Unsere Ameisen im Mittleren Maingebiet

Von Karl Gösswald

Einst und jetzt

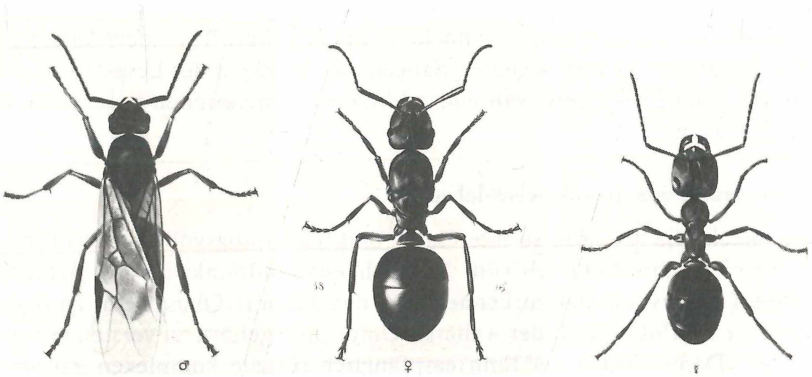
Die Ameisenfauna des Mittleren Maingebietes war außergewöhnlich artenreich, als ich sie während meiner Studienzeit um 1927–1931 eingehend untersuchte. Steinbesäte Natursteppenrelikte auf Muschelkalkformationen zeichneten sich besonders aus; in diesem Dorado des Ameisenlebens waren trockenheits- und wärmeliebende Arten charakteristisch. Auf wärmebegünstigten Lagen gab es mediterrane und pontische Ameisen, die an Mittelmeer und Schwarzem Meer zu Hause sind (Gösswald 1932). Die Ameisenfauna des Mittleren Maingebietes umfaßte damals 50 Arten; in ganz Deutschland gibt es 64 Ameisenarten.
25 Jahre später stellte ich, nach Würzburg zurückgekehrt, einen beträchtlichen Rückgang der Ameisenfauna und der in den Nestern lebenden hochinteressanten Ameisengäste fest (Gösswald 1951). Seltene Arten waren besonders betroffen. Wochenendhäuser hatten sich ausgebreitet. Schafherden, die früher den Steppencharakter, auch zum Vorteil seltener Pflanzen- und Insektenarten, bewahrten, blieben aus. Auch hierdurch waren inzwischen die Vegetation und die mikroklimatischen Verhältnisse nachteilig verändert worden. Bereits damals machte sich die Stillegung von Steinbrüchen, das Zusammenlesen zerstreut umherliegender Neststeine, unter denen sich die Ameisen mit Vorliebe ansiedelten, dazu flächenweise die Bepflanzung mit Kiefern, sehr nachteilig bemerkbar. Besonders katastrophal wirkte sich an den Weinberghängen das Abtragen der Lesesteinriegel aus, die von den Winzern während zahlreicher Generationen angesammelt worden waren.

Interessantes aus dem Ameisenleben

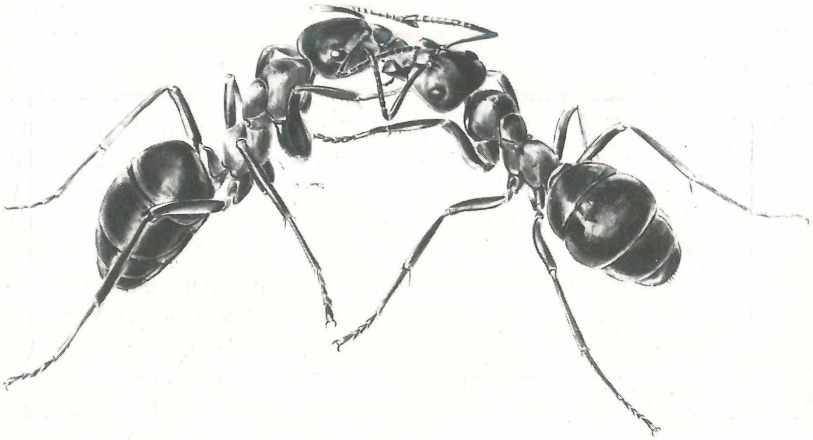
Was macht die Ameisen so interessant und bedeutungsvoll? Man soll die Natur nicht ausschließlich vom Nützlichkeitsstandpunkt aus betrachten, sondern sie erst einmal zu kennen und das gesamte Ökosystem, zu dem auch der Einflußbereich der weiteren Umgebung gehört, zu verstehen versuchen. Dann wird unser Sinn empfänglich für die komplexen Zusammenhänge, die letztlich auch uns selbst betreffen.
Und nicht nur das, was wir sehen und als schön empfinden, soll uns begeistern; auch manches, was sich im Verborgenen abspielt, ist wichtig und interessant!

Aber was ist schon an einer Ameise, mag sich mancher denken; etwas, was man zertritt. Dabei sind uns die Ameisen um viele Millionen Jahre voraus, wenn wir die Entwicklung ihres Staates bedenken, falls wir die Ameisen als Staatsinsekten bezeichnen wollen. In Wirklichkeit ist das Gemeinwesen der Ameisen und anderer sozialer Insekten gar kein Staat in unserem Sinne. Und doch beginnt es bereits bei solchen Überlegungen interessant zu werden. Wie funktioniert so ein Ameisenstaat? Wie ein Überorganismus, in dem alle Teile aufeinander angewiesen sind und nach einer vom Schöpfer in Erbanlagen eingegebenen Naturordnung „harmonisch" zusammenwirken.

Das Geheimnis solcher Harmonie ist etwas, was es bei uns Menschen nicht gibt, nämlich die Sonderung in Geschlechtstierkaste und Arbeiterinnenkaste. Voll fortpflanzungsfähige Weibchen, sog. Königinnen, sind die Stammütter; ihre Nachkommenschaft wird von geschlechtlich verkümmerten Weibchen, den Arbeiterinnen, versorgt; sie haben keinen Brutegoismus, sondern den Trieb, für ihr ganzes Volk zu leben und zu wirken. Sogar ihr Magen ist für das Gemeinleben eingerichtet: sie sammeln nämlich in diesem „sozialen Magen" als Fourageure für ihr Volk. Ins Nest zurückgekehrt bieten sie mit verlockend geöffnetem Kiefer Inhalt aus ihrem Kropf an als Nahrung für Innendienstameisen. Solche Nahrung, auch Insektenbeute u. ä., zirkuliert gleichsam wie ein Futterstrom im ganzen Volk.



1 Männchen, Weibchen und Arbeiterin der Großen Roten Waldameise (Formica rufa L.). Geflügeltes Männchen (links) ganz schwarz, entflügeltes Weibchen (Mitte) schwarz-braun, z. T. an Kopf, Rücken und Schuppe rotbraun, Arbeiterin (rechts) auf dem schmalen Rücken rotbraun.



2 Waldameise rechts mit gefülltem Kropf (im Hinterleib) füttert mit geöffneten Kiefern die Ameisengefährtin mit einem aus dem Kropf herausgewürgten Nahrungstropfen.

Wo bleiben die Männchen, welche zur Zeit des Hochzeitsfluges mit jungen geflügelten Weibchen aus dem Mutternest abschwärmen? Sie bezahlen die Begattung junger Weibchen mit ihrem Leben. Also wieder ganz anders als im menschlichen Leben; Ameisenmännchen sind nicht mehr nötig, nachdem sie dem Weibchen, einer künftigen Stammutter, Samenvorrat übergeben haben, der, in einer Samentasche lebend konserviert, für das ganze, manchmal über 25 Jahre dauernde Leben der Königin zur Besamung von Eiern ausreicht.

Das begattete junge Weibchen entledigt sich seiner Flügel. Bei den meisten der etwa 20000 Arten und Unterarten der Ameisen schließen sich nun die jungen Königinnen allein in einer Kammer ein, bringen die ersten Arbeiterinnen zur Reife; diese nehmen die Verbindung mit der Außenwelt auf. Dann ist die Not der Koloniegründungszeit für die junge Stammutter zu Ende; sie kann sich künftig ganz der Eiablage widmen. Ihre Arbeiterinnen schleppen Nahrung herbei, bauen und verteidigen das Nest, versorgen die Brut. Königinnen und Geschlechtstierlarven werden mit qualitativ besonders hochwertiger, aus Futtersaftdrüsen entleerter „Ameisenmilch" versorgt. So wächst das Volk heran, wohlbehütet von den Arbeiterinnen,

die immerhin ein ebenfalls ansehnliches Alter von etwa 6 Jahren erreichen können.
Aber nicht bei allen Ameisensarten verläuft die Staatenbildung in gleicher Weise. Gerade unser Mittleres Maingebiet war ungewöhnlich reich an sonst seltenen Arten, die ein erstaunliches Ameisenleben führen; darunter gibt es Diebe, die sich in engen Diebspfaden in benachbarte Nester einschleichen, um sich von deren Brut zu ernähren. Gastameisen lassen sich offen füttern; im übrigen führen sie ihren eigenen Haushalt. Nun gibt es aber auch gemischte Kolonien, in denen schmarotzende Herrenameisen und Arbeitsdienste verrichtende Wirtsameisen in einem gemeinsamen Haushalt zusammenleben. Solche „Sozialparasiten", wie sie genannt werden, weil hier ein Volk, bzw. eine Art, bei einem anderen schmarotzt, bieten einen faszinierenden Höhepunkt interessanten Zusammenlebens von Ameisen, gerade im Bereich um Würzburg. Hiervon nur wenige Beispiele:

Die Amazonenameise (*Polyergus rufescens* Latr.), schön rotbraun gefärbt, ist eine Sklaven raubende Art. Die sonst gezähnten, als „Hände" für die verschiedensten Arbeiten gebrauchten Kiefer, sind bei der Amazonenameise zu säbelförmigen Waffen umgebildet, bestens geeignet für ihr Sklavereihandwerk, aber untauglich für häusliche Arbeiten. So sind die Amazonen derart abhängig von ihren Hilfsameisen, daß sie sich von diesen



3 Amazonenameise (Polyergus rufescens Latr.) schleppt mit ihren Säbelkiefern eine geraubte Puppe der Sklavenameise.

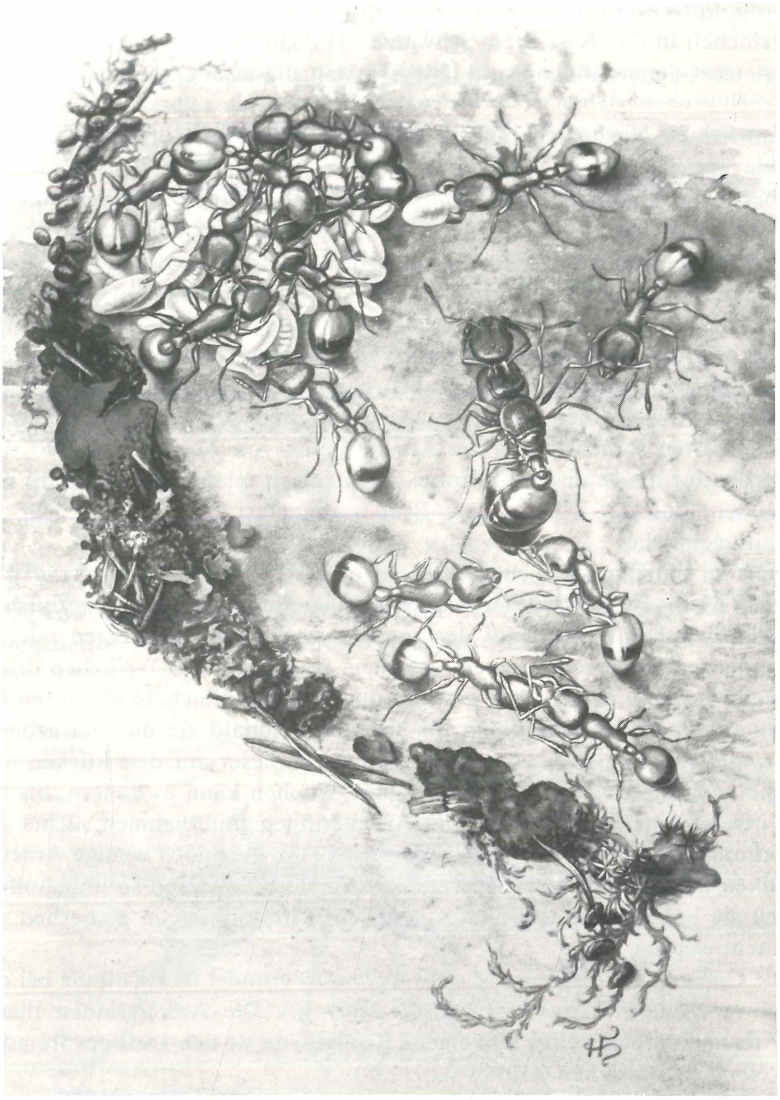
sogar füttern lassen müssen. Zur Koloniegründung dringt das Ameisenweibchen in das Nest ihrer Schwarzen Hilfsameise *Serviformica fusca* L. ein, tötet deren Königin und läßt sich statt dieser adoptieren. Die fusca-Arbeiterinnen ziehen die Ameisenbrut auf; da sie selbst keine Königin, also keinen Nachwuchs haben, wird der Bedarf an Hilfsameisen durch Sklavenraub gedeckt. Die in großen Trupps auslaufenden Amazonen überfallen *fusca*-Nester und rauben deren Arbeiterinnen-Puppen, in mehreren Zügen bis 40000 in einem Jahr. Die geraubten Puppen werden im Amazonen-Nest zur Ergänzung des Hilfsameisenbestandes aufgezogen.

Die Gelbe Säbelameise (*Strongylognathus testaceus* Schenck) besitzt zwar ebenfalls Säbelkiefer, aber sie ist in ihrer Abhängigkeit von den Hilfsameisen, hier der Rasenameise *Tetramorium caespitum*, bereits so „entartet", daß sie keine Sklaven mehr rauben kann. Deshalb schließt sie mit der Wirtsameisen-Königin eine Allianz, so daß diese selbst für den Ersatz an Hilfskräften sorgen kann. Die Arbeiterinnen von *Strongylognathus* sind nutzlos für die gemischte Kolonie, nur noch in relativ geringer Zahl vorhanden. Von der Wirtsameisen-Brut werden fast nur Arbeiterinnen zur Reife gebracht.

Eine bei Würzburg neu entdeckte sozialparasitische Art ist *Epimyrma göß-waldi* Men.; sie lebt bei der Schmalbrustameise (*Leptothorax unifasciatus* Nyl.) zwischen Steinen auf den erwähnten Steinansammlungen oder in Rindenspalten in sehr kleinen Nestchen. Das *Epimyrma*-Weibchen dringt in ein *Leptothorax*-Nest ein, gewinnt durch Fühlerstreicheln und ihren Parasitenduft die Arbeiterinnen für sich; aber sobald sie die viel größere *Leptothorax*-Königin wahrnimmt, springt sie dieser auf den Rücken und beißt sich hinter dem Kopf fest. Einige Wochen kann es dauern, bis die Wirtsameisenkönigin tot ist; die Arbeiterinnen unternehmen nichts zur Rettung ihrer Königin (GÖSSWALD 1930, 1933). Nur noch wenige Arbeiterinnen der parasitischen Art werden aufgezogen; sie sind so unbeholfen, daß sie bei Störung der Nester von den Wirtsameisen in Sicherheit gebracht werden.

Die Gelbe Schattenameise (*Lasius umbratus*) gründet ihre Kolonie bei der Schwarzgrauen Wegameise (*Lasius niger* L.). Die Arbeiterinnen dieser Wirtsameise töten selbst ihre eigene Königin, da sie den Duft des fremden Weibchens vorziehen (GÖSSWALD 1938).

Die bereits arbeiterlose Ameise *Anergates atratulus* Schenck muß sich in weisellosen *Tetramorium*-Kolonien aufnehmen lassen; sie wäre weder in der Lage, die wesentlich größere Wirtsameisen-Königin zu töten, noch Sklaven zu rauben. Somit ist die gemischte Kolonie recht kurzlebig. Als Ausgleich werden zwei *Anergates*-Geschlechtstiergelege im Jahr von den



4 Ausschnitt aus einem kleinen, zwischen Steinspalten befindlichem Nest der Wirtsameise Leptothorax unifasciatus Nyl. In Bildmitte: Das ins Nest eingedrungene parasitische Epimyrma göß waldi Men.-Weibchen ist der viel größeren Wirtsameisen-Königin auf den Rücken gesprungen und hat sich hinter dem Kopf festgebissen.

Wirtsameisen aufgezogen. Die *Anergates*-Weibchen haben einen physogastrisch aufgeblähten Hinterleib, bewirkt durch ungewöhnlich gut entwickelte Eiröhren zur Produktion der zahlreichen Geschlechtstier-Eier. Die Männchen sind flügellos und im übrigen so degeneriert, daß sie das Nest, in dem sie herangewachsen sind, gar nicht verlassen können. Infolgedessen ist hier Geschwisterbegattung obligatorisch. *Anergates* ist unsere seltenste Ameise. Durch Entfernen von Königinnen der Rasenameise aus ihren Nestern im Frühjahr, wenn diese sich leicht erkennbar in den oberen Nestkammern unter einem Neststein aufhalten, konnte ich sehr zur Verbreitung der seltenen *Anergates* beitragen; diese Art muß, wie erwähnt, in weisellosen Kolonien aufgenommen werden.
Als ich das erste Mal unter einem Neststein in der Masse von *Tetramorium*-Arbeiterinnen eine *Anergates*-Königin entdeckte, glaubte ich zunächst, eine Erbse zu sehen, so groß und so gelb sah der physogastre Hinterleib aus. Rücken und Kopf saßen unauffällig wie ein kleines Stielchen an dem großen runden Gebilde an, das sich sehr schwerfällig fortbewegte.
Interessant ist die Koloniegründung. Das begattete, später entflügelte *Anergates*-Weibchen läuft suchend umher. Eine Arbeiterin der Wirtsameisen-Art, die ihm begegnet, betastet mit ihren Fühlern das Weibchen, welches sich nun, zu einer Kugel zusammengerollt, tot stellt. Aber die Kiefer sind weit geöffnet. Sobald die das Weibchen abtastende *Tetramorium*-Arbeiterin mit einem Fühler zwischen die geöffneten Kiefer gerät, schnappen diese zu; die Arbeiterin ist zunächst wie betäubt, erholt sich aber nach einiger Zeit und läuft mit dem sich an ihrem Fühler festhaltenden *Anergates*-Weibchen in ihr Nest, wo das mitgebrachte Weibchen Aufnahme findet, falls keine eigene Königin vorhanden ist (GÖSSWALD 1954).
Diese Beispiele aus der Lebensweise einiger Ameisenarten unserer Würzburger Heimat mögen erkennen lassen, wie viel erstaunliches Leben sich unbemerkt im Boden abspielt, wie wichtig es aber ist, solche Kostbarkeiten der Natur zu erhalten!

Waldameisen als Umweltschützer

Wir kennen die hohen Kuppelbauten der Waldameisen; aber sie sind rar geworden; ihre Hege und Vermehrung ist ein weiteres Charakteristikum in unserem Raum. Denn Würzburg steht im Mittelpunkt der Erforschung und des praktischen Einsatzes der Waldameisen: Der Nutzen der Waldameisen ist so vielseitig, daß bereits seit 1774 Verordnungen zu ihrem Schutze erlassen worden sind, neuerdings verschärft durch Zusatzbestimmungen des Bayerischen Umweltministeriums. Und seit 1798 versuchte

man, die auf über 1000 Jahre zurückreichende Ausrottung der Waldameisen seitens des Menschen durch Wiedervermehrung gut zu machen. Leider so lange vergeblich, bis die noch unbekannten, jedoch entscheidend wichtigen Artunterschiede ergründet waren (GÖSSWALD 1941); erst die Erkenntnis sehr tiefgreifender Verschiedenheiten der Lebensweisen eröffnete die Möglichkeit, nützliche von wenig nützlichen Waldameisen zu unterscheiden. So wurden nach vielseitigen Grundlagenforschungen und praktischen Erprobungen Methoden zum Schutze und zur Vermehrung dieser kleinen und doch so bedeutsamen Umweltschützer erarbeitet.

Von den 8 inzwischen bekannten Waldameisenarten seien nur zwei herausgegriffen, um aufzuzeigen, wie notwendig die Artunterscheidung ist: Früher war man nämlich der Meinung, es gäbe eine Waldameise mit vielen Königinnen, deren Nester man einfach aufteilen könne. Aber die Große Rote Waldameise (*Formica rufa* L.) ist monogyn, sie besitzt also nur eine einzige Königin. Das Volk ist streng nach dem Duft der einzigen Königin ausgerichtet; wer diese Duftuniform nicht trägt, wird als fremd erkannt und bekämpft. Junge Weibchen werden von Arbeiterinnen ihres eigenen Volkes getötet, sobald sie begattet sind und, wohl bedingt durch hormonelle Vorgänge, ihren eigenen Duft geprägt haben. Derart bleibt die Stammutter die einzige Königin. Die junge Königin der Großen Roten Waldameise findet Einlaß in einem Nest der uns schon bekannten Schwarzgrauen Hilfsameise *Serviformica fusca* L., sie tötet deren Königin; ihre Brut wird von den Hilfsameisen aufgezogen. Letztere sterben allmählich aus, da sie, ihrer Königin beraubt, keinen Nachwuchs haben. So entsteht aus der ursprünglich gemischten Kolonie eine reine Kolonie der Großen Roten Waldameise; sie besteht noch etwa 25 Jahre bis zum Tod der Königin.

Die Königinnenzahl prägt entscheidend die Lebensweise, mit ihr die Bedeutung für den Einsatz von Waldameisen zur Gesundung der Wälder. Zunächst ist das Nest der Großen Roten Waldameise trotz manchmal hoher Kuppelbauten, zufolge der Einzahl der Königin, nicht volkreich genug. Das Volk verjüngt sich nicht. Wie gegen junge Königinnen besteht Unverträglichkeit auch gegenüber benachbarten Nestern der gleichen Art. Folglich kann mit der Großen Roten Waldameise der Wald weder räumlich noch zeitlich lückenlos geschützt werden.

Demgegenüber ist die Kleine Waldameise (*Formica polyctena* Först.) unsere nützlichste Art; sie kann einige Tausend Königinnen in einem einzigen Nest besitzen. Zufolge solchen Königinnenreichtums sind unter Umständen einige Millionen Arbeiterinnen in einem einzigen Nest. Der von den zahlreichen Königinnen bewirkte Mischduft hat Verträglichkeit zur

Folge; das betrifft junge Nachwuchsköniginnen, auch wenn diese aus benachbarten Nestern der gleichen Art stammen. Somit ist das Volk der Kleinen Waldameisen potentiell unsterblich. 70jährige Nester am gleichen Platz sind z. B. im Guttenberger Wald bekannt.

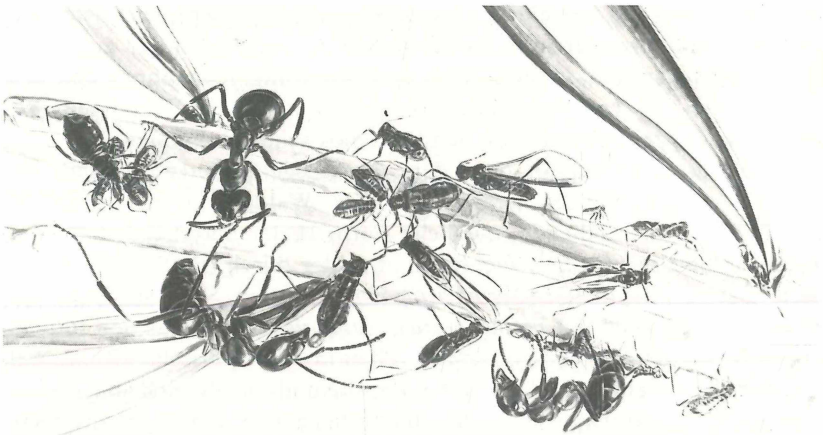
Bei der Kleinen Waldameise müssen neue Kolonien nicht von einzelnen Weibchen bei Hilfsameisen gegründet werden, wie bei der Großen Roten Waldameise. Die Kleine Waldameise bildet vielmehr Tochternester, von Anfang an versorgt von einigen hunderttausend Arbeiterinnen, vielen Königinnen und Brut. Fremde Nester dieser Art, auch Ableger aus weiter Ferne, vertragen sich; ja, sie können sogar Nahrung, Königinnen und Brut austauschen. Wir verstehen nun, daß wir mit der Kleinen Waldameise den Wald sowohl zeitlich wie räumlich lückenlos schützen können.

Im Gebirge kann die in besonders insektengefährdeten Wäldern des Flach- und Hügellandes verbreitete Kleine Waldameise ersetzt werden durch die ähnlich lebende, nützliche Form II der Starkbeborsteten Gebirgswaldameise (*Formica lugubris* Zett.) oder durch die Schwachbeborstete Gebirgswaldameise (*Formica aquilonia* Jarrow). Seit 1965 wurde im Gramschatzer Wald mit Erfolg *Formica lugubris* Form II aus den Italienischen Alpen neu eingebürgert und von hier in der Bayerischen Rhön, welche der Gebirgsameisen völlig entbehrte, ebenfalls erfolgreich angesiedelt.

Der Begriff „Waldhygiene" beinhaltet vorbeugende und nachhaltige Gesunderhaltung. Kranke Natur kann nur durch Natur, nie aber durch unnatürliche Bekämpfungsmaßnahmen geheilt werden. Auch die biologische Bekämpfung, etwa durch Seuchenerreger oder mittels anderer künstlich ausgebrachter Vertilger von Schadinsekten, z. B. Parasiten oder Raubinsekten, ist nur kurzfristig wirksam. Die Schadinsekten erholen sich immer wieder. Kampf erzeugt stets wieder Kampf. Solcher Teufelskreis muß durchbrochen werden durch naturgemäße Waldhygiene.

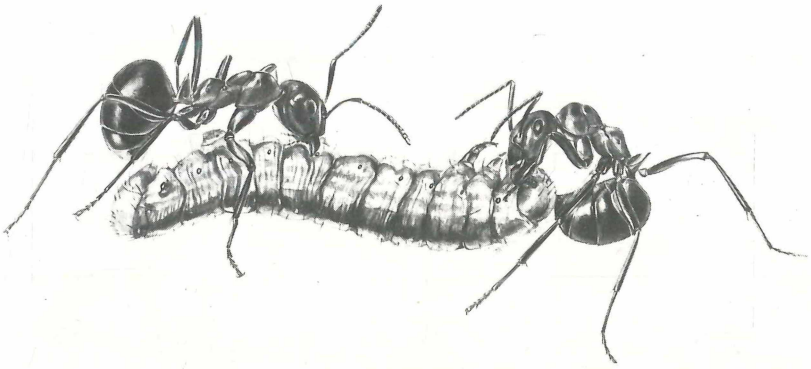
Natürlichkeit, Stetigkeit und Ganzheit sind Wesenszüge eines gesunden Waldes. Kein anderes Glied in der Lebensgemeinschaft des Waldes entspricht diesen Eigenschaften so gut wie die Waldameise; sie ist also nicht nur einer von vielen Schutzfaktoren – wer das behaupten wollte, hat den Sinn der Waldameisenhege nicht erfaßt! Waldameisen sind die natürliche Großmacht in der Insektenwelt. Ohne Waldameisen ist die Kette von Nützlingen um die Schädlinge offen zu deren schädlichen Massenentfaltung. Waldameisen aber können dem Schaden rechtzeitig und nachhaltig vorbeugen. Das Fortbestehen von Völkern der Kleinen Waldameise wurde bereits mit der Organisation ihrer Staaten begründet, vor allem fußend auf der Vielzahl ihrer Königinnen und Nester. Zu solcher, dem Wald zugute kommender Organisation im Staat der Waldameisen kommt vorteilhaft

hinzu ihr eigener Nahrungshaushalt; dieser macht die Waldameisen unabhängig von Schädlingsmassen als Nahrungsfaktor und demzufolge gegen letztere stetig einsatzbereit.



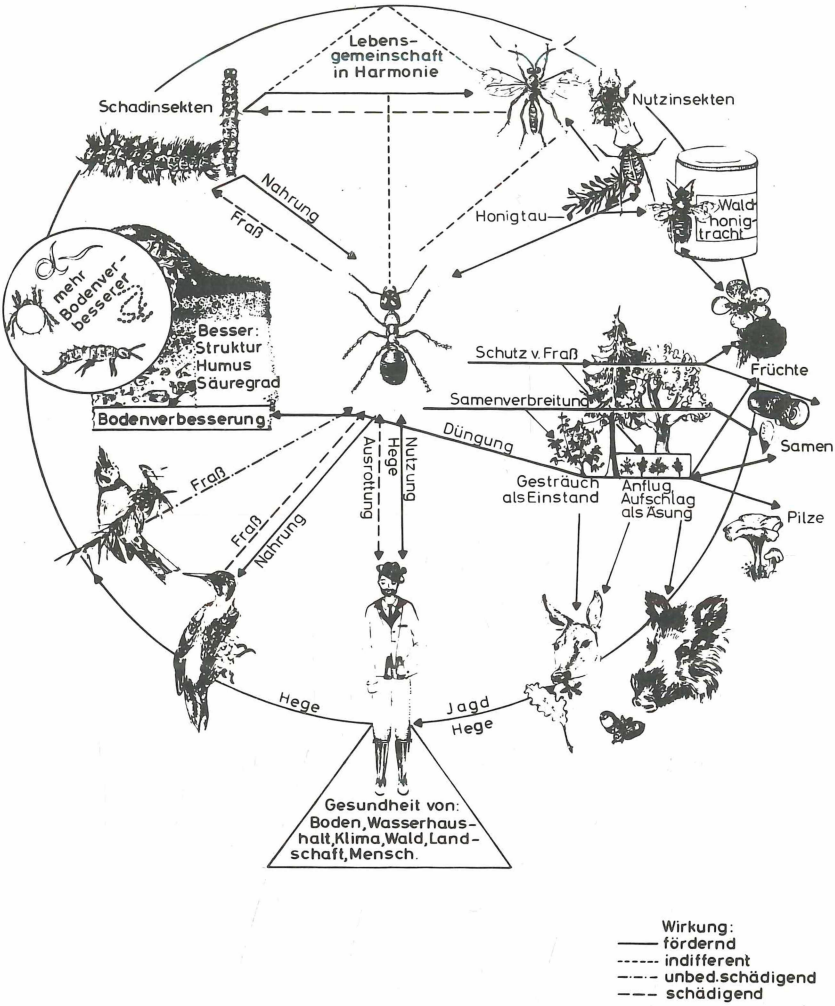
5 Waldameisen bei ihren Lachniden. Oben rechts: Ameise streichelt mit ihren Fühlern den Hinterleib einer „Melkkuh"; diese streichelt mit ihren fühlerähnlichen Hinterbeinen den Kopf der Ameise und gibt das begehrte Tröpfchen ab.

Die Waldameisen sind nämlich nicht nur eifrige Jäger, sondern auch erfolgreiche „Viehzüchter"; ihre „Melkkühe", sorgfältig von ihnen gepflegte Rindenläuse (Lachniden), bilden den eisernen Bestand der Nahrung. Im Gegensatz zu vielen Pflanzensaugern unserer Kulturpflanzen sind solche Lachniden im Wald keineswegs schädlich; sie sind vielmehr die Grundlage eines natürlichen, sehr vielseitig fördernden Kreislaufes der Stoffe: Lachniden entnehmen in sehr schonender Weise aus den Bäumen etwas Siebröhrensaft, der den Ameisen beim Melken ihrer Lachniden zugute kommt. Mit dieser Nahrungsgrundlage sind die Waldameisen in der Lage, den Wald vorbeugend vor verschwenderischem Fraß und Schaden vieler Forstschädlinge zu bewahren. Hinzu kommt, daß viele Nützlinge den von Lachniden abgeschiedenen, sogenannten Honigtau aufnehmen, auch unsere Bienen. Wo neue Waldameisen-Schwerpunkte gebildet worden sind,



6 Erbeutung einer Raupe durch die Kleine Waldameise.

können die Bienen mehr gesunden Waldhonig ernten. Hornsmann sagt: „Die Bienen nützen dem Wald, wenn sie ihn nutzen."
Auch die Forderung nach Ganzheit wird von diesen Waldameisen vielseitig wie von keinem anderen Glied im Ökosystem des Waldes erfüllt; sie verbessern den Boden durch tiefe Auflockerung, Durchmischung, Humusaufarbeitung, Wasserbindung, Anreicherung mit den Boden düngenden Kleinlebewesen (GÖSSLD 1981). Durch Samenverbreitung werden Pflanzenarten angereichert; junge Sämlinge werden vor Wurzelfraß geschützt. Ertragssteigerung von Holz um 9–12% des Dickenzuwachses bei Eichen und Nadelhölzern ist jahrzehntelang bei Messungen für die Forsteinrichtungen dort nachgewiesen, wo Waldameisen neu angesiedelt worden sind. Wichtig ist auch die Förderung des Ertrages an Samen, Beeren, Pilzen, der Honigtracht, ferner von Wildäsung zufolge mehr Eichelmast, Sämlingen und saftigen Kräutern im Waldameisenbereich.
Man kann Waldhygiene auch in wirtschaftlicher Sicht betrachten: Waldameisen sind ein Gesundheitskapital, das, dem Wald zurückgegeben, im Gegensatz zu Bekämpfungsmaßnahmen, nicht einseitig und kurzfristig wirkt, sondern mit anderweitig unerreicht vielseitigen Auswirkungen auf die Gesundheit des Waldes fortbesteht, sich selbst weitervermehrt und durch Wachstum und Tochternestbildung oder mittels Ablegerbildung



7 Unübertroffen vielseitige Nutzwirkung der Kleinen Waldameise im Ökosystem des Waldes.

vergrößert werden kann. Allerdings ist richtige Hege Voraussetzung, die leider nur selten gegeben ist.

Der Wald strahlt viele Wohlfahrtswirkungen weithin aus auf unser Land und Volk. Aber um seine ökonomischen und ökologischen Aufgaben zu erfüllen, muß der Wald gesund sein! Dazu können Waldameisen entscheidend beitragen. Bedauerlicherweise geht aber der Waldameisenbestand rapide zurück. Wie ich bereits vor 50 Jahren vorhergesagt habe, mußte die durch uneinsichtiges Gewinnstreben verursachte Denaturierung unserer Umwelt in verhängnisvoller Weise zunehmend auch auf die Wälder, ursprünglich der Hort unserer Gesundheit, übergreifen. Helfen wir den Waldameisen, bevor es endgültig zu spät ist, damit sie uns wieder helfen können.

Literatur

GÖSSWALD, K. (1930): Die Biologie einer neuen Epimyrma-Art aus dem Mittleren Maingebiet. Z. wiss. Zool. 136: 464–484.

GÖSSWALD, K. (1932): Ökologische Studien über die Ameisenfauna des Mittleren Maingebietes. Z. wiss. Zool. 142: 1–156.

GÖSSWALD, K. (1933): Weitere Untersuchungen über die Biologie von Epimyrma Gösswaldi und Bemerkungen über andere parasitische Ameisen. Z. wiss. Zool. 144: 262–288.

GÖSSWALD, K. (1938): Grundsätzliches über parasitische Ameisen unter besonderer Berücksichtigung der abhängigen Koloniegründung von Lasius umbratus mixtus Nyl. Z. wiss. Zool. 151: 101–148.

GÖSSWALD, K. (1941): Rassenstudien an der Roten Waldameise Formica rufa L. auf systematischer, ökologischer, physiologischer und biologischer Grundlage. Z. angew. Entomol. 28: 62–124.

GÖSSWALD, K. (1951): Zur Ameisenfauna des Mittleren Maingebietes mit Bemerkungen über Veränderungen seit 25 Jahren. Zool. Jb. Abt. Systematik 60: 507–532.

GÖSSWALD, K. (1954): Unsere Ameisen, Teil I und II. Stuttgart Kosmos-Bändchen.

GÖSSWALD, K. (1981): Bodenverbesserung durch Waldameisen und ihre Auswirkung. Waldhygiene 14.

Prof. Dr. Karl GÖSSWALD
Scheffelstraße 14a, 8700 Würzburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg

Jahr/Year: 1980-1981

Band/Volume: 21-22

Autor(en)/Author(s): Gößwald [Gösswald] Karl

Artikel/Article: Unsere Ameisen im Mittleren Maingebiet 127-139