

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 114 (1963)

Heft: 7

Artikel: Probleme der Forsthygiene unter besonderer Berücksichtigung der Waldameisenhege

Autor: Gösswald, K.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-765349>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.03.2025

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

Probleme der Forsthygiene unter besonderer Berücksichtigung der Waldameisenhege

Von *K. Gößwald*

Oxf. 411

Kurze Übersicht über einige Probleme der Forsthygiene

Der Begriff Hygiene ist aus der Gesundheitspflege des Menschen übernommen; hier gilt bekanntlich der Grundsatz: Vorbeugen ist besser als Bekämpfen. Alfred Möller hat für die Erzielung eines gesunden Waldes die Forderung nach Natürlichkeit, Ganzheit, Harmonie und Stetigkeit aufgestellt.

Aber wie in unserem eigenen Leben dominierten auch im Waldbau gelegentlich wirtschaftliche Erwägungen über gesundheitliche Grundsätze. Schnellwüchsige, gleichartige und gleichaltrige Nadelholzmonokulturen versprachen baldigen Holzgewinn. Die außergewöhnlich starke Anfälligkeit dieser unnatürlichen Nadelholzplantagen gegen Waldkrankheiten steht eindeutig fest. Standortgemäße und natürlicher zusammengesetzte Wirtschaftswälder sind zwar keineswegs krisenfest, aber immerhin weniger gefährdet.

Sehr schwer ist es für den Forstmann unter Berücksichtigung sowohl waldbaulicher wie wirtschaftlicher Notwendigkeiten auf generationenlange Sicht zu planen. Wie bald hat zum Beispiel in Deutschland Holz-mangel und Holzüberschuß gewechselt. Heute lohnt es sich kaum noch, für Buchenholz zu werben. In manchen Ländern weisen gerade in dieser Phase des Holzüberschusses bereits die gefürchteten roten Zahlen auf Defizit im forstlichen Staatshaushalt hin.

Nun reift bekanntlich in der Not die Aufgeschlossenheit für das Wesentliche, und so setzt sich immer mehr die Erkenntnis durch, daß der Wald ja nicht nur den Werkstoff Holz liefert, sondern ihm noch eine besondere Bedeutung zukommt für die Mäßigung des Klimas, für die Reinigung der Luft, für die Regulierung des gesamten Wasserhaushaltes, der vor allem in Industriegebieten ernste Sorge bereitet, für die Gesunderhaltung der Landschaft sowie für die Erholung des allzu sehr naturentwöhnten Großstädtlers, nicht zuletzt für den Fremdenverkehr.

Wir brauchen den Wald wie nie zuvor. Die Zeit ist daher reif geworden für die Einrichtung großer Forste als Naturparke, in denen erholungsbedürftige Menschen ungestört vom Lärm der Zivilisation ihre Gesundheit, Arbeitskraft und seelische Ausgeglichenheit wiedergewinnen. Aber nur ein gesunder Wald kann die vielen von ihm erwarteten Wohlfahrtswirkungen ausstrahlen.

So ist die Gesundheit des Waldes trotz der erwähnten Wirtschaftslage heute mindestens genau so wichtig wie früher, und es bedarf fortgesetzter Überlegungen, welche der für die Forstwirtschaft neu erschlossenen Wege am besten zu diesem Ziel führen.

Zunächst ist zu unterscheiden zwischen Therapie und Hygiene. Beide Richtungen müssen ständig verbessert werden. Gerade toxikologische Grundlagenforschungen haben in letzter Zeit unter Einbeziehung biochemischer und biophysikalischer Arbeitsmethoden wesentlich dazu beigetragen, den Wirkungsmechanismus von Giften im Insekt und den Abwehrmechanismus des Insektes gegen Gifte besser zu ergründen; ferner wird die chemische Bekämpfung technisch fortentwickelt und verbilligt. Damit ist das Ziel, größtmögliche Wirkung auf das Schadinsekt unter bestmöglicher Schonung der Gesamtbiozönose zu erreichen, nähergerückt. Sicher wird es, wie vornehmlich in Land-, Haus- und Vorratswirtschaft, auch im Wald immer wieder notwendige Fälle des Einsatzes chemischer Bekämpfungsmittel geben, wenn wir etwa vor der Alternative stehen: Totfraß des Waldes oder Bekämpfung des Schädlings; solche Notmaßnahmen können sich im Laufe der langen Zeit, die zwischen Anlage der Kultur und Ernte des Holzes vergeht, wiederholen. Die Gefahr der Häufung von Waldkrankheiten kann sich erfahrungsgemäß mit der Intensivierung der chemischen Bekämpfung zufolge der damit verbundenen Störung der Biozönose sogar steigern. Dann ist aber nicht nur die biozönotische Zweckmäßigkeit, sondern im Hinblick auf die jeweils erst nach langer Zeit mögliche Holznutzung auch die Wirtschaftlichkeit von Bekämpfungsmaßnahmen speziell im Wald in Frage gestellt. Um so weniger dürfen wir daher neben der fortzuentwickelnden Waldtherapie die Forsthygiene vernachlässigen. Nach dem erwähnten Prinzip: Vorbeugen ist besser als Heilen, ist uns vielmehr die übergeordnete Aufgabe gestellt, die Disposition zu Waldkrankheiten zu beseitigen oder wenigstens zu vermindern, indem wir dem Wald zu der unter den jeweils gegebenen standörtlichen und wirtschaftlichen Verhältnissen größtmöglichen Widerstandskraft gegen Krankheitsbefall verhelfen.

Nun ist es eine Utopie, unbedingt zur Natur im Format längst vergangener Zeiten zurückkehren zu wollen. Immerhin ist keine vom Menschen bewirtschaftete Landschaft insgesamt so ursprünglich wie der Wald. Sogar bei Kahlschlagwirtschaft und Monokultur sind wenigstens die Baumarten gleich geblieben. Die Sortenzucht ist hier nicht auf Geschmack, dessen Verbesserung auch tierischen Nutznießern zugute kommen könnte, ausgerichtet, sondern sie hat Ertragssteigerung etwa durch Schnell- und Geradwüchsigkeit oder zum Beispiel durch Klima- und Schädlingsfestigkeit zum Ziel. Die Kulturmaßnahmen müssen im allgemeinen im Wald nicht so durchgeführt werden, daß die gesamte Lebensgemeinschaft, wie im Ackerbau, von Grund aus gestört wird. Eine Mischung von Baumarten ist unter Umständen nicht nur zur Vermeidung der bekanntlich mit der Artenarmut

verbundenen biozönotischen Gefahren, sondern auch zur Verbesserung der Bodenstruktur und damit zur Ertragssteigerung des Waldes vorzuziehen. Der gesündere Mischwald steht ohnedies seit mehreren Jahrzehnten im Programm der Forsteinrichtungen. Gleichwohl werden weitausgedehnte Flächen Deutschlands, wie mir als Zoologen zwecks Ausrichtung der ökologischen Zielsetzung versichert wurde, sowohl aus standörtlichen wie wirtschaftlichen Erwägungen Monokulturen bleiben. Wir wollen, wenigstens in aller gebotenen Kürze, die Nadelholzmonokultur als am meisten gefährdeten Wald einer gesundheitsökologischen Überlegung unterziehen, unter dem Motto: Gesundheitsforschung bedeutet Ganzheitsforschung.

Auch in den Nadelholzmonokulturen sind gute Ansatzpunkte vorhanden zur Hebung der ökologischen Widerstandskraft. Man bemüht sich um Hebung des Grundwasserspiegels mit Auswirkung auf den Wasserhaushalt der Bäume und auf die nach Merker damit verbundene höhere Schädlingsresistenz; im gleichen Sinne werden Versuche durchgeführt mit natürlicher und künstlicher Düngung, auch gegen Kiefernschütte, ferner wird der Einfluß des Mikroklimas immer mehr erkannt.

Die Schadwirkungen kommen zum beträchtlichen Teil aus der Tierwelt; besonders klimatisch sensible Insekten, die auf vorteilhafte Witterung mit eruptionsartiger Massenvermehrung reagieren, stellen eine große Gefahr dar; denn für sie ist in der Monokultur der Tisch unnatürlich reich gedeckt, Dauerkonkurrenten aber fehlen in dem artenarmen Biotop; Parasiten sind zufolge Mangels anderer Wirte vornehmlich auf die Schadinsekten angewiesen, sie hinken daher ohne Einwirkung des Menschen meist der Kalamität nach. Ein rechtzeitiges künstliches Eingreifen in die beginnende Massenvermehrung mit tierischen Parasiten kann wohl wirtschaftlich mit der chemischen Bekämpfung nicht konkurrieren; immerhin wird derart die Nützlingsfauna nicht gefährdet. Für Pilz-, Bakterien- und Viruskrankheiten müssen die Schadinsekten, etwa unter der Einwirkung von Hunger als Folge ihrer Übervölkerung, erst dispositionsreif werden, wenn man die Schwächung des Wirtsorganismus nicht künstlich hervorruft oder etwa die Krankheitserreger nicht künstlich überdosierte. Die Entwicklung des biologischen Kampfes durch Seuchenerreger ist noch nicht abzusehen, einige Vorsicht mit nicht zuverlässig artspezifischen Erregern dürfte geboten sein.

Schließlich dient die Parasitenforschung keineswegs nur der biologischen Bekämpfung, deren Erfolg wie der jeder Bekämpfungsmaßnahme zeitlich begrenzt ist. Auch die natürlicherweise besonders artenarme und insektengefährdete Monokultur ist nicht mit allen Arten, die hier leben könnten, gesättigt. Vielleicht ist es möglich, Zwischenwirte und vor allem Parasiten, die bisher fehlen, einzubürgern, und so, wie im Fall eines Raubinsekts, das Marienkäferchen *Rodolia* (= *Novius*) *cardinalis* (Muls.) R. gegen die Citrus-Schildlaus *Icerya purchasi* Mask., die natürliche Widerstandskraft andauernd zu stärken. Studien ganzer Vertilgerkreise von Schädlingen samt

ihrem biozönotischen Konnex, wie sie von Schweizer Kollegen, vornehmlich dem Arbeitskreis von Professor Bovey, durchgeführt werden, verdienen daher größte Beachtung. Jeder die Harmonie der Biozönose stabilisierende Faktor ist mit von Bedeutung, er kann entscheidend werden, nicht durch sich allein, sondern im Rahmen des Ganzen, besonders in der an Artenarmut krankenden Monokultur.

Nun ist nicht nur die Artenarmut ein die Ausgeglichenheit der Lebensgemeinschaft störender Faktor. Die Widerstandskraft der Monokultur wird manchmal zusätzlich durch spezielle Kultur- und Pflegemaßnahmen sehr geschwächt. Weiträumiger Kahlschlag sollte möglichst vermieden werden. Statt dessen ermöglicht klein- und schmalflächige Hiebsführung leichteren Biozönoseaustausch an den Grenzflächen und verhältnismäßig baldige Wiederherstellung stabilerer Verhältnisse in der Biozönose.

Wir wissen, wie notwendig saubere Wirtschaft ist, zum Beispiel gegen Borkenkäfergefahr, und doch wurden durch Entfernung anbrüchiger alter Bäume Nisthöhlen und andere günstige Brut- und Überwinterungsstätten für nützliche Singvögel und Fledermäuse entzogen. Aufhängen von künstlichen Nisthöhlen kann solchen Mangel ausgleichen. Allerdings lassen sich in der Nadelholzmonokultur etwa nur drei bis sechs Brutpaare/ha im guten Durchschnitt ansiedeln gegenüber 65/ha im Mischwald. Leider konnten in Versuchen nicht einmal 65 Brutpaare/ha eine Eichenwicklerkalamität (*Tortrix viridana* L.) aufhalten, aber eine gelinde Auswirkung war doch eindeutig; es kommt darauf an, die Vogelschutzflächen selbst auszuweiten, um starken Einflug des Wicklers aus der ungeschützten Umgebung zu verhindern und dazu möglichst viele weitere Nützlinge und andere Widerstandsfaktoren gegen die Schädlingsvermehrung zusammenzufassen. Die als Beispiele erwähnten biotischen und physiographischen Faktoren haben bisher weder allein noch im gelegentlichen Zusammenwirken Insektenkalamitäten in unserem Flachland eindeutig aufzuhalten vermocht.

Beispiel Waldameisenhege

Nachdem ich bisher einige forsthygienische Probleme und dazu notwendige Randgebiete nur in programmatischer Übersicht sowie in der gebotenen Kürze berühren konnte, möchte ich nun an dem Beispiel Waldameisenhege etwas ausführlicher werden.

Bereits in der alten Forstliteratur wird wiederholt von sogenannten grünen Inseln berichtet, die inmitten von weit ausgedehnten Kahlfraßgebieten etwa von Forleule (*Panolis flammea* Schiff.), Kiefernspanner (*Bupalus piniarius* L.), Kiefernspinner (*Dendrolimus pini* L.) oder Nonne (*Lymantria monacha* L.) ihre Rettung den hier ausnahmsweise erhalten gebliebenen Waldameisenkolonien verdanken. Sicherlich gibt es noch andere Faktoren, die den Wald horstweise grün erhalten; aber der Zusammenhang

zwischen Waldameisen und grün gebliebenen Baumgruppen ist nicht nur durch die *Häufigkeit* solcher Erscheinungen, sondern auch durch unmittelbare *Beobachtung der Tätigkeit* dieser Insektenjäger und schließlich durch die einwandfrei *geklärte biozönotische Auswirkung* von Waldameisenestern erwiesen, die in bisher völlig waldameisenfreien und vornehmlich deshalb insektengefährdeten Wäldern künstlich angesiedelt wurden.

Für die Forsthygiene ist die Tatsache von besonderer Bedeutung, daß die Waldameisen nicht nur im Mischwald, sondern gerade auch in *Nadelholzmonokulturen* ihren Wirkungsbereich in einer Ausdehnung von zwei bis drei ha vor Schadfrazß bewahrt haben, obwohl doch aus der ameisenfreien ungeschützten Umgebung während der einige Jahre anhaltenden Insektenkatastrophe immer wieder neue, nach vielen Millionen zählende Schädlingmassen eindringen konnten. Ebenso wichtig ist aber auch die Erfahrung, daß *Mischwälder* zuverlässig erst *nach der Stabilisierung ihrer Biozönose durch Waldameisen* die erwartete natürliche Widerstandsfähigkeit gegen Schadinsekten besitzen; der Wald besteht eben nicht nur aus Bäumen, die *Ganzheit*, damit die Ausgeglichenheit der Lebensgemeinschaft, muß wieder hergestellt werden.

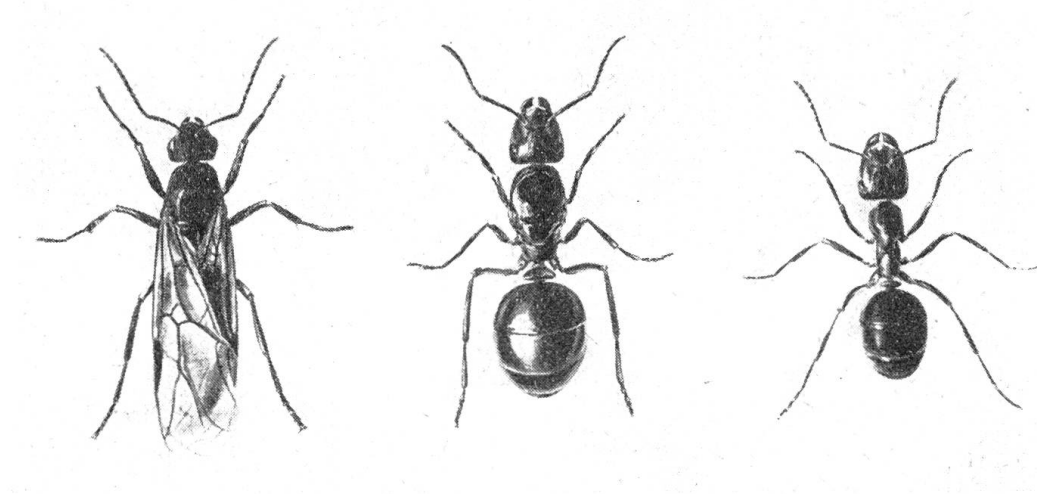


Abb. 1

Kasten der Kleinen Roten Waldameise (*Formica polyctena* Först.), links Männchen, Mitte Weibchen (entflügelt), rechts Arbeiterin. Zeichnung T. Fenzl

Eine forsthygienisch bemerkenswerte biozönotische Beziehung besteht zwischen dem Beuteangebot der verschiedenen Waldregionen und der Jagdkapazität der diesem Faunenbereich jeweils zugehörigen Waldameisenarten: Das Mitteleuropäische Flach- und Hügelland, ferner das Bergland bis zu einer Höhe von 600 m über dem Meer mit seiner verhältnismäßig reichen Insektenfauna und mit häufigerem Massenauftreten von Schad-

insekten sind nämlich die Hauptverbreitungsgebiete der durch Individuenreichtum und entsprechend hoher Jagdkapazität sich auszeichnenden Kleinen Roten Waldameise, *Formica polycтена Först.* Demgegenüber besitzen die in ihrer Lebensweise vergleichbaren boreoalpinen, das heißt im hohen Norden sowie alpin und subalpin, also in meist weniger insektenreichen Wäldern verbreiteten Waldameisenarten, wie *Formica lugubris Zett.*, durchschnittlich weniger individuenreiche Nester; die am höchsten ins Gebirge hinaufreichende *Formica aquilonia Yarrow.* betreibt in solchen beuteärmeren Wäldern intensiven Rindenlausbesuch. Charakteristisch für diesen Rindenlausbesuch ist das hier sehr stark ausgeprägte Straßensystem, welches die Ameisen zwischen Nest und Rindenlausbäumen benutzen. Die übrigen, im weiteren Rahmen verbreiteten *Formica*-Arten wie zum Beispiel *Formica nigricans Först.* und *Formica rufa L.* kommen für die Forsthygiene als Arbeitsameisen aus biologischen Gründen nicht in Betracht.

Bekanntlich sind die Waldameisen durch Puppensammeln, Gewinnen von Ameisenspiritus, Harz und Nestmaterial, außerdem durch mutwillige Störung und durch nachteiligen weitflächigen Kahlschlag vom Menschen

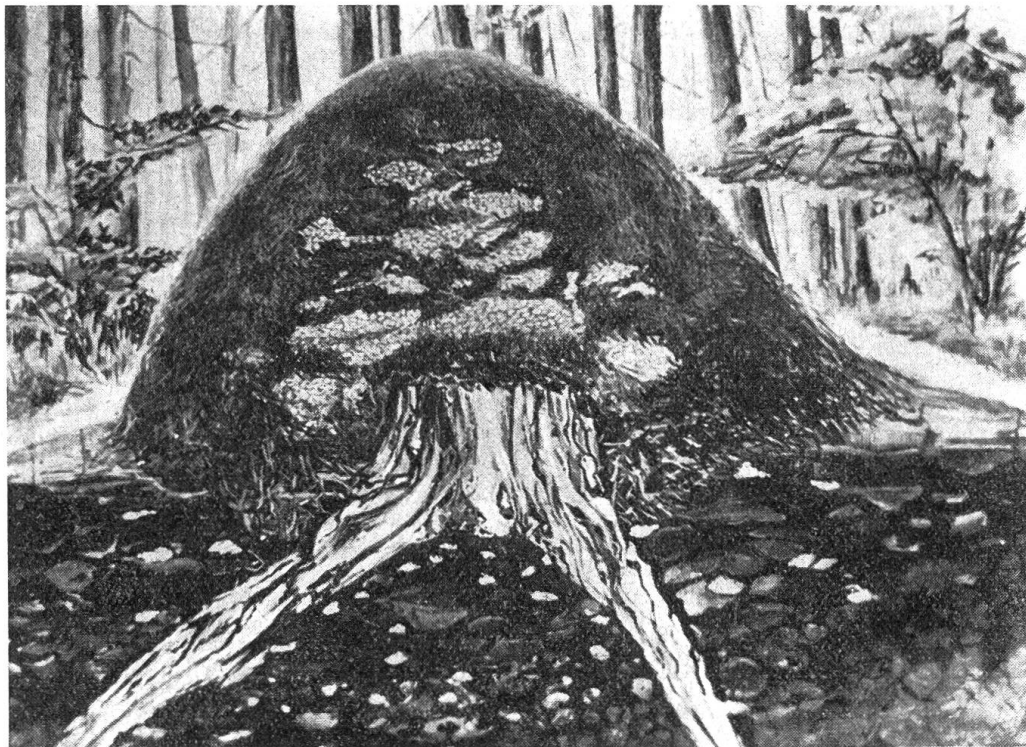


Abb. 2

Schnitt durch Waldameisen-Nest. Kuppel aus zusammengetragenen Nadeln, Aststückchen usw. aufgebaut, im Umkreis Erdauswurf, Baumstrunk als Kern des Nestes, Gänge und Kammern 1–2 m tief und seitlich. In Kuppel Puppen, in Baumstrunk und in oberen Nestkammern Altlarven, tief unten Königinnen, Eier und Junglarven. *Zeichnung T. Fenzl*

bis auf Reste ausgerottet worden. Somit ist das Fehlen dieses entscheidend wichtigen Gliedes in der Nützlingsfauna des Waldes naturwidrig!

Wie sehr aber die Wiedereinbürgerung der Waldameisen eine Naturnotwendigkeit darstellt, sei noch kurz begründet: Die Forderung nach *ganzheitlicher* Wirkung in der Lebensgemeinschaft des Waldes wird bestens durch die Rote Waldameise erfüllt zufolge ihrer sehr vielseitigen Nutzwirkung, nicht nur durch *Insektenvertilgung*, sondern auch durch tiefgreifende und insgesamt weiträumige *Bodenverbesserung* sowie durch die von beiden Faktoren ausgehende Wachstumsförderung der Vegetation und zugleich durch Anreicherung von Pflanzenarten mittels Samenverbreitung.

Die *Massenwirkung* der Millionenvölker dieses Nützlings erstreckt sich auf den Boden, unter die Bodendecke, in die Baumstrünke und bis in die höchsten Baumkronen hinauf auf viele erbeutbare, besonders schädliche Forstinsekten und deren Entwicklungsstadien, je nach Neststärke und Nahrungsangebot im Umkreis von 25 bis über 100 m.

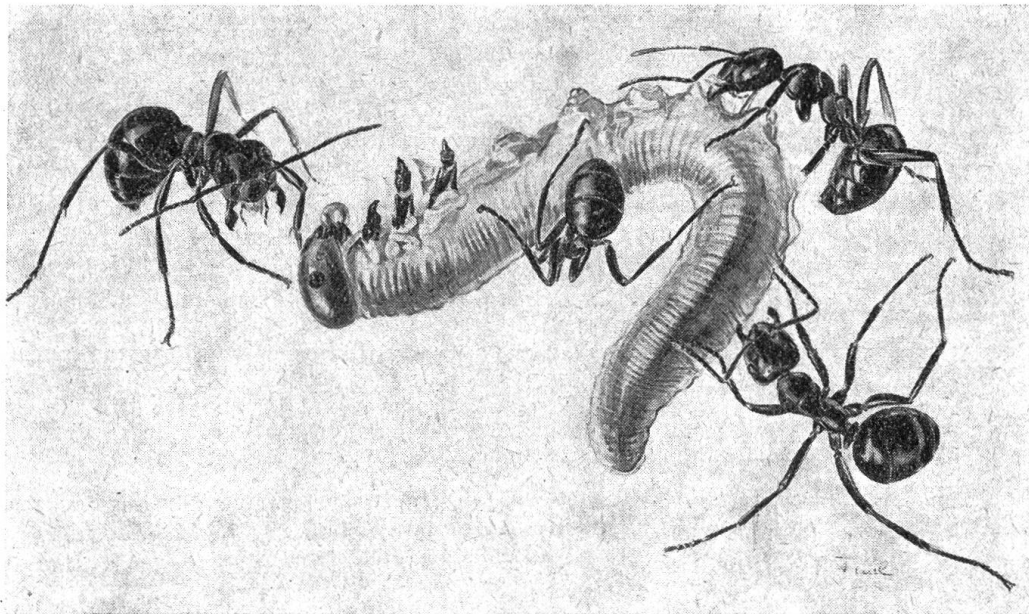


Abb. 3

Waldameisen erbeuten Larve der Kiefernbuschhornblattwespe (*Diprion pini* L.)

Zeichnung T. Fenzl

Die *Stetigkeit* dieser umfassenden Nutzwirkung wird gewährleistet durch zeitlich und räumlich unbegrenzte Einsatzbereitschaft; letztere fußt auf einem eigenen Klimahaushalt im Nest, der Aktivität während der ganzen Vegetationsperiode und hierbei Auslaufen der Jagdameisen aus volkreichen und daher gut erwärmten Nestern auch bei nachteiliger Witterung ermöglicht. Noch wichtiger aber ist der bereits kurz angedeutete *eigene Nahrungshaushalt*; das sind bekanntlich die den Wald praktisch nicht beeinträch-

tigenden, für die Waldhonigtracht sogar sehr bedeutsamen Rindenläuse, welche die Ameisen vor allem zu sonst insektenarmen Zeiten aufsuchen; die zuckerhaltigen und schwach eiweißhaltigen Exkremente dieser Pflanzensäuse werden im Kropf als Nahrung für ihr Volk gesammelt. So zehren die Waldameisen ganz wenig von der Waldsubstanz auf dem sehr schonenden Weg über die Rindenläuse, sie sind infolgedessen im Gegensatz zu anderen Nützlingen zur eigenen Ernährung und Existenz nicht erst auf stärkere Vermehrung von Schädlingen angewiesen und somit in der Lage, schädlich werdender Massenvermehrung angreifbarer Forstinsekten *vorzubeugen!*

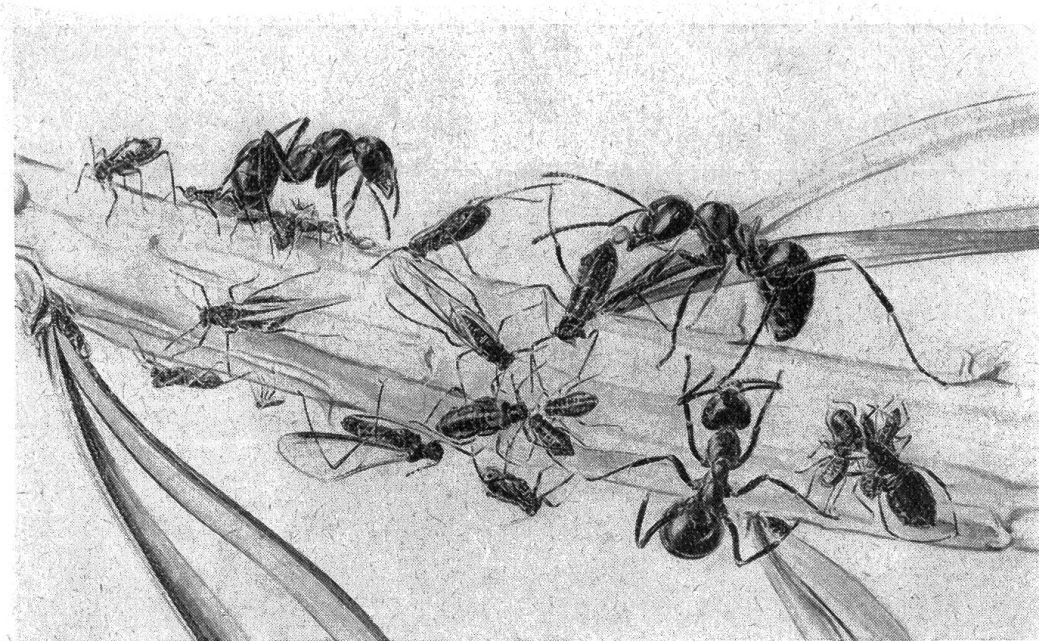


Abb. 4

Waldameisen besuchen eine Rindenläuserde; oben rechts: eine Laus gibt aus hochgehobenem Hinterleib Exkrementtröpfchen ab.
Zeichnung T. Fenzl

Letztendlich ist das *soziale Zusammenleben* der Waldameisen als Faktor ihrer Großmachtstellung in der übrigen Insektenwelt zu bedenken. Die Kolonien der Kleinen Roten Waldameise können einige Millionen Arbeiterinnen und einige Tausend Königinnen in einem Nest enthalten, alle diese Ameisen machen sich keine Konkurrenz, sondern sie arbeiten gemeinsam zum Nahrungserwerb, zur Brutpflege, zum Bau und zur Verteidigung des Nestes zusammen. Die Möglichkeit der Verständigung führt schnellstens zu den jeweils ergiebigsten Futterquellen. Kräftige Insekten werden gemeinsam überwältigt. Unter den zu einem starken Kolonieverband gehörenden Nestern werden je nach Nestlage und Volksstärke Arbeiterinnen, Königinnen und Brut ausgetauscht. Wie durch Fütterung mit radioaktiven Isotopen von P und S nachgewiesen wurde, kann die Nahrung über mehrere Nester,

hinweg übertragen werden; dieser Abfluß des Nahrungsüberschusses an Nester, die in weniger ertragreichem Jagdbereich liegen, erklärt die Bewältigung eines Massenangebotes von Insekten an den Randgebieten des Wirkungsbereiches der Ameisen und die gesunde Erhaltung der erwähnten grünen Inseln mitten in Kalamitätsgebieten. Besondere *Schutzeinrichtungen verhindern Seuchen* in den dicht bewohnten feuchtwarmen Nestern. In komplexen Kolonieverbänden, die viele hundert Nester umfassen können, reguliert zudem die von Temperatur, Volksstärke und Nahrungsangebot abhängige Verschiebung des Sexualindex die gesamte Bevölkerungsdichte derart, daß *kontinuierlich* Übervölkerung verhindert wird, jedoch auch eine Mindestzahl von Waldameisen bis zur *Sättigung des Lebensraumes* gewährleistet ist, sofern die Nester nicht vom Menschen beeinträchtigt werden.

Die Verträglichkeit unter den Nestern der Kleinen Roten Waldameise, welche durch den Mischduft der zahlreichen Königinnen bedingt ist, erstreckt sich nicht nur auf kolonieeigene, sondern auch auf koloniefremde Nester dieser Art; dieses reibungslose Zusammenleben sämtlicher Nester ermöglicht *lückenlose* und *weitflächige* Wiederbesiedlung des Waldes mit dieser sich durch Nestreichtum und zugleich durch Individuenreichtum bestens bewährenden Jagdameisen. Eine *selbsttätige* natürliche *Verjüngung* der Kolonien mittels Nachzucht und Adoption junger Königinnen bietet zudem Gewähr für die *Fortdauer dieser Nutzwirkung*.

Insgesamt fußt also das Ziel, mit Hilfe der Waldameisenhege zur Wiedergesundung und Gesunderhaltung des Waldes beizutragen, auf fester ökologischer und biologischer Grundlage. Dazu sind *praktische Erprobungen* seit rund 30 Jahren *sehr erfolgreich* verlaufen; etwa 10 000 Waldameisennester wurden in rund hundert oft ökologisch verschiedenen, bisher meist ameisenfreien Wäldern angesiedelt; daraus lassen sich beweiskräftige Schlüsse auf die Zuverlässigkeit der zur Vermehrung und zum Schutz der Waldameisen ausgearbeiteten Methoden ziehen.¹

Nun dürfen die Ergebnisse keineswegs verallgemeinert werden. Zunächst ist entscheidend wichtig die *Auswahl* der aus biologischen Gründen für die Waldameisenhege besonders *geeigneten* drei erwähnten Arten. Frühere Mißerfolge mit der künstlichen Vermehrung und abwegige Kritik des Nutzens sind unter anderem auf Unkenntnis der Arten und ihrer Lebensweisen zurückzuführen. Sogar innerhalb der gleichen Art, etwa *Formica polyctena*, können die Unterschiede in der Entwicklung und Auswirkung in der Biozönose beträchtlich sein; auch ökologische Besonderheiten sind

¹ Auf die Methoden der Waldameisenvermehrung — das gehört hier nicht zum Thema — kann wegen der knappen Zeit nicht eingegangen werden; für Interessenten liegen hier zur persönlichen Einsicht und zum Verbleib diesbezügliche Merkblätter, und zwar Nr. 3 über den Schutz von Nestern der Roten Waldameise, ferner Nr. 4 zur Bildung von Ablegern der Kleinen Roten Waldameise durch Nestaufteilung (Verfahren I) sowie Nr. 5 zur Bildung von Ablegern der Kleinen Roten Waldameise auf der Grundlage einer Massenzucht von Königinnen (Verfahren II), auf.

zu berücksichtigen. Insgesamt sind die Möglichkeiten der Einbürgerung von Waldameisen sehr groß, angefangen vom Eichenwald bis zum extrem trockenen Kiefernbestand, von der jungen Kultur bis zum Altholz.

Aus bestens bewährten Herkünften, deren Wachstum nach der Bildung von Ablegern mit 200 Liter Ameisenmaterial in einem Jahr bereits so weit fortgeschritten ist wie bei Durchschnittsherkünften unter gleichen Bedingungen günstigenfalls in fünf Jahren, sind Zuchtkolonien isoliert in biotop-entsprechenden Wäldern angelegt worden. So hat ein 1957 im Forstamt Kitzingen (Abteilung Sommerrangen, Bayern, Umgebung Würzburgs) ausgesetzter Ableger (Nr. 2) 1959 von selbst einen weiteren Ableger abgespalten, ab 1960 wurden in jedem Jahr künstlich zwei Ableger (jeder zu 200 Liter, mit dicht gedrängtem Ameisenmaterial, Beispiel Nr. 96, Jahrgang 1962, Abb. 6) entnommen, also insgesamt noch sechs weitere neue Nester erzielt; gleichwohl ist der Stammableger Nr. 2 im Sommer 1962 wieder sehr ansehnlich (Abb. 5) und zur Weitervermehrung geeignet. Dazu wurden für die Königinnenzucht 1957–1959 27 000 junge Königinnen, 1960–1962 trotz Ameisenentnahme weitere 17 000 junge Königinnen abgesammelt. Die sechs Ableger selbst erhielten planmäßig, um ausschließlich die *gute Herkunft* zu beurteilen, *nur alte*, bei der Materialentnahme miterfaßte Königinnen.

Mittels Massenzucht von Königinnen werden die besten Herkünfte schnell selektiv vermehrt. In den Zuchtstationen des Instituts wurden über 1,5 Millionen Königinnen herangezogen und an Ableger angeweiselt; jeder Ableger erhält nach allmählicher, *außerhalb* des Netzes durchzuführender Geruchsangleichung je 200 Königinnen, nach Möglichkeit 1000. Bei den jährlich im Frühjahr vom Institut für Angewandte Zoologie in Würzburg abgehaltenen Försterlehrgängen werden zur Einarbeitung in die Waldameisenhege Ableger ausgesetzt, deren Arbeiterinnenmaterial aus verschiedenen Nestern stammt, je Nest werden 1000 junge Königinnen zugesetzt. Ein Beispiel des Jahrgangs

Abb. 5

1957 künstlich angesiedelter Stammableger Nr. 2 nach Abgabe von einem Natur-Zweignest und Entnahme von sechs weiteren Ablegern; aufgenommen im Oktober 1962; Forstamt Kitzingen, Abteilung Sommerrangen. *Foto Gößwald*

Abb. 6

Beispiel eines der sechs künstlich von Ableger 2 entnommenen Ableger, angelegt im März 1962, Aufnahme im Oktober 1962, Kitzingen, Abteilung Krebssee. *Foto Gößwald*

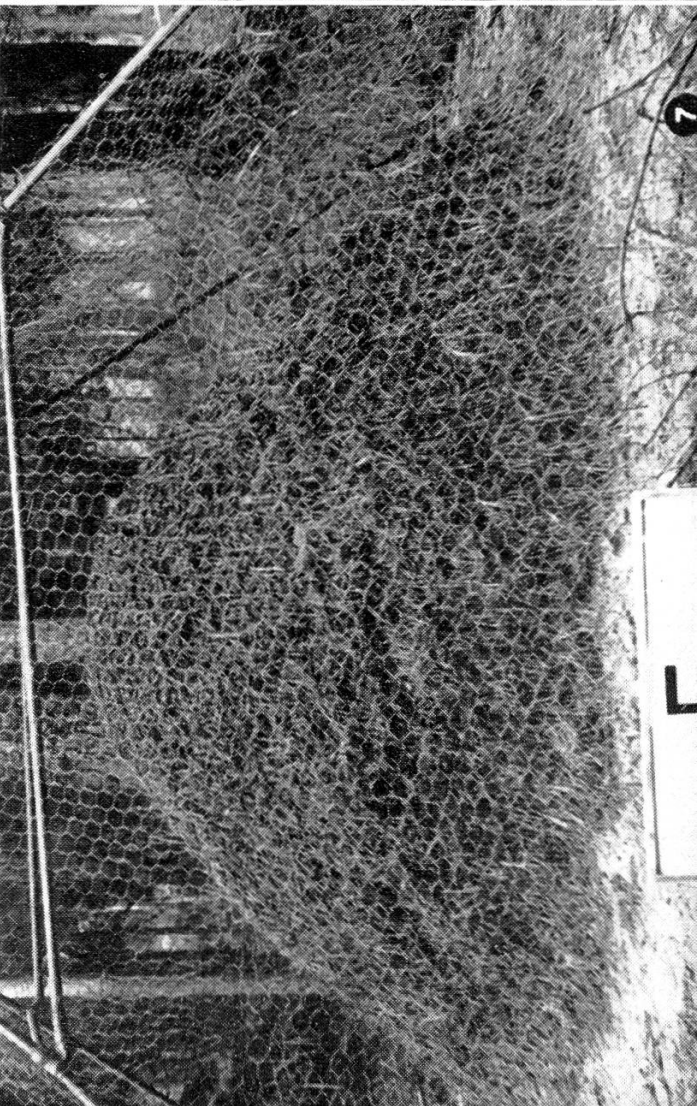
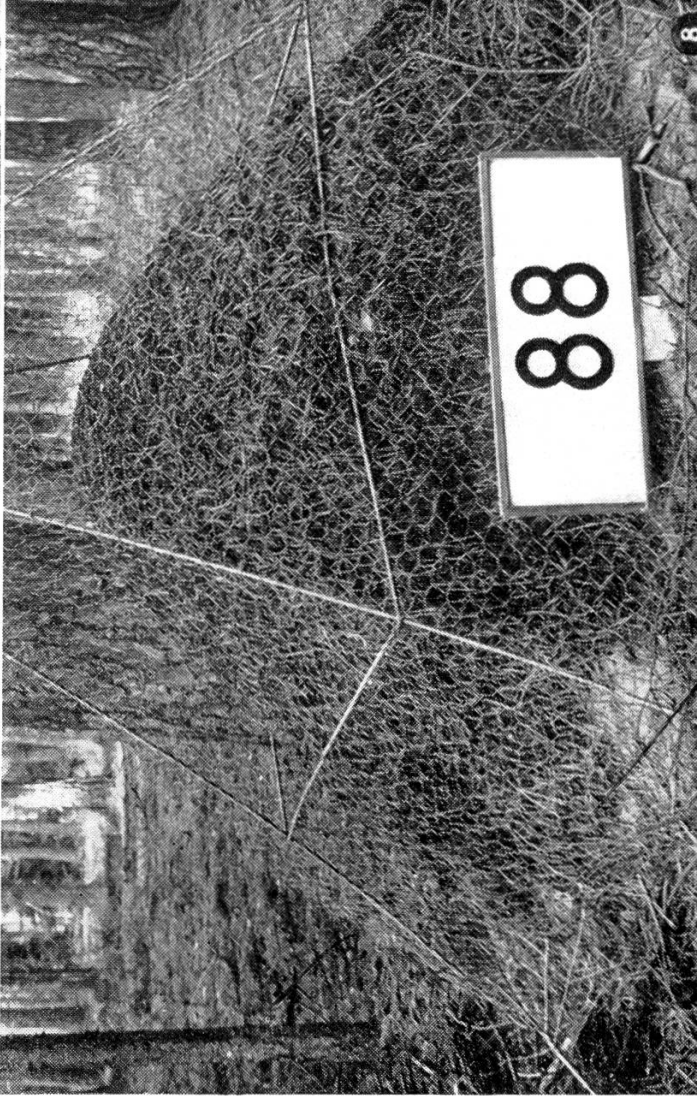
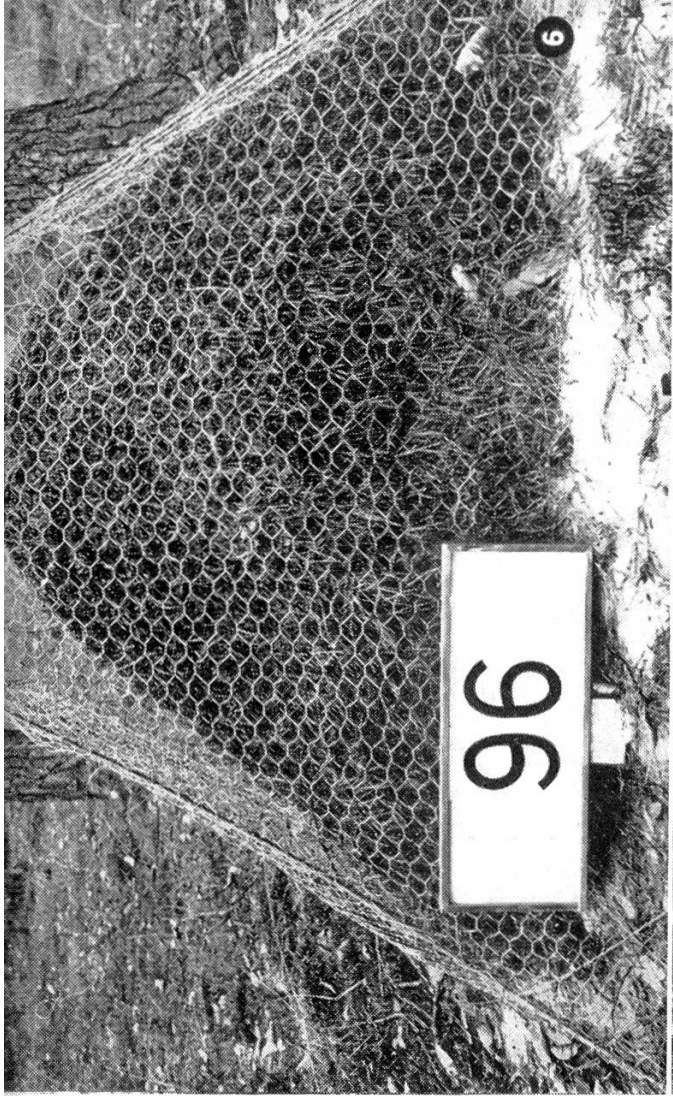
Abb. 7

Künstlicher Ableger, aus verschiedenen Herkünften gemischt, mit Zugabe von 1000 jungen Königinnen, Jahrgang 1959, aufgenommen im Oktober 1962; Forstamt Kitzingen, Abteilung Krebssee. *Foto Gößwald*

Abb. 8

Jahrgang 1961, sonst wie Abbildung 7.

Foto Gößwald





1959 ist in Abbildung 7, für Jahrgang 1961 in Abbildung 8 dargestellt. Zuchtköniginnen werden dauerhaft in besonderen, die Vererbung der Eigenschaften verfolgenden Freilandversuchen mit Metallringen gekennzeichnet. Die Differenzierung der *Formica-rufa*-Gruppe wird sehr komplex mit biologischen, morphologischen, biochemischen und biophysikalischen Studien betrieben. Die Zusammenarbeit mit Ihrem Landsmann Dr. K u t t e r hat sich zufolge seiner außergewöhnlich reichen, international anerkannten Erfahrungen als besonders erfreulich* und erfolgreich erwiesen.

Zur *Auswirkung* der neu angelegten Waldameisenschwerpunkte sei das Beispiel der Kleinen Fichtenblattwespe erwähnt, die in unserem Versuchsgebiet bei Cloppenburg in Niedersachsen in einer über 350 Nester umfassenden Ameisenfläche um etwa 75 Prozent auf 25 Prozent reduziert wurde. In einem anderen Schadgebiet der Kleinen Fichtenblattwespe bei Diepholz in Niedersachsen, wo die Ameisenhege sehr sorgfältig durchgeführt wurde, ist die Fichtenblattwespe um 99 Prozent verringert worden. Dabei ist zu berücksichtigen, daß erstens auch in diesem Fall die Nester noch längst nicht zur vollen Wirkungsgröße herangewachsen waren, daß zweitens die Kleine Fichtenblattwespe zu den schwierigen Jagdobjekten gehört.

Ein weiteres Beispiel von früher nicht als Jagdbeute der Waldameisen nachgewiesenen wichtigen Forstinsekten ist der grüne Eichenwickler (*Tortrix viridana* L.) und der Frostspanner (*Hibernia defoliaria* Cl.).

Die Tagesbeute der Jagdameisen eines Nestes beträgt etwa 75 000 erwachsene Raupen, 25 000 Puppen und 35 000 meist frisch geschlüpfte Falter. Im Wirkungsbereich der starken Nester blieben die Eichen grün und die Eichelmast war in den Jahren des völligen weitflächigen Kahlfraßes um die Waldameisennester sehr reichlich.

Zur Erfolgskontrolle über die Tätigkeit der Waldameisen müssen folgende Bedingungen erfüllt sein: *Geeignete* Waldameisen-Art, gute Herkunft, *weitflächige, lückenlose* Ameisenansiedlung, *volle Wirkungsgröße* und *zuverlässige Hege* der Nester. Die Exaktheit und Bedeutung von Zählungen der eingetragenen Beutestücke ist sehr problematisch, weil sowohl die biozönotischen Verhältnisse wie die Waldameisenkolonien, auch die Witterungsverhältnisse und viele andere Wirkfaktoren veränderlich sind; viel Insektenbeute, vor allem zarte Raupen oder Larven, die ausgezählt

Abb. 9

Vom Eichenwickler (*Tortrix viridana* L.) kahlgefressene Alteiche; Forstamt Werneck, Abteilung Meisterholz, 1957. Foto Gößwald

Abb. 10

Im Wirkungsbereich der Waldameisen vor Eichenwickler-Schadfraß bewahrte Alteiche; Forstamt Werneck, Abteilung Meisterholz, 1957. Foto Gößwald

werden, können dem Beobachter entgehen, da sie von den Ameisen als flüssiger Brei in ihrem Kropf eingetragen werden. Auf jeden Fall lassen Zählungen und andere Beobachtungen an Einzelnestern keine Schlüsse zu.

Vor Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit der Waldameisenhege müssen wir den prinzipiellen Unterschied zwischen technischer und biologischer *Bekämpfung* einerseits und biologischer *Vorbeugung* andererseits bedenken!

1. Die Bekämpfungsmaßnahme richtet sich gegen eine gefahrdrohende Massenvermehrung, die unmittelbar beträchtlichen Schaden erwarten läßt. Dagegen wird durch Stabilisierung der Biozönose, sowohl im Mischwald wie in Monokulturen, die einseitige Übervermehrung irgend eines der gefahrdrohenden Insekten zur erst schädlich werdenden Masse von Anfang an verhindert und damit eine Bekämpfung überflüssig. Die Waldameisen können übrigens nicht nur Schadfraß, sondern auch die sogenannten schleichenden Waldkrankheiten, die vielfach gar nicht erfaßt und nicht bekämpft werden, aber in der Häufigkeit und Gesamtschadwirkung doch sehr ins Gewicht fallen, verhindern.

2. Bekämpfungsmaßnahmen richten sich im Walde in der Regel gegen einen bestimmten Schädling zu einem Zeitpunkt. Die Forsthygiene erstrebt eine dauernde Gesamtsanierung des Waldes durch Förderung des Gleichgewichtes in der Lebensgemeinschaft, das durch Bekämpfungsmaßnahmen sogar noch mehr beeinträchtigt werden kann.

3. Als besondere Vorteile bieten die Waldameisen die erwähnte Auswirkung nicht nur auf Schadinsekten, sondern auch auf Boden und Vegetation. Ferner können die neu angesiedelten Ableger nach dem Heranwachsen in neuen Schadgebieten weiter vermehrt werden. Auch eine geregelte, weder die Waldameisen noch den von ihnen zu schützenden Wald beeinträchtigende schonende Nutzung für unabdingbar erforderlichen Bedarf etwa an Puppen und Ameisensäure kommt in Frage.

Aus solchen Überlegungen geht hervor, daß es *wirtschaftlich* vertretbar wäre, für die Waldameisenhege, ferner für andere die Forsthygiene betreffende Maßnahmen mehr aufzuwenden als für Bekämpfungsmaßnahmen.

Landforstmeister Dr. Borchers, welcher seitens der Niedersächsischen Landesforstverwaltung den Cloppenburg Waldameisenversuch betreut, errechnet den Wert der während einer Fichtenumtriebszeit seitens der *Fichtenblattwespen* möglichen, durch Ameisen aber vermeidbaren Schaden auf 75 fm/ha Zuwachsverlust oder 2250 DM/ha.

Die Ameisenvermehrung am gleichen Standort in Forstamtsregie kostet je nach Entfernung und Entlohnung zwischen 3 und 5 DM/Nest nach Methode I, etwa 10 DM mit Methode II, das heißt mit Zusetzen junger Königinnen zwecks Auslese und Entwicklungsbeschleunigung; ferner sind erforderlich Nestschutz für etwa 20 DM, Dauerpflege während der Umtriebszeit für 10 DM; das sind bei vier Nestern/ha insgesamt Auslagen von 135 bis 160 DM/ha zur Dauerstabilisierung der Biozönose durch Ameisen.



Abb. 11

Aussetzen eines Ablegers der Kleinen Roten Waldameise (*Formica polyctena* Först.); über einen Baumstrunk wird wenig dures Reisig gelegt, dann werden jeweils vier Eimer (je 50 Liter) mit Ameisen-Material im Wechsel mit neuen Reisig-Schichten ausgeschüttet. (Methode I) Foto Gößwald

Der in Westfalen bei der letzten Eichenwicklerkalamität ohne Ameisen verursachte Ausfall beträgt je Fraßjahr etwa 2,8 bis 3,3 fm/ha beziehungsweise 140 bis 165 DM/ha; somit können die Waldameisen im Eichenwald bereits in *einem einzigen Jahr* allein auf den Eichenwickler bezogen so viel an *Holzwert retten*, wie die *Kosten für die Ansiedlung und Hege* während einer *ganzen Umtriebszeit* betragen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß sich *Eichenwicklerschäden* während der Umtriebszeit noch öfter zu wiederholen pflegen als Schadfraß der Fichtenblattwespe.

Hygienefördernde Faktoren sollen sich in die *Ganzheit* des Waldes einpassen. Wie schon erwähnt, ist die *Koordinationsfähigkeit* der Waldameisen an die ökologisch verschiedenen *Baumgesellschaften* und an die *Waldbewirtschaftung* sehr groß.

In der *Biozönose* fördern die Ameisen insgesamt *das Gleichgewicht*; sie spezialisieren sich nämlich auf die durch Häufigkeit auffallenden, schädlich werdenden Forstinsekten, während seltenere indifferente Insekten wenig beachtet werden und die nützlichen Schlupfwespen und Raupenfliegen zufolge ihrer größeren Beweglichkeit meist entkommen. Die Anreicherung der



Abb. 12

Fangapparat mit Stoffhaube (gegen Diebstahl mit Wäschetinte gekennzeichnet) zum automatischen Absammeln von geflügelten Ameisen. Die jungen Männchen und Weibchen laufen an Ästen nach oben und geraten, statt abfliegen zu können, in das seitlich links unter dem Sonnenschutz angebrachte Fangglas. Eberswalde 1939 (zu Methode II). Foto Gößwald

Pflanzenarten, darunter Nektar bietende Blütenpflanzen, durch die Ameisen verschafft letzteren sogar einen nicht zu unterschätzenden Vorteil.

Zur Wiederbewaldung von abgebrannten Flächen bilden die Nesthaufen Kristallisationspunkte. Junge Koniferen und Birken, deren Samen durch die Ameisen verschleppt werden, sind in Nestnähe oft auffallend angereichert. Solche Sämlinge, auch Buchen und Eichenaufschlag, werden von den Waldameisen gefördert durch Bodendüngung und durch Schutz vor Wurzelschädigungen.

Ameisen- und Vogelhege verträgt und ergänzt sich bestens; der größte Reichtum an Vogelpaaren wurde im Bereich der Waldameisen erzielt. Auch Vermehrung von Spinnen gegen Forstschädlinge ist in Ameisengebieten gelungen.

Insgesamt erweisen sich die Waldameisen in der Forsthygiene als vielseitiger und bedeutungsvoller Schutzfaktor, um dessen Förderung ich Sie zur Wiedergesundung und Gesunderhaltung des Waldes herzlich bitten möchte.

Résumé

Problèmes d'hygiène forestière vus sous l'angle de la protection des fourmis des forêts

La forêt ne produit pas seulement la matière première qu'est le bois ; son influence modératrice sur le climat, la purification de l'air, la régulation du régime hydrique, ainsi que la conservation de la santé des hommes et des sites sont particulièrement importants. De toutes les parties cultivées du paysage, la forêt est celle qui a le plus de chances de retrouver une résistance naturelle contre les maladies provoquées par la civilisation. Cette constatation vaut également pour les monocultures de résineux toujours très menacées, et pour lesquelles les soins, pour autant que les conditions données le permettent, doivent être naturels, complets, harmonisés et constants. C'est dans ce sens que la protection des fourmis des forêts prend également une importance toute particulière.

Plus une forêt est riche en insectes et plus elle est menacée par les insectes, plus elle sera occupée d'une *façon naturelle* par les fourmis des forêts. En plaine et dans la zone des collines, et pas seulement dans les forêts mélangées mais aussi dans les monocultures, vivent des espèces de fourmis des forêts dont la capacité de chasse, en raison du butin plus riche qui s'y trouve, est bien plus élevée (*Formica polyctena* Foerst.) que dans la zone boréo-alpine (*Formica lugubris* Zett. et *Formica aquilonia* Yarrow.). Afin de contrecarrer l'extermination artificielle due à l'homme des fourmis des forêts, on développa des méthodes de réinstallation couronnées de succès et qui furent mises à l'épreuve pendant de nombreuses années dans un grand nombre de régions. Leur succès, en hygiène forestière est dû avant tout aux caractéristiques biologiques des fourmis des forêts, telles que, par exemple, leur action utile multiple (aide contre d'importants insectes nuisibles qu'elle peuvent capturer, amélioration du sol, enrichissement en plantes), leur constante action de masse sur la base d'un régime climatique et alimentaire qui leur est propre, leur vie et leur action communautaire à base sociale, leurs protection naturelles contre des épidémies ainsi que contre le surpeuplement et le sous-peuplement, leur densité de colonisation s'étendant sur de vastes espaces et sans lacune, la pérennité de leur action favorable grâce à la possibilité de leurs colonies de se rajeunir d'une façon permanente par l'élevage ou l'accueil de jeunes reines.

Le but principal est la sélection, soutenue par un élevage massif de reines, de races de la petite fourmi rouge des forêts se développant rapidement et formant des colonies très peuplées. L'exemple de colonies de fourmis des forêts nouvellement installées attaquant la petite tenthrede de l'épicéa (*Lygaeonematus abietum* Htg.) et la tordeuse verte des chênes (*Tortrix viridana* L.) confirme des expériences antérieures faites avec d'autres insectes nuisibles.

Il faut *distinguer nettement*, et non pas seulement dans leur définitions mais aussi au point de vue économique, entre la *lutte biologique et technique* (thérapie forestière) d'une part, et l'*hygiène forestière* d'autre part. La thérapie forestière doit également être modernisée afin de pouvoir mieux combattre les maladies aiguës des forêts. L'hygiène forestière doit, par sa *stabilisation durable de la biocénose dans sa totalité*, rendre inutiles à l'avenir des mesures de lutte en étouffant dans l'œuf toute épidémie, et en même temps doit empêcher les pertes d'accroissement dues aux « maladies forestières sournoises ».

Finalement, une bonne coordination de la protection des fourmis des forêts avec d'autres buts sylvicoles et d'hygiène forestière est de première importance.

Trad. : Farron