

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 109 (1958)
Heft: 6

Artikel: Über die Bedeutung und die Förderung der roten Waldameise (*Formica rufa* L.)
Autor: Gösswald, Karl
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-766281>

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>

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen Journal forestier suisse

109. Jahrgang

Juni 1958

Nummer 6

Über die Bedeutung und die Förderung der roten Waldameise (*Formica rufa* L.)

Von *Karl Gößwald*

(Aus dem Institut für Angew. Zoologie der Universität Würzburg)

Oxf.: 145.7 (21.5)

I. Vorbemerkungen

Nicht Kampf, sondern Harmonie soll das Prinzip bei einer Neuordnung der Lebensgemeinschaft unseres Wirtschaftswaldes sein. Das ist durchaus keine Utopie; denn gerade im Wald verfügen wir noch über eine Gemeinschaft von natürlichen Pflanzenarten, die standortgemäß und nach pflanzensoziologischen Gesichtspunkten zusammengesetzt auf lange Sicht zugleich wirtschaftlich das Beste bietet. Aber auch in einem noch naturgemäßen Mischwald werden wir mit Krankheiten rechnen müssen, wenn wir nur etwa Klima, Lage, Boden, Pflanzenwelt und nicht auch die Tierwelt berücksichtigen. Es kann nicht ausbleiben, daß sich die verschiedenartigsten Nutznießer einstellen. Gerade Erfahrungen der vergangenen Jahrzehnte haben erwiesen, daß nicht nur Monokulturen sehr gefährdet sind, sondern auch in Mischwäldern, die krisenfest schienen, auf weiten Flächen z. B. Eichen von Eichenwicklern Jahre hindurch kahlgefressen werden, oder Fichten unter Fraß der Kleinen Fichtenblattwespe sehr zu leiden haben.

Gegen solche Nutznießer braucht jeder Wald seine natürlichen Abwehrkräfte. Viele tierische und pflanzliche Parasiten werden sich mit den Schadinsekten von selbst einstellen, aber das genügt nicht, zumal die Wirkung solcher zu ihrer eigenen Ernährung auf Schädlinge angewiesenen Nützlinge vielfach der Kalamität nachhinkt, d. h. erst nach dem vollendeten Schaden sich entfaltet.

Wir brauchen Nützlinge, die zeitlich, räumlich und artlich eine große Breitenwirkung haben und auf die Schadinsekten als Nahrungsfaktor möglichst wenig angewiesen sind, so daß sie, ohne von dem Auf- und Abwogen der Bevölkerungsbewegung ihrer Beuteobjekte in ihrer eigenen Existenz betroffen zu werden, ständig einsatzbereit sind.

Gerade wichtige Vertreter dieser Kategorie von Nützlingen hat der Mensch selbst durch unnatürliche Eingriffe mehr oder weniger zum Schwinden gebracht, und zwar die Rote Waldameise durch Ausplünde-

rung ihrer Nester, ferner Singvögel und Fledermäuse durch Entzug der erforderlichen Nist- und Schlafplätze. Die Wiederansiedlung solcher naturnotwendiger Nützlinge im Wald bereitet keine unüberwindlichen Schwierigkeiten (G ö ß w a l d , 1957 c).

Heute kommen natürliche große Kolonien der Roten Waldameise nur noch selten vor; dabei ist ihre Existenz, wie die vom Menschen ungestörten Ameisenhorste beweisen, nicht nur in ähnlichen Wirtschaftswäldern, sondern auch in Nadelholzmonokulturen der Kiefer oder der Fichte möglich; wir finden hier gelegentlich Hunderte von Nestern, die viel dichter beisammen liegen als in dem Abstand von 50 m, der erfahrungsgemäß zur Unterdrückung von Schadinsekten vorgeschlagen wird.

Die Fähigkeit der Roten Waldameise, nicht nur in Mischwäldern, sondern auch in den am meisten gefährdeten Nadelholzmonokulturen ihre ausgleichende Tätigkeit zu entfalten, ist besonders wesentlich. Die meisten unserer Kolonievermehrungen werden, und zwar erfolgreich, in Monokulturen durchgeführt.

Die waldhygienische Bedeutung der ortsgebundenen Waldameisen wird bestens ergänzt durch die frei beweglichen nützlichen Singvögel sowie durch die überwiegend Dämmerungsinsekten jagenden Fledermäuse. Die Siedlungsdichte der Singvögel kann noch viel intensiver, als früher angenommen wurde, durch Schaffung von Nistgelegenheiten gefördert werden (P f e i f e r und R u p p e r t 1953, P f e i f e r 1956, 1957, B r u n s 1956).

Eine Planung von Singvögel- und Ameisenhege zum Schutz des Waldes wird insofern erleichtert, als erstens große Vogeldichte und Ameisendichte sich nicht ausschließen, die meisten Singvögel (über 70 ausgeflogene Bruten im Jahr/ha, B r u n s 1957) wurden vielmehr in einem besonders dicht von Waldameisen besetzten Mischwald festgestellt; zweitens läßt sich die Rote Waldameise gerade auch im Nadelwald, wo die Singvögeldichte nicht so stark gesteigert werden kann, zur Ergänzung vermehren.

II. Nutzen der Kleinen Roten Waldameise (*Formica rufopratensis minor*)

Der Nutzen der Roten Waldameise ist generell ausreichend erwiesen; das geht aus den zahlreichen Beobachtungen, die von zuverlässigen Forschern und Fortspraktikern getätigt und veröffentlicht worden sind (Zusammenfassung vgl. z. B. G ö ß w a l d 1951 a) hervor.

1. Auswirkugnen von Artunterschieden:

Bei scheinbarem Versagen der Roten Waldameise sind keineswegs Zweifel bezüglich ihrer forstlichen Bedeutung angebracht. Die Fragestellung lautet dann vielmehr: wie kommt es zu solchen negativen Ergebnissen und wie lassen sie sich vermeiden. Eine wesentliche Ursache für ablehnende Kritik sind die biologischen Besonderheiten der Waldameisenformen. Die Beutekapazität (G ö ß w a l d 1941 a, 1942), die Lebensweise

und Eignung zur künstlichen Vermehrung (Gößwald 1940 a, b, 1941 b) und zur Sanierung des Waldes ist bei den einzelnen Waldameisenarten sehr verschieden. Die Kleine Rote Waldameise (*Formica rufopratensis minor* Gößwald = *F. polyclena* Först.) übertrifft alle früher allgemein in den Nutzen der Waldameisen gesetzten Erwartungen, so daß Esch erich (1942) zu folgendem Schluß kommt: «Wenn wir all die hier gewonnenen Feststellungen über die Raubtätigkeit der Roten Waldameise zusammenfassen, so kann über den großen Nutzen derselben nicht der geringste Zweifel bestehen. Durch die Ergebnisse der neuen Forschung wurden die Anschauung Ratzeburgs und vieler anderer Verfahren nicht nur vollauf bestätigt, sondern darüber hinaus gezeigt, daß die forstliche Bedeutung der Roten Waldameise noch weit größer ist, als man früher angenommen hat. Ja es besteht kein Zweifel, daß die Rote Waldameise da, wo ihre Kolonien häufig sind und diese nicht gestört wurden, durch ihre ununterbrochenen Insektenjagden unter Umständen das Aufkommen von Schädlingsgradationen zu hemmen imstande ist. Als vorbeugender Faktor gegen Gleichgewichtsstörungen im Insektenleben des Waldes steht die Rote Waldameise mit an erster Stelle, diese Erkenntnis muß Allgemeingut aller Waldbesitzer und Forstleute vom höchsten bis zum niedersten werden und dementsprechend ist auch der wertvollen Helferin gegen unsere Waldverderber die größte Schonung und Pflege und jedweder Schutz zuzuwenden!» Esch erich war der führende Forstzoologe seiner Zeit, und nicht nur das, er kannte wie kein anderer vor ihm und nach ihm den Komplex Waldameisen-Wald; denn bevor er Forstzoologe wurde, war er bereits als Ameisenforscher weltbekannt.

In Deutschland ist unsere Arbeitsameise, mit der wir die Forstinsekten-Schäden zu unterdrücken versuchen, von allen hier vorkommenden Arten die kleinste, sie wurde demzufolge, in Anlehnung an das System von Forel (1874) mit dem oben erwähnten Namen bezeichnet, der bis zur endgültigen Revision der Gattung *Formica*, die sich aus äußeren Gründen verzögert hat und bei sorgfältiger Bearbeitung eines möglichst großen Faunengebietes noch in sehr weiter Ferne steht, bleibt.

Kriegs- und nachkriegsbedingt konnten ausländische Typen während des Studiums der Artunterschiede nicht verglichen werden, die Beschaffung der erforderlichen Literatur wurde verwehrt. Da jedoch für den praktischen Einsatz die Unterscheidung der Arbeitsameise von Anfang die wichtigste Voraussetzung war, blieb nichts anderes übrig, als die einstweiligen Behelfsnamen einzuführen (vgl. auch unten!). Diese Schwierigkeiten haben auch etwas Gutes mit sich gebracht, da wir erst jetzt in der Lage sind, durch Anlehnung an die von Hadorn und Kühn (1953) erarbeiteten papierchromatographischen Verfahren die morphologisch sehr schwer festzulegenden Unterschiede der einzelnen Waldameisenformen in Ergänzung zum früheren Studium des Ganzheitsbildes der *Formica rufa-*

Spezies noch durch biochemische Eigenheiten zu erhärten. Es zeigt sich, daß wir in Deutschland innerhalb der *Formica rufa*-Gruppe mehrere Spezies zu unterscheiden haben (vgl. G ö ß w a l d und S c h m i d t 1958). Die Kleine Rote Waldameise selbst scheint sich auch noch weiter nach ökologischen Herkünften aufzugliedern. Wie früher (G ö ß w a l d 1941 b, 1951 a) gilt der Grundsatz, die Kleine Rote Waldameise der Herkunft entsprechend möglichst in gleichartigen Biotopen anzusiedeln.

Auf Grund der entscheidend wichtigen biologischen Besonderheiten wurden zunächst drei Waldameisenformen im engeren Sinne unterschieden: Große Rote Waldameise (*Formica rufa rufa* L.), Mittlere Rote Waldameise (*Formica rufopratensis major*) und Kleine Rote Waldameise (*Formica rufopratensis minor*) sowie die Wiesenameise (*Formica rufa pratensis* Retz). Im Zusammenhang mit der forstlichen Bedeutung und künstlichen Vermehrung sei nur erwähnt, daß die Große Rote Waldameise eine sozialparasitische Art ist, die ihre Kolonie mit Hilfe von Wirtsameisen (*Serviformica fusca*) gründet, nur eine einzige Königin und demzufolge nur ein Nest in einer Kolonie besitzt. Alle jungen Königinnen werden nach der Begattung abgetötet, sogar von den eigenen Arbeiterinnen, durch welche sie zur Reife gebracht wurden. Die Kolonie stirbt nach dem Tod der Königin (in ca. 20–25 Jahren) aus. Die Kleine Rote Waldameise dagegen verjüngt ihre Kolonien durch Bildung von Tochternestern, so daß eine solche Kolonie sehr viele Nester umfassen kann. Ein einziges Nest der Kleinen Roten Waldameise enthält 100 bis zu 5000 Königinnen. Hier nehmen die Arbeiterinnen nach Möglichkeit immer wieder junge Königinnen auf; sogar aus fremden arteigenen Nestern der Umgebung stammende Königinnen, die nach der Begattung umherlaufen, können dem Bestand der Königinnen einverleibt werden. Die Nester der Großen Roten Waldameise, die nach dem Duft ihrer einzigen Königin ausgerichtet sind, vertragen sich nicht, zudem ist hier wegen der Einzahl der Königin eine Aufteilung der Kolonie nicht möglich. Die polygynen Nester der Kleinen Roten Waldameise dagegen können, auch aus weitentfernten Gegenden stammend, dicht nebeneinander angesiedelt werden. So ist es also zufolge der Polygynie, Polydomie und wegen des Vorganges der Verjüngung bei der Kleinen Roten Waldameise speziell mit Hilfe dieser Art möglich, insektengefährdete Wälder räumlich und zeitlich lückenlos zu schützen. Es trifft sich gut, daß gerade die Kleine Rote Waldameise entsprechend ihrer ökologischen Eigenart in den am meisten insektengefährdeten Nadelholz-Monokulturen vorkommt und hier eingebürgert werden kann; auch in Eichen- und Mischwäldern gedeiht sie sehr gut. Die Mittlere Rote Waldameise nimmt sowohl morphologisch wie biologisch und ökologisch eine Mittelstellung ein. In anderen Ländern, z. B. Italien, gibt es eigene Formen der polygynen und polydomen Kleinen Roten Waldameise, die sich nicht nur morphologisch, sondern auch biochemisch eindeutig unter-

scheiden (vgl. G ö ß w a l d und S c h m i d t 1958) und ähnliche Dienste im Einsatz gegen Forstschädlinge leisten (vgl. P a v a n 1956 und 1957) wie bei uns *Formica minor*. Wesentliche Voraussetzung ist immer die Polygynie, Polydomie; mit diesen Eigenschaften scheint die relative Kleinheit der ♀ ♀ in Zusammenhang zu stehen. Ausführlicher sind die Artunterschiede und die Lebensweisen bei G ö ß w a l d (1951 a) zusammengefaßt.

2. Beurteilung des Nutzens der Kleinen Roten Waldameise

Durch die erwähnten Besonderheiten der Lebensweise unserer Waldameisen-Formen ist nicht nur die Eignung zur künstlichen Kolonievermehrung, sondern auch die Dauerwirkung in der Biozönose wesentlich bedingt. Es ist ein großer Unterschied, ob ein Nest ca. 100 000—300 000 ♀ ♀ oder bis zu einigen Millionen ♀ ♀ enthält; letzteres ist gerade bei der Kleinen Roten Waldameise der Fall; diese Massenwirkung summiert sich entsprechend der Zahl ihrer Nester und verlängert sich zufolge der Verjüngung ihrer Kolonien. Hinzu kommt ein besonders ausgeprägter Raubinstinkt der Kleinen Roten Waldameise, während andere Arten weniger räuberisch leben und die Wiesenameise (*Formica rufa pratensis* Retz) z. B. die Kiefernbuschhornblattwespe *Diprion pini* L., deren Schadfraz durch Einsatz von Ablegern der Kleinen Roten Waldameise verhindert werden konnte (G ö ß w a l d 1942, 1943), verschmäht.

Untersuchungen über die Nutzwirkung, die nicht an der richtigen Waldameisenform, an zu kleinen oder zu schwachen Nestern, bei zu geringer Ausdehnung der Waldameisenkolonie oder zu lückiger Verbreitung der Nester getätigt werden, gehen an dem Ziel unserer walddhygienischen Bestrebungen vorbei.

Zählungen von Beutestücken der Roten Waldameise sind recht problematisch; 100 000 Schadinsekten können bei gutem Nahrungsangebot von den Bewohnern eines einzigen Nestes im Tag erbeutet werden. Aber nicht alle Beute wird bei solchen Beobachtungen am Nest erfaßt, da unter Umständen ein erheblicher Teil, unerkennlich nach außen, vor Erreichen der Nestnähe im Kropf der ♀ ♀ verschwinden kann (G ö ß w a l d und K l o f t 1956 a). Auch die mittels radiobiologischer Untersuchungen festgestellte Tatsache, daß unter der Einwirkung optimaler Nesttemperatur (ca. 24 °C) die Weitergabe des im Kropf eingebrachten Futters an die Innendienstameisen außerordentlich schnell vor sich geht, so daß die Fourageure sehr bald wieder zu neuem Nahrungserwerb auslaufen können (G ö ß w a l d und K l o f t 1956 b, 1957, 1958), fördert die Beutekapazität. Hinzu kommt, daß viel mehr Beute eingetragen werden kann, als zu Nahrungszwecken verbraucht wird (G ö ß w a l d 1958 a).

Bisherige Beobachtungen über die Insektenjagd der Waldameisen wurden zumeist unter unnatürlich ungünstigen Verhältnissen getätigt. Gleichwohl haben Restbestände der Roten Waldameise, die bisher der Aus-

rottung durch den Menschen entgangen sind, inmitten weitausgedehnter Kahlfraßgebiete, z. B. von Nonne, Kiefernspinner, Kiefernspanner, Kieferneule, Kiefernbuschhornblattwespe, neuerdings vom Eichenwickler und von der Kleinen Fichtenblattwespe, ihren Jagdbereich vor Schadfraß bewahrt. Es ist wohl nicht übertrieben, anzunehmen, daß diese grünen Inseln sich dann wieder zu einem gesunden grünen Wald zusammenschließen werden, sobald sich die Jagdgebiete der Waldameisen wieder berühren, nachdem bisher sogar vereinzelt Kolonien dem unnatürlich starken Massenangebot von Schädlingen aus der ungeschützten Umgebung standgehalten haben.

Erst wenn die Waldameisen, wie es annähernd den natürlichen Verhältnissen entspricht, großflächig in 50 m Nestabstand in Schadgebieten schwerpunktmäßig angesiedelt worden sind, so daß den Schadinsekten nirgends mehr Raum zu einer ungestörten Massenentfaltung bleibt, kann nach dem Auftreten starken Schadfraßes in der betreffenden Gegend ein Urteil über die tatsächlich mögliche Beutekapazität der Kleinen Roten Waldameise gewonnen werden.

Eine weitere Nutzwirkung der Roten Waldameise ist neben der Vorbeugung gegen Insektengefahr die Bodenverbesserung; Bäume und Sträucher zeigen in der Umgebung der Nester mitunter einen besonders guten Wuchs. Auch die Verbreitung von Pflanzensamen wirkt sich förderlich auf die Vegetation aus. Es ist erwiesen, daß zu Gradationszeiten die in Massenvermehrung befindliche Insektenart weitaus am häufigsten erbeutet wird (vgl. z. B. E i d m a n n 1927, B e h r n d t 1933), was sich nicht nur aus dem Massenangebot solcher Schädlinge ergibt, sondern auch darauf zurückzuführen ist, daß sich die Waldameisen auf besonders oft und damit ihnen auffallend in Erscheinung tretende Beute spezialisieren (G ö ß w a l d 1951 a). Indifferente Insekten, in geringerer Zahl vorhandene, im Flug leicht bewegliche Schlupfwespen, Raupenfliegen, ferner flinke Raubinsekten entgehen vielfach der Aufmerksamkeit und den Angriffen der Waldameisen. Die Ameisen rotten die Fauna nicht aus, sondern tragen zur Wiederherstellung des Gleichgewichtes bei. Insgesamt wird der Boden, die Pflanzen- und Tierwelt durch die Rote Waldameise im Sinne eines Ausgleiches der Lebensgemeinschaft des Waldes gefördert und dadurch die natürliche Widerstandskraft des Waldes gegen wichtige, bisher einseitig überhandnehmende Schadinsekten gefestigt.

Zur Kritik der Wirtschaftlichkeit des Waldameiseneinsatzes (vgl. G ö ß w a l d 1954) können Bekämpfungsmaßnahmen nicht Vorbeugungsmaßnahmen gegenübergestellt werden. Die Waldameisenvermehrung ist keineswegs eine biologische Bekämpfung im strengen Sinne des Wortes. Vielmehr wird bezweckt eine grundlegende ökologische Bereinigung von Schädlingsplagen derart, daß es überhaupt nicht erst zu stärkerem Schadfraß kommt und auch viele sonst nicht faß-

bare Zuwachsschäden, die sich als Folge von sogenannten schleichenden Waldkrankheiten ebenfalls sehr summieren können, erfaßt werden. Die Waldameisenvermehrung bezweckt also nicht einen Augenblickserfolg, sondern eine dauernde Unterdrückung von Insektenschäden vieler Arten sowie noch weitere Nutzwirkungen, wie Boden- und Pflanzenförderung usw. Ferner ist die Tatsache des natürlichen Weiterwachsens der Waldameisenkolonien in Betracht zu ziehen sowie die Möglichkeit einer Nutzung der Waldameisen in Waldameisenfarmen (G ö ß w a l d 1951 a).

Die Kosten, welche die Erstsiedlung von Waldameisen, verbunden mit Bestimmungen der Stammnester, oft weitem Antransport, wissenschaftlicher Beobachtung und Auswertung usw. verursachen, dürfen nicht als Maßstab für den Aufwand der praktischen Kolonienvermehrung zugrunde gelegt werden, denn die Weitervermehrung am Standort ist wesentlich einfacher und billiger. Vielleicht kann später, wenn nach dem Heranwachsen von Nestern auf hinreichend großen Flächen die Ameisenvölker mittels reichen Nachwuchses die durch natürliche Nutznießer verursachten Ausfälle kompensieren, auf den heute noch sehr notwendigen und finanziell belastenden Nestschutz verzichtet werden.

Um die wirtschaftliche Bedeutung des Waldameiseneinsatzes richtig würdigen zu können, sei darauf hingewiesen, daß in den letzten 100 Jahren in Deutschland, hauptsächlich in Flach- und Hügelland, wo unsere Kleine Rote Waldameise (*F. rufopratensis minor*) vermehrt werden soll, Forstinsekten einen Schaden in der Höhe von etwa 10 Milliarden Goldmark verursacht haben. Seit etwa 25 Jahren habe ich den Schutz von Naturkolonien und den praktischen Einsatz der Waldameisen auf neuer Grundlage empfohlen. Die Weitervermehrung der Waldameisen im eigenen Revier kostet der Forstpraxis heute je nach Standortverhältnissen zwischen 3 und 5 DM je Ableger. Was inzwischen zur Sanierung des Waldes hätte erreicht werden können sei an einem allerdings besonders erfolgreichen Beispiel veranschaulicht: Stadtforstamtmann R u p p e r t s h o f e n (Mölln) hat selbständig von 2 Nestern ausgehend durch Nestschutz und Aufteilung binnen 7 Jahren einen Bestand von 46 sehr großen volkreichen Nestern herangezogen (= etwa 5 Nester pro Hektare).

Z u s a m m e n f a s s e n d erfüllt die Kleine Rote Waldameise bestens die Forderung nach Natürlichkeit, Ganzheit, Harmonie und Stetigkeit zur Erzielung eines dauerhaft gesunden Waldorganismus: Das Fehlen der Roten Waldameise ist unnatürlich, ihre Wiedervermehrung als entscheidend wichtiges Schlüsselglied in der Nützlingsfauna des Waldes n a t u r n o t w e n d i g. Die g a n z h e i t l i c h e Wirkung ergibt sich aus dem fördernden Einfluß der Roten Waldameise auf Boden, Pflanzen und Tiere. Die H a r m o n i e wird durch die Rote Waldameise gewährleistet durch Förderung des Artenreichtums mittels ihrer ausgleichenden Tätigkeit in der Biozönose, und zwar durch Hebung der Artenzahl sowohl der

Pflanzen (Samenverbreitung) wie demzufolge der Tiere, während die einseitig zur Massenvermehrung neigenden Arten eingeschränkt werden; darüber hinaus nimmt die Rote Waldameise eine wesentliche Mittlerrolle zwischen Pflanzen und Tieren ein, indem sie in einer die Vegetation sehr schonenden Weise auf dem Wege über ihre Rindenlauspflege (vgl. G ö ß w a l d 1951 a und K l o f t 1950, 1951, 1951 a, 1953 a b, 1956 a, b, c, 1957, 1958, W e l l e n s t e i n 1957) etwas von der Waldsubstanz aufnimmt und mittels dieses eisernen Bestandes ihrer Nahrung auch zu insektenarmen (gemeint sind hier Schadinsekten) einsatzbereit bleibt zur rechtzeitigen Unterdrückung der die Waldsubstanz in verschwenderischer Weise schädigenden Waldverderber. Diese Stetigkeit des Nutzens wird weiterhin durch die Fähigkeit der besonders wirksamen Kleinen Roten Waldameise, ihre Kolonien durch Nachzucht junger Königinnen und Bildung von Tochternestern ständig zu verjüngen, gewährleistet, so daß bei einigermaßen natürlichem Waldbau (keine ausgedehnten Kahlschläge) und bei zuverlässiger Ameisenhege die dem Wald zur natürlichen, einfachen und billigen Förderung seiner Gesundheit wieder gegebenen Kolonien eine Dauerwirkung entfalten können.

III. Ameisenhege

Zur Ameisenhege gehört erstens die Erhaltung vorhandener und neu zu bildender Bestände der Kleinen Roten Waldameise, ferner die Erweiterung von Naturkolonien sowie die Neuanlage von Ablegern; letzterers ist schwerpunktmäßig besonders vordringlich in Insektendauer-schadgebieten. Aus den bereits erwähnten Gründen werden nicht Einzel-nester, sondern große Ameisenhorste (mindestens 1000 × 1000 m bzw. die kleine isoliert im Gelände liegende Waldpartie) angesiedelt. Es ist durch viele Jahre hindurch praktisch erwiesen, daß sich bei richtiger Auswahl der Waldameisenform und des Standortes, ferner bei sachgemäßer Ein-haltung nicht nur der Methoden zur Kolonievermehrung nach I und II (vgl. Merkblätter 4 und 5 G ö ß w a l d 1955 a und 1957 a), sondern auch der Anweisungen zum Nestschutz (Merkblatt 3 1955 b) das Ziel des Ameiseneinsatzes erreichen läßt.

1. Kolonievermehrungsverfahren

Das Kolonievermehrungsverfahren I fußt auf dem natürlichen Vor-gang der Abzweigung von Tochternestern bei der polygynen Kleinen Roten Waldameise. Die Bildung der Ableger (je Ableger 2000 Liter dicht gedrängtes Ameisenmaterial aus dem Kern des Nestes dazu mindestens 200 Königinnen) wird während der Sonnungsperiode der Waldameisen sehr bald im Frühjahr durchgeführt; zu dieser Zeit sind die Königinnen in der Nestkuppel, später müßte man sie tief aus dem Boden heraus-

graben. Zur Schonung der Stammnester und Streckung der Kolonievermehrungszeit sowie zur Auslese besonders geeigneter Ameisenstämme wurde das Verfahren II ausgearbeitet, das sich einer Massenzucht von Königinnen bedient, welche mittels allmählicher Geruchsangleichung angeweiselt werden, und zwar 200 junge Königinnen, entweder an später den Stammnestern entnommene weisellose Ableger oder mit Verfahren I kombiniert an solche Ableger, die zu wenig alte Königinnen erhalten haben.

Da in der Regel die ♂-Nester (vgl. G ö ß w a l d 1951 a) in der Minderheit sind, muß man für Ausgleich der Geschlechter sorgen. Die ♂-Nester sind die sehr schattig gelegenen oder sehr schwachen, so daß nach der Aktivierung der Königinnen in der Sonnungsperiode die relativ niedrige Nestwärme zwar zur Eiablage, nicht aber zur Befruchtung der Eier ausreicht (G ö ß w a l d 1955 c, G ö ß w a l d und B i e r 1957). Die ♀-Nester sind die gut besonnten (im Laubwald zur Sonnungsperiode vor Austreiben des Laubes fast alle) und starken Nester. Um einen genügenden Teil von überschüssigen ♀-Nestern in ♂-Nester umzuwandeln, kann man das Nestschutzgestell gegen die Sonne hin mit grünem Nadelholzreisig abdecken. Die automatisch zur Schwarmzeit abgesammelten ♂♂ und ♀♀ werden dem Zuchtplan entsprechend im Warmraum vereinigt und sobald die Begattung vollzogen ist, nach einem einfachen Verfahren in die Königinnenversandtuben, wieder automatisch, gesammelt und schließlich zur baldigen Anweisung in die Wälder verschickt. Ueber die wissenschaftlichen Grundlagen der Königinnenzucht und Anweisung vgl. G ö ß w a l d 1957 c.

Insgesamt wurden bisher 1,5 Millionen junge Königinnen gezüchtet und angeweiselt. Die Entwicklung der Ableger kann durch Zusetzen einer größeren Zahl junger ♀♀ sehr beschleunigt werden.

2. Entwicklung der Ableger

Nachdem frühere Kolonievermehrungsgebiete nachkriegsbedingt verloren gegangen waren, wurden nach dem Wiederaufbau 4000 Nester in über 80 ökologisch sehr verschiedenartigen Einsatzgebieten angesiedelt. Der Sinn der Planung bringt es mit sich, daß nur in wenigen Fällen optimale Standortverhältnisse geboten wurden, viel häufiger war das Gegenteil der Fall und Nestplünderungen sowie mangelhafter Nestschutz, demzufolge vor allem Schadwirkungen von Spechten (G ö ß w a l d 1958 b), haben die Entwicklung vieler Ableger ebenfalls sehr beeinträchtigt. Gleichwohl hat sich die Gesamtzahl der von uns ausgesetzten Ableger gehalten, der ♂-Bestand hat sich auf etwa 250% erhöht; wo aber, selbst an nachteiligem Standort, der Nestschutz in Ordnung war, konnte eine Zunahme auf über 800% des Ausgangsbestandes der ♀♀ erzielt werden (Uebersicht vgl. G ö ß w a l d 1958 a). Eine künstliche Weiterteilung der Ableger ist nach 5 Jahren, manchmal bereits früher möglich. Auch natürliche Zweig-

nestbildungen kommen je nach Standortverhältnissen früher oder später vor.

3. Nestschutz

Dem Nestschutz muß künftig wesentlich mehr Aufmerksamkeit zugewendet werden! Die Naturschutzverordnungen, die zum Schutz der Waldameisen vor Eingriffen des Menschen erlassen worden sind, genügen keineswegs den Erfordernissen zur Förderung der auch wirtschaftlich so bedeutsamen Nützlinge; die Möglichkeit zur Verfolgung von Ameisenfreveln sollte in eine diesbezügliche Pflicht der mit dem Schutz des Waldes beauftragten Sicherheitsorgane umgewandelt werden. Der Handel mit unkontrolliert gesammelten Puppen sollte verboten und der Bedarf an Puppen nur aus zu diesem Zweck anzulegenden Ameisenfarmen, jedoch im freien Wettbewerb, gedeckt werden. Um unnötige Ausgaben und Enttäuschungen zu vermeiden, ist es notwendig, daß in jedem größeren an den Ameisenarbeiten beteiligten Regierungsbezirk ein in die Ameisenhege bestens eingearbeiteter und zuverlässiger Betreuer zur strikten Einhaltung der Nestschutzvorschriften und Kolonievermehrungsmethoden eingesetzt wird.

Mit dem sofortigen Anbringen des Nestschutzes, der vom Forstamt gebaut oder als dauerhafter Ganzmetallnestschutz fertig zum Aufstellen bezogen werden kann, ist die Ameisenhege keineswegs abgeschlossen. Wenn anfänglich die Ableger wandern (besonders häufig an gut besonnte Plätze), muß die Nestschutzhaube baldigst nachgerückt werden; ebenso sind Zweignester zu schützen, weil sonst nach wiederholten Nestteilungen schließlich nichts mehr übrig bleibt. Sobald der Nestbereich nach der Seite oder Höhe über den Maschendraht herausgewachsen ist, hat der Specht Zugang und kann das Ameisenvolk bis zur völligen Vernichtung dezimieren. Man muß dann einen größeren Nestschutz wählen (vgl. auch Gößwald 1958 b) oder das Nest zur Weitervermehrung aufteilen. Bisher konzentrierten sich vor allem Spechte in unnatürlich großer Zahl auf die unnatürlich wenigen Nester; vielleicht läßt sich mit der Vermehrung der Ameisenbestände auch diesbezüglich ein Ausgleich herbeiführen. Außerdem ist dafür Sorge zu tragen, daß die Nestschutzhauben nicht von hoher Bodenvegetation oder gar rankenden Pflanzen überwuchert und die Besonnung der Nestkuppel behindert wird.

Der Auftrieb, der bisher ungeschützten Naturnestern durch Bedecken mit Nestschutzhauben zuteil wird, ist oft erstaunlich.

IV. Auswirkungen des Waldameiseneinsatzes

Wie bereits erwähnt, wäre ein allgemeines Urteil über die Auswirkungen der Kolonievermehrungen verfrüht, auch wenn es sich um Schadinsekten handelt, die seitens früherer Autoren als Massenbeute der Wald-

ameisen bekannt waren. Wir können jedoch begründet annehmen, daß die unter schwierigsten Verhältnissen in Form der grünen Oasen erzielten Erfolge bei gleichmäßiger, auf weite Flächen sich erstreckender Beute-tätigkeit der Waldameisen übertroffen werden.

Neu wurden in den letzten Jahren als Massenbeute der Waldameisen mittels eingehender Biozönosestudien nachgewiesen: Die Kleine Fichtenblattwespe (*Lygaeonematus abietum* Htg.); sie wird in einer Zahl bis zu 100 000 Larven pro Nest und Tag eingetragen (Bruns 1958 b, ferner 1953, 1954 a, b); mit künstlich ausgesetzten Ablegern wurde bereits im Anfangsstadium der Kolonieentwicklung die Population dieses Schädlings um etwa 75% gemindert (Schwerdtfeger-Bericht). Die Rote Kiefernbuschhornblattwespe (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) wird ebenfalls erfolgreich von Waldameisen erbeutet (Schwerdtfeger 1936), desgleichen sehr intensiv die Kiefernbuschhornblattwespe (*Diprion pini* L.) (Gößwald 1940 c, 1942, 1943). Der Eichenwickler (*Evetria buoliana* L.) kann bei Massenbefall in sehr großen Mengen sowohl als Larve wie als Puppe und Falter von der Kleinen Roten Waldameise eingetragen werden; bei hinreichend starker Populationsdichte der Ameisen dürfte auch hier ein Erfolg zur Unterdrückung von ins Gewicht fallendem Schadfraß zu erwarten sein (vgl. auch König 1956, Schütte 1956, Gößwald und Kloft 1956, Otto 1958, Gößwald 1958 c).

Noch manche weitere wichtige Forstinsekten können vielleicht von der Kleinen Roten Waldameise unterdrückt werden; wo die Ameisen vorhanden sind oder wo sie angesiedelt werden, beschränkt sich ihre Tätigkeit nicht auf bestimmte Beute. Gelegentlich sollen die Waldameisen zunächst speziell gegen einen bestimmten Großschädling, der noch nicht als Massenbeute der Waldameisen hinreichend bekannt ist, eingesetzt werden. Zur Kenntnis der Erfolgsaussichten ist in solchen Fällen die Fortführung von Biozönosestudien, wie oben erwähnt, erwünscht. Diesbezüglich noch zu untersuchende Forstinsekten sind z. B. Lärchenminiermotte (*Coleophlora laricella* Hb.), Lärchenwickler (*Semasia diniana* Gn. = *Eucosma griseana* Hb.), Kiefernsehens-Gespinstblattwespe (*Acantholyda erythrocephala* L.). Dabei muß zur Erfolgsauswertung auf die S. 316/17 aufgestellten Forderungen hingewiesen werden!

V. Schluß

Unsere Bestrebungen, dem Wald seine natürliche Widerstandskraft gegen Waldkrankheiten durch den Einsatz der Kleinen Roten Waldameise wiederzugeben, bedeutet kein illusorisches «Zurück zur Natur». Aber wir wollen erwägen, wo und wie sich ganz allmählich ein neues, die jeweils gegebenen wirtschaftlichen und kulturellen Belange des Menschen am besten förderndes Verhältnis zu den Naturnotwendigkeiten eines

nicht nur kurze Zeit, sondern dauerhaft gesunden und ertragreichen Waldes anbahnen läßt. Auch in der Lebensgemeinschaft der Pflanzen- und Tierwelt unseres Kulturbereiches sollte nach Möglichkeit das Streben des Menschen mehr auf Harmonie als auf Kampf ausgerichtet sein!

Résumé

L'importance et la protection de la petite fourmi rousse (*Formica rufa* L.)

L'auteur affirme que ses efforts, tendant à redonner à la forêt sa résistance naturelle contre les maladies à l'aide de la petite fourmi rousse, ne représentent pas un retour illusoire à la nature. Il veut analyser dans quel cas et comment un nouveau rapport positif peut être établi entre les intérêts économiques et culturels de l'homme et les exigences naturelles d'une forêt éternellement saine et productive. Dans la biocénose que représente le monde animal et végétal de nos régions cultivées, l'effort de l'homme devrait tendre autant que possible dans la recherche d'une harmonie plutôt que d'un combat. Farron

Literatur

- Behrndt, G.: 1933: Die Bedeutung der Roten Waldameise bei Forleulenkalamitäten. 2. Historische Uebersicht. Z. f. Forst- und Jagdwesen 65, 479—498.
- Bruns, H.: 1953: Erfolgskontrolle und Erfolgsbeurteilung bei Kolonien der Roten Waldameise. Allg. Forstzeitschr. 8, S. 528—529.
- 1954 a: Wann und in welchem Umfange wird die Kleine Fichtenblattwespe von der Roten Waldameise eingetragen? Forstwiss. Centralbl. 73, S. 35—40.
- 1954 b: Beobachtungen zum Verhalten (insbesondere Tagesrhythmus) der Roten Waldameise (*Formica rufa*), während des Nahrungserwerbes. Z. Tierpsychol. 11, S. 151—154.
- 1956: Versuche zur Steigerung der Siedlungsdichte der Vögel in Eichen- und Eichenmischwäldern. Waldhygiene, 1, S. 220—226.
- 1957 a: In welchem Umfang läßt sich die Siedlungsdichte der Vögel in Kiefernforsten steigern? Allg. Forstzeitschr. 12, S. 149—151.
- 1957 b: Untersuchungen über den Einfluß von Waldameisenkolonien (*Formica rufa*) auf die Siedlungsdichte höhlenbrütender Vögel. Z. angew. Entomol. (i. Dr.).
- 1958 a: Ueber die Synthese von Ameisen-, Singvogel- und Fledermaushege zur Regulation der Biozönose des Waldes. Entomophaga (i. Dr.).
- 1958 b: Bericht über die künstliche Ansiedlung der Roten Waldameise (*F. rufa*) in einem Schadgebiet der Kleinen Fichtenblattwespe (*Pristiphora abietina*) im Forstort Barenberg/Langerberg des Forstamtes Cloppenburg.
- Bruns, H. und Schrader, A.: 1955: Abnahme der Kokondichte der Roten Kiefernbuschhornblattwespe (*Neodiprion sertifer*) bei Nestern der Roten Waldameise. Waldhygiene, 1, S. 59—61.
- Eidmann, H.: 1926: Die forstliche Bedeutung der Roten Waldameise. Z. f. angewandte Entomologie, 12, S. 298—331.
- Eidmann, H.: 1930: Die forstliche Bedeutung der Ameisen. Mitt. Forstwirtschaft. und Forstwiss. S. 515—528.
- Escherich, K.: 1942: Die Forstinsekten Mitteleuropas, Bd. V, Nachtrag Berlin.

- Gößwald, K.: 1940 a: Künstliche Besiedlung eines Kiefernwaldes mit der Kleinen Roten Waldameise. — Mitt. aus Forstwirtsch. und Forstwiss., S. 97—119.
- 1940 b: Die Weiterentwicklung künstlicher Nester der Roten Waldameise. Mitt. aus Forstwirtsch. und Forstwiss. S. 292—294.
- 1940 c: Beobachtungen über den Schutz eines Kiefernbestandes vor der Kiefernbuschhornblattwespe *Diprion (Lophyrus) pini* L. durch die Rote Waldameise. Zeitschr. für Forst- und Jagdwesen, **72**, S. 370—378.
- 1941 a: Unterschiede im Jagdinstinkt bei den Waldameisenrassen. Forstwirtschaftliches Zentralblatt, **63**, S. 139—143.
- 1941 b: Rassenstudien der Roten Waldameise *Formica rufa* L. auf systematischer, ökologischer, physiologischer und biologischer Grundlage. Z. f. angew. Entomologie, **28**, 62—124.
- 1942: Ameisenhorste im Massenvermehrungsgebiet von *Diprion pini* L. (Kiefernbuschhornblattwespe). Centralbl. f. d. ges. Forstwesen, **69**, S. 4—18.
- 1943: Das Straßensystem der Waldameisenarten. Z. f. Morphologie und Oekologie der Tiere, **40**, S. 37—59.
- 1951: Die Rote Waldameise im Dienste der Waldhygiene. Forstwirtschaftliche Bedeutung, Nutzung, Lebensweise, Zucht, Vermehrung und Schutz, 160 Seiten, 50 Abb. und 6 Farbtafeln; Metta Kinau-Verlag, Lüneburg.
- 1954: Ueber die Wirtschaftlichkeit des Masseneinsatzes der Roten Waldameise. Z. f. angew. Zoologie, Bd. I, H. 2, S. 145—185.
- 1955 a: Bildung von Ablegern der Kleinen Roten Waldameise durch Nestaufteilung (Verfahren I). Merkblätter z. Waldhygiene, Serie A: Ameisen, Nr. 4, 1—16.
- 1955 b: Zur Kastenbestimmung bei Ameisen. Revue Suisse de Zoologie, **62**, H. 31, Seiten 372—386.
- 1955 c: Ueber den Schutz von Nestern der Roten Waldameise. Merkblätter zur Waldhygiene, Serie A: Ameisen, Nr. 3, S. 1—6.
- 1957 a: Bildung von Ablegern der Kleinen Roten Waldameise auf der Grundlage einer Massenzucht von Königinnen (Verfahren II). Waldhygiene, **1**, S. 54—72.
- 1957 b: Ueber die biologischen Grundlagen der Zucht und Anweisung junger Königinnen der Kleinen Roten Waldameise nebst praktischen Erfahrungen. Waldhygiene, **1**, 33—53.
- 1957 c: Schutz der Vogelwelt und anderer Kleintiere in der freien Wildbahn. 1. Deutscher Tierschutzkongreß im Dez. 1957 in Frankfurt a. M., S. 67—72. Limpert Verlag Frankfurt.
- 1958 a: Ergebnisse des Waldameiseneinsatzes in Deutschland. Entomophaga (i. Druck).
- 1958 b: Ueber die Auswirkung von Spechten auf die Rote Waldameise. Waldhygiene, **2**, H. 7/8 (i. Druck).
- 1958 c: Weitere Beobachtungen über die Auswirkung der Roten Waldameise auf den Eichenwickler. Waldhygiene, **2**, H. 5/6, S. 143—153.
- Gößwald, K., und Bier, K.: 1957: Untersuchungen zur Kastendetermination in der Gattung *Formica*. 5. Der Einfluß der Temperatur auf die Eiablage und Geschlechtsbestimmung. Insectes Sociaux, Tome IV, Nr. 4, 335—348.
- Gößwald, K. und Kloft, W.: 1956 a: Der Eichenwickler (*Tortrix viridana* L.) als Beute der Mittleren und Kleinen Roten Waldameise. Waldhygiene, **1**, S. 205—215.
- 1956 b: Untersuchungen über die Verteilung von radioaktiv markiertem Futter im Volk der Kleinen Roten Waldameise (*Formica rufopratensis minor*). Waldhygiene, **1**, Seiten 200—202.
- 1957: Neue Untersuchungen über die sozialen Wechselbeziehungen im Ameisenvolk, durchgeführt mit Radio-Isotopen. Votr. II. Int. Kongr. d. U.I.E.I.S., Paris, Insectes Sociaux (i. Druck).
- 1958: Untersuchungen mit radioaktiven Isotopen an Waldameisen. Entomophaga (im Druck).

- Gößwald, K., und Schmidt, G.: 1958: Neue Wege zur Unterscheidung der Waldameisenformen. *Entomophaga* (im Druck).
- Hadorn, E. und Kühn, A.: 1953: Chromatographische und fluorometrische Untersuchungen zur biochemischen Polyphänie von Augenfarbgenen bei *Ephestia kühniella*. *Z. Naturforsch.* **8 b**, 582.
- König, H.: 1956: Ueber die Auswirkung künstlicher Vermehrung der Kleinen Roten Waldameise im Staatl. Forstamt Münster. *Waldhygiene*, **2**, H. 7, S. 227–229.
- Kloft, W.: 1950: Vergleichende Untersuchungen an einigen Cocciden und Aphiden. Vortrag auf dem Dtsch. Zoologentag 1950 in Marburg. *Verh. d. D. Zoologen in Marburg 1950* (290–296).
- 1951: Ueber die Einwirkungen einiger bienenwirtschaftlich wichtiger Rindenläuse auf das Pflanzenwachstum. *Z. f. Bienenforschung* **1**, S. 56–62.
- 1953 a: Die Bedeutung einiger Pflanzenläuse in der Lebensgemeinschaft des Waldes (Vortrag Pflanzenschutztagung Münster 1952). *Mitt. BZA Berlin-Dahlem*, H. 75, Seiten 136–140.
- 1953 b: Waldameisen und Pflanzenläuse. *Allgem. Forstzeitschrift* **8**, 529.
- 1956 a: Wechselwirkungen zwischen pflanzensaugenden Insekten und den von ihnen besogenen Pflanzengewebe. *Habilitationsschrift 1956, Z. f. angew. Entomologie*.
- 1956 b: Further investigations concerning the interrelationship between bark condition of *Abies pectinata* (= *A. alba*) and investation by *Dreyfusia* (*Adelges*.) *piceae typica* and *D. (A.) nüsslini schneideri*. *Votr. X. Int. Congr. of Entomology, Montreal 1956, Z. f. angew. Entomol.* **41**, 4, S. 438–442.
- 1956 c: Was wissen wir heute vom Honigtau? (Referat, verlesen beim Internat. Kongr. f. Bienenzucht, Wien, 1956). *Imkerfreund* **11**, 347–348.
- 1957: Versuch einer Analyse der trophobiotischen Beziehungen von Ameisen zu Aphiden. *Votr. III. Int. Kongr. d. U.I.E.I.S., Paris 1957, Insectes sociaux* (i. Druck).
- 1958: Die Trophobiose zwischen Waldameisen und Pflanzenläusen mit Untersuchungen über die Wechselwirkungen zwischen Pflanzenläusen und Pflanzengewebe. *Entomophaga* (im Druck).
- Otto, D.: 1958: Zur Schutzwirkung der Waldameisenkolonien gegen Eichenschädlinge. *Waldhygiene*, **2**, H. 5/6, S. 137–142.
- Pavan, M.: 1956: La lotta biologica con *Formica rufa* L. contro gli insetti dannosi alle foreste. *Collona verde 3 Ministeri dell'Agricoltura e della Foreste*, 50 S., 29 Abb.
- 1957: Bericht über die bisher in Italien durchgeführten Arbeiten zur biologischen Bekämpfung der Schadinsekten im Wald mit Hilfe der Roten Waldameise. *Waldhygiene*, **2**, H. 3, S. 73–75.
- Pfeifer, S. und Ruppert, K.: 1953: Versuche zur Steigerung der Siedlungsdichte höhlen- und buschbrütender Vogelarten. *Biolog. Abhandl.* H. 6.
- Pfeifer, S.: 1956: Ergebnis zweier Versuche zur Steigerung der Siedlungsdichte der Vögel auf forstlicher Kleinfläche und benachbarter Großfläche. *Waldhygiene*, **1**, H. 3, S. 76–78.
- Schütte, F.: 1956: Eichenwickler, Waldameisen und Vögel. *Waldhygiene*, **1**, H. 7, 215–219.
- Schwerdtfeger, F.: 1936: Zur Kenntnis der roten Kiefernbuschhornblattwespe, *Diprion sertifer* Geoffr. (*Lophyrus rufus* Panz.) *Z. Pflanzenk.*, **46**, S. 513–534.
- Wellenstein, G., Müller, H., und Kaeser, W.: 1957: Kann die Waldhonigernte mit Hilfe der Roten Waldameise gesteigert werden? *Z. f. Bienenforsch.* **3**, 237–240.