

ÜBER DEN EINSATZ VON AMEISEN ZUR NIEDERHALTUNG FORSTLICHER
DAUERSCHÄDLINGE, INSBESONDERE VON TORTRIX VIRIDANA L. UND
PRISTIPHORA ABIETINA CHRIST.

I

Die heute übliche chemische Bekämpfung von Schadinsekten hat zuweilen bei forstlichen Dauerschädlingen unbefriedigende Ergebnisse geliefert. Als *Dauerschädlinge* bezeichnen wir solche, die langfristige, oft Jahrzehnte andauernde Massenvermehrungen aufweisen. In meinem Arbeitsbereich, in Nordwestdeutschland, sind derartige permanente Schadinsekten vor allen der Eichenwickler *Tortrix viridana* L. und die Kleine Fichtenblattwespe *Pristiphora abietina* Christ (= *Lygaeonematus abietum* Htg.). Beide sind im Larvenstadium durchaus anfällig gegenüber Insektiziden, und Bekämpfungen brachten regelmässig gute Sofortfolge mit Abtötung von 95 und mehr Prozent der Population. Doch zeigte sich wiederholt, dass nach kurzer Zeit, beim Eichenwickler in mehreren Fällen nach zwei Jahren, die frühere, schadenbringende Populationsdichte wieder vorhanden war (SCHWERDTFEGGER, 1960). Als Ursache für den raschen Wiederanstieg des Schädlingsbesatzes wurde bei *Pristiphora* Überflug aus benachbarten nicht begifteten Beständen, bei *Tortrix* eine schnelle Vermehrung der nach der Begiftung übriggebliebenen Restpopulation festgestellt. Man könnte dem entgegenarbeiten, indem man die Anwendung des Insektizids sehr weiträumig vornimmt bzw. in kurzen Zeitabständen wiederholt. Das Für und Wider solchen Vorhabens soll hier nicht erörtert werden.

Jedenfalls legten diese, mit der chemischen Bekämpfung gewonnenen Erfahrungen den Gedanken nahe, den Dauerschädling durch Einsatz eines — wen ich so sagen darf — *Dauernützlings* niederzuhalten. In Frage kamen, neben höhlenbrütenden Vögeln, in erster Linie die Waldameisen *Formica rufa* L. und *F. polyctena* Först. Wenn im folgenden über Erfahrungen berichtet wird, die bei der Ansiedlung von Ameisen zur Abwehr der genannten Dauerschädlinge gewonnen wurden, muss — aus Zeitgründen — die angewandte Verfahrenstechnik unbehandelt bleiben (näheres hierüber u. a. bei GÖSWALD 1952 und BRUNS 1960); es sollen lediglich die erzielten Erfolge erörtert werden, und zwar sowohl hinsichtlich der Ansiedlung der Ameisen als auch im Hinblick auf den Effekt gegen den Schädling. Dies scheint mir umso mehr gerechtfertigt, als an Veröffentlichungen über Technik und Zielsetzung der Ameisenhege kein Mangel ist, konkrete, zahlenmässig belegte Angaben über ihre Ergebnisse, namentlich für längere Zeiträume, jedoch weitgehend fehlen.

II.

Dass Raupen, Puppen und Falter des *Eichenwicklers* eifrig von Ameisen eingetragen werden, konnten GÖSSWALD-KLOFT 1956 sowie GÖSSWALD 1958 beobachten. SCHÜTTE 1956, 1960 und OTTO 1958, 1959 stellten fest, dass der Frassschaden des Wickers im Bereich von Ameisenkolonien erheblich niedriger war als in der Nachbarschaft. Demgegenüber beurteilten RUPPERT-LANGER 1957 die Einflussmöglichkeiten der Waldameise auf den Wickerfrass als recht gering; von ihnen angesiedelte Nester waren bereits im nächsten Jahr wieder verlassen.

Das sind Widersprüche, zu deren Aufklärung ein grossräumiger Versuch beitragen kann, der auf Veranlassung der Landesforstverwaltung von Nordrhein-Westfalen im Forstamt Münster eingeleitet wurde.¹⁾ Auf einer zusammenhängenden

¹⁾ Der Versuch wurde von Prof. Dr. K. GÖSSWALD, Würzburg angeregt; die Ansiedlung der Ameisennester erfolgte durch Angehörige bzw. unter Aufsicht seines Instituts.

Fläche von rund 60 ha inmitten eines immer wieder vom Wickler heimgesuchten Waldgebietes wurden von 1953 bis 1958 im 50 m — Quadratverband insgesamt 235 Nester der Waldameise angesiedelt. Über den Verlauf der Ansiedlung gibt Tabelle 1 Auskunft. Sie zeigt auch, dass 1958, nachdem sämtliche 235 Nester ausgebracht waren, nur mehr 180 Nester gezählt wurden, obwohl eine Anzahl der neuangesiedelten Nester Ableger gebildet hatten. Der Bestand ging in den beiden folgenden Jahren weiter zurück, 1960 waren nur mehr 138, also 59% der ursprünglich ausgebrachten Nestmenge vorhanden. Das ist, im Vergleich mit anderen Neuansiedlungen kein günstiges Ergebnis, zumal der Rückgang anzuhalten scheint.

Tabelle 1.

Zahl der auf einer Eichenwald-Versuchsfläche im Forstamt Münster in Westfalen angesiedelten Nester der Waldameise und Bestand an Nestern und Ablegern im Sommer des betreffenden Jahres

Jahr	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	Summe
angesiedelte Nester	35	55	31	29	45	40	—	—	235
Bestand an Nestern	35	84	94	118	156	180	149	138	

Ein ähnlich ungünstiges Resultat lieferten die jährlich vorgenommenen Messungen der Nesthügel²⁾. Als Beispiel wird in Abbildung 1 die durchschnittliche Entwicklung der 1953 angesiedelten Nester, soweit sie 1960 noch vorhanden waren, vorgeführt. Aus dem jährlich festgestellten mittleren Durchmesser und der mittleren Höhe wurde nach der Formel des Paraboloids der mittlere Inhalt berechnet; der Zuwachs ist die Differenz der Inhalte zweier aufeinanderfolgender Jahre. Die Kurven lassen keine stetige Entwicklung erkennen, kein anhaltendes Wachstum der Nester, wie es bei anderen Ansiedlungen beobachtet wurde. 7 Jahre nach der Ansiedlung sind die übriggebliebenen Nester — 15 von 35 — kaum grösser als bei der Anlage.

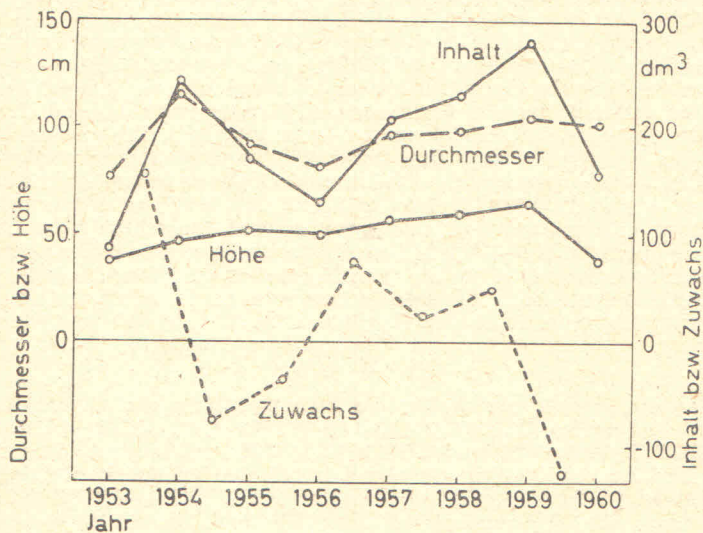


Abb. 1. Durchschnittliche Entwicklung der im Jahre 1953 auf einer Eichenwald-Versuchsfläche im Forstamt Münster (Westfalen) angesiedelten Ameisennester. Erläuterung im Text.

²⁾ Die Messungen werden von einem Beauftragten des Forstamtes Münster durchgeführt; die gewonnenen Daten wurden mir von der Landesforstverwaltung von Nordrhein-Westfalen zur Auswertung überwiesen (vgl. SCHWERDTFEGER, im Druck).

Wen auch die Entwicklung des Nesthügels nicht identisch zu sein braucht mit der Entwicklung des Volkes, lässt sich aus dem Kurvenverlauf, namentlich im Vergleich mit anderen Ansiedlungen, zumindest nicht auf ein gutes Gedeihen der ausgebrachten Ameisen schliessen.

Ein Einfluss auf den Wicklerfrass war — wenn überhaupt — nur in geringfügigem Ausmass zu erkennen. Das ist nicht verwunderlich, weil sich die Nesterzahl infolge der laufenden Abgängen immer mehr von dem erstrebten Soll von 4 Nestern je Hektar entfernte und das Wachstum der übriggebliebenen Nester den Verlust nicht ausgleichen konnte.

Das unbefriedigende Ergebnis in Münster ist aller Wahrscheinlichkeit nach auf die Eigenart des Bodens zurückzuführen, die offenbar für die Ameisen ungünstig ist. Es handelt sich um schwere, tonig verwitterte Kreideablagerungen und Geschiebelehme, die ziemlich undurchlässig sind und zur Bildung von Stauwasser neigen. Auf ähnlichen Boden sahen RUPPERT—LANGER ihre angesiedelten Ameisenvölker vergehen. Demgegenüber fand OTTO seine positiven Ergebnisse in Beständen der Traubeneiche *Quercus petraea* Liebl. (= *sessiliflora* Salibs.) auf leichteren Böden. Diese dürften den Ameisen mehr zusagen. Allerdings treten die schweren Wicklerschäden in Nordwestdeutschland im allgemeinen in Beständen der Stieleiche *Quercus robur* L. (= *pedunculata* Ehrh.) auf, die vornehmlich auf schweren Böden mit oft extremem Wasserhaushalt stocken. Insofern dürften die Möglichkeiten, die Ameise zur Abwehr von Wicklerschäden einzusetzen, grundsätzlich begrenzt sein.

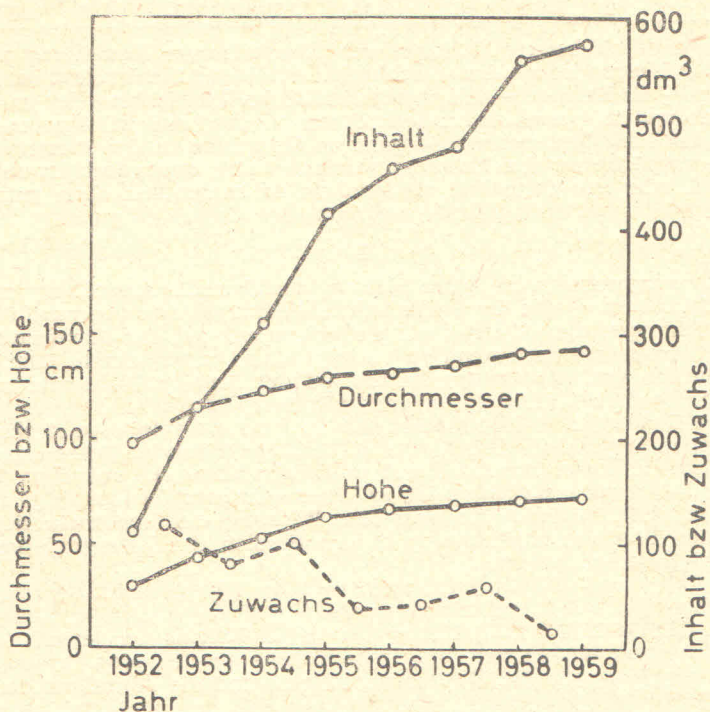


Abb. 2. Durchschnittliche Entwicklung der 1952 auf einer Fichtenwald-Versuchsfläche im Forstamt Cloppenburg (Oldenburg) angesiedelten Ameisennester. Nach Zahlenangaben von BRUNS 1960.

III

Ein ähnlicher Versuch wie der eben behandelte wurde durch die Landesforstverwaltung von Niedersachsen in einem Schadgebiet der *Kleinen Fichtenblattwespe*, im Forstamt Cloppenburg, veranlasst; ³⁾ Inmitten eines gleichförmigen, damals von der Blattwespe schwer mitgenommenen Waldgebietes, das mit etwa 60-jährigen Fichten—Kiefern—Mischbeständen bestockt war, wurde eine rund 35 ha grosse Fläche ab 1952 mit Ameisen besiedelt. Die Besiedelung war, wie Tabelle 2 zeigt, 1955 im wesentlichen abgeschlossen; in den folgenden Jahren wurden nur noch einige Ergänzungen vorgenommen. Bis einschliesslich 1955 wurden 275 Nester ausgebracht; im selben Jahr waren 284 Nester vorhanden, also als Folge der Bildung von Ablegern, trotz einiger Abgänge, 9 mehr als angesiedelt wurden. In den folgenden Jahren wurde das Zahlenverhältnis von angesiedelten zu vorhandenen Nestern ungünstiger: 1959 standen 323 ausgebrachten 260 vorhandene Nester gegenüber, das sind gut 80%. Immerhin ist dieses Ergebnis weitaus besser als der Anteil von 59%, der — ebenfalls 7 Jahre nach Ansiedlungsbeginn — auf der Eichenwaldfläche übrig geblieben war.

Tabelle 2

Zahl der auf einer Fichtenwald-Versuchsfläche im Forstamt Cloppenburg angesiedelten Nester der Waldameise und Bestand an Nestern und Ablegern im Sommer des betreffenden Jahres. Nach BRUNS 1960.

Jahr	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	Summe
angesiedelte Nester	46	66	116	47	2	17	22	7	323
Bestand an Nestern	41	108	253	284	272	277	278	260	

Das wesentlich bessere Gelingen der Cloppenburger Ansiedlung zeigen auch die jährlichen Messungen an den Nesthügeln. Abbildung 2 entspricht der Abbildung 1, indem sie — als Beispiel — die durchschnittliche Entwicklung der im Jahre 1952 angesiedelten und 1959 noch vorhandene Nester veranschaulicht. Durchmesser, Höhe und Inhalt der Nesthügel nehmen — ganz im Gegensatz zu den Messergebnissen in Münster — von Jahr zu Jahr zu; der Zuwachs verringert sich zwar, doch ist er in keinem Jahr auf Null oder gar unter Null abgesunken. Es ist das Bild einer guten, stetigen Entwicklung die in einem Nadelwald auf humosem Sandboden erzielt wurde.

IV

Es war vorgesehen, vom Jahre 1955 ab, nachdem die Ansiedlung im wesentlichen abgeschlossen und eine durchschnittliche Siedlungsdichte von rund 8 Nestern je Hektar erreicht war, den Effekt des Ameisenbesatzes auf das Massenaufreten der Kleinen Fichtenblattwespe laufend zu verfolgen, und zwar durch jährlich vorgenommene Suchen nach Blattwespenkokons auf der Ameisenfläche wie auf benachbarten Vergleichsflächen. Das Vorhaben wurde beeinträchtigt durch einen nicht voraussehbaren Umstand: ab 1954 machte sich im ganzen Gebiet eine starke Abnahme der Blattwespen bemerkbar (Abb. 3), die im Lauf der folgenden Jahre zum Erlöschen der Frassschäden führte. Worauf dieses natürliche Ende der seit etwa 1939 andauernden Gradation zurückzuführen ist, soll hier unerörtert bleiben (vgl. darüber bei OHNESORGE 1957). Es bedeutete, dass die Wirkung der Ameisenansiedlung nur mehr auf eine Blattwespenpopulation in den Stadien der Retrogradation und der Latenz verfolgt werden konnte.

Die Suchen nach Blattwespenkokons wurden alljährlich an denselben gekennzeichneten Fichtenstämmen auf Flächen von 25 × 25 cm² ausgeführt (über ihre Technik vgl. OHNESORGE 1957). Neben den vollen Kokons der jeweils sich entwickelnden Generation fanden sich alte, leere Kokons aus früheren Generationen. Da viele Jahre vergehen, ehe die Kokons verwittern, und die Abundanz der Blattwespen in den Jahren zuvor sehr viel höher gewesen war, betrug die Zahl der alten Ko-

³⁾ Die Untersuchungen wurden in iener Zusammenarbeit von Prof. Dr. K. GÖSSWALD, Würzburg, Dr. H. BRUNS, Hamburg, und dem Berichterstatter bezw. seinen Mitarbeiter Dr. B. OHNESORGE ausgeführt (vgl. BORCHERS et. al. 1960).

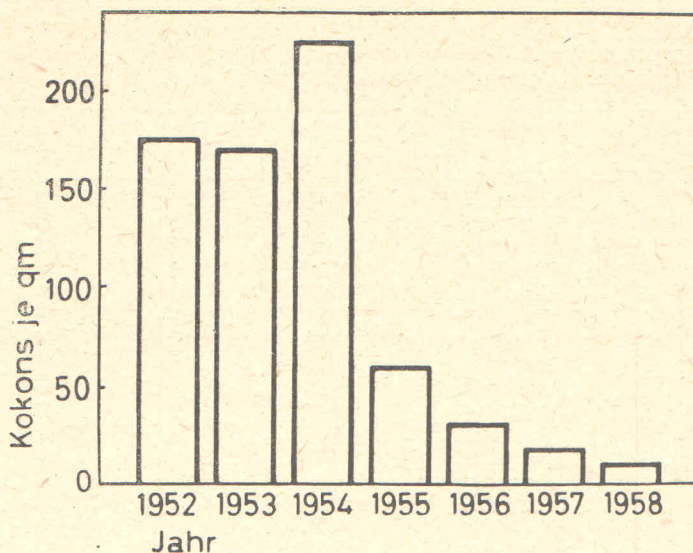


Abb. 3. Populationsdichten der Kleinen Fichtenblattwespe, ausgedrückt durch die je Quadratmeter gefundenen vollen Kokons, während der Jahre 1952 bis 1958 auf den ameisenfreien Vergleichsflächen des Cloppenburger Untersuchungsgebietes. Nach OHNESORGE 1960.

kons regelmässig ein Vielfaches der frischen vollen. Sie konnte keine Auskunft geben über einen etwaigen Einfluss der Ameisenansiedlung, weil die Hauptmasse der alten Kokons aus der Zeit vorher stammte. Gerade deshalb aber erwiesen sie sich als wertvoll für die Beantwortung der Frage, ob Ameisen- und Vergleichsflächen wirklich vergleichbar waren, mit anderen Worten: ob, bevor eine Wirkung der Ameisen einsetzen konnte, die Abundanzen der Kleinen Fichtenblattwespe auf den Flächen gleich waren. Es zeigte sich, dass die variationsstatistische Verteilung der Fundzahlen für die alten Kokons auf Ameisen — und Vergleichsflächen ziemlich genau übereinstimmte. In einzelnen waren die Suchstellen mit höheren Kokonbesatz auf der Vergleichsfläche etwas zahlreicher als auf Ameisenfläche. Entsprechend lag der mittlere Kokonbesatz bei sämtlichen Suchen auf der Vergleichsfläche um 8—20% höher als auf der Ameisenfläche; doch waren die Unterschiede nicht gross genug, um sich statistisch sichern zu lassen.

Die jeweils gefundenen vollen Kokons der laufenden Generation zeigten eine andere Verteilung als die alten Kokons. Während deren Verteilung einigermaßen einer Glockenkurve entsprach, ergaben die Suchzahlen der vollen Kokons einseitige Kurven mit dem Maximum der Amplitude bei Null. Weiterhin wies die Verteilung der Kokonzahlen auf der Ameisen — bzw. der Vergleichsfläche in den einzelnen Jahren gleichartige Unterschiede auf. Die Zahl der Suchstellen ohne Kokonfund war jeweils auf der Ameisenfläche grösser als auf der Vergleichsfläche; auf dieser fanden sich Stellen mit hohen Kokondichten, die auf der Ameisenfläche gänzlich fehlten.

Summarisch sind für die Jahre 1955 bis 1961 die Fundzahlen der vollen Kokons sowie Ergebnisse der an diesen angestellten Untersuchungen in Tabelle 3 zusammengestellt. In jeden Jahr fanden sich auf der Ameisenfläche wesentlich weniger Kokons als auf der Vergleichsfläche; ein starker Einfluss der Ameisenansiedlung auf die Abundanz der Blattwespe ist unverkennbar. Die Weibchenanteile dagegen unterschieden sich in den Jahren, in denen eine ausreichende Kokonzahl vorlag, um eine Aussage zuzulassen, nur wenig und nicht gleichsinnig, dasselbe trifft für die Anteile der parasitierten und der als krank bezeichneten verpilzten, verjauchten oder vertrockneten Kokons zu. Die Tätigkeit der Ameisen hat offenbar gleichmässig männliche und weibliche Individuen erfasst und keinen nachweisbaren Einfluss auf

Tabelle 3

Ergebnisse der Suchen und Untersuchungen an vollen Kokons der Kleinen Fichtenblattwespe auf Ameisen und Vergleichsfläche in den Jahren 1955—1961

Suche	Fläche	volle Kokons		Parasitierte		Kranke	
		je Suchstelle	Weibchen %	%	%		
März 1955	Ameisen	1,85	74	26			
	Vergleich	6,85	78	23			
August 1955	Ameisen	1,23	67	47	34		
	Vergleich	5,17	59	53	24		
September 1956	Ameisen	0,34	56	32	27		
	Vergleich	1,51	69	33	33		
August 1957	Ameisen	0,36	33	17	44		
	Vergleich	1,16	50	46	30		
September 1958	Ameisen	0,06		25	50		
	Vergleich	0,48	50	42	26		
September 1959	Ameisen	0,28	50	43			
	Vergleich	0,67	57	31	25		
Oktober 1960	Ameisen	0,19		33			
	Vergleich	0,66	36	29	19		
September 1961	Ameisen	0,28		33	56		
	Vergleich	1,34	50	23	21		

Tabelle 4

Effekt der Ameisenansiedlung auf die Abundanz der Kleinen Fichtenblattwespe

Suche		Kokons auf Ameisenfläche			Kokons auf Vergleichsfläche			Volle Kokons Quotient zu Vergleichsfläche		Quotient zu Vergleichsfläche	
		volle	leere	Quotient	volle	leere	Quotient	% Ameisenfläche	% Ameisenfläche		
März 1955		1,85	450	0,0041	6,85	487	0,0141	27	29		
August 55		1,23	518	0,0024	5,17	622	0,0083	24	29		
Sept. 56		0,34	466	0,00073	1,51	556	0,00272	22	25		
August 57		0,36	617	0,00058	1,16	703	0,00165	31	35		
Sept. 58		0,06	538	0,00012	0,48	603	0,00080	13	15		
Sept. 59		0,28	410	0,00068	0,67	447	0,00150	42	45		
Okt. 60		0,19	315	0,00060	0,66	433	0,00152	29	32		
Sept. 61		0,28	243	0,00115	1,34	375	0,00359	21	32		

das Parasitierungs und Krankheitsprozent ausgeübt. Die Ameisenansiedlung wirkte sich lediglich auf die Abundanz, nicht aber auf andere erfasste Strukturmerkmale der Blattwespenpopulation aus.

Wie hoch der Effekt auf die Abundanz war, wurde in Tabelle 4 nach zwei Methoden errechnet. Einmal ist, in der vorletzten Spalte, einfach die jeweilige Zahl der Kokons auf der Ameisenfläche als Prozent derjenigen auf der Vergleichsfläche aufgeführt; die erste Zahl 27 würde bedeuten, dass gegenüber 100 Kokons auf der Vergleichsfläche nur 27 auf der Ameisenfläche gefunden wurden, auf dieser also eine Reduktion auf 27% bzw. um 73% erfolgte. Da aber auch an alten Kokons auf der Vergleichsfläche stets mehr gefunden wurde als auf der Ameisenfläche, lässt sich einwenden, dass bereits vor der Ameisenansiedlung die Abundanzen der Blatt-

wespe verschieden waren, eine einfache Prozentrechnung also zu fehlerhaften Resultaten führt. Deshalb wurde in der zweiten bis sechsten Spalte der Tabelle für jede Suche und Fläche der Quotient volle zu leere Kokons errechnet und in der letzten Spalte der Quotient der Ameisenfläche prozentual auf denjenigen der Vergleichsfläche bezogen. Damit wurde die Ungleichheit in den Zahlen alter Kokons eliminiert. Beide Prozentzahl-Reihen differieren nur wenig voneinander. Innerhalb des Reihen sind die Unterschiede der Einzelwerte zunächst gering, bei den letzten Suchen seit 1957 jedoch beträchtlich; dies zusammenhängen dürfte mit der sehr stark abgesunkenen Abundanz der Blattwespe und der infolgedessen grösseren Zufälligkeit der Suchergebnisse. Fasst man alle Werte zusammen, so ergibt sich laufende Reduktion der Kokondichte auf durchschnittlich 26 bzw. 30%.

Dieser Erfolg des Ameiseneinsatzes ist beachtlich, vor allen, wenn man berücksichtigt, dass die Blattwespe fast 11 Monate des Jahres gerschützt im Kokon in der Nadelstreu ruht und nur relativ kurze Zeit der Einwirkung der Ameisen ausgesetzt ist. Wenn laufend der Blattwespenbesatz um rund 70% reduziert wird, lässt sich vermuten, dass es nicht mehr zu einer neuen Massenvermehrung kommen kann. Ob diese Vermutung richtig ist, lässt sich allerdings heute noch nicht sagen.

V

Ebensowenig lässt sich heute schon voraussagen, ob eine so hohe Ameisendichte, wie sie in Cloppenburg Versuchsgelände erzielt wurde, — im Jahre 1955 waren es rund 8, im Jahre 1959 noch 7,5 Nester je Hektar — sich auf die Dauer halten wird. Trotz ständigen Schutzes der Nester, der so sorgfältig gehandhabt wird, wie es im praktischen Forstbetrieb überhaupt möglich ist, hat sich in den letzten Jahren ihre Zahl zwar nicht stark, aber laufend verringert. In Tabelle 5 ist der Summe der bis zu den betreffenden Jahr angesiedelten Nester gegenübergestellt der jeweilige Bestand, der sich aus den ausgebrachten Nestern und selbstgebildeten Ablegern abzüglich der verlassenen Nester und Ableger zusammensetzt. Bezieht man den Bestand — wie es in der untersten Reihe der Tabelle geschehen ist — prozentual auf die jeweilige Summe angesiedelter Nester, so zeigt sich ein lebhaftes Ansteigen der Prozentzahlen von 1952 bis 1954 und seitdem ein stetiges Absinken. Bis 1954 war der Zugang durch Ableger grösser als der Abgang, seit 1955 überwiegen die Verluste. Seit 1955 ist aber auch die Massenvermehrung der Blattwespe zusammengebrochen (Abb. 3). Der Verdacht liegt nahe, dass hier ein ursächlicher Zusammenhang besteht. Er wird gestärkt durch neue Untersuchungen von LANGE 1960 und AYRE 1960, die zeigen konnten, dass ein Ameisenvolk, um zu bestehen und sich zu vermehren, eine gewisse Menge Insektennahrung benötigt. Das Ausweichen auf den von Aphiden gelieferten Honigtau ist anscheinend nur bis zu einer gewissen Grenze

Tabelle 5

Summe der auf einer Fichtenwald — Versuchsfläche im Forstamt Cloppenburg angesiedelten Nester der Waldameise und Bestand an Nestern und Ablegern im Sommer des betreffenden Jahres. Nach Zahlenangaben von Bruns 1960

Jahr	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959
Summe angesiedelter Nester	46	112	228	275	277	294	316	323
Bestand an Nestern, absolut	41	108	253	284	272	277	278	260
Bestand an Nestern, in Prozent	89	96	111	103	99	94	88	80

möglich. Es ist also die Mutmassung berechtigt, dass, nachdem Blattwespen nicht mehr in Massen zur Verfügung stehen, die vorhandene Insektennahrung für den sehr hohen Ameisenbesatz zu knapp geworden ist. Man wird, falls diese Vermutung zutrifft, abwarten müssen, ob sich die Dichte der Ameisen auf ein niedrigeres, dem Nahrungsangebot entsprechendes Niveau einpendelt, und ob sie dann noch genügt, einen ähnlich hohen Effekt wie bisher auf die Kleine Fichtenblattwespe auszuüben.

**UBACIVANJE MRAVI ZBOG SPREČAVANJA ZARAZE STALNIH ŠUMSKIH
ŠTETNIKA NAROČITO TORTRIX VIRIDANA L. I PRISTOPHORA
ABIETINA CHRIST.**

Prof. dr F. Schwerdtfeger,
Šumarski pokusni zavod, Göttingen

R E Z I M E

U svom referatu autor se kritički osvrnuo na pitanje šumskih mravi *Formica rufa* L. i *F. polyctena* u šume, gdje dolazi stalno do pojave šumskih štetnika kao što su *hrastov savijač* (*Tortrix viridana* L.) i *mala smrekova osa* (*Pristophora abietina* Christ). utvrđeno je, naime, da nakon primjene kemijskih sredstava obično dolazi ponovno do pojave tih štetnika na istim mjestima, gdje je ranije izvršeno suzbijanje. Prateći utjecaj mravi na smanjenje pojave spomenutih štetnika utvrđeno je, da su na onim šumskim objektima, gdje ima šumskih mravi, zaraze mnogo manje, nego u onima gdje ti korisni kukci ne postoje ili nisu umjetno uneseni. Ali je primijećeno, da su mravi naseljena gnijezda slijedeće godine napustili, odnosno da broj mravljih gnijezda nakon nekoliko godina opada. Prema tome je utjecaj mravi na gustoću populacija hrastovog savijača razmjerno malen. Schwerdtfeger uzima kao uzrok toj pojavi sastav tla, jer su pojedini stručnjaci (Ruppert—Langer i Otto) ustanovili da se mravi rađe zadržavaju na lakim tlima. To svoje tumačenje autor upotpunjava uspješnom unošenja mravi u jednu crnogoričnu šumu protiv smrekove ose listarice, u kojoj su na laganom pjeskovitom tlu postignuti u tom pravcu mnogo bolji rezultati.

Daljnja istraživanja su, međutim, pokazala da uspjeh u pogledu gustoće mravi i njihova zadržavanja na nekom šumskom objektu, zavisi o gustoći populacije spomenute ose listarice. Pretraživanjem terena ustanovljeno, je da je broj kokona ose na površini s mravima mnogo manji nego na plohi bez mravi.

Autor međutim unatoč uspjeha, koji su postignuti unošenjem šumskih mravi, postavlja pitanje, da li će brojčano stanje mravljih gnijezda stalno ostati na zadovoljavajućoj visini. Na ovu sumnju navodi ga činjenica, da nakon unošenja stanovitog broja mravljih gnijezda u jednu šumu njihov broj prvih godina raste, a onda postepeno pada, kako se to razabire iz tabele 5. Tu činjenicu tumači autor ovisnošću šumskih mravi o insektima kao njihovoj glavnoj hrani, koju pojedini mravinjaci u velikim količinama trebaju.

Iz njegovog izlaganja se može zaključiti, da umjetno ubacivanje mravi, zbog biološkog smanjenja broja štetnika, zavisi ne samo o gustoći populacije samih štetnika, već i uopće o gustoći populacija raznih insekata i o samom sastavu tla.

L I T E R A T U R :

- Ayre, L. L. : Der Einfluss von Insektennahrung auf das Wachstum von Waldameisenvölkern. Naturwissenschaften 47, 502—503, 1960.
- Borchers, K., Bruns, H., Göswald, K., Ohnesorge, B., Reichte, A., Schrader, A. Schwerdtfeger, F. Erfahrungen mit der Kleinen Roten Waldameise (*Formica polyctena* bzw. *Formica rufa*) bei der Bekämpfung von Forstschädlingen. Aus dem Walde, H. 4, 1—99, 1960.
- Bruns, H. : Die künstliche Ansiedlung und Entwicklung von Kolonien der Roten Waldameise (*Formica polyctena* bzw. *Formica rufa*) in dem Cloppenburg Schadgebiet der Kleinen Fichtenblattwespe (*Pristiphora abietina*) 1952—1959. Aus dem Walde, H. 4, 26—72, 1960.
- Göswald, K. : Die Rote Waldameise im Dienste der Waldhygiene. Lüneburg (1952).
- Göswald, K. : Weitere Beobachtungen über die Auswirkung der Roten Waldameise auf den Eichenwickler. Waldhygiene 2, 143—153, 1958.
- Göswald, K. u. Kloft, W. : Eichenwickler (*Tortrix viridana* L.) als Beute der Mittleren und Kleinen Roten Waldameise. Waldhygiene 7, 205—215, 1956.

- Lange, R.: Modellversuche über den Nahrungsbedarf von Völkern der Kahlrückigen Waldameise *Formica polyctena* Först. Zeitschr. f. angew. Entomologie 40, 200—208, 1960.
- Ohnesorge, B.: Untersuchungen über die Populationsdynamik der Kleinen Fichtenblattwespe, *Pristiphora abietina* (Christ.) Hym. Tenth. I, Teil. Fertilität und Mortalität. Zeitschr. f. angew. Entomologie 40, 443—943, 1957.
- Ohnesorge, B.: Die Geschichte der Blattwespenkalamität im Forstamt Cloppenburg (*Pristiphora abietina* (Christ.) = *Lygaeonematus abietum* Htg.). Aus dem Walde, H. 4, 19—25, 1960.
- Otto, D.: Zur Schutzwirkung der Ameisenkolonien gegen Eichenschädlinge. Waldhygiene 2, 137—142, 1958.
- Otto, D.: Der Einfluss von Waldameisenkolonien auf Eichenschadinsekten in einem Forstrevier des nördlichen Harzrandes. Waldhygiene 3, 65—93, 1959.
- Ruppert, K. u. Langer, R.: Ist biologische Schädlingsbekämpfung des Eichenwicklers und seiner Schadegesellschaft möglich? Forsttechn. Informationen 5, 29—38, 1957.
- Schütte, F.: Eichenwickler, Waldameisen und Vögel. Waldhygiene 7, 215—219, 1956.
- Schütte, F.: Vogelschutz und Eichenwickler. Zur Problematik. Anz. f. Schädlingskunde 33, 33—41, 1960.
- Schwerdtfeger, F.: Auswirkung der Ameisenansiedlung auf das Auftreten der Kleinen Fichtenblattwespe im Forstamt Cloppenburg. Aus dem Walde, H. 4, 80—92, 1960.
- Schwerdtfeger, F.: Zur chemischen Bekämpfung des Eichenwicklers (*Tortrix viridana* L.). Holz-Zentralblatt 86, 2097—2078, 1960.
- Schwerdtfeger, F.: Das Eichenwickler-Problem. Auftreten, Schaden, Massenwechsel und Möglichkeiten der Bekämpfung von *Tortrix viridana* L. in Nordwestdeutschland. Im Druck