

# Die Ameisenfauna des Naturschutzgebietes „Mindelsee“ (Hymenoptera: Formicidae)\*

von D. KLIMETZEK

## I. Einleitung

Aus Baden sind nach GAUSS (1967 u. Nachträge) bislang 67 Ameisenarten bekannt. Während z. B. die Ameisenfauna von Kaiserstuhl, Vorbergzone und Schwarzwald recht gut erforscht ist, waren für den Bodenseeraum bisher nur relativ wenige Nachweise bekannt (vgl. ADAM und FÖRSTER 1913; LEININGER 1925, 1927, 1951, 1953; HARTMANN 1926; STROHM 1933). Die faunistische Erfassung des Naturschutzgebietes „Mindelsee“ bot daher willkommenen Anlaß, die hier bestehenden Lücken zu schließen und dabei Verbreitung und Ökologie der heimischen Ameisen in einem noch weitgehend ungestörten Lebensraum zu untersuchen.

## II. Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Das ca. 300 ha umfassende Naturschutzgebiet „Mindelsee“ liegt auf dem Bodanrück, einer langgestreckten Landzunge im Westen des Bodensees. Etwa  $\frac{1}{3}$  der Fläche nimmt der Mindelsee ein, ein eiszeitlicher Moränensee im Südwesten des Bodanrück, der sich annähernd in Ost-West-Richtung auf einer Länge von 2 km erstreckt; seine durchschnittliche Breite beträgt 500 m. Parallel zu seinen Längsufern steigt das Gelände an, das schmale West- und Ostufer ist demgegenüber auf größerer Entfernung eben (Abb. 1). Klimatisch ist das Naturschutzgebiet durch seine Nähe zum Bodensee gekennzeichnet; es ist wintermild und niederschlagsarm. Bezüglich einer eingehenden Beschreibung des Naturschutzgebietes wird auf die geplante „Mindelsee-Monographie“ des Landesamtes für Umweltschutz (Karlsruhe) verwiesen.

## III. Methode

Die Aufnahme des Ameisenvorkommens fand in den Monaten Mai bis September 1974 und August bis September 1975 an insgesamt 30 Tagen statt. Hierbei wurde im wesentlichen der Boden auf das Vorhandensein von Nestern oder frei laufenden Ameisen untersucht; Fallenfänge und Grabungen (vgl. LEVIEUX 1972) wurden erst 1975 durchgeführt. Die Suchflächen (Abb. 1) erfassen Ausschnitte aller wichtigen Biotope und wurden jeweils an mehreren Stellen möglichst vollständig und kleinflächig abgesucht. Da diese Untersuchung erst während zweier Jahre durchgeführt wurde, können die hier vorgelegten Befunde nur Teilergebnisse sein. Dies gilt insbesondere für die Abundanz der Arten, da umfassende quantitative Aufnahmen bisher nicht möglich waren. Eine Ausnahme stellen die hügelbauenden Waldameisen dar, deren große Nesthügel vollständig erfaßt wurden.

Von allen Nestern wurden Ameisen entnommen und Besonderheiten von Lage, Standort und Nestbau protokolliert. In den meisten Fällen wurden zur Bestimmung der Ameisen (mit Ausnahme der großen Formica- und Camponotus-Arten) mikroskopische Dauerpräparate der Fühler und Mandibeln sowie der Maxillarpalpen (Formicinae) bzw. Mittel- und Hintertarsen (Myrmicinae) angefertigt. Alle Tiere habe

\* Mit Unterstützung des Landesamtes für Umweltschutz – Institut für Ökologie und Naturschutz Karlsruhe (früher Ludwigsburg)

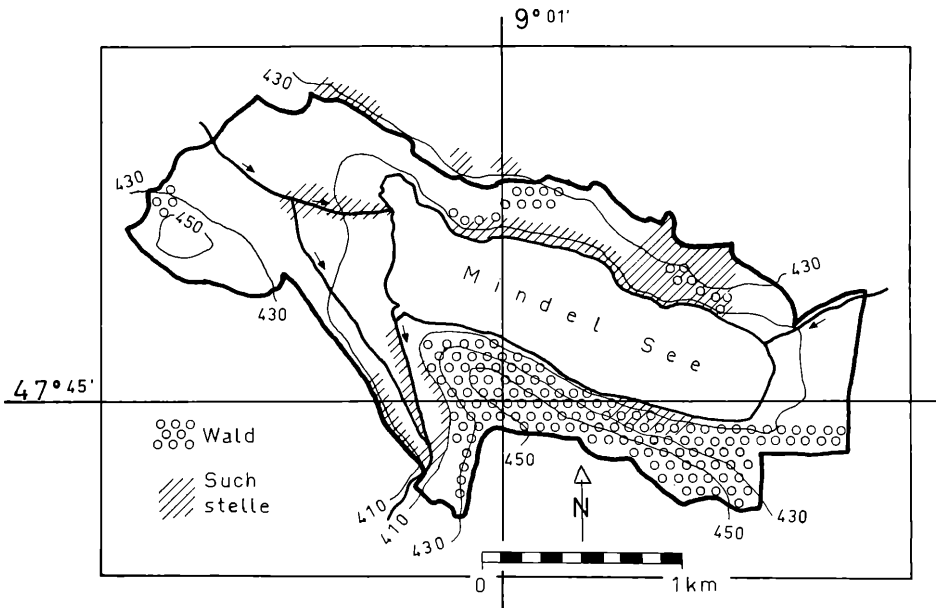


Abb. 1: Grenze des Naturschutzgebietes „Mindelsee“ und Lage der Suchflächen.

ich nach den Tabellen bei STITZ (1939), YARROW (1954, 1955), BETREM (1960), COLLINGWOOD (1964) und BOLTON and COLLINGWOOD (1975) determiniert (vgl. KLIMETZEK, 1976). Eine Überprüfung der gefundenen Arten führte Herr R. GAUSS (Kirchzarten b. Freiburg) durch; hierfür möchte ich ihm auch an dieser Stelle danken. Das Belegmaterial befindet sich – mit Ausnahme einiger Doubletten – in meiner Sammlung.

#### IV. Ergebnisse der Aufnahmen

##### 1. Artenliste

Eine Zusammenstellung aller im Untersuchungsgebiet gefundenen Ameisenarten enthält Tabelle 1. Insgesamt konnten 27 Arten, etwa 40% aller bislang aus Baden bekannten Formiciden (vgl. Tab. 1 in KLIMETZEK 1976), nachgewiesen werden. 1974 wurden Proben aus 354 Nestern entnommen. Die Verteilung der Arten ist sehr ungleich (Tab. 2): Nach der Anzahl der Nester (Abundanz) nimmt *L. niger* mit Abstand den ersten Rang ein; ca. 30% aller gefundenen Nester gehören dieser Art an. Die fünf außerhalb des Waldes am häufigsten vorkommenden Arten (= 20%) nehmen zusammen über 70% der Nester ein; sie waren auch bei den qualitativen Aufnahmen 1975 am stärksten vertreten. Die fünf seltensten Arten wurden dagegen jeweils nur einmal gefunden. 14 Arten werden erstmalig für den Bodenseeraum nachgewiesen (vgl. Tab. 2). Bei einer Art ist die Bodenständigkeit im Naturschutzgebiet noch nicht gesichert, da nur eine frei umherlaufende Königin (*M. lobicornis*), dagegen kein Nest gefunden wurde.

##### 2. Vorkommen von zusammengesetzten Nestern bzw. Mischpopulationen

Häufig fanden sich Nester verschiedener Ameisenarten dicht nebeneinander. Es war jedoch nicht in allen Fällen mit Sicherheit zu entscheiden, ob sie in Verbindung standen und echte Mischpopulationen (gemischte Nester) vorlagen.

Tab. 1: Artenliste der Formicidae für das Naturschutzgebiet „Mindelsee“

lfd. Nr.	Artnamen
	Ufam. Dolichoderinae (Drüsenameisen)
1.	<i>Tapinoma (Tapinoma) erraticum</i> (LATR. 1798)
	Ufam. Formicinae (Schuppenameisen)
2.	<i>Plagiolepis (Plagiolepis) pygmaea</i> (LATR. 1798)
3.	<i>Camponotus (Camponotus) ligniperda</i> (LATR. 1802)
4.	<i>Camponotus (Camponotus) herculeanus</i> (L. 1758)
5.	<i>Lasius (Dendrolasius) fuliginosus</i> (LATR. 1798)
6.	<i>Lasius (Lasius) niger</i> (L. 1758)
7.	<i>Lasius (Lasius) alienus</i> (FÖRST. 1850)
8.	<i>Lasius (Cautolasius) flavus</i> (FABR. 1781)
9.	<i>Formica (Raptiformica) sanguinea</i> LATR. 1798
10.	<i>Formica (Serviformica) transcaucasica</i> NAS. 1889
11.	<i>Formica (Serviformica) fusca</i> L. 1758
12.	<i>Formica (Serviformica) cunicularia</i> LATR. 1798
13.	<i>Formica (Serviformica) rufibarbis</i> FABR. 1793
14.	<i>Formica (Formica) rufa</i> L. 1758
15.	<i>Formica (Formica) pratensis</i> RETZ. 1783
	Ufam. Myrmicinae (Knotennameisen)
16.	<i>Diplorhoptrum fugax</i> (LATR. 1798)
17.	<i>Tetramorium caespitum</i> (L. 1758)
18.	<i>Leptothorax (Leptothorax) acervorum</i> (FABR. 1793)
19.	<i>Leptothorax (Myrafant) nylanderi</i> (FÖRST. 1850)
20.	<i>Leptothorax (Myrafant) affinis</i> MAYR 1855
21.	<i>Leptothorax (Myrafant) clypeatus</i> (MAYR 1853)
22.	<i>Leptothorax (Myrafant) unifasciatus</i> (LATR. 1798)
23.	<i>Myrmica ruginodis</i> NYL. 1846
24.	<i>Myrmica laevinodis</i> NYL. 1846
25.	<i>Myrmica scabrinodis</i> NYL. 1846
26.	<i>Myrmica sabuleti</i> MEIN. 1861
27.	<i>Myrmica lobicornis</i> NYL. 1846

Solche Siedlungsbeziehungen zwischen verschiedenen Arten sind bei Ameisen nicht selten und kommen in allen Ausprägungen von getrenntem Haushalt ohne oder mit gegenseitigen Nahrungsbeziehungen (Parabiose, Xenobiose, Lestobiose, Cleptobiose) bis zu völliger Abhängigkeit einer Art von ihrem Wirt (obligater permanenter Sozialparasitismus) vor (vgl. STITZ 1939, KUTTER 1969 u. dort. Lit.-Ang.). Bei den dulotischen Arten, den sog. Sklavenräubern, erfolgt die Koloniegründung sozialparasitisch, indem eine begattete Königin in ein fremdes Nest eindringt; die Arbeiterinnen der Wirtsart ziehen dann als sog. Hilfsameisen die Nachkommen des Eindringlings auf. Wird die Wirtskönigin eliminiert, so bestehen solche vorübergehend gemischten Nester nach Ablauf einer gewissen Zeit nur noch aus Angehörigen der parasitischen Art; die Wirtsart stirbt ohne Königin aus.

Im Untersuchungsgebiet fanden sich im Jahre 1974 Siedlungsbeziehungen zwischen folgenden Arten (Zahl der Fälle in Klammer):

*L. niger* – *L. alienus* (1) die systematischen Merkmale dieser nahe verwandten Arten klar ausgeprägt, keine Übergangsformen festgestellt.

Tab. 2: Häufigkeit der Arten im Naturschutzgebiet „Mindelsee“ und bisherige Fundnachweise (×) für Baden (vgl. Text)

Rangziffer	Art	Zahl der Nester 1974	Bisherige Fundnachweise für Baden (n. GAUSS 1967)								
			Odenwald	Bau-land	Hügel-land	Rhein-vorland	Kaiser-stuhl	Vorberg-zone	Schwarz-wald	Baar	Boden-see
1.	<i>Lasius niger</i>	101	×	×	×	×	×	×	×	×	×
2.	<i>Myrmica laevinodis</i>	54	×	×	×	×	×	×	×	×	×
3.	<i>Lasius flavus</i>	31	×	×	×	×	×	×	×	×	×
4.	<i>Lasius alienus</i>	17	—	—	—	×	—	×	×	—	—
5.	<i>Formica fusca</i>	15	×	×	×	×	×	×	×	×	×
6.	<i>Tetramorium caespitum</i>	14	×	×	×	×	×	×	×	×	×
7.	<i>Myrmica ruginodis</i>	14	—	—	×	—	—	×	×	—	—
8.	<i>Formica pratensis</i>	11*	×	×	×	×	×	×	×	×	×
9.	<i>Tapinoma erraticum</i>	5	—	×	×	—	×	×	×	—	—
10.	<i>Camponotus ligniperda</i>	5	—	×	×	×	—	×	×	—	—
11.	<i>Formica transkaukasica</i>	5	—	×	—	—	—	—	×	—	—
12.	<i>Formica cunicularia</i>	5	—	—	—	—	—	×	×	—	—
13.	<i>Formica rufa</i>	4**	×	×	×	×	×	×	×	×	×
14.	<i>Formica sanguinea</i>	4***	×	×	×	×	×	×	×	×	×
15.	<i>Myrmica sabuleti</i>	4	—	—	—	—	—	—	×	×	—
16.	<i>Formica rufibarbis</i>	3	×	×	×	×	×	×	×	×	×
17.	<i>Myrmica scabrinodis</i>	3	—	×	×	—	—	×	×	—	—
18.	<i>Camponotus herculeanus</i>	2	×	×	×	×	×	×	×	×	×
19.	<i>Leptothorax acervorum</i>	2	—	—	×	—	—	×	×	—	—
20.	<i>Leptothorax nylanderi</i>	2	×	×	×	×	×	×	×	×	×
21.	<i>Lasius fuliginosus</i>	1	×	×	×	×	×	×	×	×	×
22.	<i>Diplorhoptimum fugax</i>	1	—	×	—	—	×	×	×	—	—
23.	<i>Leptothorax affinis</i>	1	—	×	—	×	—	—	×	—	—
24.	<i>Leptothorax unifasciatus</i>	1	×	×	×	×	×	×	×	×	×
25.	<i>Myrmica lobicornis</i>	(1)	—	—	—	—	—	×	×	—	—
26.	<i>Plagiolepis pygmaea</i>	—****	—	×	—	—	×	—	—	—	—
27.	<i>Leptothorax clypeatus</i>	—****	—	—	—	×	—	×	—	—	—

\* zuzügl. 15 Nester im Wald des Südufers

\*\* zuzügl. 30 Nester im Wald des Südufers

\*\*\* zuzügl. 3 Nester im Wald des Südufers

\*\*\*\* nur 1975 gefunden

*L. niger* – *L. flavus* (2) diese beiden i. a. feindlichen Arten (STITZ 1939; PONTIN 1961, 1969) gemeinsam in kleinen Erdhügeln in bzw. auf einer Schilfgraskuppe; beide Male *L. niger* weniger individuenreich und im unteren Teil des Nestes.

*L. niger* – *F. fusca* (1) in enger Nachbarschaft im gleichen Holzpfosten.

*L. niger* – *M. laevinodis* (3) in Erdnestern unter Steinen.

*L. alienus* – *T. erraticum* (1) Erdnest unter morscher Holzschindel, die gut ausgebauten Gänge werden gemeinsam benützt. Nach BERNARD (1968) werden *Lasius*-Arten i. a. von *Tapinoma* verdrängt.

*L. alienus* – *L. niger* (s. o.)

*L. alienus* – *L. flavus* (1) gemeinsam unter kleinem Stein.

*L. alienus* – *D. fugax* (1) diese Art meist als Einmieterin bei größeren Ameisen zu finden; hier die Nester ca. 20 cm voneinander entfernt. Nach der Lebensweise von *D. fugax* (vgl. STITZ 1939) kann eine Verbindung zwischen beiden Nestern jedoch als sicher angenommen werden.  
*L. alienus* – *T. caespitum* (4) gemeinsame Erdnester unter Steinen.  
*L. alienus* – *M. ruginodis* (1) Erdnest unter einem Stein; nur *M. ruginodis* beim Bruttransport beobachtet.

*L. flavus* – *L. niger* (s. o.)

*L. flavus* – *L. alienus* (s. o.)

*L. flavus* – *M. ruginodis* (1) gemeinsames Nest in einem Baumstubben.

*L. flavus* – *M. laevinodis* (3) in lockerem Erdmaterial, die Brut beider Arten oft nur wenige cm voneinander getrennt; die Arbeiterinnen liefern auch über fremde Brut, ohne angegriffen zu werden. In einem Fall Bruttransport nur von *L. flavus* beobachtet, im gleichen Nest wurden *L. flavus*-Arbeiterinnen von *M. laevinodis* transportiert. In einem anderen Fall benutzten beide Arten gemeinsame Erdgänge unter flachem Moos entlang einer Erlenwurzel.

Insgesamt wurden also 19 Mischnester (= ca. 5 % aller Nester) gefunden, an denen 9 Arten mit wechselnden Anteilen beteiligt waren. Bei den häufigeren Arten war der Anteil der in Mischnestern vorkommenden Populationen, bezogen auf die Nestzahl der jeweiligen Art, besonders hoch bei *L. alienus*, *L. flavus* und *T. caespitum*, dagegen sehr gering bei *M. ruginodis* und auffallenderweise auch bei der „Hilfsameise“ *L. fusca*. Eine mittlere Stellung nahmen *L. niger* und *M. laevinodis* (jeweils ca. 8 %) ein. Am häufigsten waren Mischnester zwischen *L. niger* – *M. laevinodis*, *L. alienus* – *T. caespitum* und *L. flavus* – *M. laevinodis*.

### 3. Bemerkungen zum Vorkommen der einzelnen Arten

In der folgenden faunistisch-ökologischen Artenliste werden Vorkommen und Siedlungsweise<sup>1)</sup> der im Naturschutzgebiet „Mindelsee“ (MS) gefundenen Arten beschrieben. Die anhand der Literatur zusammengestellte kurze Kennzeichnung der ökologischen Ansprüche soll die Bewertung der lokalen Befunde erleichtern.

*Plagiolepis pygmaea* (LATR.), Zwergameise

Xerotherme Art, gegen Nässe und Überschwemmungen empfindlich. Vorkommen meist an trockenen, vegetationsarmen Stellen unter Steinen oder in Gesteinsspalten. Oft im Nestbezirk größerer Arten (ADAM und FÖRSTER 1913), die sie häufig vertreibt (BERNARD 1968).

MS: Zwei benachbarte Nester am Steilhang einer ehemaligen Kiesentnahmestelle; relativ individuenarm.

*Tapinoma erraticum* (LATR.), Schwarze Drüsenameise

Bevorzugt i. a. sehr sonnige und trockene Stellen oder zumindest gut durchlässigen Boden, wo sie ihre Nester meist unter flachen Steinen anlegt.

MS: Ein Nest mit gut ausgebauten, stark belauften Gängen unter einer morschen, am Boden liegenden Holzschindel; ein weiteres Nest auf sumpfigem und von Quellwasser überrieseltem Standort in hartem, steinartig festem und von kleinen Gängen durchzogenem Untergrund mit lockerem Moosaufbau.

<sup>1)</sup> Die Nestbauweise der Ameisen ist sehr vielgestaltig (vgl. GASPAS 1965, 1971), doch dominieren in bestimmten Biotopen meist auch charakteristische Nestanlagen. Beispiele hierfür sind die Hügelnester der sonst erdbewohnenden *L. flavus* in abzugsträgen und häufig überschwemmten Wiesen (BLACKITH et al. 1963) oder das Vorkommen von *L. niger* als „Baumameise“ in ostpreußischen Mooregebieten (SKWARRA 1927, 1929).

### *Camponotus ligniperda* (LATR.), Roßameise

Von der folgenden Art nur durch die Färbung des ersten Gastralsegmentes zu unterscheiden; beide Arten jedoch mit deutlich verschiedener Ökologie.

*C. ligniperda* findet sich überwiegend an sonnigen Waldrändern, dagegen kaum im kälteren und dunkleren Waldesinneren. Erdnester sind relativ häufig.

MS: Holznester in liegenden Stammabschnitten bzw. starken am Boden liegenden Ästen mit deutlichen Gängen im Holz, die z. T. auch in die Erde fortgesetzt werden; ein alter, fast überwachsender Baumstumpf blattartig zerfressen.

### *Camponotus herculeanus* (L.), Roßameise

Auftreten fast nur in Holznestern; Nadelbäume werden bevorzugt, in denen die Nestanlage oft mehrere Meter hinaufreichen kann. Verursacht – wie die vorige Art – örtlich z. T. erhebliche Schäden, da die unteren Stammteile oft völlig entwertet werden.

MS: Ein Nest in einem am Boden liegenden und von Gras überwachsenem morschen Zaunpfosten, ein blind endender Gang vollgestopft mit toten, (z. T.) zernagten Ameisen; ein weiteres Nest in einem dunklen Kiefernstangenholz in einem alten (Kie-)Stubben mit viel Holzmehl-Auswurf.

### *Lasius fuliginosus* (LATR.), Glänzenschwarze Holzameise

Baut ihre typischen „Kartonnester“ vorzugsweise in hohlen Baumstämmen, i. a. mehr an trockenen Stellen; bevorzugt nach BERNARD (1968) Eichenwälder. Charakteristisch ist ihr typischer, an Essig erinnernder Geruch (Dendrolasin).

MS: Ein Nest in zwei benachbarten Baumstubben auf trockenem und relativ dunklem Standort.

### *Lasius niger* (L.), Schwarzgraue Wegameise

Diese extrem euryöke Art als „Ubiquist“ fast überall anzutreffen, meidet allerdings zu trockene Standorte – im Gegensatz zu der nahe verwandten *L. alienus*, die durch ihre mehr unterirdische Lebensweise gegen die austrocknende Wirkung des Windes geschützt ist (vgl. BERNARD 1968). Die Nester von *L. niger* finden sich meist in der Erde unter Steinen oder Erdhügeln, weniger oft in Holz; gut belegte Angaben hierzu finden sich insbesondere bei GÖSSWALD (1932) und GASPAR (1965, 1971). Nach GÖSSWALD (1932) bevorzugt sie Stellen mit feuchtem Untergrund; in süddeutschen Mooren ist sie relativ selten (LEININGER 1925, STITZ 1939). Als Sonderfall muß ihre Siedlungsweise im Zehlau-Moor (Ostpr.) gelten, wo *L. niger* „Baumameise“ ist (SKWARRA 1927, 1929).

MS: Häufigste Art im Untersuchungsgebiet; an fast allen Suchstellen mit zahlreichen Nestern vertreten. Vorkommen sowohl an trockenen Stellen als auch auf feuchtem bis nassem Standort in einer Vielzahl von Nestformen: reine Erdnester (ca. 70%), davon etwa zur Hälfte unter Steinen, weiterhin Holznester in liegenden, meist morschen Ästen, Pfosten und dergleichen (ca. 25%) oder stehenden, meist abgestorbenen Baumstämmen (2 bis 3%); ein Nest in der Kuppel eines verlassenen und z. T. bereits mit Moos bewachsenen *Formica*-Hügels, ein anderes in einer älteren Kiefern-Dickung mit einem über 20 cm hohen lockeren Erdnest, das in eine Graskuppel eingebaut war. Als Ausnahme fanden sich sechs Nester in direkter Seennähe in z. T. wasserdurchtränkten Graskuppen im Schilfgürtel am Nordufer bzw. feuchten bis nassen Erdnestern unter Moos im Wurzelbereich von Erlen.

### *L. alienus* (FÖRST.)

Weniger anpassungsfähig als *L. niger*; liebt Wärme und Trockenheit. Ihre Nester meist in der Erde unter Steinen oder frei endende Ausführgänge mit kleinem Außenkrater; überwiegend unterirdische Lebensweise.

MS: Alles Erdnester, häufig unter Steinen und meist ohne deutlichen Erdaushub; ein Nest im Wurzelbereich einer Altkiefer mit starkem Baumbelauf.

### *Lasius flavus* (FABR.), Gelbe Wiesenameise

Bevorzugt freies, feuchtes Gelände, kommt aber auch auf trockenem Boden häufig vor. Meidet das Innere von Wäldern; Lebensweise meist unterirdisch. In ihrer Siedlungsweise paßt sie sich deutlich den ökologischen Gegebenheiten an: im mediterranen Klima Südfrankreichs nistet sie unter Steinen, nicht in Kuppeln (BERNARD 1968), in feuchten Gegenden überwiegen Erdnester mit Kuppeln, an sumpfigen Ufern und an Mooren mit stark durchnäßigem Boden dominieren Graskuppeln (BLACKITH et al. 1963) und sehr häufig Moosnester (SKWARRA 1929).

MS: Alles Erdnester mit lockerer Erdaufschüttung, diese im Seebereich fast immer auf Graskuppen bzw. erhöhten Grasbüscheln, jedoch nicht an extrem nassen Stellen vorkommend.

### *Formica sanguinea* LATR., Blutrote Raubameise

„Sklavhalter“ mit der Gewohnheit, Puppen fremder Arten zu rauben. Diese im Sommer stattfindenden Raubzüge sind meist gegen benachbarte Nester der *F. fusca*-Gruppe (YARROW 1954) gerichtet, so daß man *F. sanguinea* in Mischpopulationen meist mit Angehörigen dieser Arten antrifft, doch sind auch reine *F. sanguinea*-Nester nicht selten (BERNARD 1968). Sie besiedelt bevorzugt trockene und sonnige Stellen, wo sie meist Nester unter Steinen anlegt; an schattigeren Stellen überwiegend lockere Hügelnester, die meist am Wurzelanlauf von Baumstubben angelegt sind (vgl. KLIMETZEK 1973 b). Häufig bezieht *F. sanguinea* auch Nester der Ameisen, die von ihr ausgeplündert sind. Besonders in feuchten Gegenden sind „Saisonnester“ häufig, wobei nur das Winternest tiefer in den Boden reicht. Auch in Mooregebieten wird *F. sanguinea* gefunden, wo sie jedoch Stellen mit übermäßiger Nässe meidet (STITZ 1939).

MS: Nur zwei Kuppelnester aus Nadelmaterial am Rande einer Fichten-Dickung bzw. eines Kiefern-Stangenholzes, sonst reine Erdnester ohne oder höchstens mit ganz flacher Nadelaufgabe. Außerdem ein Nest mit viel Brut in lockerer Erdaufschüttung im Gras, in einem anderen Fall starkes Vorkommen in einem ganz zernagten morschen Baumstumpf, Brut jedoch nur in einem ca. 4 m entfernten zugehörigen Erdnest. Gelegentlich frei umherlaufende Arbeiterinnen im Außenbereich fremder Nester (*F. rufa* und *L. flavus*/*T. caespitum*) gefunden, ohne daß ein zugehöriges *sanguinea*-Nest in der Nähe zu entdecken war.

### *Formica transcaucasica* NAS.<sup>2)</sup>, Schwarze Moorameise

Früher oft mit *F. gagates* LATR. verwechselt, die für Baden noch nicht nachgewiesen ist.

Extrem stenöke, feuchtigkeitsliebende Art, von SKWARRA (1929) als „moorgebunden“ (tryphobiont) bezeichnet. Bewohnt fast nur freie, baumlose Flächen in Hochmooren, wo sie meist Kuppelnester aus Pflanzenteilen (Torfmoos usw.) errichtet; seltener ist sie in Flachmooren oder in der Randzone von Mooren. Nur wenige Funde sind aus Gegenden bekannt, wo Moore fehlen (vgl. RÖZSLER 1937); in Baden ist sie selten (GAUSS 1967). Besonders typisch sind ihre Nester in oder auf Graskuppen, die von Moorwasser oft völlig umgeben sind. Ihre Lebensweise ist vorwiegend unterirdisch, doch reicht das Innennest nur wenig tief in den Boden. *F. transcaucasica* ist sehr widerstandsfähig gegen Kälte und Nässe; sie überwintert meist im Innern ihres Nestes, wo sie einfriert (vgl. STITZ 1939). Außer ihr ist nach BERNARD (1968) nur noch die sonst relativ seltene *L. muscorum* häufiger in diesem sauren Milieu (pH ca. 3 bis 5) anzutreffen.

MS: Alle gefundenen fünf Nester in direkter Seenähe auf nassem Standort (Wiese bzw. neben Entwässerungsgraben). Nestbauten alle in bzw. auf Graskuppen mit Einbau von Moosteilchen, z. T. locker geschichteter Aufbau aus zernagtem Gras und Moos; z. T. von stehendem Wasser umgeben.

### *Formica fusca* L., Schwarzgraue Hilfsameise

Kommt meist auf trockenem oder mäßig feuchtem Standort vor, ist aber sehr anpassungsfähig und trägt auch große Feuchte; LEININGER (1925) fand sie auch im nassen Bereich des Wildseemoors. Siedelt meist in Erdnestern.

MS: Meist mittelgroße Erdnester unter Gras oder Steinen, ein volksstarkes Nest nahe am See in großer Graskuppel.

<sup>2)</sup> Syn. *F. picea* NYL.

*Formica cunicularia* LATR.<sup>3)</sup>

MS: Fünf Nester am Nordufer außerhalb des Seebereiches an trockenen und sonnigen Stellen. Meist reine Erdnester als lockere Erdaufschüttung zwischen Grasstengeln, in einem Fall lockerer Aufbau aus zernagtem Moos und Gras, vermischt mit Erde.

*Formica rufibarbis* FABR., Rotbärtige Hilfsameise

Bevorzugt an trockenen und sonnigen, vegetationsarmen Stellen; nicht im geschlossenen Wald. Siedelt überwiegend in der Erde, nur selten mit (kleinem) Hügel. Überwiegend Einzelnester.

MS: Erdnester am Böschungsrand von sonnigen Waldwegen, ein Nest auch in hohem Gras.

*Formica rufa* L., Große Rote Waldameise

Findet sich überwiegend in lichten Wäldern, wo sie die typischen „Ameisenhügel“ baut, die als steile Kuppelnester auch im dunklen Waldesinnern vorkommen; sie bevorzugt jedoch warme und trockene Standorte und meidet übermäßige Feuchtigkeit. Ihre Forstschutzwirkung (vgl. z. B. OTTO 1967, WELLENSTEIN 1973) ist im Vergleich zu den ebenfalls zur engeren *Formica rufa*-Gruppe (BETREM 1960) gehörenden „nützlichen“ Arten *F. polyctena* FÖRST. und *F. lugubris* ZETT. gering, da sie als überwiegend monogyne Form meist nur Einzelnester bildet. Größere Kolonien von *F. rufa* sind weniger häufig, aber keineswegs selten (z. B. KLIMETZEK 1970, 1973 a). Es ist bekannt, daß *F. rufa* im Vergleich zum übrigen Baden-Württemberg im Bodenseegebiet auffallend zahlreich vertreten ist (vgl. KLIMETZEK und WELLENSTEIN 1970); auf dem Bodanrück findet sich auch die größte aus Süddeutschland bekannte *F. rufa*-Kolonie mit über 250 (!) Nestern auf einer Fläche von nur 17,5 ha (MÜLLER 1969).

MS: Vorkommen überwiegend an lichten, sonnigen Stellen im Waldgebiet des Südufers. Nur selten größere Nesthügel, sondern meist nur wenig Nestmaterial an Baumstubben. Außerhalb des Waldes meist schwache Kuppel aus Steinchen, Erde, Holzstückchen und trockenen Grashalmen. Überwiegend Einzelnester.

*Formica pratensis* RETZ., Wiesenameise

Typische Habitate sind Wiesen und Lichtungen, ihre Hügelnester im Wald seltener und meist kleiner als die von *F. rufa*. Das Vorkommen dieser wärmeliebenden Art reicht im bergigen Gelände meist weniger hoch als die der übrigen Arten der *F. rufa*-Gruppe (vgl. KLIMETZEK 1973 a). Bildet fast nur Einzelnester; nach REZNIKOVA (1974) sind benachbarte Nester häufig durch eine neutrale Zone voneinander getrennt. SKWARRA (1929) und LEININGER (1925) fanden diese Art auch am Rand von Mooren nicht selten.

MS: Fast alle Nester mit Südexposition auf dem Nordufer an sonnigen Stellen; bei vergrasten Standorten die Straßen deutlich in die Grasnarbe eingefressen. An sonnigem Standort an der hangseitigen Böschung eines Wanderweges, der an einem Kiefern-Stangenholz entlang führt, eine Kolonie von acht überwiegend volkstarken Hügelnestern. Kein Nest im engeren Seebereich.

*Diplorhoptum fugax* (LATR.), Diebsameise

Bevorzugt warmes und sonniges Gelände, wo sie in Nestern größerer Arten siedelt und von deren Brut und verwertbarer Nahrung sie lebt (Lestobiose). Infolge ihrer geringen Größe (1,5 bis 3 mm) können sich die Arbeiterinnen jederzeit in ihre winzigen Gänge in den Nestmauern der Wirtsart zurückziehen und sind so gegen Verfolgung geschützt (vgl. KUTTER 1969). Gelegentlich finden sich die Nester von *D. fugax* auch außerhalb der größeren Art, zu der dann meist ihre kleinen Gänge hinführen (STITZ 1939).

MS: Ein selbständiges Nest auf trockenem Standort am Rande einer Kiefern-Dickung, ca. 20 cm von benachbartem *L. alienus*-Nest entfernt. Nest in Sandstreifen, von flachem Moos bedeckt, in diesem kleine kreisrunde Löcher von ca. 1 mm Durchmesser, die mit etwas feinem Sand umgeben sind. Relativ individuenreich und mit viel Brut.

*Tetramorium caespitum* (L.), Rasenameise

Siedelt meist in Erdnestern unter Steinen, vorzugsweise in warmem und sonnigem Gelände, seltener in feuchtem Boden; erträgt auch kurzfristige Überschwemmungen (BERNARD 1968). Ihre Nester oft im Be-

<sup>3)</sup> Syn. *F. glebaria* NYL.



reich von anderen Ameisenarten, mit denen sie aber wahrscheinlich nicht in Verbindung stehen (STITZ 1939).

MS: Meist Erdnester unter Steinen; nur ein Nest im Wald, am Rande einer Kulturfläche, in einem großen Baumstumpf mit zahlreichen Öffnungen.

*Leptothorax acervorum* (FABR.)

Nester unter trockener Borke, in liegenden Ästen usw.; häufig in Nestern größerer Arten (STITZ 1939).

MS: Nest im morschen Holz eines im Grase liegenden Zaunpfosten im Bereich älterer Insektengänge, relativ individuenreich. Im gleichen Pfosten in ca. 30 cm Entfernung Vorkommen von *L. niger* und *F. fusca*.

*Leptothorax nylanderii* (FÖRST.)

Nester unter Borke, in hohlen Stengeln oder unter Moos, nicht unter Steinen (STITZ 1939). Auch an schattigen Stellen im Wald, gelegentlich im Nestbezirk anderer Arten.

MS: Mit viel Brut unter der losen Rinde eines am Boden liegenden Kiefern-Pfostens, ein weiteres (Erd-)Nest in der Nähe von *L. niger*.

*Leptothorax affinis* MAYR

Siedelt in hohlen Pflanzenstengeln und Zweigen, gelegentlich (nach GÖSSWALD 1932) unter Borke (STITZ 1939).

MS: Ein Nest am Waldrand des Südufers in einer alten Pappel mit viel Brut und Geschlechtstieren; Vorkommen nicht im abgestorbenen Holz, sondern zwischen Rinde und lebendem Holz.

*Leptothorax clypeatus* (MAYR 1853)

Relativ seltene Art; Vorkommen meist unter Rinde.

MS: Auftreten am Stammfuß einer Altkiefer; nur wenige Individuen gefunden.

*Leptothorax unifasciatus* (LATR.)

MS: Mehrere Arbeiterinnen in einem Stammabschnitt (Durchmesser ca. 25 cm) unter der Rinde, Holz nicht zernagt.

*Myrmica ruginodis* NYL.<sup>4 6)</sup>

Will ausreichend Feuchte, nistet aber auch an freien und sonnigen Stellen; ihre Neststandorte i. a. trockener und durchlässiger als die von *M. laevinodis*, kommt aber auch in Moorgebieten vor (SKWARRA 1929). Zeigt nach LEININGER (1951) in Moorgebieten eine Tendenz zur Verdunklung. Meist individuenarme Einzelnester; siedelt gelegentlich in nächster Nähe anderer Arten (bes. *M. scabrinodis*, *L. flavus*) (STITZ 1939).

MS: Oft zahlreich in Erdnestern, mehrfach in morschem Holz von Baumstubben oder alten Zaunpfosten. Zwei Nester auf auffallend feuchtem Standort nahe dem Seeufer bzw. im Wald unter Rindenstückchen und Moos.

*Myrmica laevinodis* NYL.<sup>5 6)</sup>

Stellt hohe Ansprüche an die Feuchtigkeit des Bodens; legt ihre Nester meist in der Erde unter Steinen an. GÖSSWALD (1932) fand (im mittleren Maingebiet) eine Zunahme ihrer Nestzahl von trockenen nach

---

<sup>4)</sup> Syn. *M. rubra* (L.) YARROW 1955

<sup>5)</sup> Syn. *M. rubra* (L.) SANTSCHI 1931

<sup>6)</sup> Eine andere Auffassung zur Frage der Synonyme bei diesen Arten wird insbesondere noch von einem Teil der englischen Myrmekologen vertreten; z. B. COLLINGWOOD (1971): *M. rubra* L. 1758 [Syn. *M. laevinodis* NYL. 1846 (YARROW 1955)], *M. ruginodis* NYL. 1846 [Syn. *M. rubra* L., auctt. (YARROW 1955)]. Vgl. hierzu STITZ 1939, S. 78; BERNARD 1968, S. 119; BRIAN and BRIAN 1949, BARONI-URBANI 1971, BOLTON and COLLINGWOOD 1975.

feuchten Stellen des Geländes; in Moorgebieten häufig (SKWARRA 1929). Gelegentlich auch im Nestbezirk anderer Arten (*F. rufa*, *F. rufibarbis*, *L. flavus*) (STITZ 1939).

MS: Häufigste Myrmicine; fast ausschließlich in Erdnestern, im Seebereich auch an feuchten Stellen, hier jedoch meist in kleinen lockeren Stein- oder Erdaufschüttungen. Nur ein Nest im Wald in einem langen morschen Ast, der zernagt war, jedoch keine deutlichen Gänge aufwies.

*Myrmica scabrinodis* NYL.

Braucht Wärme und ausreichende Feuchte; bevorzugt trockene und steinige Gebiete (STITZ 1939, BERNARD 1968); auch an feuchten Stellen und in Moorgebieten angetroffen (z. B. SKWARRA 1929), ihr Nest nicht selten neben dem anderer Arten (STITZ 1939).

MS: Meist Erdnester, ein Nest in einer z. T. moosüberwachsenen Schilfgraskuppe.

*Myrmica sabuleti* MEIN.

Lebensweise ähnlich der von *M. scabrinodis*.

MS: Reine Erdnester an trockenen, sonnigen Stellen in Nachbarschaft von *T. caespitum* und *L. alienus*.

*Myrmica lobicornis* NYL.

Bevorzugt sandige und trockene Standorte, von LEININGER (1951) auch auf moorigem Boden gefunden; zuweilen in Nestern anderer Arten anzutreffen (STITZ 1939).

MS: Am Rand einer älteren Fichten-Dickung im Bereich zweier Nester von *T. caespitum* und *L. alienus* eine frei umherlaufende flügellose Königin (7. VI. 74); kein Nest gefunden.

## V. Diskussion

Wie die meisten Insekten sind auch die Ameisen nicht gleichmäßig in einer Landschaft verbreitet, sondern lassen eine mehr oder weniger enge Bindung an bestimmte Biotope erkennen. Diese Biotopbindung wird bei den Ameisen insbesondere durch die Insolation des Bodens und die Bodenfeuchte bestimmt (z. B. GÖSSWALD 1932, TALBOT 1934, BRIAN and BRIAN 1951, EICHHORN 1971, GASPARD 1972, KLIMETZEK 1973 a).

Für das Untersuchungsgebiet Mindelsee ist die Aufstellung einer typischen Artenkombination nach ökologischen Gesichtspunkten mit dem vorliegenden Material nicht möglich; dies erfordert noch eine intensivere Untersuchung der einzelnen Biotope. Das gleiche gilt für einen Biotopvergleich; da bisher nur während zweier Jahre und in den verschiedenen Biotopen nacheinander gesammelt wurde, sind also noch die jahreszeitlich bedingten Unterschiede der einzelnen Arten im Untersuchungsergebnis enthalten (vgl. BRIAN and BRIAN 1951). Wir beschränken uns deshalb im Folgenden auf einen kurzen Vergleich der bisherigen Befunde mit den Angaben in der Literatur; hierzu Tabelle 3.

Nach dem Biotop lassen sich die 15 am häufigsten beobachteten Arten – im Anhalt an GÖSSWALD (1932) – in drei, allerdings nicht immer scharf getrennte, Gruppen aufteilen: typische Waldbewohner sowie Bewohner feuchter bzw. trockener Gebiete. Innerhalb dieser Hauptbiotope zeigen die Ameisen – entsprechend ihren ökologischen Ansprüchen – wiederum die Tendenz, bestimmte Kleinstandorte bevorzugt zu besiedeln. Dies ist bei den stenöken Arten (in Tab. 3 durch kurze Balken mit deutlicher seitlicher Begrenzung gekennzeichnet) natürlich besonders ausgeprägt, während die als euryök bekannten Arten entsprechend ihrer ökologischen Valenz auch hier weniger eng an bestimmte Standorte gebunden sind (vgl. KLIMETZEK 1970).

Die Verhältnisse im Naturschutzgebiet „Mindelsee“ lassen sich zwanglos in das Schema der Tabelle 3 einordnen. Es kommen alle Übergänge von xerophilen bis zu extrem hygrophilen Arten vor, ein deutlicher Hinweis auf die Vielfalt der Biotope und Standortbedingungen auf

Bevorzugte Biotope	Ökologische Ansprüche		
	xerophil	thermophil	hygrophil
trockene Gebiete	<i>L. alienus</i> <i>F. cunicularia</i> <i>T. erraticum</i> <i>T. caespitum</i> <i>M. sabuleti</i> <i>F. fusca</i>		
Wald - Gebiete	<i>F. pratensis</i> <i>F. sanguinea</i>	<i>F. rufa</i> <i>C. ligniperda</i>	
feuchte Gebiete		<i>L. niger</i> <i>L. flavus</i>	<i>M. ruginodis</i> <i>M. laevinodis</i> <i>F. transk</i>

Tab. 3: Ökologische Ansprüche der 15 im Untersuchungsgebiet häufigsten Arten (nach GÖSSWALD 1932, STITZ 1939, GASPAR 1972; vgl. Tab. 2 u. Text).

kleinem Raum. Unter den 15 häufigsten Arten sind Bewohner feuchter Gebiete (5 Arten mit zusammen 205 Nestern) weitaus häufiger als solche, die trockene Gebiete bevorzugen (6 Arten mit zusammen 60 Nestern).

## VI. Zusammenfassung

1. Im Bereich des Naturschutzgebietes „Mindelsee“ konnten in den Jahren 1974 und 1975 insgesamt 27 Ameisenarten aus drei Unterfamilien bzw. neun Gattungen nachgewiesen werden.
2. Mischnester (ca. 5% der gesamten Nestzahl) wurden mehrfach festgestellt zwischen *L. niger* – *M. laevinodis*, *L. alienus* – *T. caespitum* und *L. flavus* – *M. laevinodis*.
3. Das örtliche Vorkommen der einzelnen Arten wird beschrieben und den wichtigsten aus der Literatur bekannten Daten gegenübergestellt.
4. Nach der Abundanz überwiegen die feuchtigkeitsliebenden Arten.

## VII. Literatur

- ADAM, A. und FÖRSTER, E., 1913: Die Ameisenfauna Oberbadens. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz 6, 205–218. Freiburg/Br.
- BARONI-URBANI, C., 1971: Catalogo delle specie di Formicidae d'Italia. – Mem. Soc. entom. Ital. 50, 5–287. Genova.
- BERNARD, F., 1968: Les fourmis (Hymenoptera Formicidae) d'Europe occidentale et septentrionale. – Faune de l'Europe et du Bassin Méditerranéen 3, 1–415. Paris.
- BETREM, J. G., 1960: Über die Systematik der *Formica rufa*-Gruppe. – Tijdschr. v. Entom. 103, 51–81. s'Gravenhage.

- BLACKITH, R. H. et al., 1963: Mound nests of the yellow ant, *Lasius flavus* L., on waterlogged pasture in Devonshire. – Ent. month. Mag. 99, 48–49. London.
- BOLTON, B. and COLLINGWOOD, C. A., 1975: Hymenoptera: Formicidae. – Handbook for the Identification of British Insects (Ed.: Roy. entom. Soc. London) 6 (3c), 1–34. London.
- BRIAN, M. V. and BRIAN, A. D., 1949: Observations on the taxonomy of the ants *Myrmica rubra* L. and *M. laevinodis* NYLANDER (Hymenoptera: Formicidae). – Trans. Roy. Ent. Soc. Lond. 100, 393–409. London.
- , – 1951: Insolation and ant population in the west of Scotland. – *ibid.* 102, 303–330.
- COLLINGWOOD, C. A., 1964: The identification and distribution of British ants (Hym., Formicidae). 1. A revised key to the species found in Britain. – Trans. Soc. Brit. Entom. 16, 93–114. London.
- 1971: A synopsis of the Formicidae of North Europe. – The Entomologist 104, 150–176. Dorking.
- EICHHORN, O., 1971: Zur Verbreitung und Ökologie der Ameisen der Haupttypen mitteleuropäischer Gebirgswälder. – Z. angew. Entom. 67, 170–179. Hamburg u. Berlin.
- GASPAR, C., 1965: Notes sur l'écologie et l'éthologie des espèces du genre *Lasius* (Hymenoptera Formicidae). – Ins. sociaux 12, 219–229. Paris.
- 1971: Les Fourmis de la Famenne. IV. Une étude éthologique. – Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. 47, 1–23. Mededeligen (Bruxelles).
- 1972: Les Fourmis de la Famenne. III. Une étude écologique. – Rev. écol. biol. Sol 9, 99–125. Paris.
- GAUSS, R., 1967: Verzeichnis der im badischen Gebiet bekanntgewordenen aculeaten Hautflügler und Goldwespen (Hymenoptera) sowie von stylopsierte Arten. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 9, 529–587. Freiburg/Br.
- GÖSSWALD, K., 1932: Ökologische Studien über die Ameisenfauna des Mittleren Maingebietes. – Z. wiss. Zool. 142, 1–156. Leipzig.
- HARTMANN, F., 1926: Beiträge zur Badens Ameisenfauna. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 2, 12–16. Freiburg/Br.
- KLIMETZEK, D., 1970: Die Bedeutung des Kleinstandorts für die Verbreitung hügelbauender Waldameisen der *Formica rufa*-Gruppe (Hymenoptera: Formicidae). – Z. angew. Entom. 66, 84–95. Hamburg u. Berlin.
- 1973 a: Die Variabilität der Standortansprüche hügelbauender Waldameisen der *Formica rufa*-Gruppe (Hymenoptera: Formicidae). – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 11, 9–25. Freiburg/Br.
- 1973 b: Vorläufige Mitteilung über das Vorkommen von *Raptiformica sanguinea* (LATR.) und *Coptoformica exsecta* (NYL.) im Südschwarzwald. – *ibid.* N.F. 11, 27–28.
- 1976: Bildschlüssel der Ameisenfauna Badens. – *ibid.* N.F. 11, 345–357.
- und WELLENSTEIN, G., 1970: Vorkommen und Verbreitung hügelbauender Waldameisen der *Formica rufa*-Gruppe (Hymenoptera: Formicidae) in Baden-Württemberg. – Allg. Forst- u. Jagdztg. 141, 172–178. Frankfurt/M.
- KUTTER, H., 1964: *Formica nigricans* EM. (= *cordieri* BONDR.) bona species? – Mitt. schweiz. entom. Ges. 37, 138–150. Lausanne.
- 1969: Die sozialparasitischen Ameisen der Schweiz. – Neujahrsbl. naturforsch. Ges. Zürich 171, 1–62. Zürich.
- LEININGER, H., 1925: Beiträge zur Kenntnis der badischen Insektenfauna. III. Zur Ameisenfauna des Wildseegebietes. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 1, 478–479. Freiburg/Br.
- 1927: Zur Ameisenfauna Nordbadens. – Arch. Insektenkunde d. Oberrheingeb. u. angrenz. Länder 2, 131–133. Freiburg/Br.
- 1951: Über Bienen, Grab-, Weg- und Faltenwespen und Ameisen aus dem Badischen Oberrheingebiet. – Beitr. naturkundl. Forsch. SüdwDtl. 10, 113–136. Karlsruhe.
- 1953: Über einige bemerkenswerte Bienen, Wespen und Ameisen aus Baden. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 6, 17–21. Freiburg/Br.
- LEVIEUX, J., 1972: Quelques remarques au sujet des méthodes d'échantillonnage des peuplements de fourmis terricoles. – Ekol. Pol. 20, 1–7. Warszawa.
- MÜLLER, H., 1969: Besuch in der Ameisenkolonie Geisbühl. – 22. Int. Bienenzüchter-Kongr. (München 1969); Studienfahrt nach dem Kongreß (10. 8. 1969).
- OTTO, D., 1967: Die Bedeutung der Formica-Völker für die Dezimierung der wichtigsten Schadinsekten. Ein Literaturbericht. – Waldhygiene 7, 65–90. Würzburg.

- PARASCHIVESCU, D., 1972: [The systematic position of species *Formica pratensis* RETZ. and *F. nigricans* EM. (Hym. Formicidae)] (rumän.). Stud. si cercet. Biol., Ser. Zool. 24, 527–535. Bucuresti.
- PONTIN, A. J., 1961: Population stabilization and competition between the ants *Lasius flavus* (F.) and *L. niger* (L.). – J. anim. Ecol. 30, 47–54. Oxford and Edinburgh.
- 1969: Experimental transplantation of nest-mounds of the ant *Lasius flavus* (F.) in a habitat containing also *L. niger* (L.) and *Myrmica scabrinodis* NYL. – *ibid.* 38, 747–754.
- REZNIKOVA, J. I., 1974: [Mechanism of territorial interaction of colonies in *Formica pratensis* (Hymenoptera, Formicidae)] (russ.). – Zool. Zurn. 53, 212–223. Moskau.
- RÖSZLER, P., 1937: Beiträge zur Kenntnis der Verbreitung der *Serviformica picea* NYL. – Ent. Rundschau 55, 57–60 u. 76–77. Stuttgart.
- STITZ, H., 1939: Hautflügler oder Hymenoptera. I. Ameisen oder Formicidae. – In: DAHL, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands, 37. Teil, 1–428. Jena.
- STROHM, K., 1933: Die Tierwelt des Kaiserstuhls. II. Die Insekten. D. Hymenoptera. – In: LAIS, R. et al. (Hrsg.): Der Kaiserstuhl. – 323–347. Freiburg.
- SKWARRA, E., 1927: Nestbau und Lebensgewohnheiten unserer Hochmoorameisen. – Schr. physikal.-ökonom. Ges. Königsberg 65, 134–136. Königsberg.
- 1929: Die Ameisenfauna des Zehlaubruches. – *ibid.* 66, 1–174.
- TALBOT, M., 1934: Distribution of ant species in the Chicago region with reference to ecological factors and physiological toleration. – Ecology 15, 416–439. Durham.
- WELLENSTEIN, G., 1973: The development of artificially founded colonies of hill-building Red Wood Ants of the *Formica rufa*-group in South-western Germany. – OEPP/EPP Bull. 2, 23–34. Paris.
- YARROW, I. H. H., 1954: The British ants allied to *Formica fusca* L. (Hym., Formicidae). – Trans. Soc. Brit. Ent. 11, 229–244. London.
- 1955: The British ants allied to *Formica rufa* L. (Hym., Formicidae). – *ibid.* 12, 1–48.

**Anschrift des Verfassers:**

FASS. DR. D. KLIMETZEK, Forstzoologisches Institut der Universität D-7800 Freiburg/Br., Bertoldstr. 17.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1977

Band/Volume: [36](#)

Autor(en)/Author(s): Klimetzek Dietrich

Artikel/Article: [Die Ameisenfauna des Naturschutzgebietes "Mindelsee" \(Hymenoptera: Formicidae\) 159-171](#)