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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 136 (1985)

Heft: 7

Artikel: Untersuchungen über die Waldameisen im Kanton Zürich

Autor: Kissling, Esther / Benz, Georg

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-764490

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

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

Untersuchungen über die Waldameisen im Kanton Zürich

Von *Esther Kissling*[1] und *Georg Benz*
(Entomologisches Institut der ETH, CH-8092 Zürich)

Oxf.: 145.7x21.5

1. Einleitung

Die Waldameisen aus der *Formica rufa*-Gruppe sind relativ grosse Ameisen und fallen durch ihre manchmal gewaltigen Nesthaufen auf. In der Schweiz leben sechs Arten, die zu dieser Gruppe gehören (siehe unten und *Kutter,* 1977). Die kleine Nestverbände bildende Kleine Rote Waldameise, *Formica polyctena* Först., die im Mittelland bis etwa 1000 m ü. M. vorkommt, gilt schon lange als wirksamer Antagonist von Waldschädlingen (*Gösswald*, 1933, 1951). Waldameisen benötigen für ihre Ernährung zuckerhaltige, für die Aufzucht der Brut aber auch eiweisshaltige Nahrung. Die wichtigsten und eigentlich nie versiegenden Nahrungsquellen sind Pflanzenläuse, die Honigtau produzieren. Jedes Waldameisenvolk beläuft verschiedene Bäume mit Lauskolonien in der näheren und weiteren Umgebung des Nestes. Diese Lauskolonien werden von den Ameisen intensiv gehegt. Hier beziehen die Waldameisen vor allem Honigtau, aber auch Insekten. Nach *Cherix* (1981) werden diejenigen Läuse, die keinen Honigtau produzieren, als Nahrung ins Nest transportiert.

Der Hauptteil der Insektenbeute besteht jedoch normalerweise aus anderen Forstinsekten. Die Waldameisen bevorzugen unbehaarte Raupen sowie kleine Zwei- und Hautflügler. An zweiter Stelle werden behaarte Raupen und an dritter Blattwespen-Larven (*Diprion spec.*), Parasiten, Raubinsekten und forstschädliche Käfer eingetragen (*Wellenstein*, 1980). Bei Massenvermehrungen von verschiedenen blatt- und nadelfressenden Insekten (eine Liste findet sich bei *Otto*, 1964) können die Waldameisen bestandesschützend sein. Ein gut bevölkertes *F. polyctena* -Nest kann im Umkreis von etwa 25 m Radius von seinem Nest die Bäume vor Kahlfrass bewahren, und es entstehen grüne Inseln (*Bruns*, 1958; Wellenstein, 1980; Gösswald, 1979).

In der Schweiz wurde die Aufmerksamkeit auf die Waldameisen der *Formica rufa*-Gruppe besonders durch die Arbeit von Kutter (1961) gelenkt, der eine Verbreitungskarte der sechs einheimischen Arten für die Schweiz erarbeitete.

[1] Oberforstamt des Kantons Zürich.

Diese Arten sind:

- *F. aquilonia* Yarrow, bis jetzt nur im Engadin und Puschlav gefunden;
- *F. lugubris* Zett., Gebirgsameise, über 700 m ü.M. sehr zahlreich vorkommend, grosse Kolonien bildend (*Gris* und Cherix, 1977);
- *F. polyctena* Först., Kleine Rote oder Kahlrückige Waldameise, im Mittelland bis rund 1000 m ü. M., bildet kleine Nestverbände;
- *F. pratensis* Retz., Wiesenameise, hauptsächlich am Waldrand und in extensiv genutzten Wiesen zu finden, im Mittelland bis etwa 1600 m ü. M.;
- *F. rufa* L., Grosse Rote Waldameise, im Mittelland bis etwa 1800 m ü. M.;
- *F. truncorum* Fabr., Strunkameise, mehrheitlich auf der Alpensüdseite bis 2100 m ü.M.

Genauere Beschreibungen der sechs Arten und ihrer vollständigen Verbreitungsgebiete finden sich bei Gösswald (1951 und 1982), Otto (1962), Wellenstein (1967) und *Collingwood* (1979).

Von diesen schweizerischen Arten sind bis auf *F. aquilonia* alle auch im Kanton Zürich vertreten.

Schon früh, besonders aber in neuerer Zeit, wurden Meldungen über eine Abnahme der Waldameisen publiziert: für Deutschland von Gösswald (1938), *Rammoser* (1965, über Rückgänge seit 1940), Wellenstein (1967, von solchen zurückgehend bis 1928), *Klimetzek* (1972, über Rückgänge in neuerer Zeit), für die DDR von Otto (1964), für Österreich von *Kneitz* (1965), für Bulgarien von *Wesselinoff* (1967, über Rückgänge seit 1940), für Belgien von *Ceusters* (1979, Rückgänge seit 1954) und für Polen von *Wisniewsky* (1979).

Im Kanton Zürich untersuchte Kutter (1963) eine Waldameisenpopulation von Stäfa. Die späteren Kontrollen von Kutter (1970) und Cherix (1979) lieferten alarmierende Zahlen über den Rückgang dieser Waldameisenpopulation. Da es sich jedoch bei diesem Inventar von Stäfa um das einzige aus jener Zeit bis Mitte der siebziger Jahre handelte, gestaltete es sich schwierig, Aussagen über den Rückgang der Waldameisen in der Schweiz oder wenigstens im Mittelland und über dessen Ursachen zu machen. Mit einer Umfrage bei den Revierförstern im Kanton Zürich wurde deshalb versucht, in einem geographisch begrenzten Gebiet den Beginn, die Ausdehnung und die Grösse des Rückganges zu erfassen. Zudem wurde mit einer detaillierten Studie im Wehntal der Einfluss der Forstwirtschaft auf die Roten Waldameisen untersucht, um allfällige anthropogene, biotische oder abiotische Rückgangsursachen zu erfassen.

2. Material und Methoden

2.1 Försterbefragung über den gegenwärtigen Stand und die Entwicklung der Waldameisenpopulationen im Kanton Zürich

Die Revierförster im Kanton Zürich wurden 1982 gebeten, die ihnen bekannten lebenden und toten Ameisenhaufen auf Waldpläne einzuzeichnen. In

den Forstkreisen I, II, VI, VII und VIII fand anlässlich eines Försterrapportes zusätzlich eine direkte Befragung der Förster über die Populationsentwicklung in ihren Revieren statt. Es handelt sich hierbei um Erinnerungswerte, die zum Teil bis auf 30 Jahre zurückgehen. Die Angaben wurden gemeinde- oder revierweise auf Landeskarten 1 : 50 000 übertragen (siehe Abbildungen 20 und 21 bei *Kissling*, 1985).

2.2 Zum Einfluss der Waldbewirtschaftung auf die Waldameisen

Auf dem nördlich des Wehntals gelegenen bewaldeten Hügelzug wurde während der Sommer 1982 und 1983 das Waldameiseninventar einer 1,5 km² grossen Waldfläche erstellt. Die Aufnahmefläche liegt auf der leicht nach Norden abfallenden Ebene nördlich der Schöfflisdorfer Platte und der Oberweniger Platte, zwischen den Koordinaten 263 000–264 000 und 672 500–674 000 rund 590 bis 660 m ü. M., auf Gemeindegebiet von Schöfflisdorf und Oberweningen.

Durch planmässiges Absuchen des Bestandes wurden alle Waldameisennester inventarisiert und auf einer Bestandeskarte (*Abbildung 1,* ursprünglicher Massstab 1 : 5000) eingetragen. Die Beschreibung der Neststandorte erfolgte mit der Protokollkarte des WWF Schweiz und ist bei Kissling (1985) beschrieben.

Insgesamt wurden 312 Ameisennester kartiert. Die Auswertung der gesammelten Daten erfolgte einerseits manuell, durch Auszählen, anderseits mit dem SPSS-Programmsystem (*Nie et al.,* 1975) mittels Computer.

3. Resultate

3.1 Gegenwärtiger Stand und Entwicklung der Waldameisenpopulationen im Kanton Zürich – Ergebnis der Försterbefragung

Aus 148 Gemeinden bzw. Revieren (im folgenden kurz Gemeinden genannt) liegen Meldungen über die Verbreitung und das Vorkommen (Stand 1983) der Waldameisen vor, wobei es sich bei 109 Gemeinden (74 %) um Waldungen mit und bei 39 Gemeinden (26 %) um solche ohne Waldameisenhaufen handelt (*Tabelle 1*). Die Populationsdichte ist dabei nicht erfasst worden.

Bei 83 (100 %) dieser 148 erfassten Gemeinden konnten Angaben über die Populationsschwankungen gesammelt werden (*Tabelle 1*). Nur 33 Förster (41 %) meldeten, dass der Haufenbestand früher grösser gewesen sei, wobei die Abnahme in 14 Gemeinden mit je 1 bis 2 Haufen gering war.

Tabelle 1. Vorhandensein 1983 und Entwicklung der Waldameisenpopulationen in 148 Gemeinden bzw. Revieren des Kantons Zürich während der letzten rund 30 Jahre. Resultate einer Försterbefragung. Das Verzeichnis über die Veränderungen in den einzelnen Gemeinden findet sich bei *Kissling* (1985), Tabelle 32.

		Anzahl Gemeinden bzw. Reviere		
	Total	*ohne Haufen*	*mit Haufen*	*davon mit Zunahme*
keine Angaben über Populationsschwankungen	65	18	47	–
keine Veränderung der Population	14	11	3	–
starke Zunahme	19	2	17	9*
schwache Zunahme	14	8	6	1*
Zunahme	46*	–	46*	36
Gemeinden/Reviere	148			
– ohne Waldameisen		39		
– mit Waldameisen			109	
– davon mit Zunahme				46

* In 10 Gemeinden/Revieren nahm die Waldameisenpopulation nach einer starken bzw. schwachen Abnahme während der letzten Jahre wieder zu. Diese 10 sind im Total bei starker bzw. schwacher Abnahme und bei Zunahme enthalten.

In 14 Gemeinden (16 %) wurde seit Dienstantritt des jeweiligen Försters keine Veränderung der Population festgestellt, wobei in 11 Gemeinden offenbar gar keine Waldameisen vorkommen.

Erfreulicherweise und entgegen den Erwartungen konnten in 46 Gemeinden (55 %) während der vergangenen 10 Jahre Populationszunahmen festgestellt werden, wobei es sich bei 10 Gemeinden (12 % bzw. 22 % aller Gemeinden mit Zunahme) um Gebiete handelt, bei denen vorgängig eine Abnahme stattgefunden hatte.

3.2 Einfluss der Waldbewirtschaftung auf die Waldameisen nach der Untersuchung im Wehntal

3.2.1 Die Arten

Von den 312 untersuchten Ameisenhaufen gehören 287 zur Art *F. rufa,* 9 zu *F. polyctena* und 16 zu *Raptiformica sanguinea.* Aufgrund dieser Häufigkeitsverteilung können nur die Ansprüche von *F. rufa* bezüglich der Waldstruktur und -bewirtschaftung untersucht werden.

3.2.2 Lage und Verteilung von F. rufa in den verschiedenen Entwicklungsstufen und entlang der Verjüngungsränder

Von den 287 *F. rufa*-Nestern liegen 16,5 % im Bestandesinnern der verschiedenen Entwicklungsstufen (*Tabelle 2*). Mit gut 13 % sind dabei die Jung-

Abbildung 1. Lage der Waldameisenhaufen im Untersuchungsgebiet im Wehntal.

Tännlihau
Forst-
garten
Oberweniger
Platten
Salwiden -
hau
Färberloch
Alte Platte
Dürrbrunnenrain
Gatterli
Gde.
Schöfflisdorf
Legende :
Formica rufa
Formica polyctena
Raptiformica sanguinea
Bestandeskarte
Alter Ndh Gem L bh
0 - 10 a b c
10 - 20 d e f
20 - 40 A B C
40 - 60 D E F
60 - 80 G H J
80 - 100 K L M
100 - 120 N O P
> 120 Q R S
Mittelwald T U V

wüchse am häufigsten besiedelt, und die Zahl der Haufen nimmt in den mit dem Seiten- und Kronenschluss der Bäume entstehenden Dickungen und älteren Entwicklungsstufen auf wenige Prozent ab. Die restlichen 83,5 % der Waldameisenhaufen liegen entlang von verschiedenen Bestandesrändern (*Abbildung 1*). Von diesen 240 Haufen befinden sich 119 an den Kontaktzonen rund um Jungwuchsflächen; die Dickungsränder sind mit 68 Haufen bereits viel seltener bewohnt, und an Stangenholzrändern sind es nur noch 13 Haufen. Mit dem Wachstum der Bäume verlassen die Waldameisen die zu Beginn begehrten Standorte an den Verjüngungsrändern. Die Ränder, die an Waldstrassen liegen, werden jedoch länger bewohnt als andere (*Tabelle 2*). Von den 119 Haufen entlang von Jungwuchsrändern liegen 14 % an Waldstrassen, bei den Dickungen 40 % und bei den Stangenhölzern 54 %.

Tabelle 2. Verteilung der *Formica rufa*-Haufen im Wehntal bezüglich der Entwicklungsstufen, Verjüngungsränder und der Lage im Wald. Bei den Dreiergruppen von Zahlen bedeutet von oben nach unten die erste Zahl die Anzahl der Ameisenhaufen (N), die zweite Zahl den prozentualen Anteil am Zeilentotal, die dritte Zahl den Prozentwert bezüglich des Kolonnentotals.

		im Bestand	*an Lücke*	*an Waldstrasse*	*am Verjüngungsrand*	*Zeilentotal und %*
Jungwachs	N	39	0	3		42
	%	92,9	0	7,1		14,6
	%	83,0	0	3,8		
Dickung	N	1	2	8		11
	%	9,1	18,2	72,7		3,8
	%	2,1	18,2	10,0		
Stangenholz	N	3	7	0		10
	%	30,0	70,0	0		3,5
	%	6,4	63,6	0		
Baumholz	N	0	0	8		8
	%	0	0	100,0		2,8
	%	0	0	10,0		
Starkholz	N	4	2	10		16
	%	25,0	12,5	62,5		5,6
	%	8,5	18,2	12,5		
Jungwuchsrand*	N			17	102	119
	%			14,3	85,7	41,5
	%			21,2	68,5	
Dickungsrand*	N			27	41	68
	%			39,7	60,3	23,7
	%			33,7	27,5	
Stangenholzrand*	N			7	6	13
	%			53,8	46,2	4,5
	%			8,8	4,0	
Kolonnentotal		47	11	80	149	287
	%	16,5	3,8	27,8	51,9	100,0

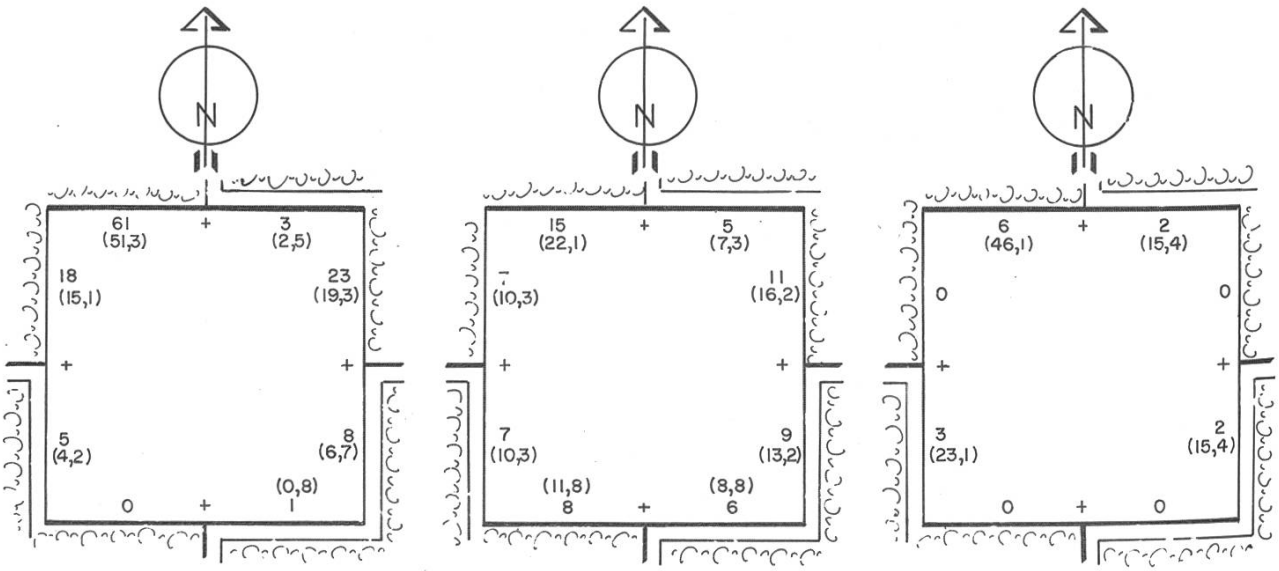
* Die Verjüngungsränder sind aufgrund der jüngeren Fläche ausgeschieden und zusammengefasst worden.

3.2.3 Die Verteilung der F. rufa-Nester auf die vier Hauptexpositionen der Verjüngungsränder

Da 70 % der Haufen an Verjüngungsrändern liegen, scheinen diese Bestandesränder für *F. rufa* von grosser Bedeutung zu sein. Die *Abbildungen 2 a—c* zeigen schematisierte Verjüngungszentren. Bei allen drei Darstellungen liegen die meisten Nester am Nordrand, der bei Sonnenschein eigentlich immer besonnt ist. Die Ost- und Westränder liegen zeitlich weniger lang im direkten Sonnenlicht. Die Ostseite, welche am Morgen von den älteren Bäumen beschattet wird, liegt dafür in der Abendsonne, während die Westseite Morgensonne erhält, jedoch abends in den Schatten taucht. Die Verteilung der Haufen auf die Ost- und Westränder ist bei allen drei Entwicklungsstufen etwa gleich, wobei die Ostseite eher etwas häufiger besiedelt ist. Der Südrand liegt beinahe ganztags im Schatten des angrenzenden älteren Bestandes. Dieser Rand ist auch am seltensten von *F. rufa* besiedelt, doch ist hier der relative Anteil der an einer Waldstrasse liegenden Nester sehr hoch. Die Waldstrasse bewirkt eine Verbreiterung des Bestandesüberganges und eine Verkürzung der Schattengrenze in der Verjüngung.

Abbildung 2 d verdeutlicht diese Aussagen und zeigt den Vergleich zwischen den drei Entwicklungsstufen. Mit zunehmendem Alter des verjüngten Bestandes nimmt die Anzahl der Haufen auf den N-, E- und W-Rändern ab; der

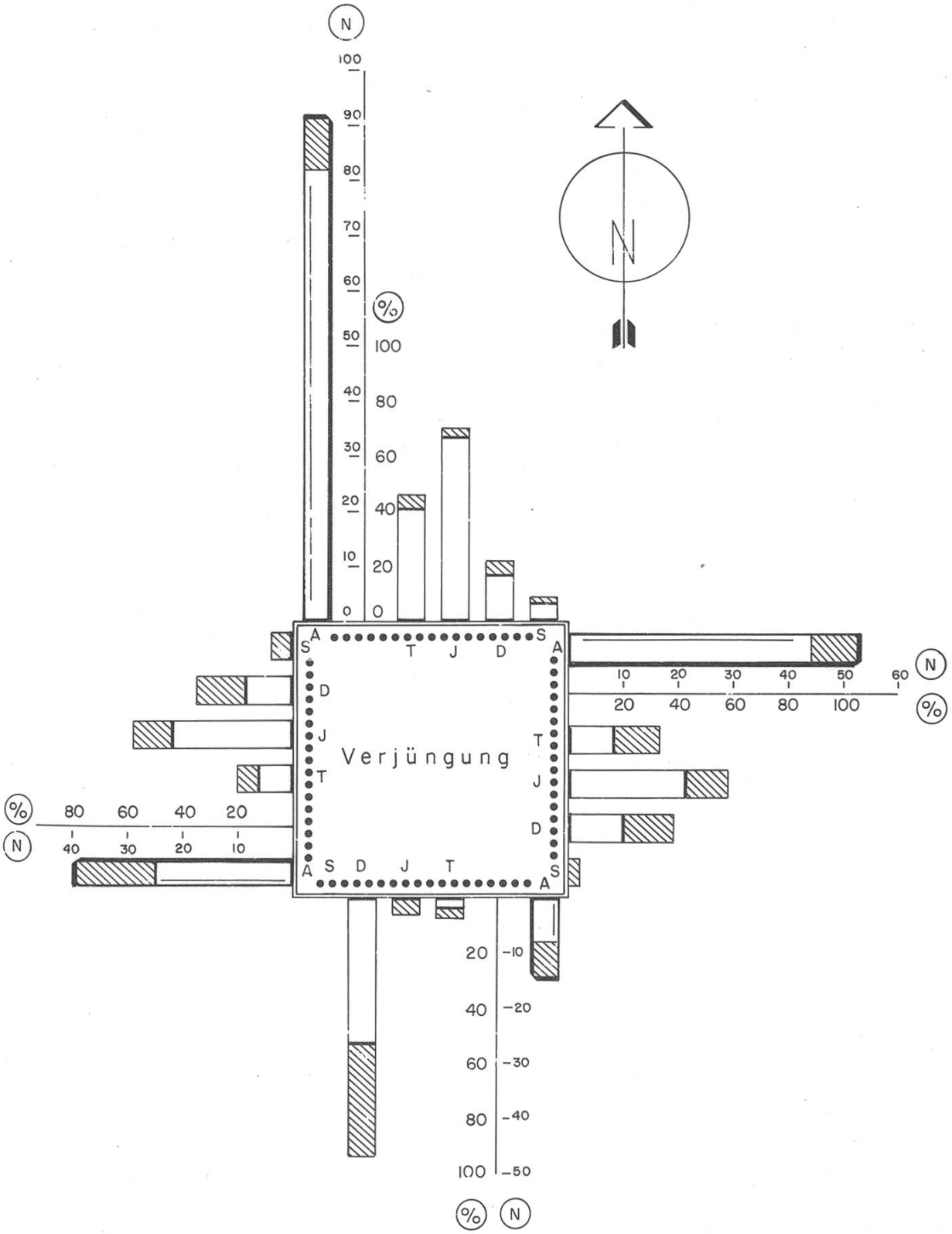
Abbildung 2. Die Verteilung von 200 *Formica rufa*-Haufen auf die vier Hauptexpositionen der Ränder rund um verschieden alte Verjüngungsflächen. Es wird unterschieden, ob die Verjüngungsränder an Waldstrassen grenzen oder nicht.



2a: Jungwuchsflächen. Total 119 Haufen (100 %), wovon 17 (14,2 %) an Waldstrassen.

2b: Dickungsflächen. Total 68 Haufen (100 %), wovon 27 (39,6 %) an Waldstrassen.

2c: Stangenholzflächen. Total 13 Haufen (100 %), wovon 7 (53,9 %) an Waldstrassen.



2d: Zusammenfassung und Vergleich der Absolut- und Prozentwerte aus den *Abbildungen 2a–c.* A = absolute Zahl Haufen pro Rand, T = prozentualer Anteil am Total aller vier Ränder, ▨ = Anteil der Haufen an Waldstrassen; die an jedem Rand gefundenen Haufen teilen sich prozentual auf die folgenden drei Verjüngungsflächen auf: J = Jungwuchs, D = Dickung, S = Stangenholz.

Anteil der an den Waldstrassen liegenden Haufen hingegen nimmt an den E- und W-Seiten deutlich, am N-Rand weniger stark zu. Am Südrand sind die Verhältnisse anders, doch wurden an diesen Rändern insgesamt nur 13 Nester gefunden, so dass eine Interpretation nicht möglich war.

4. Diskussion

4.1 Zur Dynamik der Waldameisenpopulationen

Die Umfrage bei den Zürcher Förstern zeigt, dass die Waldameisenpopulationen beträchtlichen Schwankungen unterliegen. Eine Abnahme, wie sie verschiedene Autoren in den umliegenden Ländern feststellten (Gösswald, 1938; Otto, 1964; Kneitz, 1965; Wellenstein, 1967; Wesselinoff, 1967; Ceusters, 1979; Wisniewsky, 1979), gab es auch in verschiedenen Gemeinden des Kantons Zürich; jedoch existieren nur von Stäfa genau belegbare Zahlen (Kutter, 1963, 1970; Cherix, 1979). Bei den übrigen Angaben handelt es sich um Erinnerungswerte. Diese sagen wenig über die Grösse und die Zeit der erfolgten Abnahme aus, belegen hingegen, dass sich die Förster an grössere Populationen in früheren Zeiten erinnern.

Die Gebiete mit Abnahmen liegen diffus verteilt über das untersuchte Gebiet (siehe *Abbildung 21* bei Kissling, 1985) und befinden sich nicht etwa konzentriert rund um die grossen Agglomerationen von Zürich und Winterthur. Die Waldungen im Naherholungsgebiet dieser beiden Städte werden zwar kaum von Waldameisen bewohnt, doch waren hier leider auch keine Angaben über die Populationen in früheren Jahren zu erhalten. Steigende Kultivierung und immer grösserer Naherholungsdruck auf die Wälder rund um Agglomerationen werden von Kneitz (1965) und Rammoser (1965) als Rückgangsursachen von Waldameisenpopulationen erwähnt. Im untersuchten Gebiet kann jedoch darüber keine Aussage gemacht werden.

Die Umfrage hat aber erfreulicherweise gezeigt, dass gebietsweise abnehmende Populationen durch sich neu ausbreitende Ameisenbestände in anderen Gebieten kompensiert werden. Die Gebiete mit zum Teil sehr starker Zunahme der Waldameisenhaufen liegen in verschiedenen Regionen des Kantons, so im Knonaueramt, im Wehntal, in Buch und Berg am Irchel sowie rund um den Greifensee.

In der Arbeit von Kissling (1985) wurde gezeigt, dass die Waldameisen mehr oder weniger stark an sonnige und halbsonnige Standorte gebunden sind. Die Zunahme der Haufen lässt sich vielleicht auch dadurch erklären, dass sich die Nutzungen in den Waldungen des Kantons Zürich während der letzten rund 20 Jahre veranderthalbfacht haben (gemäss Jahresberichten des kantonalen Oberforstamtes Zürich), was bedeutet, dass die Wälder neuerdings besser ge-

pflegt, durchforstet und verjüngt werden. Alle diese Eingriffe bringen mehr Licht in die Bestände. Damit hat sich zweifelsohne das Standortsangebot für die Waldameisen erhöht und verbessert.

4.2 Zur Bedeutung der Waldbewirtschaftung für die Waldameisen

4.2.1 Die Bedeutung der Verjüngungszentren für Formica rufa

Die Resultate der Untersuchung im Wehntal haben gezeigt, dass dort vor allem die Grosse Rote Waldameise (*F. rufa*) vorkommt. Sie wählt für ihre Haufenstandorte sehr gerne helle und sonnige Stellen (Wellenstein, 1967; Gösswald *et. al.,* 1968) und ist daher sehr stark an Verjüngungen gebunden (Kissling, 1985). Diese Entwicklungsstufe – und besonders auch deren Rand – hat sich auch bei dieser Untersuchung mit 55 % aller Haufen als wichtigster Biotop von *F. rufa* erwiesen. Jungwüchse sind von der Bestandesstruktur her gesehen Lücken im Wald und bedeuten Sonnenlichteinfall bis auf den Boden. Dies scheint einer der Hauptfaktoren für die Standortwahl von *F. rufa* zu sein. Mit zunehmendem Alter des Jungwuchses sinkt die Attraktivität für die Waldameisen (Eichhorn, 1979), da ja mit dem Übergang des Jungwuchses in die Dikkung der Kronenschluss der Bäume erfolgt und somit die direkte Besonnung des Bodens verunmöglicht wird. Diese veränderten Licht- und Schattenverhältnisse rufen nach *Beyer* (1967) eine starke Wanderungstätigkeit der betroffenen Völker hervor.

Bei den Bestandesrändern sind die Ränder der Dickungen ebenfalls weniger attraktiv als die Jungwuchsränder. Da die Bäume im Dickungsalter bereits längere Schatten werfen, ist hier die Bodenoberfläche nicht mehr warm und trokken, sondern kühler und feuchter. Diese Haufenstandorte werden darum nach und nach verlassen. Haufen, die zugleich noch an Waldstrassen liegen, werden länger bewohnt, da sich an diesen durch die Strasse verbreiterten Rändern die Lichtverhältnisse später zu verschlechtern beginnen. Eine Abnahme der Zahl der Nester an Waldstrassen–Verjüngungsrändern erfolgt erst, wenn die Dikkung ins Stangenholz hineinwächst; in dieser Entwicklungsstufe schliesst sich auch die infolge der Wegschneise entstandene «Bestandeslücke» langsam.

Wenn die abiotischen Umweltbedingungen bei einem Nest ungünstig werden, sollte in der Nähe ein besserer Ersatzstandort zur Verfügung stehen, damit das Volk umziehen kann. Die Standortwechsel sollten über möglichst kurze Distanz erfolgen können, da der Transport von Nestmaterial und Brut über weite Distanzen einen enormen Energieaufwand für das Volk bedeutet, der nur schlecht verkraftet wird.

Die starke Bindung von *F. rufa* an gut besonnte Standorte, wie zum Beispiel Jungwuchsränder, deutet darauf hin, dass der Bewirtschafter auf das Vorkommen und Überleben von *F. rufa* in einem Bestand grossen Einfluss ausüben kann.

4.2.2 Einfluss der Schlagführung auf Formica rufa

Der schweizerische Femelschlag, wie ihn *Leibundgut* (1981) beschreibt, kommt den Standortansprüchen von *F. rufa* entgegen. Für die Einleitung der Verjüngung werden in der Regel Kleinflächen gewählt unter örtlich verschiedenen speziellen Verjüngungszeiträumen, die vor allem in Abhängigkeit der Baumartenwahl stehen. Die allgemeinen Verjüngungszeiträume sind immer verhältnismässig lang, so dass im derart verjüngten Wald während mindestens 30, möglicherweise bis 50 Jahren Jungwuchsflächen zu finden sind.

Da *F. rufa* ihre Haufen vorwiegend an die besonnten Nordränder der Jungwuchsflächen baut, wirken sich im allgemeinen nur diejenigen Verjüngungseingriffe auf das Vorkommen von *F. rufa* positiv aus, die neue Nordränder schaffen. Falls es die örtlichen Verhältnisse und die Schlagführung zulassen, wäre im Hinblick auf die Förderung der Waldameise das Erweitern der Jungwuchsgruppen durch Saum- oder Schirmhiebe Richtung Norden, Osten oder Westen wünschenswert.

Die Minimalausdehnung einer Jungwuchsfläche, die geeignete Haufenstandorte für *F. rufa* schafft, ergibt sich aus den örtlichen Neigungs- und Expositionsverhältnissen (vergleiche Darstellungen 7 bis 9 bei Leibundgut, 1981). Die Fläche muss grösser sein in ihrer Ausdehnung als die Schattenlänge des Altbestandes im Süden der Verjüngung, andernfalls liegen alle Jungwuchsränder tagsüber im Schatten, so dass geeignete Haufenstandorte fehlen.

Grosskahlschläge hingegen haben negative Auswirkungen auf die betroffenen Waldameisenpopulationen. Bereits 1929 stellte Wellenstein fest, dass Waldameisen auf diesen Flächen fehlen. Später (1967) fügte er dieser Feststellung bei, dass in Grosskahlschlägen die Ameisen wegen Nahrungsentzuges zum Auswandern gezwungen werden. Auch Gösswald *et al.* (1968), *Oinonen* und *Wuorenrinne* (1976), *Rosengren* und *Pamilo* (1978) und Eichhorn (1979) berichten über die nachteiligen Auswirkungen von grossen und drastischen Kahlschlägen auf die Waldameisen.

Die für Waldameisen günstigste Ausdehnung einer Jungwuchsfläche liegt zwischen diesen Extremen. Eine Optimalausdehnung ist aus dem Blickwinkel des Haufenstandort-Potentials jedoch kaum zu definieren. Die Waldameise baut ja ihr Nest weniger in die Fläche als an den Rand. Im übrigen hat die Grösse der Jungwuchsfläche keinen Einfluss auf die Wachstumsgeschwindigkeit des Jungwaldes. Ein Ameisenvolk muss demnach sowohl bei einer grossen wie kleinen Verjüngungsfläche innerhalb derselben Zeitspanne umziehen oder auswandern.

Zusammenfassend kann postuliert werden, dass kleine Verjüngungszentren, die regelmässig erweitert werden — was zur Schaffung neuer Bestandesränder führt — ameisenfreundlicher sind als grossangelegte Jungwuchsflächen, die von anderen Verjüngungszentren stark isoliert aufwachsen.

5. Zusammenfassung

Eine Försterumfrage im Kanton Zürich ergab, dass die Waldameisenpopulationen während der letzten 30 Jahre Schwankungen unterlagen. Wohl nahmen verschiedene Populationen ab, doch konnte in mehreren Regionen des Kantons während der letzten 10 Jahre auch eine starke und anhaltende Zunahme festgestellt werden.

Das Waldameisen-Inventar einer Probefläche im Wehntal zeigte den Einfluss der Waldbewirtschaftung auf *Formica rufa*. Von den 287 Haufen liegen 70 % an Verjüngungsrändern. Mit zunehmendem Alter des Jungwaldes nimmt die Haufenzahl entlang dessen Ränder ab. Die meisten Nester liegen am Nordrand des Jungwaldes, demjenigen Rand, der bei Sonnenschein eigentlich immer besonnt ist. Die Ost- und Westränder sind etwas seltener und die Südränder kaum bewohnt. Daraus ergibt sich, dass bei weiterführenden Verjüngungseingriffen eine Erweiterung der Jungwuchsflächen nach Norden, Osten oder Westen den Waldameisen neue Haufenstandorte bringt.

Résumé

Les fourmis rousses du groupe Formica rufa dans le Canton de Zurich

Lors d'une enquête auprès des forestiers du Canton de Zurich, il s'est avéré que les populations de fourmis rousses ont subi des variations pendant les 30 années écoulées. Certaines populations ont diminué, toutefois une augmentation forte et continue a pu être constatée dans certaines régions du Canton au cours des 10 années passées.

L'inventaire des fourmis rousses dans une placette d'essai au Wehntal a démontré l'influence de l'exploitation forestière sur *Formica rufa*. 70 % des 287 colonies se trouvent en bordure des rajeunissements. Le nombre de colonies le long des bordures diminue proportionnellement à l'augmentation de l'âge des rajeunissements. La plupart des colonies sont situées au nord des jeunes peuplements, donc à la bordure qui est le plus souvent ensoleillée. Les bordures à l'est et à l'ouest sont un peu moins peuplées, tandis que les bordures sises au sud des rajeunissements ne sont pour ainsi dire pas habitées par des colonies. Il en résulte que l'extension des surfaces de rajeunissement au nord, à l'est ou à l'ouest permet de créer de nouveaux emplacements aux colonies de fourmis rousses.

Traduction: *M. Zehnder*

Beyer, K., 1967: Bericht über den Ansiedlungsversuch der Kleinen Roten Waldameisen im Forstamt Diepholz. Waldhygiene *7:* 99–105.

Bruns, H., 1958: Untersuchungen und Beobachtungen an einer Naturkolonie der Roten Waldameisen im Schadgebiet der Kleinen Fichtenblattwespe. Z. ang. Ent. *43:* 326–335.

Ceusters, R., 1979: Données démographiques de diverses colonies polycaliques de *Formica polyctena* Först. C. R. UIEIS, Section française, Lausanne 7.–8. sept. 1979, pp. 31–60.

Cherix, D., 1979: Les fourmis rousses (group *Formica rufa*) en Suisse. Bull. SROP, 1979 (II–3): 29–36.

Cherix, D., 1981: Contribution à la biologie et à l'écologie de *Formica lugubris* Zett. (Hymenoptera, Formicidae) – Le problème des super-colonies. Thèse de doctorat, Université de Lausanne, 211 pp. + 57 Tab. + 101 Fig.

Collingwood, C. A., 1979: The Formicidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Ent. Scand., Vol. *8,* 174 pp. Scandinavian Science Press Ltd. Klampenborg, Denmark.

Eichhorn, O., 1979: Waldhygienische Schlussfolgerungen aus der natürlichen Verbreitung der nützlichen Waldameisen in den Hauptwaldtypen der Mitteleuropäischen Gebirgswälder und der Ostalpen. Bull. SROP 1979 (II–3): 49–58.

Gösswald, K., 1933: Die künstliche Verbreitung der Roten Waldameise *Formica rufa* L. unter besonderer Berücksichtigung ihrer Bionomie und Ökologie. Forstwiss. Centralbl. *55:* 332–340.

Gösswald, K., 1938: Über die Ausrottung und Wiederverbreitung der Roten Waldameise. Dt. Forstztg. *7:* 1020–1024.

Gösswald, K., 1951: Die rote Waldameise im Dienste der Waldhygiene. Forstwirtschaftliche Bedeutung, Nutzung, Lebensweise, Zucht, Vermehrung und Schutz. Metta-Kinau-Verlag, Lüneburg, 160 pp.

Gösswald, K., 1979: Auswirkungen der Waldameisen im Eichenwald. Waldhygiene *13:* 3–10.

Gösswald, K., 1982: Ökologie und geographische Verbreitung der Waldameisen im Bayrischen Wald. Collana Verde *16:* 145–174.

Gösswald, K., Kneitz, G., Pirnke, F.-R., 1968: Zur Verbreitung der Waldameisen (Formicidae, *Formica*) in einem Gebirgsmassiv der Steiermark. Waldhygiene *7:* 166–189.

Gris, G., Cherix, D., 1977: Les grandes colonies de fourmis des bois du Jura (groupe *Formica rufa). Bull. Soc. ent. suisse 50:* 249–250.

Kissling, E., 1985: Untersuchungen über die Biotopansprüche und einen allfälligen Rückgang von Roten Waldameisen aus der *Formica rufa*-Gruppe in der Schweiz. Diss. ETH Zürich, Nr. 7801, 76 pp.

Klimetzek, D., 1972: Veränderungen in einem natürlichen Vorkommen hügelbauender Waldameisen der *Formica rufa*-Gruppe (Hymenoptera: Formicidae) im Verlauf von drei Jahren. Ins. soc. *19: 1–5.*

Kneitz, G., 1965: *Formica*-Arten mit vegetabilischem Nestbau in den Gurktaler Alpen (Kärnten). Waldhygiene *5:* 240–249.

Kutter, H., 1961: Bericht über die Sammelaktion schweizerischer Waldameisen der *Formica rufa*-Gruppe 1960/61. Schweiz. Z. Forstwes. *112:* 788–797.

Kutter, H., 1963: Ein kleiner Beitrag zur Kenntnis unserer Waldameisenfauna. Schweiz. Z. Forstwes. *114:* 646–653.

Kutter, H., 1970: Ein kleiner Beitrag zum Naturschutzjahr 1970. Schweiz. Z. Forstwes. *121:* 835–838.

Kutter, H., 1977: Hymenoptera Formicidae. Insecta Helvetica *6.* Schweiz. Ent. Ges. Zürich, 298 pp.

Leibundgut, H., 1981: Die natürliche Waldverjüngung. Verlag Paul Haupt, Bern und Stuttgart, 107 pp.

Nie, N. H., Hull, C. H., Jenkins, J. G., Steinberger, K., Bent, D. H., 1975: SPSS Statistical package of the social sciences. 2nd ed., McGraw-Hill, New York, 675 pp.

Oinonen, E., Wuorenrinne, H., 1976: Über die finnischen Ameisenarten aus waldpflegerischen Gesichtspunkten. Waldhygiene *11:* 167–170.

Otto, D., 1962: Die roten Waldameisen. A. Ziemsen Verlag Wittenberg, Lutherstadt, 151 pp.

Otto, D., 1964: Artbestimmung, wirtschaftliche Bedeutung, Schutzmassnahmen und künstliche Vermehrung der Roten Waldameisen. Merkblatt Nr. 35 dt. Akad. Landwirtschaftswiss., Berlin, DDR. pp. 1–11.

Rammoser, H., 1965: Zur Verbreitung der hügelbauenden Waldameisen im Spessart. Waldhygiene *6:* 44–82.

Rosengren, R., Pamilo, P., 1978: Effect of winter timber felling on behaviour of foraging wood ants (*Formica rufa* group) in early spring. Memorabilia Zoologica *29:* 143–155.

Wellenstein, G., 1929: Beiträge zur Biologie der roten Waldameise (*Formica rufa* L.) mit besonderer Brücksichtigung klimatischer und forstlicher Verhältnisse. Z. ang. Ent. *14:* 1–68.

Wellenstein, G., 1967: Zur Frage der Standortansprüche hügelbauender Waldameisen (*F. rufa*-Gruppe). Z. ang. Zool. *54:* 139–166.

Wellenstein, G., 1980: Auswirkungen hügelbauender Waldameisen der *Formica rufa*-Gruppe auf forstschädliche Raupen und das Wachstum der Waldbäume. Z. ang. Ent. *89:* 144–157.

Wesselinoff; G., 1967: Hügelbauende Waldameisen in den Losen-, Plana-, Weila- und Ljulin-Gebirgen. Waldhygiene *7:* 106–114.

Wisniewsky, J., 1979: Aktueller Stand der Forschungen über Ameisen aus der *F. rufa*-Gruppe in Polen. Bull. SROP (II–3): 287–301.