jagdbar“ erkennt, oder gar darauf eingestellt ist, dann ist sie eine äußerst geschickte und ausdauernde Jägerin. Ich beobachtete wie sich vor einer Waldameise eine kleine Fliege niederließ. Die Jägerin erstarrte förmlich, wie ein vorstehender Hühnerhund und näherte sich in kleinen pirschenden Schrittschritten der ahnungslosen Beute auf

etwa 1½ cm. Dann kam ein überraschendes, sprungartiges Vorscheitern mit geöffneten Kiefern und die getötete Fliege wurde umgehend ins Nest getragen. Unsere Landser haben die Gründlichkeit, mit der die Ameisen ein als ertragreich erkanntes Jagdrevier absuchen, bei sonst fehlenden Entlausungsmöglichkeiten zur Entlausung verwertet. Ich erhielt von verschiedenen Truppenärzten die Mitteilung, daß dies Verfahren ganz erfolgreich gewesen sei. Aus Hemden, die an die Haufen gelegt wurden, wurde die letzte Laus und auch die Nisse, soweit sie greifbar lagen, in weniger Stunden herausgeholt.

Für die Vernichtung der forstschädlichen Insekten durch Waldameisen ist es wichtig, daß die befallenen Stellen rechtzeitig von den Ameisen gefunden werden. Dann werden die Schädlinge auch weitestgehend vernichtet. Das Absuchen der Bäume nach Aphiden läßt die Ameisen rechtzeitig eine gute Nahrungsquelle bei dem Auftreten von Schadinsekten erkennen.

Lausweiden traf ich an allen möglichen Bäumen und Sträuchern. Rindenaphiden an Fichten, Aphiden an Salweiden und Birken werden in gleicher Weise besucht. Gerade an Birkenstämmen ist meist besonders lebhafter Ameisenverkehr. Auch Birkensaft wird gerne genommen. An Schnittflächen gefälltter Birken und an Wunden schußverletzter Birken und an sonstigen Rindenschäden der Birken drängten sich die Waldameisen Tag und Nacht.

Polymorphismus

Ich habe bei den beobachteten karelischen *Formica rufoprat. major* keine so wesentlichen Abweichungen gefunden, daß man sie morphologisch von der deutschen Rasse absondern könnte. Der Polymorphismus ist nicht in allen Nestern gleich. Größere Abweichungen findet man oft in der Färbung des ersten Gastersegmentes. In manchen Nestern haben namentlich die großen ♂♂ eine leuchtende rote Scheibe am ersten Gastersegment, bei anderen ist nur am Ansatz des Petiolus eine kleine, meist doppelte rote Flammung zu sehen, die bei den kleineren ♂♂ meist fehlt.

Eine eingehende morphologische Untersuchung meines Materials war mir im Felde nicht möglich. Ich habe das Material GÖSSWALD übersandt.

Der Polymorphismus ist ausgeprägt. Die kleinsten ♂♂ findet man in den Brutkammern. Dies fiel besonders auf, wenn ich zum Sammeln von Belegstücken eine Handvoll Material, Brut und Arbeiterinnen aus Brutkammern in einer Blechdose mit ins Lager nahm und dort nach Äthernarkose aussuchte und konservierte. Man hätte dann meinen können, die Tiere stammten von einer ausnehmend kleinen Form der Waldameise. Wenn das Material von der Nestoberfläche stammte, war es das umgekehrte Verhältnis: Kleine ♂♂ waren nur wenige darunter. Ich verweise auf die Bemerkung, daß der Umzug bei Anlage der Zweigkolonie von großen ♂♂ durchgeführt wurde. An Blattlausweiden fand ich sowohl große wie kleine ♂♂. Nur die Kleinstformen fehlten. Sie

fand ich bisher nur im Nest. Auf Ameisenstraßen bewegen sich vorwiegend die größeren ♂♂, da die Baumaterialienträger und Jäger überwiegen und auch die Aphidenhonigträger zum großen Teil den großen ♀♀ angehören.

Die kleinen und kleinsten ♀♀ gehen vor allem aus den im Spätsommer schlüpfenden Puppen hervor. Ende August fand ich fast nur noch ganz kleine Puppenkokons in den Nesthaufen.

Das Ameisenjahr im ostkarelischen Urwald ist kurz. Richtiges Leben auf den Haufen und den Ameisenstraßen herrschte erst Ende Mai. Wenn auch die Bautätigkeit auf den Haufen schon Anfang Mai nach der Schneeschmelze anging, so wurde sie doch durch erneute Schneefälle, vieltägige Regenzeit und kaltes Wetter wieder ganz unterbrochen.

Man möchte nun annehmen, daß dafür in den Hauptwochen des Ameisenlebens Tag und Nacht Betrieb herrsche, da ja auch die Nächte taghell sind. Das ist aber nicht der Fall. Selbst um die Zeit der Mittsommernacht war nur bis etwa 21 Uhr regeres Leben. Die Nacht über bewegten sich nur wenige ♀♀ auf dem Haufen und die Straßen waren volkleer. Die Nächte sind eben trotz der Tageshelle kühl. Auch der geschilderte Umzug war in den Nachtstunden eingestellt. An Lausweiden, an den Blutungsstellen der Birken waren Tag und Nacht Ameisen. Dies ist aber auch in unseren dunklen Nächten in Deutschland so.

Ende August war der Betrieb auf den Haufen schon recht träge und die Ameisenstraßen waren kaum begangen. An kalten und windigen Tagen sah man keine Waldameisen. Anfang Oktober blieben die Ameisen auch an den wenigen sonnigen Tagen, die noch eine ziemliche Wärme während der Mittagsstunden zeigten, in den tiefen Schichten ihres Nestes.

Gäste

Nach Gästen zu suchen hatte ich nicht genügend Zeit. Mit dem nach Hause gebrachten Material habe ich keine Gäste mitgebracht. *Cetonia*-Larven fand ich einige Male.

Sehr häufig scheint *Formicoxenus nitidulus* zu sein. Ich fand sie, ohne danach gesucht zu haben, in verschiedenen Haufen.

Feinde

Die Feststellung der natürlichen Feinde der roten Waldameisen ist bei Beobachtungen im Urwald besonders wichtig, da hier der Hauptfeind Mensch viel weniger in Erscheinung tritt und sich wertvolle Rückschlüsse darauf ziehen lassen, wie sehr der Mensch im Kulturwald fördernd oder hemmend auf die Waldameisen einwirkt.

Clytra quadripunctata fand ich nicht. Einen Schaden durch Spechte an den Ameisenhaufen habe ich auch nicht feststellen können, obwohl es viele Spechte im Urwald gibt ¹⁾. Die Behauptung, daß die

¹⁾ Vor allem sah ich viele Schwarzspechte.

Ameisen in ursprünglichen Verhältnissen das „Aufpulvern“ durch die Spechte brauchten und daß die „Ameiseneier“-Sammler nur zum Vorteil der Ameisen diese Arbeit der Spechte übernommen hätten (vgl. FELDKIRCHNER 1942), besteht zu Unrecht. Ich habe schon berichtet, daß die Störung der Nester zur Anlage kleiner Zweignester führt, die selbst wenn sie lebensfähig bleiben, keine größere Bedeutung als Hilfe gegen Schadinsekten haben können. Die großen alten Haufen des Urwaldes aber zeigen keineswegs Zerfalls- oder Degenerationserscheinungen, die sie doch zeigen müßten, wenn die „aufpulvernde“ Tätigkeit der Puppensammler fehlt. Man findet sehr selten ausgestorbene oder verödete Haufen im Urwald und wenn solche vorhanden sind, dann in Gebieten, in denen sich durch eine Veränderung in den ökologischen Verhältnissen die Lebensbedingungen für die Ameisen ungünstig gestaltet haben.

Meine Beobachtungen zeigten aber weiter, daß es nicht beweiskräftig ist, wenn die Puppensammler angeben, daß sie die Haufen nicht zerstörten und die Ameisen nach mehrmaliger jährlicher Plünderung jahrelang lebensfähig bleiben. Es ist dies eine Folge der großen Nesttreue eines Teiles der Ameisen, die auch sehr schwer geschädigte Nesthaufen immer wieder aufbauen.

Die Erkenntnis, daß das Sammeln von Ameisenpuppen, auch das sogenannte „sachgemäße“ Sammeln, der Waldameise und ihrer Ausbreitung abträglich ist, wird von allen Ameisenforschern bestätigt werden und diese Erkenntnis werden sich mehr und mehr die deutschen Waldbesitzer und unsere Forstleute zunutze machen. Die Rücksichten gegen einzelne Puppensammler und Vogelhalter müssen gegenüber den das Volksganze angehenden Interessen des Waldes zurückstehen. Wenn es gelungen ist, den deutschen Wald wieder mit genügend Waldameisen zu besiedeln, dann wird es auch möglich sein, in geeigneten Waldgebieten, wenn nötig durch künstliche Nahrungshilfen, Puppenzuchtgebiete zu schaffen und den Puppenüberschuß Liebhaberzwecken zuzuführen.

Zusammenfassung

1. Die Waldameise des ostkarelischen Urwaldes ist die *Formica rufa rufo-pratensis major*. Sie besiedelt die mäßig dichten Bestände des ganzen Gebietes ziemlich dicht, sobald ihr nur die ökologischen Verhältnisse Lebensmöglichkeit geben.
2. Die Nesthaufen haben als Charakteristikum einen ziemlich hohen Pflanzengürtel. Die Nester gehen im Gegensatz zu den Nestern des deutschen Kulturwaldes nur wenig tief in den Boden. Der basale, bewachsene Nestteil, der recht beachtliche Ausmaße haben kann, ersetzt den unterirdischen Nestteil. Die Neuanbaufläche der vegetabilischen Nestkuppe ist nach Süden geneigt.
3. Die Nester sind im Anschluß an Holzteile aufgeführt. Bevorzugt werden Baumstrünke (Stubben). Als weitere Nestgrundlagen

werden verlassene *Camponotus*-Bäume, Baumstämme und andere Holzteile verwendet. Auch Wacholder und kleine Fichten dienen als Nestanlehnung: die Haufen werden dann in das Gezweig hineingebaut. Die meisten Nester liegen an der Basis eines Baumstammes.

4. Die wesentlichste Art der Ausbreitung der *major* im Urwaldgebiet ist die Bildung von Zweignestern, die später nur noch in lockerem Zusammenhang stehen. Nach einem Formicarversuch ist zu schließen, daß junge ♀♀ in kleinen Zweigkolonien leicht aufgenommen werden können. Als Hilfsameise für die abhängige Koloniengründung kommt die *Formica fusca picea* in Frage.
5. Die beobachteten Ameisenstraßen sind für *rufo-pratensis major* typisch.
6. Es wird näher über die Art des Jagens und die Ernährung der Waldameisen berichtet.
7. Der Polymorphismus ist ausgeprägt. Die kleinsten ♂♂ findet man in den Brutkammern.
8. Stärkere Störungen des Nesthaufens führen zu vorzeitiger Zweignestbildung. Das Sammeln von „Ameiseneiern“ ist eine schwere Schädigung der so nützlichen Ameisenvölker. Das Stammnest bleibt auch nach starker Störung besiedelt.

Formica exsecta

Stitz gibt als Verbreitung der *exsecta* an, daß sie nördlich bis Lappland geht. Im ausgesprochenen Urwaldgebiet fand ich diese Ameise nicht. Wohl aber fand ich sie häufig an Moorrändern, in und um Kiestinki, am Top-See und auf der Kiestinki gegenüberliegenden Top-See-Insel.

Der Boden ist hier steinig: Überall ist Krüppelwald. Im Wald sind große Lücken mit nur wenig Unterholz. Die Besonnung ist also eine wesentlich stärkere als im Urwaldgebiet. Die Haufen der *exsecta* fallen durch ihr feineres Nestmaterial auf. Besonders beliebtes Nestmaterial waren trockene Preiselbeerblätter. Die Kolonien sind volkreich; die Ameisen verteidigen ihr Nest hitzig. Vielfach findet man mehrere Nester in unmittelbarer Nachbarschaft und oft findet man frisch verlassene Nester. Das weist darauf hin, daß die Ameise zu Nestwechsel und Zweignestbildung neigt. Verlassene Nester werden anscheinend gerne von *fusca-picea* bezogen. Mehrere der beobachteten Nester erscheinen auch als Winternester ungeeignet. So vor allem die Nester, die sich auf spärlich bewachsenen Findlingen erheben. Diese sind im Sommer warm, im Winter aber würden sie ausfrieren. Wahrscheinlich wechselt *exsecta* ähnlich wie *sanguinea* zwischen Sommer- und Winternest,

Teil II

Camponotus herculeanus herculeanus

Camponotus herculeanus herculeanus ist neben der *Formica rufa rufa-pratensis major* die verbreitetste Ameise des nordkarelischen Urwaldes. Nach STITZ geht das Verbreitungsgebiet dieser Ameise bis nach Lappland. Sie geht also viel weiter nach Norden als ihre nahe Verwandte, die *ligniperdus*. Ich hatte bei meinen Ameisenstudien in Deutschland nicht oft Gelegenheit, mich mit *herculeanus* zu beschäftigen, da in den Gegenden, in denen ich myrmecologisch arbeitete, vorwiegend *ligniperdus* heimisch ist. Inwieweit die beiden Variationen sich biologisch schärfer unterscheiden, bedarf noch genauer Klärung. In den von mir untersuchten Gebieten war *ligniperdus* fast ausschließlich Erdbewohnerin oder Bewohnerin von Wurzelstöcken. Nur vereinzelt fand ich Roßameisenbäume, deren genaue Untersuchung mir aber nie gelang, da ich ja nicht, wie im karelischen Urwald, die Möglichkeit hatte, mich interessierende Bäume fällen zu lassen. *Herculeanus* ist ausgesprochene Holzbewohnerin.

EIDMANN hatte 1926 seine Beobachtungen über Roßameisen publiziert. Er spricht aber allgemein von Roßameisen, also von *ligniperdus* und *herculeanus*. Über die Schädlichkeit äußert er sich folgendermaßen: „Eine nennenswerte wirtschaftliche Bedeutung erlangt die Roßameise bei uns nicht. Meist ist sie gleichgültig und tritt nur selten in erhöhtem Maße in Erscheinung. Nützlich ist sie nicht, kann aber durch ihren Nestbau schädlich werden. . . .“

PRELL weist darauf hin, daß Roßameisen durch Tribschnitt schädlich werden können.

EIDMANN berichtet in der schon zitierten Arbeit weiter: „Trotz allem dürfte die Roßameise bei uns wohl niemals zu Bekämpfungsmaßnahmen größeren Stiles Anlaß geben, sind doch die Schäden eigentlich immer vereinzelt und im Gesamforstbetrieb weniger auffallend.“

Nach den Äußerungen EIDMANN'S war es für mich sehr überraschend, in der *herculeanus* in Nordkarelilien einen so ausgesprochenen Holzschädling des Urwaldgebietes kennen zu lernen.

In Hyrinsalmi sind mir *Camponotus*-Bäume nicht in der Zahl aufgefallen, daß ich eine besonders große Verbreitung der Ameise hätte annehmen können. Erst zwischen Kusamo und Kiestinki auf sowjetkarelischem Gebiet fiel mir dann die große Zahl der *Camponotus*-Bäume auf. Ich habe auf dem Vormarsch an Rastplätzen immer die Umgebung abgesucht. Die zahlreichen Windbrüche mit *Camponotus*-Nestern und die alten Strünke, die noch die Struktur der Nester erkennen ließen, waren sehr auffällig (Abb. 9). Durch den Straßenbau unserer Truppen waren viele Bäume gefällt worden und die Zahl der Stümpfe, die noch erkennen ließen, daß die Bäume *Camponotus*-Nester enthalten hatten, war erstaunlich groß. Die gleiche Beobachtung machte ich am Schari-See und am Top-See. Dort fielen mir auch im versinterten



Abb. 9. Windbruch, Strunk mit altem nicht mehr bewohnten *Camponotus*-Nest. Die Randpartien rechts zeigen Anlehnung an die Jahresringe. Die Mittelteile zeigen wabige Kammeranlage. — Gegend am Schari-See.

Schwemholz die vielen alten Stämme mit deutlicher Neststruktur auf. Genauer konnte ich die *herculeanus* dann nördlich von Kiestinki studieren, wo es mir ein zehnwöchiger Aufenthalt am selben Platze möglich machte, ein örtlich begrenztes Gebiet genauer zu studieren. Die genauen Untersuchungen bestätigten meine vorherigen Beobachtungen. Die Zahl der *Camponotus*-Bäume war sehr groß. Am stärksten betroffen sind die Kiefern, etwas weniger die Fichten und am wenigsten die Birken.

An den Ameisenföhren fiel mir auf, daß es durchweg Bäume mit Rillen waren. Ich habe die Entstehung dieser Rillen anfangs auf die Ameisen zurückgeführt, da zunächst jeder Rillenbaum, den ich untersuchte, ein Roßameisennest enthielt. Erst genauere Untersuchungen zeigten, daß die Rillenbildung nicht eine Folge des Roßameisenbefalles ist, sondern daß nur durch die Rillen die Besiedlung des Baumes durch die Roßameisen wesentlich begünstigt wird. Die Rillenbildung bei Kiefern bedarf daher einer näheren Betrachtung.

Die Rillenbildung ist eine Reaktion des Baumes auf eine Schädigung seiner Rinde, die ihn in jüngeren Lebensjahren trifft. Je jünger der Baum ist, um so leichter wird der Schaden ausgeheilt. Nach der Schädigung der Rinde setzen sich die Jahresringe nicht mehr ringförmig fort, sondern wulsten sich auf die geschädigte Stelle hin ein. Dies geht so lange weiter, bis sich die Rinde an den Wulsten fest berührt und die geschädigte Stelle abschließt. Dann wächst unter Einschluß eines Rindensequesters der Baum wieder ringförmig weiter. Die Skizze

(Abb. 10) zeigt folgenden Fall. Die Schädigung traf den Baum mit 11 Jahren. 20 Jahresringe wulsten sich mehr und mehr vorspringend auf die Schadstelle zu ein. Dann ist der Schaden überdeckt und der

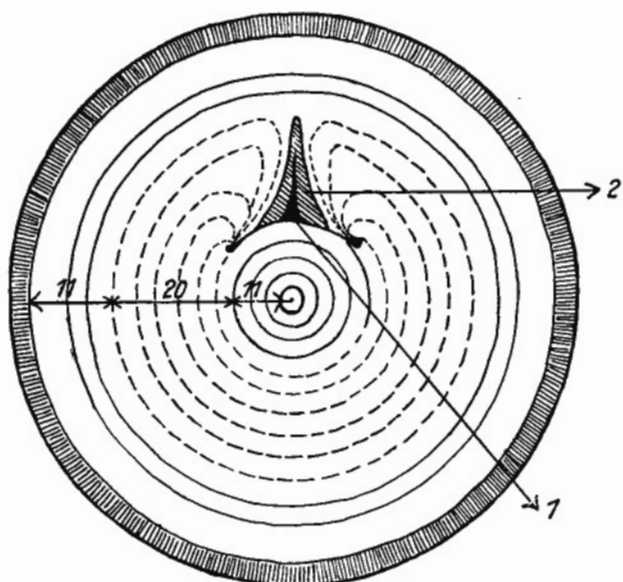


Abb. 10. Querschnitt durch 11 cm starko Kiefer mit ausgeheilter Rinde. 1. Überwachener Rillenspalt. 2. Ausgeheiltes Rindensequester. Die Zahlen zwischen den Jahresringen geben die Zahl der tatsächlich im bezeichneten Abschnitt vorhandenen Jahresringe an

Baum hat über dem eingeschlossenen Rindensequester weitere 19 Jahresringe ringförmig angesetzt. Der Durchmesser der Scheibe war 11 cm.

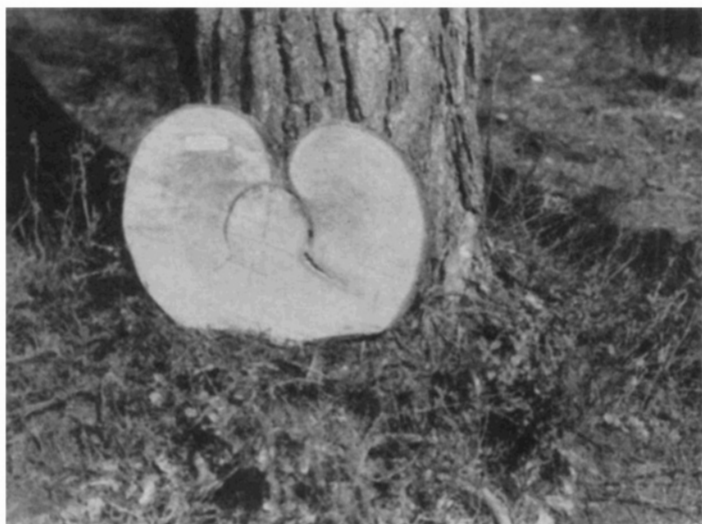


Abb. 11. Der Baum war von der Rille aus angreifbar. — Kiestinki-Nord, Juli 1942

Bei stärkeren Bäumen schieben sich die eingewulsteten Jahresringe keilartig in die Grenzschicht des Kerns hinein, als ob der Kern ausgeschult werden sollte. Nach entsprechend langer Zeit kommt es aber auch hier oft zum allmählichen Schluß des Spaltes und die Rille ist nur als schmale Vertiefung in der Rinde zu sehen (Abb. 11). Ganz rund werden die älteren Bäume aber nicht mehr, sie müßten dazu ja auch ein geradezu methusalemisches Alter erreichen. Messen der Quer-



Abb. 12. Starke *Camponotus*-Kiefer mit basalem Spechteinschlag. Kiestinki-Nord, Juli 1942

schnitte in etwa 50 cm bis 1 m Stammhöhe und Zählen der Jahresringe zeigte, daß die erwähnte, zur geschlossenen Rillenbildung führende Rindenschädigung dort den Baum etwa bis zu einem Alter von 30 Jahren betreffen kann. Die Kerne solcher Rillenkiefern messen 7 cm bis höchstens 10 cm ¹⁾).

Trifft die Schädigung den Baum in höherem Alter, dann kommt es zu keiner Berührung der Rillenwulste mehr und es bleibt eine offene

¹⁾ Ich nehme an, daß die zur Rillenbildung führende Rindenschädigung ein Frostschaden ist. An höheren Teilen des Baumes führen analoge Bildungen zur Gipfeldürre oder zum Absterben von Ästen. Rillen entstehen in deutschen Wäldern durch Schälern des Rotwildes, das aber in Karelilien nicht vorkommt.

Rille mit bloßliegendem Holz in der Rille. Die Rinde wulstet sich an den Seiten ziemlich tief ein.

Bei Rillen an der Baumbasis ist die Rille dann breitbasig und nach oben spitz zulaufend. Es schiebt sich oft von obenher Rinde über die Rille, ohne sie aber ganz bedecken zu können (Abb. 12, 13, 14)¹⁾



Abb. 13. *Camponotus*-Föhre mit 2 großen Rillen. Die basale zeigt Rille-Verkohlung. Das *Camponotus*-Nest geht etwa 5 m in die Höhe. Im August 1942 wurde das Einwandern von *Formica rufa rufa-pratensis major* in die Basis des verlassenen *Camponotus*-Nestes beobachtet

Die beschriebenen verschiedenen Formen der Rillen geben für die *Camponotus* die Eintrittspforte in den Baum. Es erhellt aus dem Gesagten auch, warum *Camponotus* nur in älteren Kiefern mit einem Stammdurchmesser von 25—30 cm angefangen zu finden war. Erst bei Bäumen dieses Durchmessers ergeben die Rillen die günstigen Eintritte- wege ins Kernholz oder in sonst angreifbare Teile des Stammholzes.

¹⁾ Es war auffällig, daß so viele Rillen, die nicht geschlossen waren, Verkohlungen zeigten. Ob es sich um alte Waldbrandspuren oder um eine Folge einer chemischen Veränderung des Harzüberzuges handelte, konnte ich nicht entscheiden. Ich nehme letzteres an.



Abb. 14. Alte *Camponotus*-Föhre mit basaler Rille, Verkohlung an der Rille sichtbar. — Kiestinki-Nord, Juni 1942

Bei Fichten fand ich Rillen seltener (vgl. Abb. 15). Während aber *Camponotus*-Kiefern immer Rillenbäume waren, fand ich wiederholt Fichten ohne Rillen mit *Camponotus*-Nestern. Der Befall der Fichten



Abb. 15.
Alte *Camponotus*-Fichte

durch *Camponotus* ist im beobachteten Gebiet geringer als der Befall der Kiefern, auch wenn man das prozentual geringere Vorkommen der Fichte einrechnet.

Die schwächste Fichte mit einem *Camponotus*-Nest hatte in 1 m Stammeshöhe 20 cm Durchmesser.

In Birken fand ich nur äußerst selten einmal ein *Camponotus*-Nest und die, welche ich fand, enthielten keine Ameisen mehr. Es ist ja schon in der Literatur darauf hingewiesen, daß Laubbölzer seltener *Camponotus*-Nester beherbergen als Nadelhölzer. Bei der Birke ließen sich einige Gründe ermitteln, warum sie wenig befallen wird.



Abb. 16. Etwa 30 cm starke Birke mit Rillenbildung. — Kiestinki-Nord, Straße der Gebirgsjäger

Camponotus herculeanus befallt die Bäume erst, wenn sie eine gewisse Stammdicke erreicht haben. Gesunde, kräftige Birken haben etwa einen Durchmesser um 17 cm. Knorrige alte Birken von 30 cm Durchmesser fallen im untersuchten Gebiet so sehr aus dem Durchschnitt, wie etwa Kiefern mit einem Durchmesser von 70 cm. Birken haben oft Rillen (Abb. 16). Das bloßliegende Stammholz zerfällt aber leicht faulig. Auch die wenigen Nester, die ich in Birken fand, fielen dadurch auf, daß in der Umgebung der ausgenagten Nestteile große nasse Faulstellen im Holz waren. Alte knorrige Birken haben fast immer große nasse Faulstellen und erscheinen ungeeignet als Ameisenwohnsitze.

Ich kann für die Häufigkeit der von *Camponotus* befallenen Bäume keine Prozentzahlen angeben. Sie hätten auch nur den Wert, meinen persönlichen Eindruck wiederzugeben. Es müßten Zählungen in einem großen Gebiet vorgenommen werden und jeder Baum müßte genauestens untersucht werden. Ich muß mich mit der Feststellung begnügen, daß

Camponotus herculeanus im nordostkarelischen Urwald sehr häufig und ein Holzschädling ersten Ranges ist. Sie ist die Fällerin der nordischen Urwaldriesen, die durch den Nestbau der Ameise dem Windbruch anheimfallen. Die Holzfäller meiner Kompanie berichteten mir einheitlich, daß es schwer sei, für die Blockhäuser starke Stämme zu finden, da diese fast durchweg Ameisenbäume und daher innen hohl seien.

Ich habe in der Nähe unseres Lagers nördlich Kiestinki in einem Quadrat von 50 m alle Bäume fällen lassen, soweit sie nicht von vornherein einen eindeutigen Befund ergaben. Im angeführten Quadrat lagen zwei alte Windbruchkiefern, die deutlich als alte *Camponotus*-Bäume erkennbar waren. Eine große Fichte von 45 cm Durchmesser in 1 m Höhe hatte eine breite Rille mit so morscher Wand, daß unschwer ein großes *Camponotus*-Nest freigelegt werden konnte. Der Baum war nicht mehr verwertbar.

In der Umgebung dieser Fichte wurden zwei weitere Fichten mit Roßameisennestern gefällt. Die eine hatte einen Durchmesser von 32 cm und zeigte mehrere Spechteinschläge. Das Nest reichte von der Stammbasis bis etwa 1,50 m Stammhöhe. Der Baum hatte keine Rille. Die andere Fichte hatte nur 20 cm Durchmesser und eine basale Rille, sowie mehrere Spechteinschläge an der Basis. Auch dieses Nest reichte etwa 1,50 m in die Höhe. Im selben Quadrat waren noch zwei *Camponotus*-Kiefern: 1. Durchmesser 50 cm, Nesthöhe von der Basis bis 2 m Stammhöhe, breite Rille. 2. Durchmesser 40 cm, kleines Nest in 1 m Stammhöhe, geschlossene Rille, Holzentwertung gering. Eine noch vorhandene Kiefer mit 40 cm Durchmesser war gesund. Alle anderen Bäume maßen unter 20 cm Durchmesser, die Birken etwa 12—17 cm. Es waren also in dem kleinen Gebiet von den 5 stärksten Nadelbäumen 4 Bäume von *Camponotus* befallen und außerdem hatte noch ein fünfter, schwächerer Baum, ein *Camponotus*-Nest.

Ich kann also sagen, daß *Camponotus herculeanus* im nordostkarelischen Urwald als Holzschädling ersten Ranges auftritt. Die Nester finden sich vorwiegend in Kiefern, etwas seltener in Fichten, selten in Birken. Befallen werden vor allem ältere gesunde Bäume, die durch Rillen eine Eintrittspforte bieten.

Den Nestbau der Roßameisen schildert ESCHERICH (1909): „Gewöhnlich werden dieselben so angelegt, daß ausgedehnte vertikal verlaufende Hohlräume, entsprechend mehreren Jahresringen ausgenagt werden, so daß die Hohlräume konzentrisch angeordnet sind. Die vertikalen Kammern gehen aber nicht von oben bis unten ununterbrochen durch, sondern werden durch horizontale Böden in verschiedene Etagen geteilt.“

EIDMANN bestätigt diese Beobachtung in seiner *Camponotus*-Arbeit 1928 im wesentlichen. Er schreibt u. a.: „Man hat den Eindruck, daß an den zentralen Jahresringen begonnen wird, um erst später, mit zunehmender Größe der Kolonie, auf die mehr peripheren Partien überzugreifen.“ Dies deckt sich auch mit meinen Beobachtungen. Bevor-

zugt wird von den Ameisen der Kern des Nestbaumes angegriffen. Bei der Zernagung des Kernes ist aber hier keine Anlehnung an die Jahresringe festzustellen, sondern der Kern wird kreuz und quer zernagt

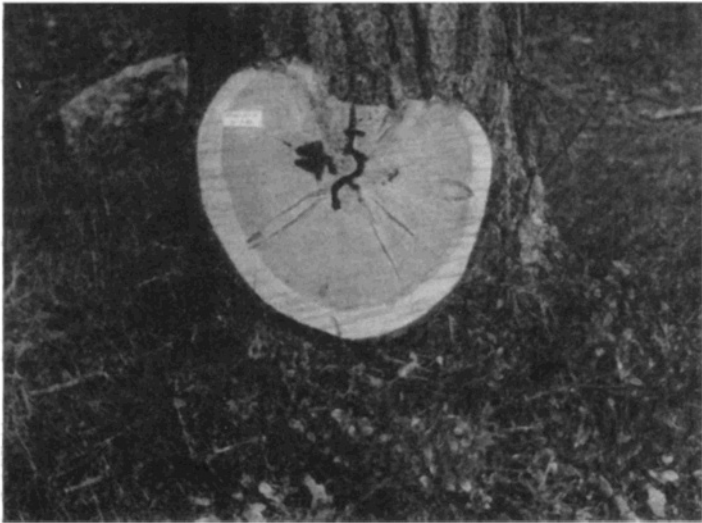


Abb. 17. *Camponotus*-Kiefer mit kleinem Nest. Der Kern ist ohne Anlehnung an die Jahresringe zernagt. — Kiestinki-Nord. Juli, 1942

(Abb. 17). Mehrere Nester fand ich aber auch, die einen randständigen Beginn im Anschluß an die Rille zeigten, wenn dort morscheres Holz oder natürliche Spaltbildung die Nagearbeit begünstigten.

Wenn das Nest über das Kernholz hinauswächst, dann ist eine Anlehnung an die Jahresringe festzustellen (Abb. 18). Diese Anlehnung ist aber nie so deutlich, wie in dem von EIDMANN beschriebenen und abgebildeten Nest. Der Grund für diesen Unterschied liegt nach meiner Ansicht darin, daß das Holz hier viel langsamer wächst als in Deutschland und die Jahresringe enger sind und das Holz härter ist.

EIDMANN schreibt: „Die Ameisen nagen ihr Nest in den Stamm und beginnen mit dieser Arbeit meist an der Stammbasis, um dann nach oben fortzuschreiten. . . .“ Diese Beobachtung trifft für das untersuchte Gebiet nicht zu. Nester mit basalem Beginn sind zwar nicht selten, aber nicht die Regel. Die Ameisen dringen dort in den Baum ein, wo sich ein günstiger Angriffspunkt bietet, wo also die Rille liegt. Die Erweiterung des Nestes geht dann sowohl nach oben wie nach unten. In die obere Stammhälfte erstreckten sich allerdings nur sehr große Nester, so daß anzunehmen ist, daß der Nestursprung immer in der unteren Stammhälfte liegt.

An vielen gefälltten Bäumen mit alten *Camponotus*-Nestern machte ich die Beobachtung, daß die Ameisenkiefen an der Basis nur Kernfäule zeigen und keine Nestkammern haben. Etwas höher kommt man

dann auf eine Ansammlung von Nagespänen in den Spalten und erst darüber ist dann das eigentliche Nest.

Bei kleineren Nestern dehnt sich das Nest nach oben und nach unten ziemlich gleichmäßig aus. Die letzten Nestteile nach beiden Seiten sind gerade Stollen, gerade für eine Ameise durchgängig. Im unteren Nestteil ist dies oft weniger klar festzustellen, da die Stollen hier häufig in Faulteile des Holzes gehen und sich nicht immer so klar darstellen lassen¹⁾.

EIDMANN erwähnt, daß *Camponotus*-Bäume äußerlich gesund erscheinen, da am Baume die lebenswichtigen Außenschichten erhalten bleiben. EIDMANN fährt fort: „Auch die Nestöffnungen sind meist klein und liegen versteckt und lassen nicht immer einen Rückschluß auf den Urheber zu.“ Diese Beobachtungen kann ich bestätigen. Sehr oft waren Spechteinschläge ein Hinweis auf einen Nestbaum. Der Ansicht, daß durch die Spechteinschläge der Schaden vergrößert wird, kann ich nicht zustimmen, da der Spechteinschlag ja in einer Höhe ist, in der der Stamm ohnedies durch den Nageschaden entwertet ist.

Mehrmals erkannte ich *Camponotus*-Bäume erst, nachdem sie gefällt waren. Bei anderen Nestern wiederum waren die Nestöffnungen groß und deutlich. Immer lagen sie in der Rille. Wenn die Rillen breit und ohne Rindenüberzug waren, dann fanden sich oft mehrere große Fenster als Nestöffnungen in der Rille.

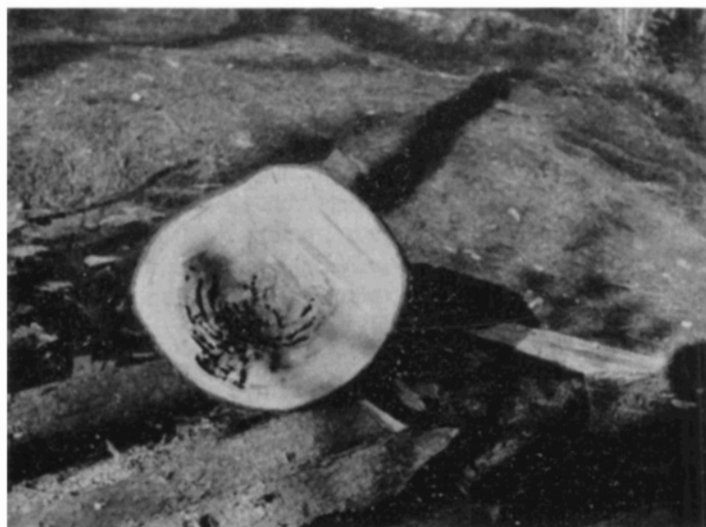


Abb. 18. Querschnitt durch *Camponotus*-Kiefer mit randständigem Nest. Anlehnung an die Jahresringe ist deutlich; es sind aber auch ausgesparte Querkammern erkennbar. Kiestinki-Nord, Juli 1942

¹⁾ Leider konnte ich über die Beziehungen von *Camponotus* zu den verschiedenen Holzfäulen keine Untersuchungen machen, doch scheint mir dies für die weitere Bearbeitung von *Camponotus* recht wichtig.

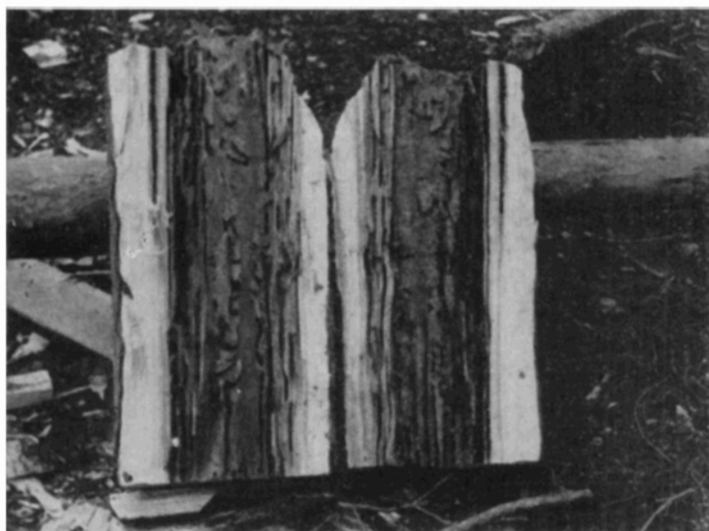


Abb. 19. *Camponotus*--Kiefer gespalten. Es sind aus Nagsel gebildete Querböden im mittleren Nestteil klar zu sehen. In den Randpartien kann man auch die massiven Querböden erkennen

Nicht bestätigen konnte ich die Beobachtung EIDMANNs, daß sich Nestbäume durch herausgeschafftes Nagsel verraten. Nur bei wenigen, durch Artillerietreffer angeschlagenen Nestbäumen habe ich gesehen, daß Ameisen Nagsel, Holzspäne und Leichen herauschafften. Wie schon erwähnt, wird viel Nagsel in den basalen Nestteilen abgelagert. In einem alten Nestbaum, der unten weitgehend ausgehöhlt war, war das Nagsel bis in eine Höhe von $\frac{3}{4}$ m angehäuft. Das Nagsel bildet aber auch den Baustoff für Querböden des Nestes. Ein Teil der Querböden besteht aus ausgespartem Holz (Abb. 19). Bei Fichtennestern verschwinden diese Querböden in den zentralen Nestteilen mehr und mehr, da hier die Zwischenwände allmählich ganz dünne Lamellen sind, zwischen denen nur noch die Hornäste die Verbindung halten. Die Querböden werden dann durch Nagsel gebildet, das manchmal richtig verfilzt und ziemlich fest und widerstandsfähig ist. Bei Nestern in der Kiefer bleibt die wabige Struktur in den zentralen Nestteilen meist besser erhalten, aber auch hier wird ein Teil der Querböden durch Nagsel gebildet. Die Nagselquerböden sind nicht immer leicht feststellbar, da sie beim Fällen der Nestbäume leicht zerstört werden. Sehr gut beobachten konnte ich sie an einer starken gefällten *Camponotus*-Kiefer und an einer Fichte, die in der Rille so stark angenagt war, daß ich das Nest leicht angehen konnte.

Es ist also nach meinen Beobachtungen nicht so, wie EIDMANN auf S. 234/235 seiner Arbeit angibt, daß das Fehlen horizontaler Böden ein Charakteristikum und der wichtigste Unterschied der Nester im lebenden Holz gegenüber Nestern im toten Holz sei. Es sind vielmehr auch

in Nestern in lebenden Bäumen sowohl massive Querböden vorhanden, wie auch solche aus Nagsel. Die ESCHERICHSCHE Schilderung gilt also ohne die Einschränkung EIDMANNs und erfordert nur den Zusatz, daß Querböden auch durch Nagsel eingebaut werden.

EIDMANN weist darauf hin, daß die Ameisennester unter Umständen den Baum bis zu 10 m Höhe aushöhlen sollen. Hier fand ich Nester bis zu einer Ausdehnung von 5 m. Meist waren die Nester nur 1,50—2,50 m groß. Da die Nester aber, wie gesagt, durchaus nicht nur in den basalen Stammteilen zu treffen sind, sondern ebenso häufig auch in höheren Stammteilen liegen, kann auch ein kleines Nest einen ganzen Stamm als Werkholz unbrauchbar machen. Die basal liegenden Nester zeigen stärkere Fäule als das Holz höher am Stamm liegender Nester.

Bewohnt wird meist nur ein verhältnismäßig kleiner Teil des Nestes auch bei großen Kolonien. Jedenfalls wechseln die Ameisen je nach Witterung und Jahreszeit innerhalb des Nestbaumes die „Wohnräume“.

Merkwürdig ist, wie *herculeanus* Spechteinschläge, Spalträume usw. abdichtet. Ich habe mehrere solche Stellen untersucht. Eine oft mehrere Zentimeter starke Randschicht ist aus ziemlich langfaserigem Material gebildet. Diese Randschicht wirkt geflechtartig. Danach erst kommt eine wechselnd hohe Schicht aus feinem Nagsel, die weniger widerstandsfähig ist. Ich vermute, daß das langfaserige Baumaterial den Faulstellen des Baumes entnommen ist (*Formidopsis*-Fäule?).

Ich habe im Urwald *herculeanus* fast nur im lebenden Holz getroffen. Ganz selten einmal zeigte sich ein Windbruchbaum oder ein abgestorbener Baum noch bewohnt. Meist überlebt ja der Baum den Ameisenstaat. Wenn allerdings der Baum eingeht, dann bleiben die Ameisen doch in ihrem Nest auch im toten Baum. In einem starken Brett z. B., das aus einem *Camponotus*-Baum geschnitten war, hielt ich noch wochenlang eine *herculeanus*-Kolonie.

Bei Kiestinki, am Ufer des Top-See, waren die ökologischen Verhältnisse anders. Es fehlten, wie ich schon bei Besprechung der Waldameisen erwähnte, die großen alten Bäume. Hier fand ich ein starkes *herculeanus*-Nest in einem alten, dicken vermorschten Kiefernast, der am Boden lag. Auch ein kleines Nest, bestehend aus einer ♀ und einer ♂, fand ich dort in modernder Holzerde unter einem Stein.

Die Roßameisen sind heimlich lebende Tiere. Dies gilt vor allem für die Angehörigen kleiner Staaten. Ich hatte viele Wochen einen *Camponotus*-Baum vor meinem Zelt in Beobachtung. Nur selten einmal sah ich an warmen Tagen den Kopf einer Wache in einer Nestöffnung oder sah eine Ameise den Stamm entlang huschen. Trotz der starken Besiedlung Ostkareliens mit *Camponotus herculeanus* sieht man nur verhältnismäßig selten ♂♂ dieser Ameise im Walde laufen. Nur in der näheren Umgebung einer starken Kolonie ist gelegentlich lebhafterer Verkehr zwischen dem Nest und den Aphidenweiden. Bei starken Kolonien wird das Nest auch gegen den menschlichen Störenfried ver-

teidigt, wenn man auch keine Vergleiche zu der Nestverteidigung der *rufo-pratensis* ziehen darf.

Die Hauptnahrung der *herculeanus* ist der Aphidenhonig. In der Nähe größerer Kolonien fand ich immer Aphidenweiden mit pflegenden ♀♀. Über Triebverbiß konnte ich keine Beobachtungen machen. Als Jägerin habe ich *herculeanus* nie beobachtet.

Ein sehr hohes Lebensalter ist für die Kolonien nicht anzunehmen. Die Staaten sind in der Regel monogyn. Sie sterben also nach Verlust der Weisel aus. Man findet tatsächlich viel mehr *Camponotus*-Bäume mit deutlich ausgebauten Nestern, die aber keine Ameisen mehr enthalten, als lebende Kolonien. Dies ist auch durchaus erklärlich. Die lebenswichtigen Randschichten des Baumes bleiben ja am längsten erhalten. *Camponotus* tötet den Baum nicht. Sie entwertet ihn nur wirtschaftlich und macht ihn anfällig für Windbruch, vor allem in Verbindung mit *Formidopsis*-Fäule.

Beobachtungen über die Brut

EIDMANN hat die Behaarung der Larven untersucht und festgestellt, daß die Larven lange Hafthaare haben. Er erwägt die Möglichkeit, daß Larven mit diesen Haaren an den vertikalen Nestwänden aufgehängt werden könnten. Das Fehlen querer Nestböden in dem von ihm näher beschriebenen Baumnest legt diese Annahme nahe. Ich habe schon geschildert, daß die von mir untersuchten Nestbäume in Ostkarelien alle Querböden hatten. Auf diesen ist die Brut gelagert. Außerdem fand ich Brut noch dicht zusammengestopft in den kleinen Nischen und Stufen, die ins Holz genagt waren, sowie in den Fenstern der Längswände. Die Hafthaare der Larven dienten hier dazu, die Brutballen zusammenzuhalten. In einem Nest fiel mir auf, daß zwischen den Kokons einzelne Larven waren, die möglicherweise dazu dienten, mehrere Kokons zusammenzuhalten. An den Wänden aufgehängte Larven fand ich im Freien nicht. Wohl aber habe ich im Formicar solche Beobachtungen gemacht. Es wurden im Formicar wiederholt Larven aufgehängt. Ich beobachtete sogar, daß eine ganze Gruppe von Larven an der Decke der kleinen Brutkammer aufgehängt wurde. Die EIDMANNsche Vermutung konnte also im Formicarversuch bestätigt werden, wenn sie auch bei der Art der von mir beobachteten Freilandnester nicht die große Bedeutung hat, wie EIDMANN vermutet.

Über die Entwicklung der Brut machte ich folgende Feststellungen: Bei Untersuchung einer *Camponotus*-Fichte am 28. Juli 1942 und 30. Juli 1942 fand ich nur wenige große, fast fertige Larven und eine große Menge von Kokons. Am 6. August 1942 fand ich in angeschlagenen Kammern einer Ameisenkiefer nur wenige Kokons, aber viele junge ♀♀ und eine große Menge etwa 3,5 mm langer Larven. Diese Larven wachsen nach Formicarbeobachtung nicht mehr weiter, sondern überwintern.

Geschlechtstiere

FORELS und EIDMANNs Beobachtungen ergaben, daß die Geschlechtstiere im Sommer, vielleicht schon vor dem Schwärmen der vorigen Generation, schlüpfen. Sie überwintern im Nest und schwärmen im nächsten Sommer. Umherlaufende junge entflügelte ♀♀ fand ich recht viele in der Zeit vom 23. Juni 1942 bis 2. Juli 1942. Am zahlreichsten waren sie am 25. Juni 1942 zu sehen. An diesem Tag fing ich auch ein noch geflügeltes ♀. Am 30. Juli 1942 schlug ich ein *Camponotus*-Nest in einer Fichte oberflächlich an. In der eröffneten Kammer fand ich ein geflügeltes ♀, also schon ein Tier der neuen Generation. Am 3. September 1942 fand ich bei Kiestinki in einem Nest zahlreiche geflügelte Geschlechtstiere.

Koloniengründung

Die Koloniengründung der *Camponotus ligniperdus* ist von EIDMANN untersucht und publiziert worden. Es ist nicht anzunehmen, daß *herculeanus* wesentliche Abweichungen hinsichtlich der Entwicklungszeiten zeigen wird. Nicht entschieden ist die Frage, ob das junge ♀ schon den endgültigen Nestbaum bezieht, oder ob erst die junge Kolonie in einen Baum einwandert, nachdem das ♀ in einem anderen Versteck seine Kolonie gegründet hat. Nach meiner Ansicht läßt sich diese Frage nicht grundsätzlich beantworten, denn es werden beide Möglichkeiten vorkommen. Im Urwaldgebiet sind Bodenverstecke ungeeignet, da es im dichten Unterwuchs meist zu kalt und sumpfig ist, um dort eine Koloniengründung zu ermöglichen. Dagegen finden sich in den Rillen der älteren Bäume recht gute Verstecke, die das ♀ ohne viel Mühe zu einer Kammer abdichten kann. Ich fand die jungen ♀♀ nicht nur am Boden umherlaufen, sondern auch bis zu einer Höhe von 2 m an den Stämmen herumsuchen. Auch daraus ist zu schließen, daß sie sich Verstecke am Baum suchen. Eine Nagearbeit am Baum leistet das junge ♀ aber nicht. Ein am 29. Mai 1942 gefangenes junges ♀ gab ich in ein Einmachglas und band es an einen Stamm. Das Tier verkroch sich in den Rindennischen ohne irgendwie zu nagen. Andere gab ich in ein abgeteiltes Holzformicar aus Knospenmaser der Weide. Sie nagten nie, sondern zupften nur Watte aus dem Verschluß, um sich einen abgeschlossenen Kessel damit zu bauen. Die Arbeiterinnen meiner Formicarkolonie nagten hingegen recht stark.

Junge Weibchen im Kessel habe ich nicht gefunden, wohl aber eine ganz junge Kolonie, bestehend aus der ♀ und einer winzigen ♂ in einem geräumigen Kessel unter einem Stein im Holzmulm (Umgebung von Kiestinki). Dieser Fund beweist, daß junge *herculeanus*-♀♀ auch außerhalb von Nestbäumen an geeigneten Plätzen ihre Kessel anlegen.

Über meine Koloniengründungsversuche und Formicarbeobachtungen werde ich in einer anderen Arbeit berichten.

Verhältnis zur Waldameise

Die Tatsache, daß die *herculeanus* neben der *rufa rufa-pratensis major* die häufigste Ameise des nordostkarelischen Urwaldes ist, beweist, daß die Waldameise nicht in der Lage ist, die Roßameise kurz zu halten. Die heimliche Lebensweise der *herculeanus* läßt es kaum zu kriegerischen Auseinandersetzungen kommen. Andererseits ist sie doch so wehrhaft, daß sie ihr Nest ausreichend verteidigen kann. Es fehlt auch für die Waldameisen jeder Anlaß die Nestbäume anzugreifen. Wenn man *rufa*-Nester in Anlehnung an *Camponotus*-Bäume findet, dann sind diese nicht als eroberte Nestbäume aufzufassen, sondern die *rufa* sind in das Nest einer ausgestorbenen Kolonie eingewandert.

Ich habe nie *rufa-pratensis* an bewohnten *Camponotus*-Bäumen beobachtet. Ich habe wiederholt *Camponotus*-Bäume mit lebhaftem *rufa*-Verkehr angeschlagen. Es zeigte sich, daß sie nicht mehr von *Camponotus* bewohnt waren.

Junge ♀♀ werden nur selten das Opfer von *rufa* sein, denn sie sind so stark, daß sie sich einzelner Angreifer leicht erwehren können.

Feinde

Die Hauptfeinde der Roßameise sind die Spechte, vor allem der Schwarzspecht, der ganz gewaltige Einschläge an Roßameisenbäumen macht. Als weiteren recht wichtigen Feind habe ich einen Entoparasiten gefunden, vermutlich die Larve einer Schlupfwespe. Ich habe diesen Parasiten bei zwei jungen ♀♀ festgestellt. Am 29. Juni 1942 setzte ich ein am 28. Juni 1942 gefangenes junges ♀ in eine Bakalitschachtel mit Torferde. Das Tier war frisch und lebhaft und fiel durch nichts gegenüber anderen jungen ♀♀ auf. Nach mehreren Stunden wurde es apathisch, stand mit gebogenem Körper und gesenktem Kopf bewegungslos in der Schachtel. Auf Berühren oder Bespritzen mit Wasser wurde es für ganz kurze Zeit wieder lebhaft. Am 30. Juni 1942 war das Tier tot. Nach einiger Zeit kamen aus einem Gasterintersegmentale etwa 30 kleine weiße Larven heraus. Leider verlor ich dies Versuchskästchen auf einer der „erschütternden“ Knüppeldammfahrten, so daß ich nur einige Belegstücke in Alkohol habe.

Am 4. Juli 1942 gab ich eines meiner jungen *herculeanus*-♀ in eine Kammer eines Holzformicars. Das Tier fiel dadurch auf, daß es sich nicht wie die anderen ♀♀ aus Watte einen Kessel baute. Im übrigen aber schien es frisch und gesund zu sein. Am 5. Juli 1942 abends war das Tier tot. Am 6. Juli 1942 fiel mir eine starke postmortale Schwellung der Gaster auf. Das proximale Intersegmentale trat weiß hervor. Am 7. Juli war dies noch deutlicher. Man erkannte im Intersegmentale 20 sich bewegende Larven als kleine Kreise. Die Parasiten standen also alle mit der Kopfseite nach oben. Am 8. Juli 1942 um 17 Uhr zeigte sich im zweiten Intersegmentale eine Larve und wölbte die Haut stark hervor, brach aber nicht durch. Ich feuchtete nun das tote ♀ an. Am 9. Juli 1942 um 17 Uhr verließen die Larven das tote

♀. Es waren 30 Larven. Sie blieben zunächst in einer Ecke beisammen. Als ich das Nest stärker befeuchtete, wurden sie sehr lebhaft. Leider entkamen mir alle Larven, da sie sich durch die Watteabdichtungen durchzwängten und verschwanden. Die Larven waren bei mittlerer Streckung 2,5 mm lang und 0,9 mm dick. Sie bewegten sich lebhaft. Dabei streckten sie das spitze Kopfende suchend vor, hafteten sich damit an und krochen raupenartig auf Scheinfüßchen mit dem übrigen Körper nach. Das kolbig verdickte Hinterteil untersetzten sie dabei wie Raupen. Leider war es mir nicht möglich, Imagines zu erhalten, die die Bestimmung des Parasiten ermöglicht hätten.

Zusammenfassung

1. *Camponotus herculeanus herculeanus* ist im nordostkarelischen Urwald sehr häufig und tritt dort als Holzschädling ersten Ranges auf.
2. Die Ameise nistet in gesunden Bäumen höheren Alters. Bevorzugt werden Kiefern, in zweiter Linie Fichten. Am wenigsten befallen werden Birken. Nester in totem Holz sind selten.
3. Die Nestbäume, vor allem die Kiefern, bieten durch Rillenbildung, die näher beschrieben wird, günstige Eintrittspforten.
4. Die Nester haben oft sehr versteckte Eingänge, oft auch deutliche Fenster in den Rillen.
5. Im Gegensatz zu EIDMANN'S Beobachtungen sind Querböden in den Nestern vorhanden. Sie sind sowohl durch Aussparungen im Stammholz, wie auch aus Nagsel gebildet. Daneben sind eingengagte Nischen und Stufen vorhanden.
6. Die Nester liegen nicht bevorzugt basal, sondern liegen auch in höheren Stammteilen. Sie gehen auch nicht unter den Stamm in den Boden. Die Nestmitte der beobachteten Bäume ist aber in der unteren Stammhälfte. Die untersten Teile des Nestes zeigen nur einzelne vorgetriebene Stollen. Auf die faulen Basisteile folgt eine mit Nagsel angefüllte, unter Umständen sehr hohe Schicht, die den Ameisen als Winterquartier zu dienen scheint. Dann erst folgt das eigentliche Nest, das nach oben wieder in einzelnen röhrenartigen Stollen endigt.
7. Das Nagsel wird meist nicht vor die Nestbäume geworfen, sondern in den basalen Nestteilen abgelagert. Es wird zum Bau von Querböden und zur Abdichtung von Spechteinschlägen, Sprüngen usw. verwendet. Bei diesen Abdichtungen sind zwei Schichten zu unterscheiden: eine langfaserige, geflechtartige Außenschicht und eine aus gewöhnlichem Nagsel bestehende Innenschicht.
8. Die Anlehnung der Nestkammern an die Jahresringe ist nicht so deutlich wie in dem von EIDMANN beschriebenen Nest. Sie fehlt vor allem im Kernholz, ist aber auch in den Randpartien nur ungefähr gewahrt. Die Ursache liegt vermutlich in den sehr engen Jahresringen des langsamwüchsigen Holzes.

9. Die dichte Besiedlung des Gebietes mit *Formica rufa-pratensis major* hat keinen Einfluß auf *Camp. hercul.*
10. Die *herculeanus* ernährt sich vorwiegend von Aphidenhonig.
11. Die Geschlechtstiere überwintern und schwärmen Ende Juni des nächsten Jahres.
12. Die von EIDMANN beschriebenen Hafthaare der Larven dienen zum Zusammenhalten der Brut. Durch Formicarbeobachtung konnte aber auch die Vermutung EIDMANN'S bestätigt werden, daß Larven an den Nestwänden mittels der langen Hafthaare aufgehängt werden können.
13. Die Nester sind oft im Verhältnis zur Zahl der Ameisen sehr groß. Es wird nicht das ganze Nest bewohnt, sondern die Ameisen wechseln die Wohnräume.
14. Feinde sind in erster Linie Spechte. Auch wurden entoparasitische Larven, vermutlich einer Schlupfwespe, in den Gasten junger ♀♀ gefunden.

V. Schrifttum

- ECKSTEIN, K., 1937, Die Nester der Waldameisen *Formica rufa* L., *Formica truncicola* Nyl. und *Formica exsecta* (Nyl.) For. Mitt. Forstwirtsch. und Forstwiss. 8, 635—685.
- ESCHERICH, K., 1917, Die Ameise. Braunschweig, Vieweg & Sohn.
- — 1942, Die Forstinsekten Mitteleuropas. 5. Bd. Berlin, Paul Parey.
- FELDKIRCHNER, F., 1942, An unsere deutschen Waldbesitzer und Förstereien. Ornitholog. Schulungsbr., 1942, Wien.
- GÖSSWALD, K., 1942, Rassenstudien an der roten Waldameise *Formica rufa* L. auf systematischer, ökologischer und biologischer Grundlage. Z. f. angew. Entom. 28, 62—124.
- — 1942, Art- und Rassenunterschiede bei der roten Waldameise. Naturschutz 23, 109—115.
- EIDMANN, H., 1928, Zur Kenntnis der Biologie der Roßameise (*Camponotus herculeanus* L.). Z. f. angew. Entom. 229—253.
- PRELL, H., 1924, Roßameisen als Eichentriebschneider. Forstl. Wochenschrift Silva 26, S. 1—2.
- STITZ, 1939, Die Tierwelt Deutschlands. 37. Teil. Ameisen. Jena.