

Im Auftrag des Magistrats der Stadt Linz/  
Naturkundliche Station

JOHANN AMBACH

VERBREITUNG DER AMEISENARTEN (HYMENOPTERA:  
FORMICIDAE) IM LINZER STADTGEBIET (OBERÖSTERREICH)  
UND IHRE BEWERTUNG AUS STADTÖKOLOGISCHER SICHT

(71 Abbildungen, 2 Tabellen)

Manuskript eingelangt am 17. Dezember 1998

Anschrift des Verfassers:  
Mag. Johann AMBACH  
Margarethen 27  
4020 Linz

DISTRIBUTION OF ANT SPECIES (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) WITHIN THE CITY  
LIMITS OF LINZ (UPPER AUSTRIA) AND THEIR EVALUATION WITH REFERENCE TO  
URBAN ECOLOGY

SUMMARY

From 1992 to 1997 the ant fauna of the entire area of Linz was mapped. The biology, ecology and distribution of the 49 species is shown in detail and compared with the results of former investigations. The presence of the ants in each biotope type is discussed, and in addition the dispersion along an urban gradient, which characterises the increase of urban conditions, is worked out.

The value of particular ecological factors to successfully colonise urban biotopes is also discussed. The decrease in the diversity of structural elements as well as disturbances and destruction of nest sites due to gardening and agricultural use are identified as the main reasons for the decline in the number of ant species along the urban gradient.

Biotopes of high value are the "Urfahrwänd" oak woods, the alluvial forests of the Traun and Donau, the scattered dry meadows and the free-standing fruit trees. But slowly developed biotopes with high structural diversity in highly populated areas can also have a rich ant community. Measures to protect and support the ant fauna of urban areas are suggested.

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung .....	192
2	Das Untersuchungsgebiet .....	193
2.1	Geographische Lage, Geologie und Klima .....	193
	Verteilung der Nutzungstypen im Stadtgebiet .....	194
3	Methodik .....	195
3.1	Vorgangsweise .....	195
3.2	Diskussion der Methode .....	196
4	Die Ameisenarten des Linzer Stadtgebietes .....	197
4.1	Vorbemerkungen zur Taxonomie und Zoogeographie der Ameisen .....	197
4.2	Artenzahlen des Stadtgebietes und der untersuchten Quadrate .....	199
4.3	Beschreibungen der Arten und ihrer Verbreitung .....	199
4.4	Vergleiche mit früheren Untersuchungen des Linzer Stadtgebietes .....	284
5	Die Ameisengemeinschaften der Linzer Lebensräume .....	285
5.1	Wälder .....	286
5.2	Kleine Gehölze .....	290
5.3	Wiesen .....	290
5.4	Städtische Grünflächen .....	292
5.5	Brachen .....	294
5.6	Einzelbäume .....	295
5.7	Verkehrsflächen und Plätze .....	297
5.8	Häuser .....	298
5.9	Diverse Kleinstrukturen .....	298
6	Zusammensetzung und Grundlagen urbaner Ameisengemeinschaften .....	299
6.1	Der urbane Gradient .....	299
6.2	Artengruppen der einzelnen Urbanitätsstufen .....	302
6.3	Vergleiche mit anderen Städten .....	305
6.4	Ursachen für die Zusammensetzung der städtischen Ameisengesellschaften .....	305
7	Naturschutzfachliche Folgerungen .....	313
8	Zusammenfassung .....	315
9	Danksagung .....	316
10	Literatur .....	316

## 1 EINLEITUNG

Eine Stadt ist ein Konglomerat aus sehr unterschiedlichen Lebensräumen. Das Spektrum reicht von gänzlich versiegelten Flächen mit nur wenigen natürlichen Strukturen bis zu wertvollen Naturlandschaftsresten, die oft in Randbereichen noch erhalten sind. Selbst in ihren kargsten Ausprägungen werden diese Biotope noch von relativ vielen Lebewesen besiedelt und es bilden sich typische Gemeinschaften aus. Stadt und Natur schließen einander also nicht grundsätzlich aus.

Nachdem das Hauptaugenmerk der Stadtökologie in ihren Anfangsjahren vor allem der Erforschung der Pflanzenwelt gegolten hat, werden in letzter Zeit auch vermehrt faunistische Erhebungen durchgeführt. Daten über Zusammensetzung und spezifische

Bedingungen urbaner Lebensgemeinschaften sind zur Entwicklung naturschutzfachlicher Konzepte für die Stadtplanung unerlässlich. Ihr Ziel sollte neben der Erhaltung der letzten Reste natürlicher Lebensräume und gefährdeter Arten im Stadtgebiet vor allem die gezielte Förderung natürlicher Prozesse unter städtischen Bedingungen im besiedelten Bereich sein.

Ameisen eignen sich in vielfacher Hinsicht als Objekte stadtoökologischer Untersuchungen. Sie kommen in nahezu allen terrestrischen Biotopen vor und sind das ganze Jahr über in unveränderter Artenzusammensetzung vorhanden. Im Vergleich zu vielen anderen Tierarten treten sie aufgrund ihrer sozialen Lebensweise in relativ großer Individuenzahl auf. Außerdem können Veränderungen in ihren Lebensräumen durch die Ausbildung mehrjähriger Nester leichter erkannt und untersucht werden.

Im übrigen sind Ameisen durch die große Volksstärke und ihren hohen Energieverbrauch von herausragender Bedeutung für den Stoff- und Energiefluss in Ökosystemen (vgl. SEIFERT 1996). Aber auch die Durchmischung und Durchlüftung des Bodens, die Verbreitung von Pflanzenarten und die Regulation ihrer Beutepopulationen sind wichtige Aufgaben, die sie in ihren Lebensräumen erfüllen. Gleichzeitig sind sie selbst Nahrungsgrundlage für andere Tiere und Voraussetzung für die Existenz einer Vielzahl von „Ameisengästen“, die in ihren Nestern vorkommen.

Sowohl die Stadtökologie als auch die Myrmekologie sind Forschungsrichtungen, die in Linz Tradition haben. Die Naturkundliche Station widmet sich seit vielen Jahren der ökologischen und faunistischen Untersuchung des Stadtgebietes, um Wege im Sinne einer nachhaltigen Stadtentwicklung aufzuzeigen (SCHWARZ 1997). Die Ameisenfauna wurde schon von PFOSER (1948) und HAMANN (1955) bearbeitet, wobei letzterer im Rahmen seiner Tätigkeit als Kustos der entomologischen Sammlung des Landesmuseums Oberösterreich über Jahrzehnte hinweg im Linzer Raum gesammelt hat.

Auch aus mehreren anderen Städten Mitteleuropas liegen bereits Ergebnisse myrmekologischer Erhebungen vor (PISARSKI 1982, SÖNTGEN 1989, DAUBER 1995, 1997, BEHR u. a. 1996, SCHLICK 1998, STEINER 1998). All dies sind gute Gründe und Voraussetzungen um eine flächendeckende Kartierung der Ameisenarten durchzuführen und deren Verbreitung im Lichte der bisherigen stadtoökologischen und faunistischen Erkenntnisse zu diskutieren. Insbesondere durch die Bearbeitung des gesamten Stadtgebietes mit seiner großen Vielfalt an Standortbedingungen sollte das Zusammenwirken aller für die Ameisen bedeutsamen Faktoren (Mikroklimatische Verhältnisse, Isolation, Konkurrenz, Störungen, etc.) herausgearbeitet werden.

## 2 DAS UNTERSUCHUNGSGBIET

### 2.1 Geographische Lage, Geologie und Klima

Linz liegt in einem nach Süden hin offenen Becken an den Flüssen Donau und Traun zwischen 48°13' und 48°23' nördlicher Breite sowie zwischen 14°15' und 14°25' östlicher Länge. Nördlich der Donau begrenzen die Höhenzüge der aus kristallinem Gestein bestehenden

Ausläufer der Böhmisches Masse (Pöstlingberg, Bachlberg, Gründberg, St. Magdalena, Elmberg) dieses Becken. Südlich der Donau wird der Untergrund, abgesehen von den aus dem Westen entlang der Donau bis nahe zum Stadtzentrum hereinziehenden kristallinen Ausläufern des Kürnberger Waldes (Freinberg, Froschberg, Römerberg), von eiszeitlichen und nacheiszeitlichen Schotterablagerungen gebildet.

Laut LAISTER (1996) nehmen die statistischen Klimawerte von Linz im Vergleich zu anderen Städten Österreichs und Mitteleuropas eine Mittelstellung ein, was der Übergangslage zwischen den mehr atlantisch beeinflussten, westlichen und den mehr kontinental beeinflussten östlichen Landesteilen entspricht. Aber auch Klimateinflüsse des Mühlviertels sind deutlich erkennbar. Der langjährige Mittelwert der Temperatur beträgt 9,5°C. Der durchschnittliche Jahresniederschlag der Periode 1961 bis 1990 lag mit 708 mm deutlich niedriger als zwischen den Jahren 1931 und 1960 (858 mm), wobei im Süden des Stadtgebietes weniger Regen fällt als im Norden.

## 2.2 Verteilung der Nutzungstypen im Stadtgebiet

Das Stadtgebiet von Linz umfasst ca. 96 km<sup>2</sup> und beherbergt 209 000 Einwohner (MAGISTRAT DER STADT LINZ 1998), wobei 31,4% der gesamten Fläche Grünland sind und 17,4% Wald. In den großteils landwirtschaftlich genutzten nördlichen und südlichen Stadtteilen ist dieser Anteil sogar noch um einiges höher.

Bei den im Norden gelegenen Bezirken Pöstlingberg, Bachlberg, Gründberg und Elmberg handelt es sich um eine reich strukturierte Kulturlandschaft. Sie haben zusammen einen Grünlandanteil von 47,7%, bei dem das Verhältnis zwischen Wiesen und Äckern ausgewogen ist, und einen Waldanteil von 39,8%. Die Wiesen sind vor allem Fettwiesen. Mager- und Trockenstandorte findet man aufgrund der Intensivierung der Landwirtschaft nur mehr kleinräumig. Die Wälder haben einen sehr hohen Buchenanteil, wobei immer wieder Bereiche mit reinen Fichtenforsten eingeschoben sind.

Im ganz im Süden gelegenen Stadtteil Ebelsberg ist der Anteil des Grünlandes mit 48,9% ähnlich hoch wie im Norden, der Waldanteil mit 29,2% jedoch etwas niedriger. Einen großen Anteil daran haben die teilweise noch recht naturnahen Auwälder der Traun und der Donau. Die restlichen Waldgebiete stehen wie Inseln in einer mehrheitlich durch Ackerwirtschaft genutzten und ausgeräumten Landschaft. Vor allem in letzter Zeit sind auf früher landwirtschaftlich genutzten Flächen große Wohnsiedlungen in Blockbauweise entstanden.

Auf der restlichen Fläche zwischen Traun und Donau dominieren in unterschiedlichem Ausmaß Wohn-, Gewerbe und Industriegebiete, wobei die letzten beiden Nutzungsformen vor allem im östlichen Teil des Stadtgebietes vorherrschen. Bereiche mit Einfamilienhäusern und Blockbebauung wechseln einander ab, wobei Einfamilienhäuser im westlichen Teil der Stadt einen höheren Prozentsatz erreichen. Auf die Naturelemente dieser Lebensräume wird in den Kapiteln 5 und 6 genauer eingegangen.

### 3 METHODIK

#### 3.1 Vorgangsweise

Nachdem in den Jahren 1990 und 1991 punktuelle Erhebungen auf ausgewählten Flächen des Stadtgebietes durchgeführt wurden, um mögliche Auswirkungen von Schwermetallbelastungen auf Ameisen zu untersuchen (A m b a c h unveröffentlicht), wurden in den Jahren 1992 bis 1997 im gesamten Gebiet der Stadt Linz, mit Ausnahme einiger Bereiche auf dem Gelände der VOEST Alpine, die Ameisenvorkommen kartiert.

Um neben einem Überblick über die Verteilung der Arten im Stadtgebiet auch Aussagen über deren Standortwahl und die Auswirkung urbaner Einflüsse auf Ameisen machen zu können, wurde eine Liste aller Lebensräume und darin vorkommender wichtiger Strukturen erstellt, die im Stadtgebiet vertreten sind (vgl. Kapitel 5). Diese wurden bei der Kartierung der Ameisenvorkommen mit erhoben und in weiterer Folge bestimmten Flächennutzungstypen (vgl. Kapitel 6) zugeordnet.

Eine Einteilung des Stadtgebietes in Rasterfelder mit 500 Metern Seitenlänge dient als Bezugssystem für die Erhebung. In jedem Quadranten wurden alle darin enthaltenen Lebensraumtypen in allen ihren Ausprägungen begangen und untersucht. Kleinflächige Lebensräume wurden ganz bearbeitet, bei größeren Flächen wurde ein 2 m breiter, in der Länge an die Größe der Fläche angepasster Transekt durchsucht.

Da für die Vielzahl kleinflächiger Strukturen und Einzelhausgärten nicht alle gleichartigen Standorte untersucht werden konnten, wurde von diesen Lebensräumen für jeden Quadranten eine repräsentative Auswahl getroffen. Zusätzlich wurde immer nach Strukturen Ausschau gehalten, die für die Nestanlage von Ameisen besonders attraktiv sind, diese wurden dann genauer abgesucht.

Die Untersuchungsflächen wurden langsam und sorgfältig unter Zuhilfenahme einer kleinen Schaufel und einer kleinen Gartenkralle nach Erdnestern und Nahrung suchenden Arbeiterinnen abgesucht. Außerhalb der Transekte wurden zusätzlich Strukturen, die für die Nestanlage bestimmter Arten wichtig sind (Bereiche mit lückigem Bewuchs, liegendes Totholz, Schneckenhäuser, Fels- und Mauerspalt) überprüft. Aus jedem gefundenen Nest wurden rund 10 Arbeiterinnen für die Artbestimmung entnommen. Ebenso wurden von den freilaufenden Arbeiterinnen jedes Standortes Belegexemplare mitgenommen.

Auf Bäumen wurde bis zu einer leicht erreichbaren Höhe nach frei am Stamm laufenden Ameisen gesucht. Es wurden auch immer wieder Borckenstücke abgebrochen, um eventuell dahinter nistende Ameisenarten aufzuspüren. Eine reiche Quelle für Ameisenfunde waren durch den Wind oder durch die Last der Früchte abgebrochene Äste aus höheren Regionen. Diese wurden sowohl vor Ort genauer untersucht, indem morsche Totholzstrukturen aufgebrochen wurden, als auch vielversprechende Astteile für spätere genauere Untersuchungen abgesägt. Ähnlich wurde bei den Kontrollen von fünf gefälltten Bäumen vorgegangen.

Außerdem wurde an erfolgversprechenden Standorten gezielt nach seltenen Arten gesucht, indem diese mehrmals zu unterschiedlichen Tages- und Jahreszeiten bearbeitet wurden. Vor allem während der Schwärmzeit solcher Arten wurden Begehungen durchgeführt, da dann

auch deren Nester leichter nachzuweisen sind. Ähnlich wurde bei Quadranten vorgegangen, von denen aufgrund der Lebensraumausstattung vermutet werden konnte, daß noch nicht alle Ameisenarten erfasst worden waren. Zusätzlich wurde auch noch Material aus Barberfallen, die im Rahmen anderer faunistischer Erhebungen aufgestellt worden waren, ausgewertet.

Um auch früher erhobene Daten in die Arbeit einzubauen, wurde versucht das Material der im Linzer Biologiezentrum aufbewahrten Sammlung von Hamann, der sehr viel in Oberösterreich und im Linzer Raum gesammelt hatte und von dem auch eine Publikation über die Ameisen des Linzer Beckens stammt (HAMANN 1955), zum Vergleich heranzuziehen. Die Sammlung ist relativ umfangreich, schlecht sortiert und teilweise noch nicht bestimmt. Außerdem weist sie, wie viele ältere Sammlungen, ein hohes Maß an Fehldeterminationen auf (Vgl. Probleme der Ameisentaxonomie Kap 4.1). Bis jetzt konnte nur eine grobe Vorsortierung vorgenommen werden, sodass vor allem bei den artenreichen Gattungen, von denen auch sehr viel Material vorliegt (*Myrmica*, *Leptothorax*, *Lasius*, *Formica*), nur stichprobenartige Vergleiche durchgeführt werden konnten. Für einige seltene Arten wurden jedoch alle Belege überprüft.

### 3.2 Diskussion der Methode

Die vorliegende Arbeit ist eine flächendeckende qualitative Erhebung der Ameisenvorkommen auf einer sehr großen Fläche mit Hilfe der Handfangmethode. Aussagen über Dichten bestimmter Arten, die im Text gemacht werden, sind das Resultat von Schätzungen und nicht von tatsächlich erhobenen Nestdichten pro Flächeneinheit. Der Aufwand für diese Vorgangsweise hätte den für eine derartige Untersuchung vertretbaren Zeitrahmen gesprengt und wahrscheinlich auch die Lebenszeit des Autors überschritten.

Auch bestimmte Parameter, wie die relative Häufigkeit einer Art in den einzelnen Lebensräumen, konnten nicht berechnet werden, da die Untersuchungsgenauigkeit nicht auf allen Flächen gleich gewesen ist. Auf einigen Flächen wurde nur selektiv nach bestimmten Arten gesucht (vgl. Kapitel 3.1) und die restlichen Arten nicht erhoben. Die Aussagen im Text, die sich auf solche Parameter beziehen und die zur Klärung der Toleranz gegenüber städtischen Einflüssen und der Akzeptanz bestimmter Lebensräume herangezogen werden, beruhen aber trotzdem auf einer Vielzahl von erhobenen Daten.

Für die Erfassung von Ameisenbeständen stehen verschiedene Methoden zur Verfügung. Neben der hier verwendeten Handfangmethode mit gezielter Nestersuche kommen oft auch Bodenfallen mit und ohne Köderflüssigkeit zur Verwendung. Diese können durch ihre permanente Fängigkeit während des Aufstellungszeitraums auch seltenere und unauffällige Arten nachweisen. Sie scheitern aber bei Arten mit geringer oberirdischer Aktivität. Ein weiterer Nachteil ist die große Menge an Beifangmaterial. Besonders geeignet wäre also eine Kombination beider Methoden (DIETRICH u. ÖLZANT 1998).

Aufgrund des erheblichen Mehraufwandes bei einem so großen Untersuchungsgebiet wurde auf das Aufstellen von Barberfallen im Rahmen dieser Untersuchung jedoch verzichtet. Es wurden nur die Beifänge, die im Rahmen anderer Studien anfielen, verwertet. Bei sorgfältiger Handhabung der Handfangmethode kann jedoch die Effizienz beinahe so hoch sein wie bei einer kombinierten Vorgangsweise.

Der Erfolg der Nestersuche ist von vielen Faktoren abhängig. Wichtig sind die Erfahrung des Bearbeiters, die Tageszeit und die aktuelle Witterung. Bei vielen Arten reduziert sich die Aktivität außerhalb des Nestes im Hochsommer während der heißen Mittagsstunden und auch im Nest ziehen sich die Bewohner dann in tiefere Bereiche zurück. Dies geschieht ebenfalls bei länger andauernden Hitze- und Trockenperioden. Besonders günstig ist hingegen die Zeit kurz vor Regenfällen, da dann bei vielen Arten die Geschlechtstiere ausschwärmen, wodurch auch versteckt angelegte Nester leicht aufgefunden werden.

Um diesen Eventualitäten zu begegnen wurden oft mehrere Begehungen der Quadranten zu unterschiedlichen Tages- und Jahreszeiten vorgenommen. Vor allem bei Einzelbäumen und bei Lebensräumen, die aufgrund ihrer Struktur als potentiell ameisenreich einzustufen sind, wurden diese mehrmals wiederholt. Trotzdem könnte es sein, dass ein paar Arten durch diese Methode nicht repräsentativ erfasst worden sind. Besonders jene, die eine hauptsächlich unterirdische Lebensweise sowie versteckte Nester haben und die nur zerstreute und kleine Populationen ausbilden, können leicht übersehen werden (z. B. *Chthonolasius*-Arten, *Ponera coarctata*, *Myrmecina graminicola*). Aber auch bei baumbewohnenden Arten könnten durch deren Vorliebe für die Kronenregion mögliche Nachweise nicht gelungen sein. Durch die schon angesprochene gezielte Suche dieser Arten wurde jedoch versucht potentielle Fehler so klein wie möglich zu halten.

#### 4 DIE AMEISENARTEN DES STADTGEBIETES

##### 4.1 Vorbemerkungen zur Taxonomie und Zoogeographie von Ameisen

Obwohl gerade in letzter Zeit die Taxonomie einiger problematischer Artengruppen der Ameisen im mitteleuropäischen Raum geklärt worden ist (SEIFERT 1984, 1988a, 1988b, 1989, 1990, 1991a, 1991b, 1991c, 1992, 1993, 1995, 1996a, 1996b, 1997), wurde dadurch nur ein kleiner Teil der Schwierigkeiten beseitigt, welche die Myrmekologie auch noch nach dem Erscheinen der Monographien von KUTTER (1977) und COLLINGWOOD (1979) begleitet hatten und auf die KUTTER in seinem Vorwort dezidiert hingewiesen hat.

Seifert (1986, 1994) hat aufgrund der Durchsicht alter Sammlungen aufgezeigt, dass den Angaben vieler älterer Autoren mit Vorbehalt zu begegnen ist. Bei schwierig zu bestimmenden Gruppen sind regelmäßig die Arten miteinander verwechselt worden, obwohl der Artstatus der einzelnen Formen schon länger bekannt war und die Namen auch verwendet worden sind. Dies betrifft vor allem die Gattung *Myrmica* und die Untergattung *Chthonolasius*, zwei artenreiche Gruppen, bei denen erst seit kurzem die Merkmale zur Unterscheidung der Arten nachvollziehbar herausgearbeitet worden sind.

Zusätzlich sind einige Probleme durch die Abgrenzung neuer Arten hinzugekommen, da die Verbreitungsmuster der „alten“ und der „neuen“ Arten erst abgeklärt werden müssen und durch die Aufspaltung alte Daten nicht mehr zu verwenden sind. Ähnliches gilt für die Wiedereinführung alter, vergessener Formen, die unter dem Lichte neuerer Untersuchungen als gute Arten zu gelten haben, oder für die erst kürzlich möglich gemachte Unterscheidung sehr ähnlicher Artenpaare, von denen ein Teil bisher irrtümlich für weitaus häufiger gehalten worden ist als der andere.

Im Folgenden werden diese problematischen Artenpaare oder -gruppen aufgelistet, um das Ausmaß der noch anstehenden Arbeit zu verdeutlichen. Eine genaue Beschreibung der Zusammenhänge erfolgt bei der Besprechung der Arten.

*Leptothorax nylanderi* - *Leptothorax slavonicus* - *Leptothorax sordidulus*

*Tetramorium caespitum* - *Tetramorium impurum*

*Tapinoma erraticum* - *Tapinoma ambiguum*

*Lasius niger* - *Lasius platythorax*

*Lasius alienus* - *Lasius paralienus* - *Lasius psammophilus*

*Formica cinerea* - *Formica lefrancoisi*

Weitere Schwierigkeiten erwachsen durch das Zusammenfließen von Daten aus der östlichen und westlichen Palaearktis, da frühere Bearbeiter immer nur Teilräume dieser Region behandelt haben. Jüngste Revisionen, die auch Material aus den jeweils anderen Teilen der Faunenregion berücksichtigen, weisen auf mögliche Synonymien einiger, in den jeweiligen Bereichen bisher verwendeten Artnamen hin. Aktuelle Beispiele sind *Myrmica specioides*, deren gültiger Name *Myrmica bessarabica* sein könnte (BOLTON 1995, RADCHENKO 1995a) und *Plagiolepis vindobonensis* könnte durch *Plagiolepis tauricus* ersetzt werden (RADCHENKO 1996). Dadurch würde sich das Verbreitungsgebiet mancher Arten erheblich erweitern. Da die Autoren selbst darauf hinweisen, dass zur endgültigen Klärung der Zusammenhänge noch mehr Material bearbeitet werden sollte, halte ich mich zur Zeit noch an die von SEIFERT (1996) verwendeten Artnamen.

Die größten Schwierigkeiten entstehen aber durch Artengruppen, die zur Zeit noch nicht in ausreichendem Maß bearbeitet sind. Die Bestimmung dieser Arten anhand der vorhandenen Literatur ist aufgrund der Variabilität der bisher verwendeten Unterscheidungsmerkmale schwer, und es ist leicht möglich, dass sich unter einem Namen mehrere Arten verbergen. Dies haben jüngste Publikationen von SEIFERT (1995, 1996, 1997) eindrucksvoll bewiesen. Beispiele für solche Gruppen sind die Gattung *Leptothorax* und der Formenkreis um *Tetramorium caespitum*.

All diese Probleme wirken sich auch auf den Kenntnisstand über die Zusammensetzung und Gefährdung der österreichischen Ameisenfauna aus. Der von HÖLZEL (1966) erstellte Catalogus ist aufgrund seines Alters überholt. In ihm sind 92 Formen angeführt, von denen inzwischen schon 6 Namen als Synonyme erkannt worden sind. 6 weitere Taxa sind entweder zweifelhaft oder mögliche Fehlbestimmungen, und bei einigen anderen Formen ist aufgrund der taxonomischen Änderungen der letzten Zeit noch nicht bekannt, ob sie wirklich in Österreich vorkommen. Trotzdem kann aufgrund neuerer faunistischer Arbeiten angenommen werden, dass die Zahl der Ameisenarten in Österreich zwischen 110 und 120 liegen wird.

Konkrete Gefährdungseinstufungen können zur Zeit nur für wenige Ameisen vorgenommen werden. Bei vielen Arten kann das Ausmaß ihrer Bedrohung jedoch aufgrund ihrer Biologie und ihrer Standortansprüche, über die einiges bekannt ist, grob abgeschätzt werden. Da inzwischen aber auch in Österreich die Myrmekologie wieder mehrere engagierte Bearbeiter gefunden hat, werden in Zukunft faunistische Erhebungen und das Aufarbeiten alter Sammlungen genauere Aussagen möglich machen.

Oft taucht die Frage auf, wo bei dieser scheinbar kleinlichen Suche nach Artabgrenzung nah verwandter Formen und der kleinräumigen Verbreitung von Arten der Sinn für anwendbare Naturschutzarbeit liegen soll. Die Antwort darauf ist jedoch leicht gefunden. Eine der Aufgaben des Naturschutzes ist die Erhaltung der biologischen Diversität sowohl in Bezug auf die Zahl der Arten als auch auf die genetische Vielfalt innerhalb der Arten. Nur das Erkennen und Beschreiben der vorhandenen Vielfalt macht es auch möglich, diese zu schützen. Es ist also notwendig, Arten genau abzugrenzen, sowohl was ihren taxonomischen Status betrifft als auch hinsichtlich ihrer geographischen Verbreitung.

#### 4.2 Artenzahlen des Stadtgebiets und der untersuchten Quadranten

Im Stadtgebiet von Linz konnten 49 Ameisenarten nachgewiesen werden, wobei eine davon eine eingeschleppte Form ist, die nur in Häusern vorkommt. Die Verbreitung auf die einzelnen Lebensraumtypen wird in Tabelle 1 aufgelistet. Sowohl die Reihenfolge in der Tabelle, als auch in der nachfolgenden Besprechung der Arten entspricht der in SEIFERT (1996). Ein Vergleich mit der Gesamtartenzahl von Österreich kann aus oben genannten Gründen zur Zeit nur schätzungsweise erfolgen. Das Untersuchungsgebiet kann aber für österreichische Verhältnisse als relativ artenreich bezeichnet werden.

Die Anzahl der Ameisenarten pro Quadrant wird in Abbildung 1 dargestellt. Es ist klar erkennbar, dass die Artenzahlen in den landwirtschaftlich genutzten Teilen des nördlichen und südlichen Stadtgebietes höher liegen als in den urban geprägten Bereichen. Vor allem in den Quadranten, in denen verschiedene Strukturen nebeneinander vorkommen, finden sich die höchsten Artenzahlen. Allerdings gibt es auch in einigen innerstädtischen Arealen Rasterflächen mit vielen Ameisenarten. Diese repräsentieren ebenfalls Standorte mit einer hohen Diversität an Lebensräumen und befinden sich meist am Rand des Stadtgebietes.

#### 4.3 Beschreibungen der Arten und ihrer Verbreitung

Nachfolgend wird die Verbreitung aller im Stadtgebiet von Linz nachgewiesenen Ameisen genau erläutert. Zu den einzelnen Arten werden zusätzlich allgemeine Informationen über die Gesamtverbreitung und ihre Biologie angeführt. Außerdem werden die in Linz erhobenen Daten mit anderen, in Mitteleuropa durchgeführten myrmekologischen Erhebungen in Städten verglichen. Solche Arbeiten lagen über Warschau (PISARSKI 1982), Bonn (SÖNTGEN 1989), Mainz (DAUBER 1995, 1997), Köln (BEHR u. a. 1996) und Wien (SCHLICK 1998, STEINER 1998) vor.

Bei diesen Vergleichen ist jedoch Vorsicht geboten. Einige Ameisenarten können sehr wohl auch in Städten vorkommen, für die sie bisher noch nicht angeführt wurden, da es große Unterschiede in den jeweils angewandten Methoden gab. So wurden von manchen Autoren nicht alle in Städten vorkommenden Lebensräume untersucht, sondern nur stadtypische Standorte. Auch die verwendeten Fangmethoden differieren stark. Neben nur mit Bodenfallen durchgeführten Erhebungen gab es auch solche, bei denen ausschließlich die Handfangmethode verwendet wurde. Aber auch die Kombination verschiedener Methoden kam zur Anwendung. Auf die dadurch möglichen Unterschiede in den Ergebnissen wurde schon hingewiesen.

Tab. 1: Verteilung der Ameisenarten auf die Lebensraumtypen

Arten	Bauernwald	Parkwald	Auwald	Eichenwald	Gehölze	Fetwiesen	Magerwiesen	Rasenflächen	Brachen	Einzelbäume	Plätze + Str.	Häuser	Div. Kleinstr.
<i>Ponera coarctata</i> (LATREILLE 1802)							X						
<i>Manica rubida</i> (LATREILLE 1802)			X						X				
<i>Myrmica rugulosa</i> NYLANDER 1846			X					X	X		X		
<i>Myrmica specioides</i> BONDROIT 1918							X	X					
<i>Myrmica scabrinodis</i> NYLANDER 1846		X				X	X	X					
<i>Myrmica sabuleti</i> MEINERT 1860		X		X		X	X	X	X				
<i>Myrmica rubra</i> (LINNAEUS 1758)	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
<i>Myrmica ruginodis</i> NYLANDER 1846	X	X	X	X	X								
<i>Myrmica lobicornis</i> NYLANDER 1846	X	X	X										
<i>Myrmica schencki</i> EMERY 1894				X			X	X					
<i>Aphaenogaster subterranea</i> (LATREILLE 1798)				X									
<i>Monomorium pharaonis</i> (LINNAEUS 1758)												X	
<i>Solenopsis fugax</i> (LATREILLE 1798)						X	X	X					
<i>Leptothorax acervorum</i> (FABRICIUS 1793)	X	X	X		X					X			
<i>Leptothorax muscorum</i> (NYLANDER 1846)	X				X								
<i>Leptothorax gredleri</i> MAYR 1855			X										
<i>Leptothorax affinis</i> MAYR 1855			X	X						X			
<i>Leptothorax corticalis</i> (SCHENCK 1852)			X							X			
<i>Leptothorax unifasciatus</i> (LATREILLE 1798)				X			X						X
<i>Leptothorax slavonicus</i> SEIFERT 1995	X	X	X	X	X				X				X
<i>Leptothorax sordidulus</i> MÜLLER 1923				X									X
<i>Stenamma debile</i> (FÖRSTER 1850)	X												
<i>Tetramorium caespitum</i> (LINNAEUS 1758)			X	X			X	X	X		X		X
<i>Strongylognathus testaceus</i> (SCHENCK 1852)							X						
<i>Myrmecina graminicola</i> (LATREILLE 1802)				X				X					
<i>Dolichoderus quadripunctatus</i> (LINNAEUS 1767)			X	X						X			
<i>Tapinoma erraticum</i> (LATREILLE 1798)	X						X						
<i>Camponotus herculeanus</i> (LINNAEUS 1758)	X												
<i>Camponotus ligniperda</i> (LATREILLE 1802)	X	X		X	X		X						
<i>Camponotus fallax</i> (NYLANDER 1856)										X			
<i>Camponotus truncatus</i> (SPINOLA 1808)			X	X						X			
<i>Lasius paralienus</i> SEIFERT 1992				X			X						
<i>Lasius niger</i> (LINNAEUS 1758)	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X
<i>Lasius platythorax</i> SEIFERT 1991	X	X	X		X								
<i>Lasius emarginatus</i> (OLIVIER 1791)				X					X		X	X	X
<i>Lasius brunneus</i> (LATREILLE 1798)	X	X	X	X	X					X			
<i>Lasius flavus</i> (FABRICIUS 1781)		X				X	X	X	X				
<i>Lasius umbratus</i> (NYLANDER 1846)	X	X	X			X							
<i>Lasius distinguendus</i> (EMERY 1916)							X						
<i>Lasius mixtus</i> (NYLANDER 1846)						X							
<i>Lasius fuliginosus</i> (LATREILLE 1798)	X	X	X		X					X			
<i>Formica fusca</i> LINNAEUS 1758	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
<i>Formica cunicularia</i> LATREILLE 1798		X		X		X	X	X	X				
<i>Formica rufibarbis</i> FABRICIUS 1793		X				X	X	X	X				
<i>Formica lefrancoisi</i> BONDROIT 1918			X						X		X		
<i>Formica polyctena</i> FÖRSTER 1850	X												
<i>Formica rufa</i> LINNAEUS 1761	X												
<i>Formica pratensis</i> RETZIUS 1783							X		X				
<i>Formica sanguinea</i> LATREILLE 1798	X	X		X			X						

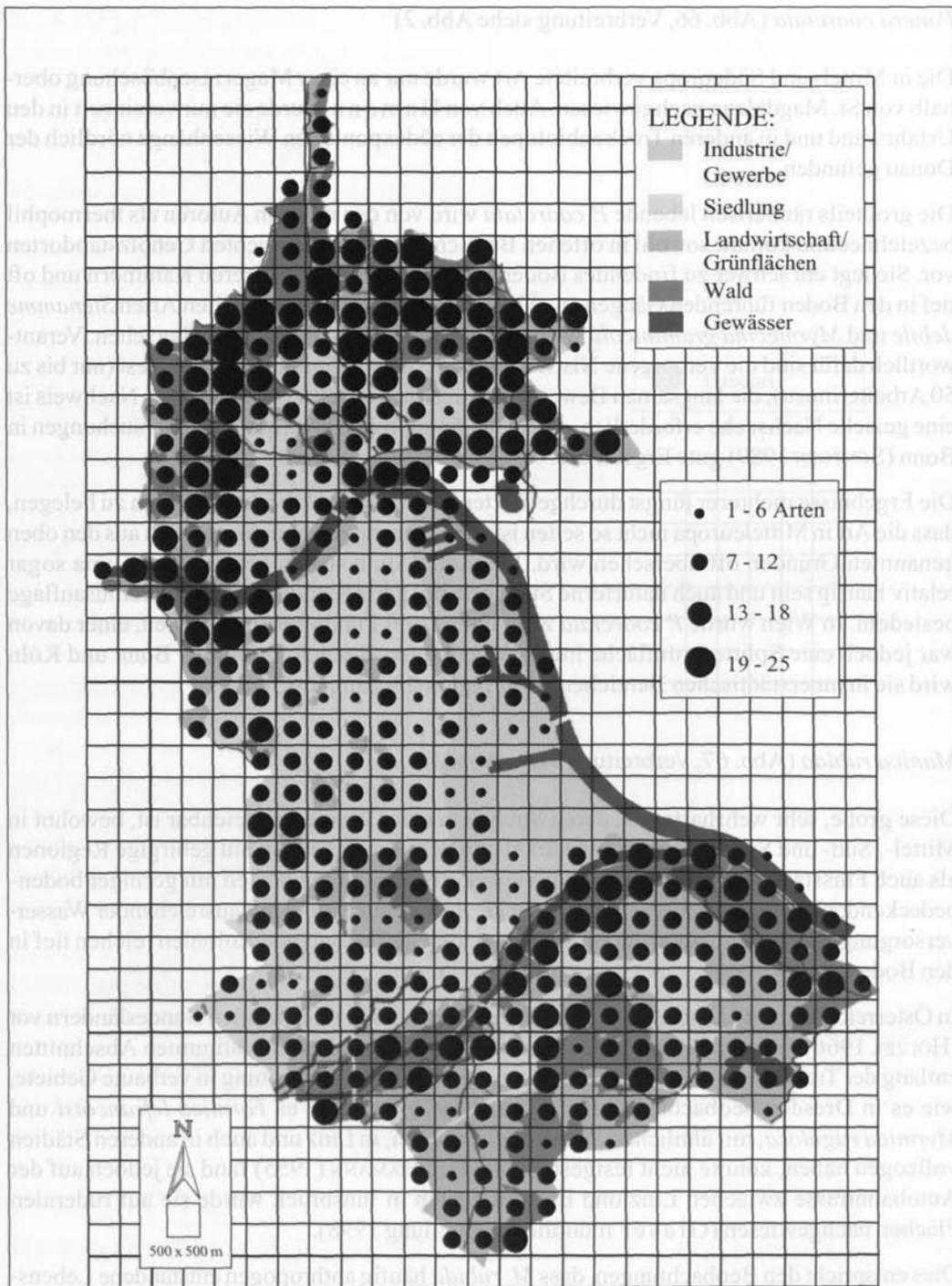


Abb. 1: Die Ameisenarten pro untersuchtem Quadranten im Linzer Stadtgebiet.

*Ponera coarctata* (Abb. 66, Verbreitung siehe Abb. 2)

Die in Mittel- und Südeuropa verbreitete Art wurde nur an einer Magerrasenböschung oberhalb von St. Magdalena nachgewiesen. Auch von Hamann wurde sie nur vereinzelt in den Urfahrwänd und in anderen Trockenbiotopen der südexponierten Wiesenhänge nördlich der Donau gefunden.

Die großteils räuberisch lebende *P. coarctata* wird von den meisten Autoren als thermophil bezeichnet und kommt sowohl in offenen Bereichen als auch auf lichten Gehölzstandorten vor. Sie legt ein schwer zu findendes Bodennest mit einer oder mehreren Kammern und oft tief in den Boden führenden Gängen an. Ähnlich wie die später behandelten Arten *Stenamme debile* und *Myrmecina graminicola* wird *P. coarctata* wahrscheinlich oft übersehen. Verantwortlich dafür sind die verborgene Nistweise, die geringe Individuenzahl pro Nest (nur bis zu 50 Arbeiterinnen), die langsamen Bewegungen und ihr Totstellreflex. Für einen Nachweis ist eine gezielte Nachsuche erforderlich. Auch Schlämmproben brachten bei Untersuchungen in Bonn (SÖNTGEN 1989) gute Ergebnisse.

Die Ergebnisse mehrerer jüngst durchgeführter faunistischer Arbeiten scheinen zu belegen, dass die Art in Mitteleuropa nicht so selten ist wie bisher angenommen, sondern aus den oben genannten Gründen oft übersehen wird. In Städten kann sie bei geeignetem Klima sogar relativ häufig sein und auch naturferne Standorte mit geringer oder fehlender Humusaufgabe besiedeln. In Wien wurde *P. coarctata* zwar nur an drei Fundorten angetroffen, einer davon war jedoch eine Splittergrünfläche im stark verbauten Bereich. In Mainz, Bonn und Köln wird sie in innerstädtischen Bereichen sogar regelmäßig angetroffen.

*Manica rubida* (Abb. 67, Verbreitung siehe Abb. 3)

Diese große, sehr wehrhafte Art, deren Stich dem einer Wespe vergleichbar ist, bewohnt in Mittel-, Süd- und Südosteuropa, der Türkei und dem Kaukasus sowohl gebirgige Regionen als auch Flusstäler in den Niederungen. Sie benötigt besonnte Flächen mit geringer bodenbedeckender Vegetation und sandigem oder kiesigem Untergrund mit ausreichender Wasserversorgung. Die Nestanlagen der oft sehr ausgedehnten polygynen Kolonien reichen tief in den Boden.

In Österreich kommt *M. rubida* außer im Burgenland und in Wien in allen Bundesländern vor (HÖLZEL 1966). In Linz besiedelt sie flussnahe Bereiche und ist in bestimmten Abschnitten entlang der Traun und der Donau sogar relativ häufig. Eine Ausbreitung in verbaute Gebiete, wie es in Dresden beobachtet wurde (SEIFERT 1996) und wie es *Formica lefrancoisi* und *Myrmica rugulosa*, mit ähnlichen Standortansprüchen, in Linz und auch in anderen Städten vollzogen haben, konnte nicht festgestellt werden. HAMANN (1955) fand sie jedoch auf der Autobahntrasse zwischen Linz und Enns und auch in Innsbruck wurde sie auf ruderalen Flächen nachgewiesen (Glaser mündliche Mitteilung 1998).

Dies entspricht den Beobachtungen, dass *M. rubida* häufig anthropogen entstandene Lebensräume in der Nähe von Gewässern besiedelt (SEIFERT 1994, LUDE u. a. 1996). So wurde sie in der Nähe von Linz auch in der Pleschinger Sandgrube nachgewiesen (AMBACH 1994). In der Lausitz ist sie sogar auf den etwas weiter vom Wasser entfernten Kippböden eines

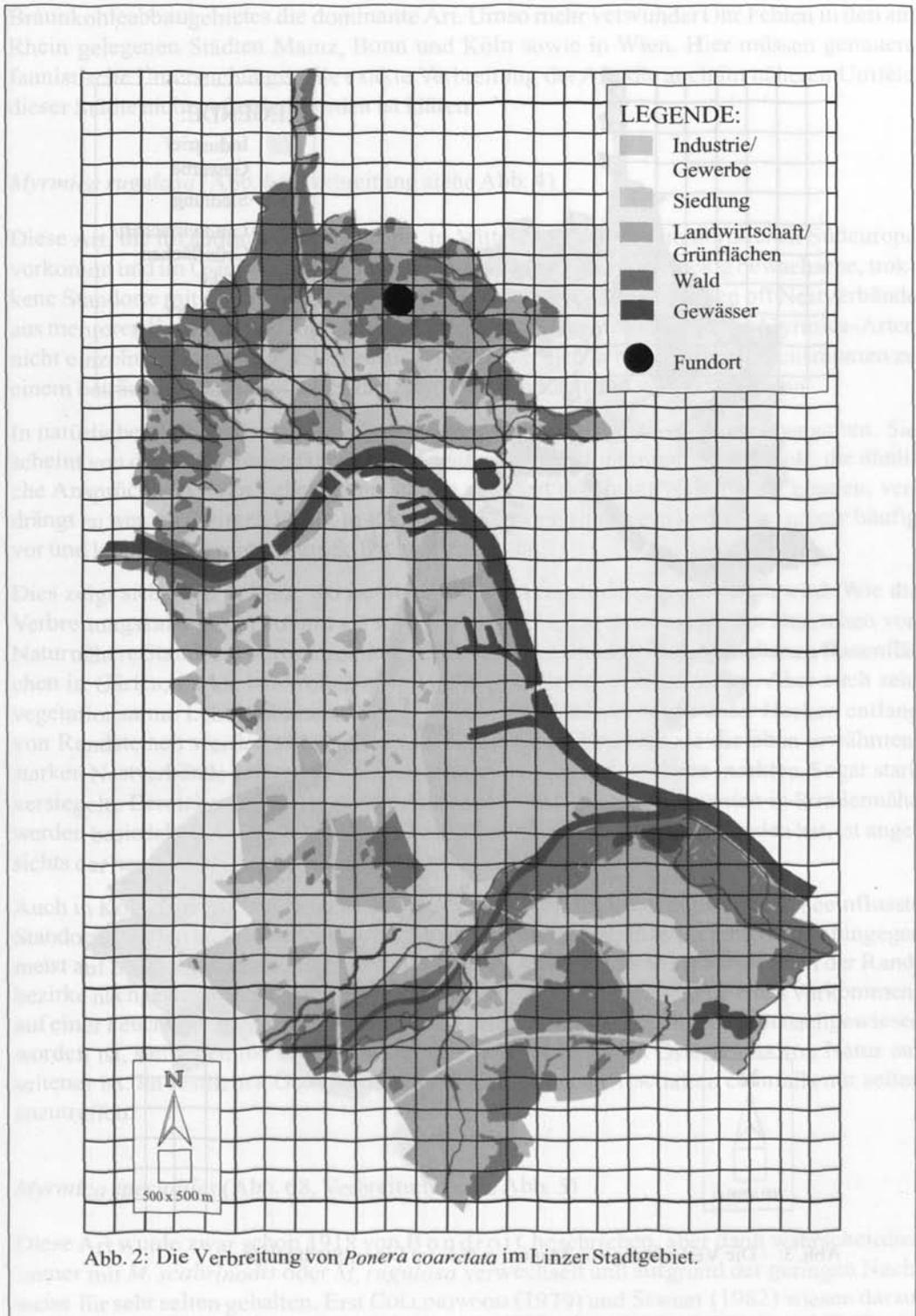


Abb. 2: Die Verbreitung von *Ponera coarctata* im Linzer Stadtgebiet.

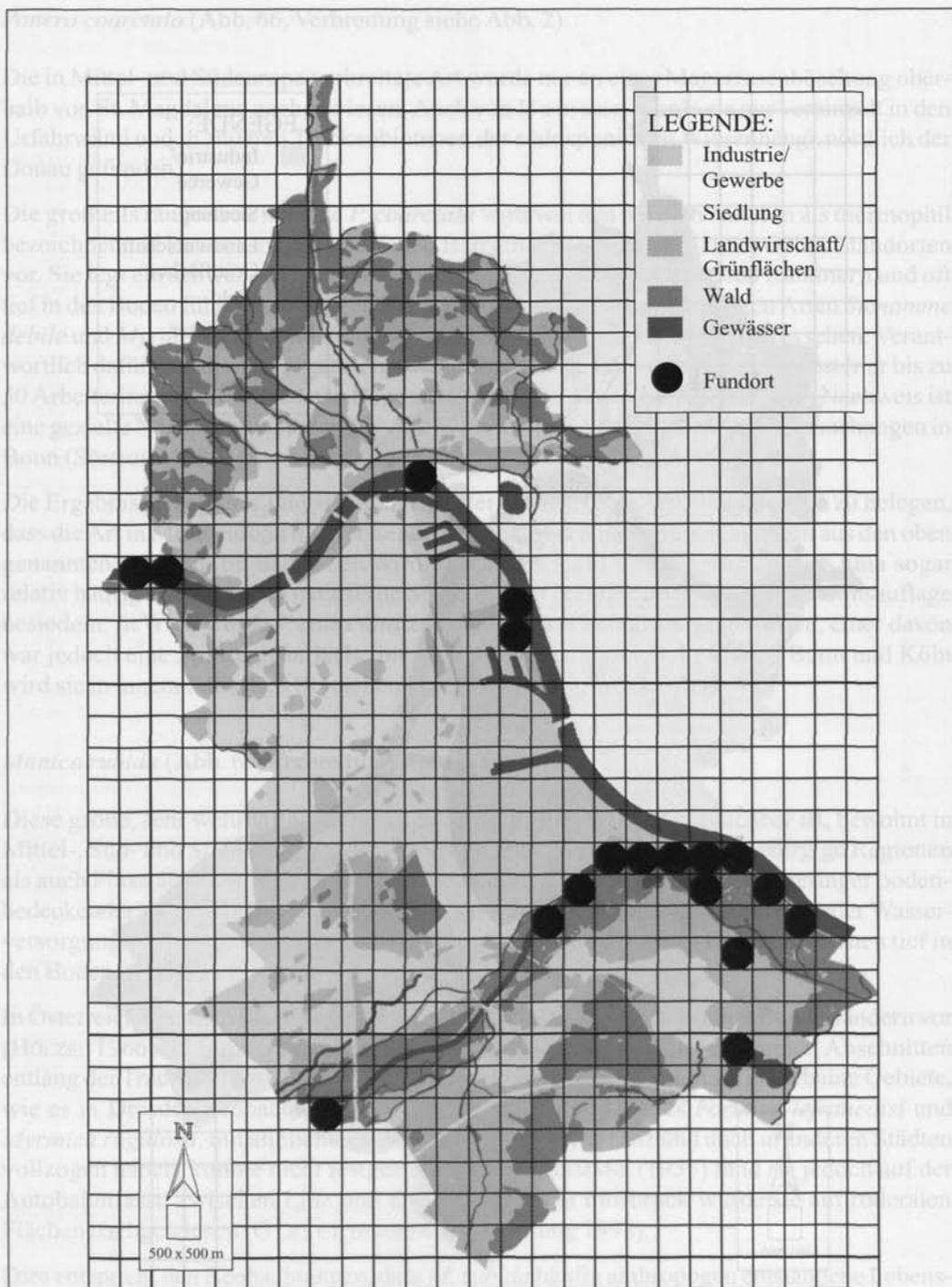


Abb. 3: : Die Verbreitung von *Manica rubida* im Linzer Stadtgebiet.

Braunkohleabbaugebietes die dominante Art. Umso mehr verwundert ihr Fehlen in den am Rhein gelegenen Städten Mainz, Bonn und Köln sowie in Wien. Hier müssen genauere faunistische Untersuchungen die exakte Verbreitung der Art, die auch im näheren Umfeld dieser Städte nicht gefunden worden ist klären.

#### *Myrmica rugulosa* (Abb. 64, Verbreitung siehe Abb. 4)

Diese Art, die im südlichen Nordeuropa, in Mitteleuropa sowie im nördlichen Südeuropa vorkommt und im Osten bis nach Südwestsibirien reicht, bevorzugt lückig bewachsene, trockene Standorte mit sandigem Untergrund. Sie bildet an optimalen Stellen oft Nestverbände aus mehreren Kolonien und furagiert im Gegensatz zu den meisten anderen *Myrmica*-Arten nicht einzeln, sondern bildet Straßen aus. Sie ernährt sich in bestimmten Lebensräumen zu einem beträchtlichen Anteil durch das Sammeln von toten und verletzten Tieren.

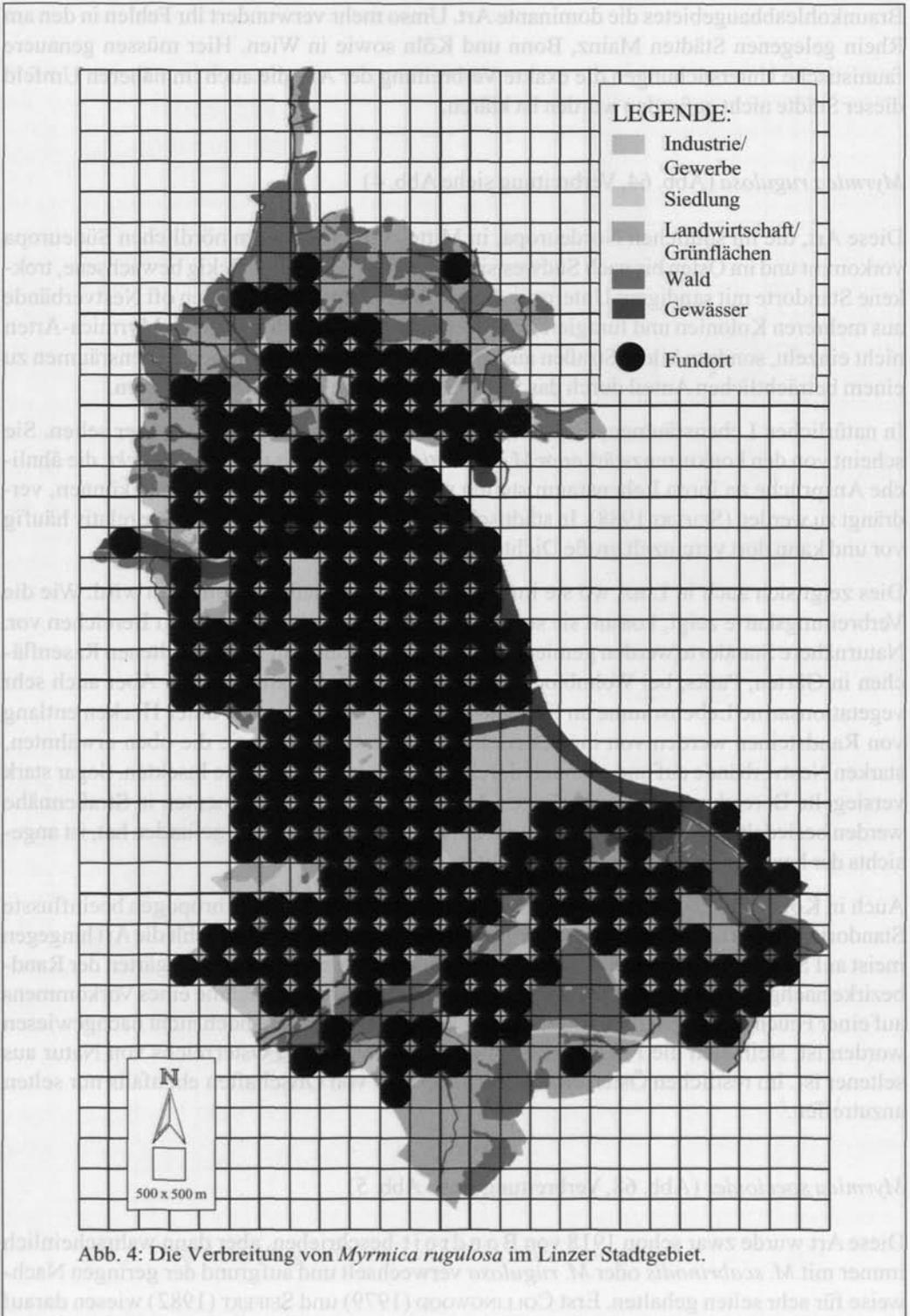
In natürlichen Lebensräumen, die ihren Bedingungen entsprechen, ist sie eher selten. Sie scheint von den konkurrenzstärkeren *M. sabuleti*, *M. specioides* und *M. schencki*, die ähnliche Ansprüche an ihren Lebensraum stellen und dort dominant vorkommen können, verdrängt zu werden (SEIFERT 1988). In städtischen Biotopen hingegen kommt sie relativ häufig vor und kann dort vereinzelt große Dichten erreichen.

Dies zeigt sich auch in Linz, wo sie im Stadtgebiet regelmäßig angetroffen wird. Wie die Verbreitungskarte zeigt, kommt sie sogar hauptsächlich in den besiedelten Bereichen vor. Naturnähere Standorte werden gemieden. Sie wird vor allem auf kurz gehaltenen Rasenflächen in Gärten, Parks, bei Wohnblocks und auf Spielplätzen angetroffen. Aber auch sehr vegetationsarme Lebensräume an Straßen- oder Wegrändern, sowie unter Hecken entlang von Randsteinen werden von ihr besiedelt. Besonders dort baut sie die oben erwähnten, starken Nestverbände auf und sammelt durch den Autoverkehr getötete Insekten. Sogar stark versiegelte Bereiche mit einem geringen Anteil an natürlichen Elementen in Straßennähe werden besiedelt. Dass HAMANN (1955) sie nur einmal im Stadtgebiet gefunden hat, ist angesichts der heutigen Häufigkeit verwunderlich.

Auch in Köln, Bonn, Mainz und Warschau besiedelt *M. rugulosa* anthropogen beeinflusste Standorte, Gärten und Rasenflächen im gesamten Stadtgebiet. In Wien fehlt die Art hingegen meist auf Siedlungsflächen. Hier wurde sie vor allem auf Feldern und Weingärten der Randbezirke nachgewiesen. In naturnahen Bereichen fehlte sie mit Ausnahme eines Vorkommens auf einer Feuchtwiese gänzlich. Da sie bisher auch im Burgenland noch nicht nachgewiesen worden ist, stellt sich die Frage, ob sie in den östlichen Teilen Österreichs von Natur aus seltener ist. Im restlichen Österreich ist sie außerhalb von Ortschaften ebenfalls nur selten anzutreffen.

#### *Myrmica specioides* (Abb. 68, Verbreitung siehe Abb. 5)

Diese Art wurde zwar schon 1918 von BONDROIT beschrieben, aber dann wahrscheinlich immer mit *M. scabrinodis* oder *M. rugulosa* verwechselt und aufgrund der geringen Nachweise für sehr selten gehalten. Erst COLLINGWOOD (1979) und SEIFERT (1982) wiesen darauf



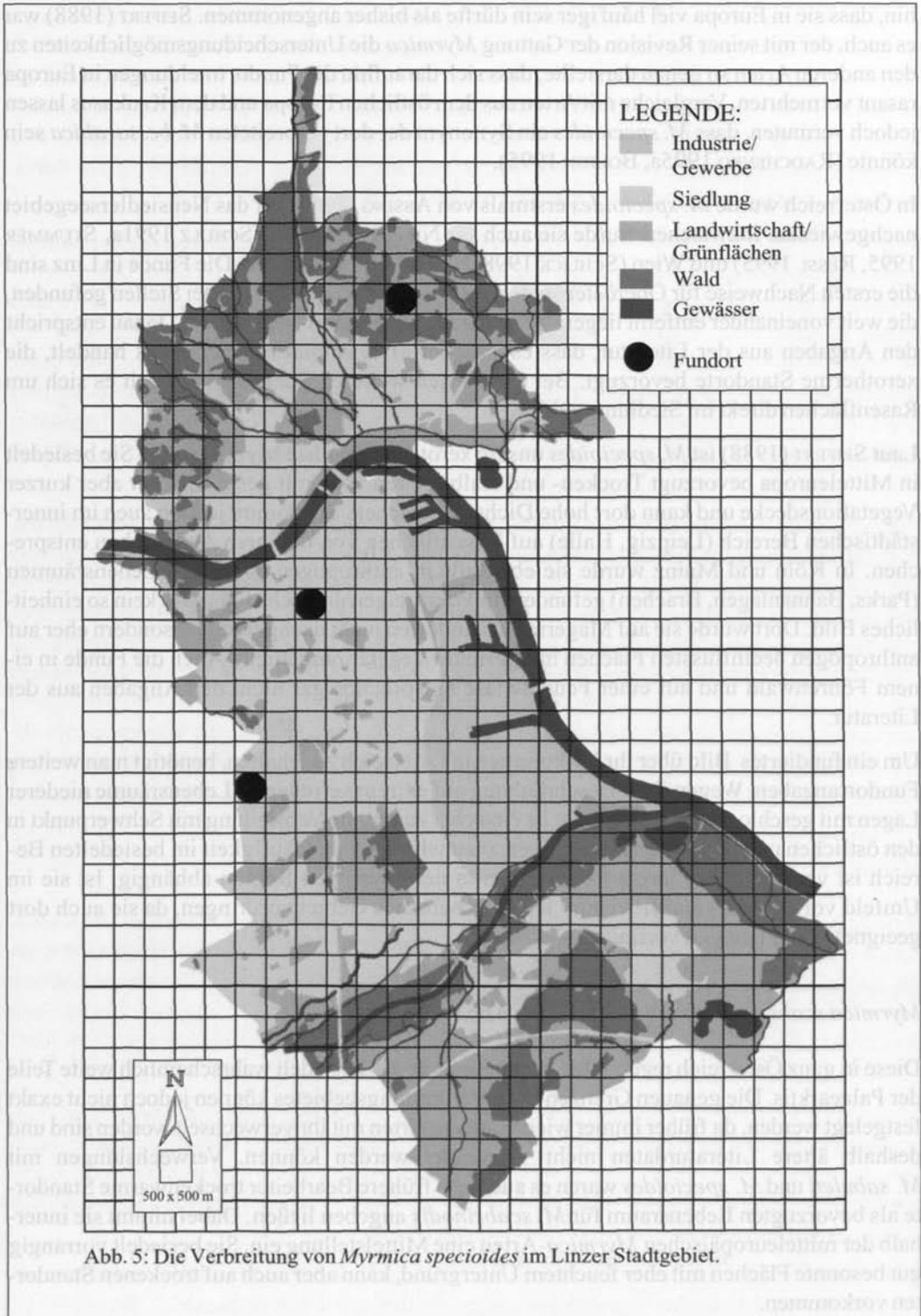


Abb. 5: Die Verbreitung von *Myrmica speciooides* im Linzer Stadtgebiet.

hin, dass sie in Europa viel häufiger sein dürfte als bisher angenommen. SEIFERT (1988) war es auch, der mit seiner Revision der Gattung *Myrmica* die Unterscheidungsmöglichkeiten zu den anderen Arten so genau darstellte, dass sich daraufhin die Fundortmeldungen in Europa rasant vermehrten. Vergleiche mit Arten aus dem östlichen Europa und dem Kaukasus lassen jedoch vermuten, dass *M. specioides* ein Synonym der dort verbreiteten *M. bessarabica* sein könnte (RADCHENKO 1995a, BOLTON 1995).

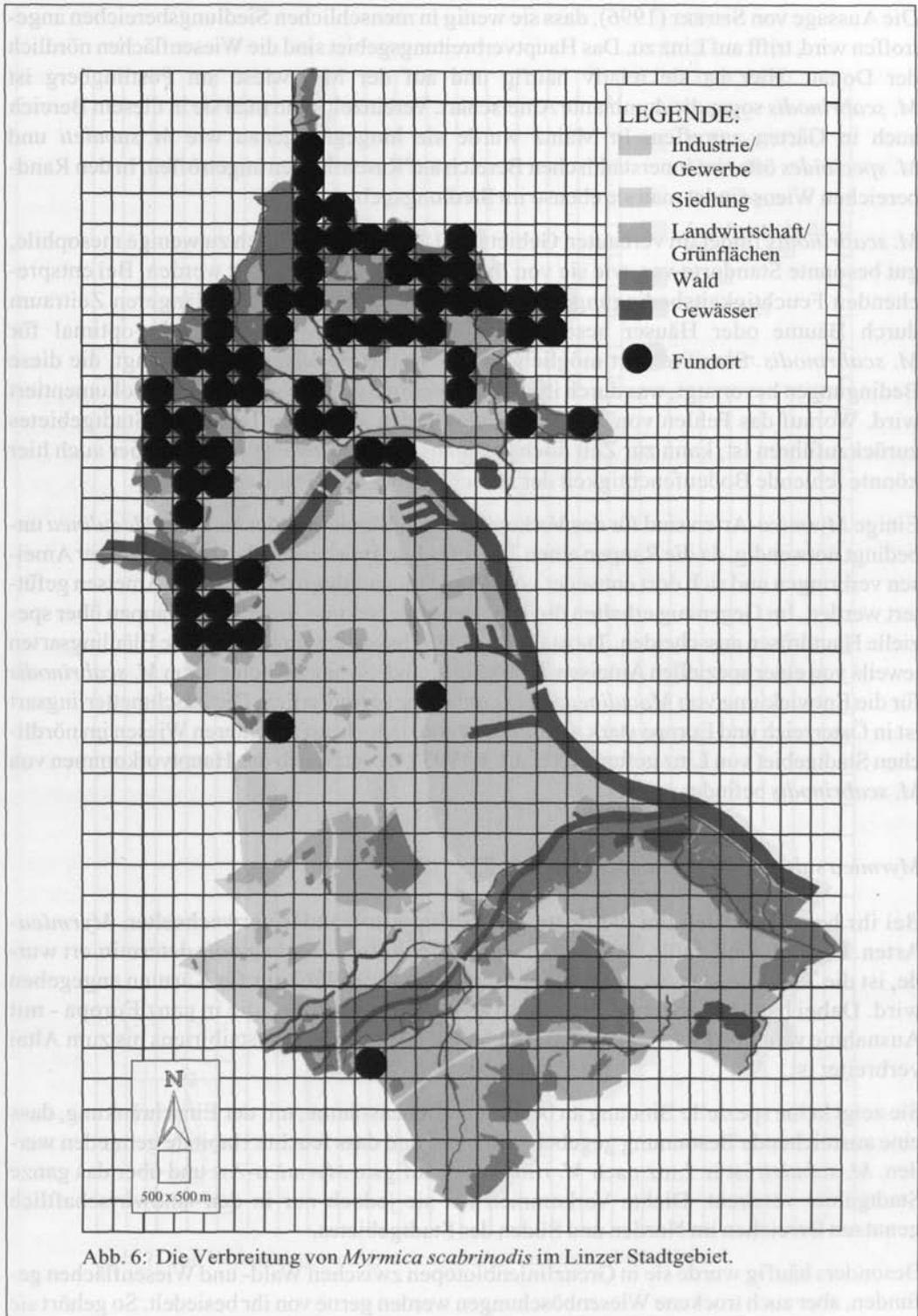
In Österreich wurde *M. specioides* erstmals von ASSING (1987) für das Neusiedlerseegebiet nachgewiesen. Inzwischen wurde sie auch für Niederösterreich (SCHULZ 1991a, STUMMER 1995, RESSL 1995) und Wien (SCHLICK 1998, STEINER 1998) genannt. Die Funde in Linz sind die ersten Nachweise für Oberösterreich. *M. specioides* wurde nur an drei Stellen gefunden, die weit voneinander entfernt liegen. Der Magerrasenstandort nördlich der Donau entspricht den Angaben aus der Literatur, dass es sich bei *M. specioides* um eine Art handelt, die xerotherme Standorte bevorzugt. Bei den beiden weiteren Fundorten handelt es sich um Rasenflächen direkt im Siedlungsgebiet.

Laut SEIFERT (1988) ist *M. specioides* unsere xerothermophilste *Myrmica*-Art. Sie besiedelt in Mitteleuropa bevorzugt Trocken- und Halbtrockenrasen mit geschlossener aber kurzer Vegetationsdecke und kann dort hohe Dichten erreichen. Sie kommt jedoch auch im innerstädtischen Bereich (Leipzig, Halle) auf Rasenflächen vor, die ihren Ansprüchen entsprechen. In Köln und Mainz wurde sie ebenfalls in anthropogen geprägten Lebensräumen (Parks, Bahnanlagen, Brachen) gefunden. In Wien zeigen die sechs Fundorte kein so einheitliches Bild. Dort wurde sie auf Magerrasenstandorten nicht nachgewiesen, sondern eher auf anthropogen beeinflussten Flächen mit geringer Vegetationsschicht. Auch die Funde in einem Föhrenwald und auf einer Feuchtwiese entsprechen gar nicht den Angaben aus der Literatur.

Um ein fundiertes Bild über ihr Vorkommen in Österreich zu erhalten, benötigt man weitere Fundortangaben. Wegen ihrer Beschränkung auf extrem xerotherme Lebensräume niedriger Lagen mit geschlossener Feldschicht ist eine eher zerstreute Verbreitung mit Schwerpunkt in den östlichen und südöstlichen Regionen anzunehmen. Ihre Häufigkeit im besiedelten Bereich ist vor allem von ihrem Vorkommen in der jeweiligen Region abhängig. Ist sie im Umfeld vorhanden, kann sie relativ leicht in bebautes Gebiet vordringen, da sie auch dort geeignete Bedingungen vorfindet.

### *Myrmica scabrinodis* (Verbreitung siehe Abb. 6)

Diese in ganz Österreich regelmäßig vorkommende Art besiedelt wahrscheinlich weite Teile der Palaearktis. Die genauen Grenzen ihres Verbreitungsgebietes können jedoch nicht exakt festgelegt werden, da früher immer wieder andere Arten mit ihr verwechselt worden sind und deshalb ältere Literaturdaten nicht verwendet werden können. Verwechslungen mit *M. sabuleti* und *M. specioides* waren es auch, die frühere Bearbeiter trockenwarme Standorte als bevorzugten Lebensraum für *M. scabrinodis* angeben ließen. Dabei nimmt sie innerhalb der mitteleuropäischen *Myrmica*-Arten eine Mittelstellung ein. Sie besiedelt vorrangig gut besonnte Flächen mit eher feuchtem Untergrund, kann aber auch auf trockenen Standorten vorkommen.



Die Aussage von SEIFERT (1996), dass sie wenig in menschlichen Siedlungsbereichen angetroffen wird, trifft auf Linz zu. Das Hauptverbreitungsgebiet sind die Wiesenflächen nördlich der Donau. Hier ist sie relativ häufig und auf der Mayrwiese am Pöstlingberg ist *M. scabrinodis* sogar die dominante Ameisenart. Vereinzelt kann man sie in diesem Bereich auch in Gärten antreffen. In Mainz wurde sie hingegen genau wie *M. sabuleti* und *M. specioides* öfter im innerstädtischen Bereich auf Rasenflächen angetroffen. In den Randbereichen Wiens findet man sie ebenso im Siedlungsgebiet.

*M. scabrinodis* findet im verbauten Gebiet von Linz wahrscheinlich zu wenige mesophile, gut besonnte Standorte vor, wie sie von ihr zur Nestanlage benötigt werden. Bei entsprechenden Feuchtigkeitsbedingungen sind die Flächen oft über einen längeren Zeitraum durch Bäume oder Häuser beschattet. Diese Bedingungen sind nicht optimal für *M. scabrinodis*. Sie wird dort möglicherweise von *Myrmica rubra* verdrängt, die diese Bedingungen bevorzugt, was durch ihre dichte Verbreitung auch anschaulich dokumentiert wird. Worauf das Fehlen von *M. scabrinodis* in den südlichen Teilen des Stadtgebietes zurückzuführen ist, kann zur Zeit noch nicht ausreichend erklärt werden. Aber auch hier könnte fehlende Bodenfeuchtigkeit der ausschlaggebende Grund sein.

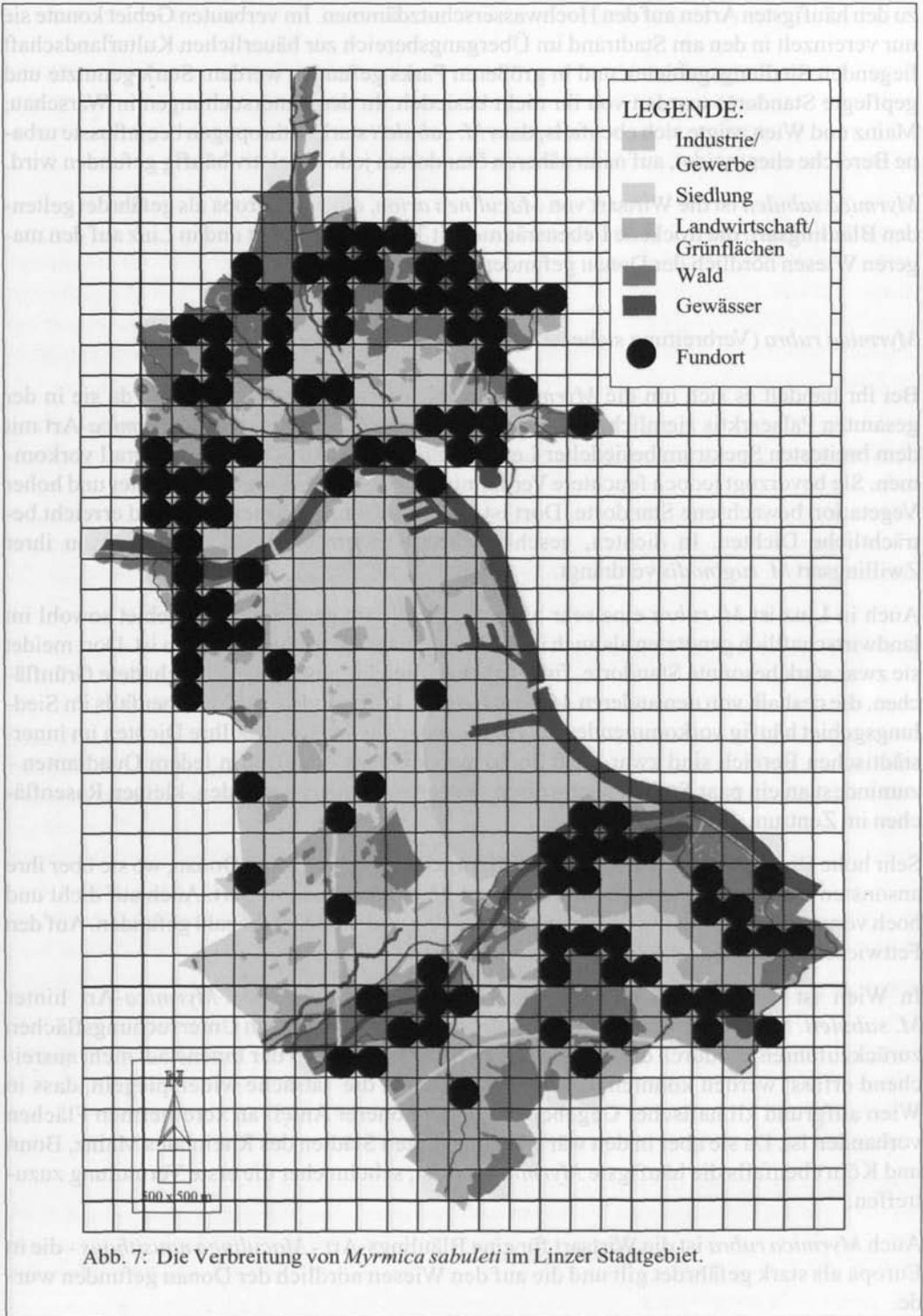
Einige *Myrmica*-Arten sind für das Vorkommen von Bläulingen der Gattung *Maculinea* unbedingt notwendig, da die Raupen einen Teil ihres Larvenlebens in den Nestern dieser Ameisen verbringen und sich dort entweder von deren Brut ernähren oder von den Ameisen gefüttert werden. Im Gegenzug erhalten die Ameisen süße Sekrete, welche die Raupen über spezielle Hautdrüsen ausscheiden. THOMAS u. a. (1989) haben erkannt, dass diese Bläulingsarten jeweils von einer speziellen Ameisenart abhängig sind. So sind Kolonien von *M. scabrinodis* für die Entwicklung von *Maculinea teleius* unbedingt erforderlich. Diese Schmetterlingsart ist in Österreich und Europa stark gefährdet, wurde jedoch auf feuchteren Wiesen im nördlichen Stadtgebiet von Linz gefunden (HAUSER 1995), wo sich auch das Hauptvorkommen von *M. scabrinodis* befindet.

#### *Myrmica sabuleti* (Verbreitung siehe Abb. 7)

Bei ihr handelt es sich um die dritte der häufig miteinander verwechselten *Myrmica*-Arten. Bezeichnend dafür, dass sie früher meistens als *M. scabrinodis* determiniert wurde, ist die Tatsache, dass sie im Catalogus von HÖLZEL (1966) nur für Kärnten angegeben wird. Dabei handelt es sich um eine häufig vorkommende Art, die in ganz Europa - mit Ausnahme weit nördlich liegender Bereiche - sowie in Teilen Westsibiriens bis zum Altai verbreitet ist.

Sie zeigt keine spezielle Bindung an bestimmte Lebensräume, mit der Einschränkung, dass eine ausreichende Besonnung gegeben sein muss und dass feuchte Habitate gemieden werden. *M. sabuleti* ist in Linz nach *M. rubra* die häufigste *Myrmica*-Art und über das ganze Stadtgebiet verstreut. Dichte Vorkommen hat sie jedoch nur in den landwirtschaftlich genutzten Bereichen im Norden und Süden des Stadtgebietes.

Besonders häufig wurde sie in Grenzlinienbiotopen zwischen Wald- und Wiesenflächen gefunden, aber auch trockene Wiesenböschungen werden gerne von ihr besiedelt. So gehört sie



zu den häufigsten Arten auf den Hochwasserschutzdämmen. Im verbauten Gebiet konnte sie nur vereinzelt in den am Stadtrand im Übergangsbereich zur bäuerlichen Kulturlandschaft liegenden Siedlungsgebieten und in größeren Parks gefunden werden. Stark genutzte und gepflegte Standorte wurden von ihr nicht besiedelt. In den Untersuchungen in Warschau, Mainz und Wien zeigte sich ebenfalls, dass *M. sabuleti* stark anthropogen beeinflusste urbane Bereiche eher meidet, auf naturnäheren Standorten jedoch relativ häufig gefunden wird.

*Myrmica sabuleti* ist die Wirtsart von *Maculinea arion*, einer in Europa als gefährdet geltenden Bläulingsart, die trockene Lebensräume mit Thymian benötigt und in Linz auf den mageren Wiesen nördlich der Donau gefunden wurde (HAUSER 1995).

### *Myrmica rubra* (Verbreitung siehe Abb. 8)

Bei ihr handelt es sich um die *Myrmica*-Art mit der weitesten Verbreitung, da sie in der gesamten Palaearktis ziemlich häufig angetroffen wird. Sie ist auch die *Myrmica*-Art mit dem breitesten Spektrum besiedelter Lebensräume und kann bei uns fast überall vorkommen. Sie bevorzugt jedoch feuchtere Verhältnisse und besiedelt sogar mit dichter und hoher Vegetation bewachsene Standorte. Dort ist sie oft die einzige Ameisenart und erreicht beträchtliche Dichten. In dichten, geschlossenen Wäldern wird sie allerdings von ihrer Zwillingart *M. ruginodis* verdrängt.

Auch in Linz ist *M. rubra* eine sehr häufige Art, die im gesamten Stadtgebiet sowohl im landwirtschaftlich genutzten als auch im stark verbauten Bereich anzutreffen ist. Dort meidet sie zwar stark besonnte Standorte, findet aber zahlreiche, ausreichend beschattete Grünflächen, die deshalb von den anderen *Myrmica*-Arten, insbesondere von der ebenfalls im Siedlungsgebiet häufig vorkommenden *M. ruginodis*, gemieden werden. Ihre Dichten im innerstädtischen Bereich sind zwar nicht hoch, man kann sie aber fast in jedem Quadranten - zumindest an ein paar Stellen nachweisen - sogar auf isoliert liegenden, kleinen Rasenflächen im Zentrum.

Sehr hohe Dichten findet man hingegen im Augebiet von Traun und Donau, wo sie über ihre ansonsten in Wäldern häufigere Zwillingart *M. ruginodis* dominiert. Auch auf dicht und hoch verwachsenen Brachflächen wurde sie häufig und in großer Anzahl gefunden. Auf den Fettwiesen ist sie meist die einzige Vertreterin ihrer Gattung.

In Wien ist sie, genau umgekehrt zu Linz, die zweithäufigste *Myrmica*-Art hinter *M. sabuleti*. Möglicherweise ist dies auf die geringere Anzahl von Untersuchungsflächen zurückzuführen, wodurch die kleinen verstreuten Vorkommen der Innenstadt nicht ausreichend erfasst werden konnten. Es könnte aber auch die Tatsache widerspiegeln, dass in Wien aufgrund klimatischer Gegebenheiten ein höherer Anteil an xerothermen Flächen vorhanden ist. Da sie aber in den wärmebegünstigten Städten des Rheintales Mainz, Bonn und Köln ebenfalls die häufigste *Myrmica*-Art ist, scheint eher die erste Vermutung zuzutreffen.

Auch *Myrmica rubra* ist die Wirtsart für eine Bläulings-Art - *Maculinea nausithous* - die in Europa als stark gefährdet gilt und die auf den Wiesen nördlich der Donau gefunden wurde.

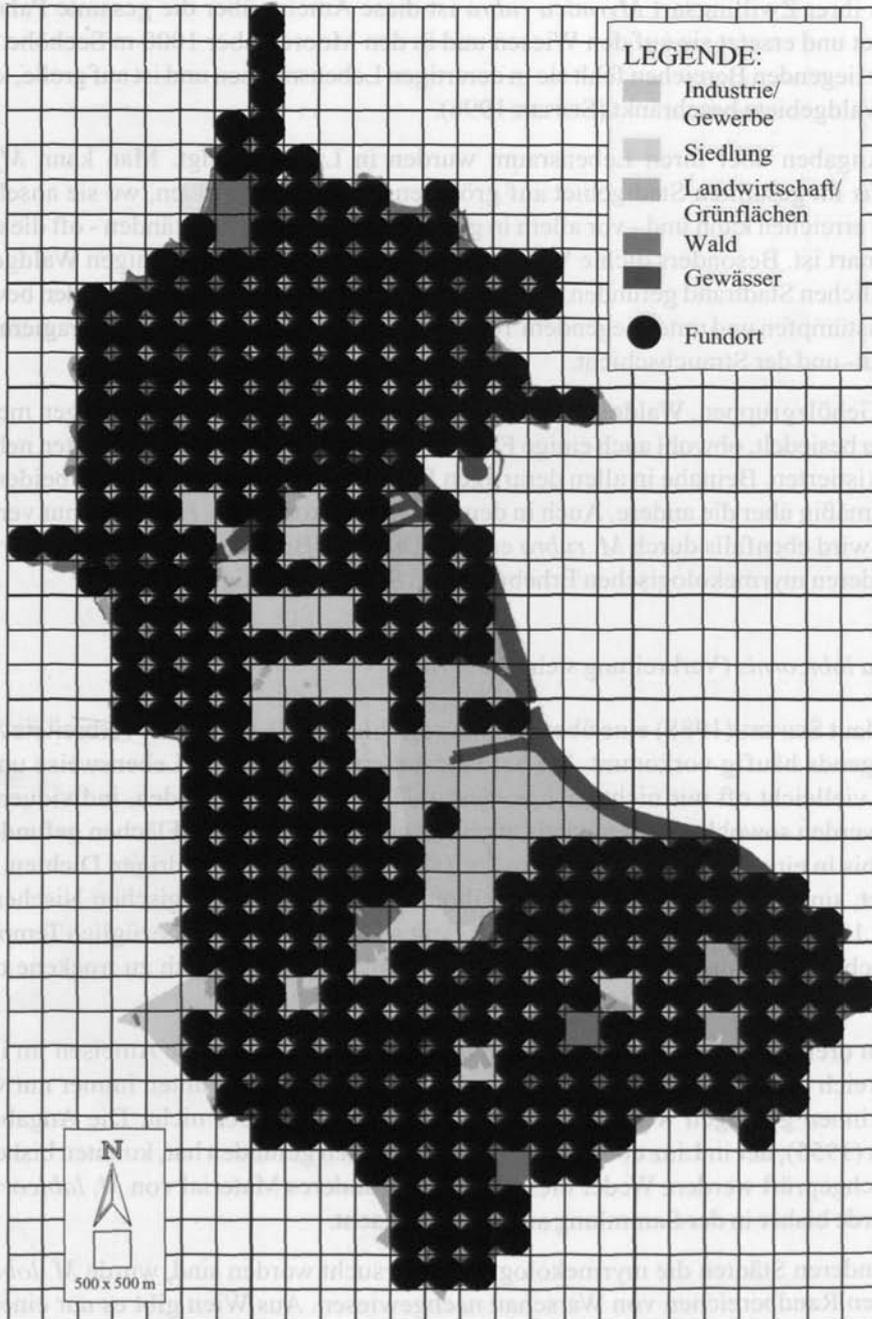


Abb. 8: Die Verbreitung von *Myrmica rubra* im Linzer Stadtgebiet.

*Myrmica ruginodis* (Verbreitung siehe Abb. 9)

Ähnlich ihrer Zwillingsart *Myrmica rubra* ist diese Ameise über die gesamte Palaearktis verbreitet und ersetzt sie auf den Wiesen und in den Mooren über 1000 m Seehöhe. In den darunter liegenden Bereichen fehlt sie in derartigen Lebensräumen und ist auf große, kronendichte Waldgebiete beschränkt (SEIFERT 1996).

Diese Angaben über ihren Lebensraum wurden in Linz bestätigt. Man kann *Myrmica ruginodis* im gesamten Stadtgebiet auf größeren Waldflächen finden, wo sie ansehnliche Dichten erreichen kann und - vor allem in geschlossenen Buchenbeständen - oft die einzige Ameisenart ist. Besonders dichte Vorkommen wurden in den großflächigen Waldgebieten am nördlichen Stadtrand gefunden. Die oft sehr individuenreichen Nester werden bevorzugt in Baumstümpfen und unter liegendem Totholz angelegt. Die Arbeiterinnen foragieren oft in der Kraut- und der Strauchschicht.

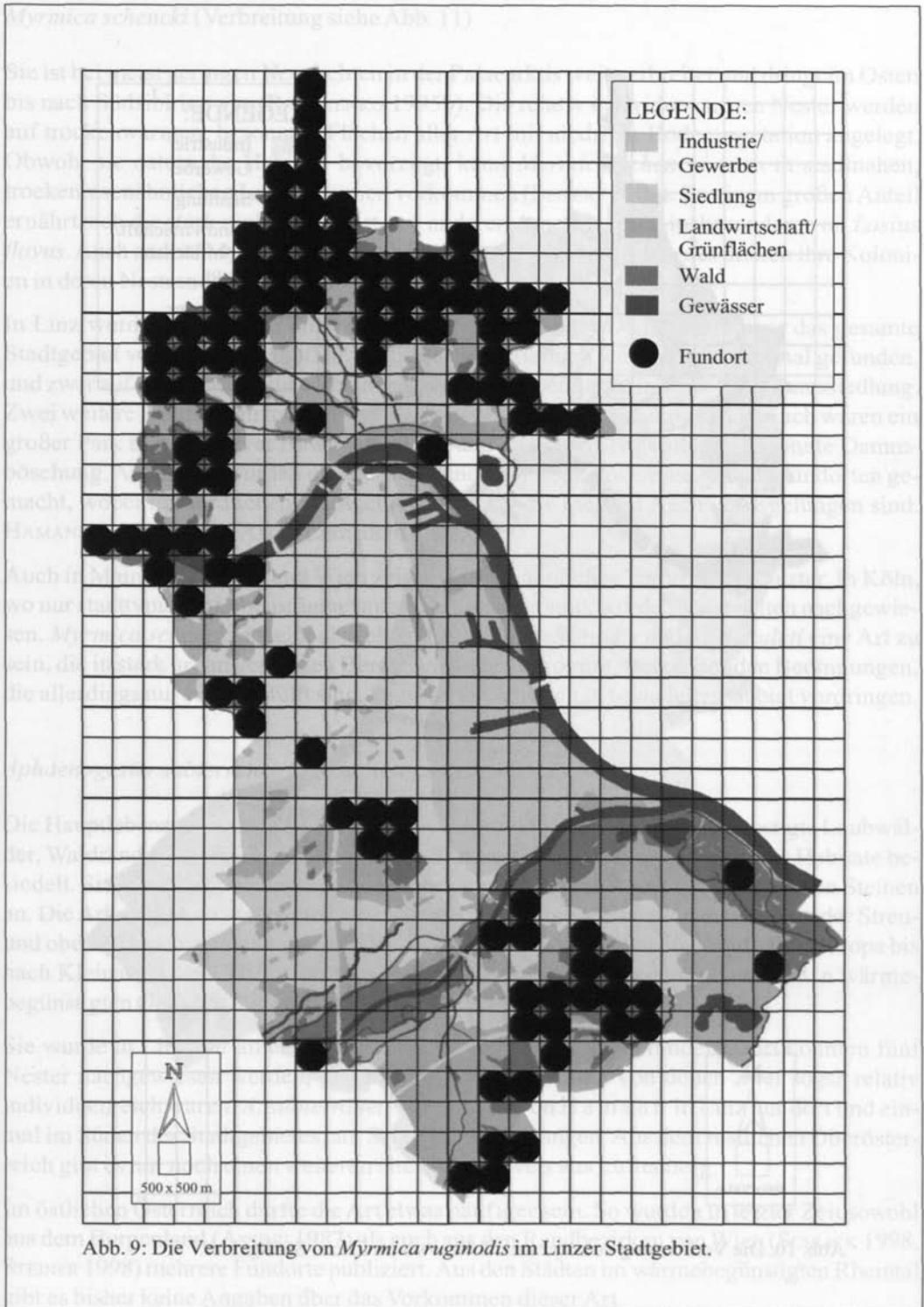
Kleine Gehölzgruppen, Waldränder und lichte Waldabschnitte werden hingegen meist von *M. rubra* besiedelt, obwohl auch einige Flächen gefunden wurden, wo beide Arten nebeneinander existierten. Beinahe in allen derartigen Fällen dominierte aber eine der beiden Arten mengenmäßig über die andere. Auch in den Auwäldern kommt *M. ruginodis* nur vereinzelt vor und wird ebenfalls durch *M. rubra* ersetzt. Die enge Bindung an Waldgebiete wurde in allen anderen myrmekologischen Erhebungen in Städten bestätigt.

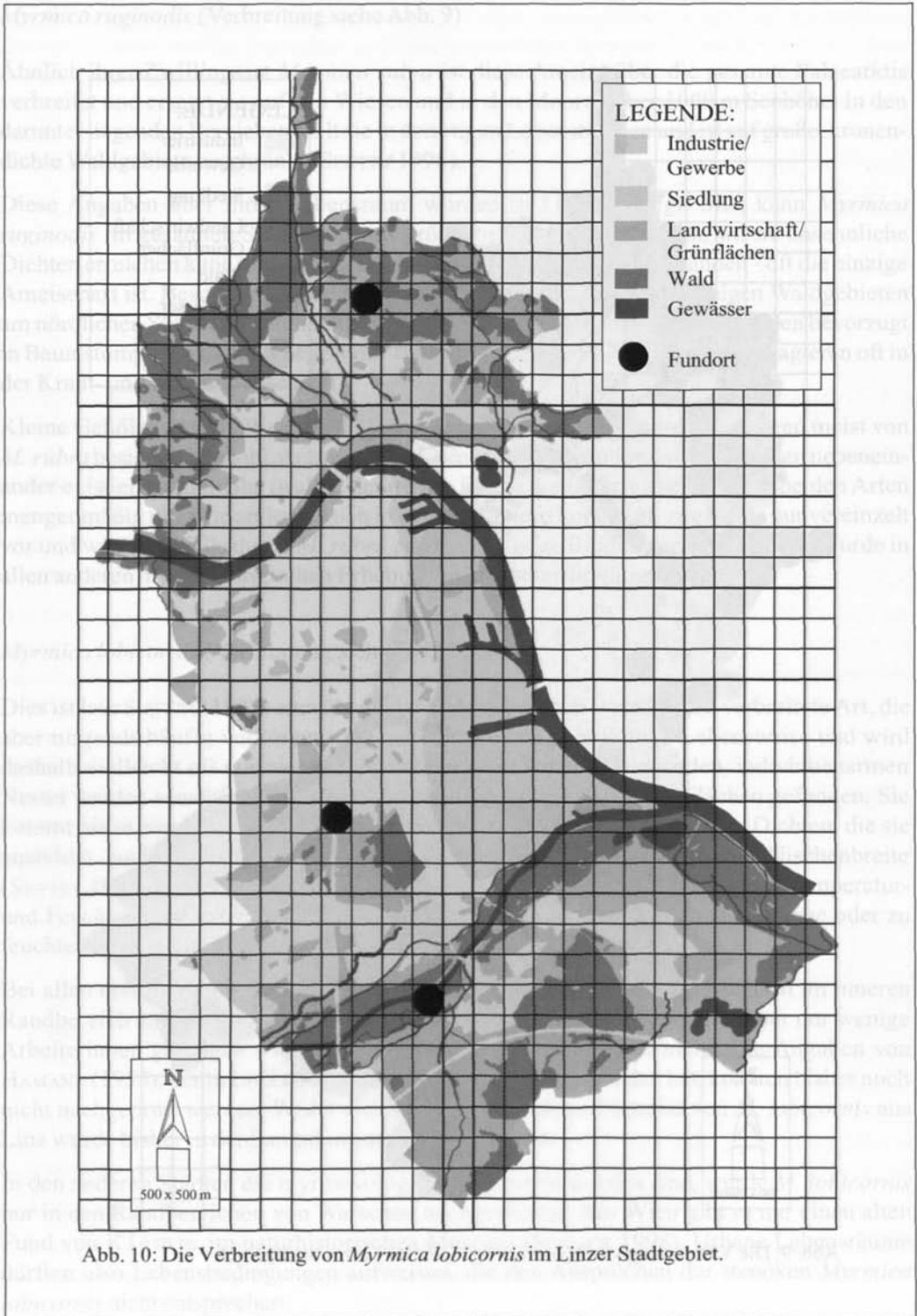
*Myrmica lobicornis* (Verbreitung siehe Abb. 10)

Dies ist laut SEIFERT (1988) eine über ganz Europa bis nach Westsibirien verbreitete Art, die aber nirgends häufig vorkommt. Sie hat eine äußerst unauffällige Lebensweise und wird deshalb vielleicht oft nur nicht nachgewiesen. Die versteckt liegenden, individuenarmen Nester werden sowohl auf offenen als auch auf gehölzbestandenen Flächen gefunden. Sie kommt bis in eine Seehöhe von 2700 m vor (KUTTER 1977). Die niedrigen Dichten, die sie ausbildet, sind wahrscheinlich die Folge ihrer sehr geringen ökologischen Nischenbreite (SEIFERT 1986). Keine andere *Myrmica*-Art stellt so enge Ansprüche bezüglich Temperatur- und Feuchteverhältnisse an den Neststandort. Weder zu warme noch zu trockene oder zu feuchte Standorte werden besiedelt.

Bei allen drei Fundorten handelte es sich um Waldstandorte, wo die Ameisen im inneren Randbereich auf dem Boden herumliefen. Bei der Nachsuche konnten immer nur wenige Arbeiterinnen gefangen werden, ein Nestnachweis gelang aber nicht. Die Angaben von HAMANN (1955), der in Linz ebenfalls nur zwei Kolonien gefunden hat, konnten bisher noch nicht nachgeprüft werden. Weder diese Tiere noch anderes Material von *M. lobicornis* aus Linz wurde bisher in der Sammlung ausfindig gemacht.

In den anderen Städten die myrmekologisch untersucht worden sind, wurde *M. lobicornis* nur in den Randbereichen von Warschau nachgewiesen. Aus Wien gibt es nur einen alten Fund von KLEMM im naturhistorischen Museum (SCHLICK 1998). Urbane Lebensräume dürften also Lebensbedingungen aufweisen, die den Ansprüchen der stenöken *Myrmica lobicornis* nicht entsprechen.





*Myrmica schencki* (Verbreitung siehe Abb. 11)

Sie ist bei meist geringen Nestdichten in der Palaearktis weit verbreitet und dringt im Osten bis nach Südsibirien vor (RADCHENKO 1995b). Die relativ individuenarmen Nester werden auf trockenwarmen, besonnten Flächen aller Art mit niedriger Bodenvegetation angelegt. Obwohl sie naturnahe Habitate bevorzugt, kann *Myrmica schencki* auch in stadtnahen, trockenrasenähnlichen Lebensräumen vorkommen (SEIFERT 1996). Zu einem großen Anteil ernährt sich die stark räuberische Art von anderen Ameisenarten, insbesondere von *Lasius flavus*. Auch andere *Myrmica*-Arten schätzen diese Beute und legen des öfteren ihre Kolonien in deren Nestrandbezirken an.

In Linz wurde *M. schencki* nur vereinzelt und in geringer Dichte, aber über das gesamte Stadtgebiet verstreut, angetroffen. Im besiedelten Bereich wurde sie nur einmal gefunden, und zwar auf einer noch nicht verbauten mageren Wiesenfläche in einer Einzelhaussiedlung. Zwei weitere Fundstellen mit mehreren Nestern im eher innerstädtischen Bereich waren ein großer Park mit extensiver Bewirtschaftung und eine intensiv gepflegte, besonnte Dammböschung. Ansonsten wurden die meisten Funde auf trockenwarmen Wiesenstandorten gemacht, wobei im nördlichen Stadtgebiet eindeutig die meisten Nachweise gelungen sind. HAMANN (1955) hat die Art in Linz nicht entdeckt.

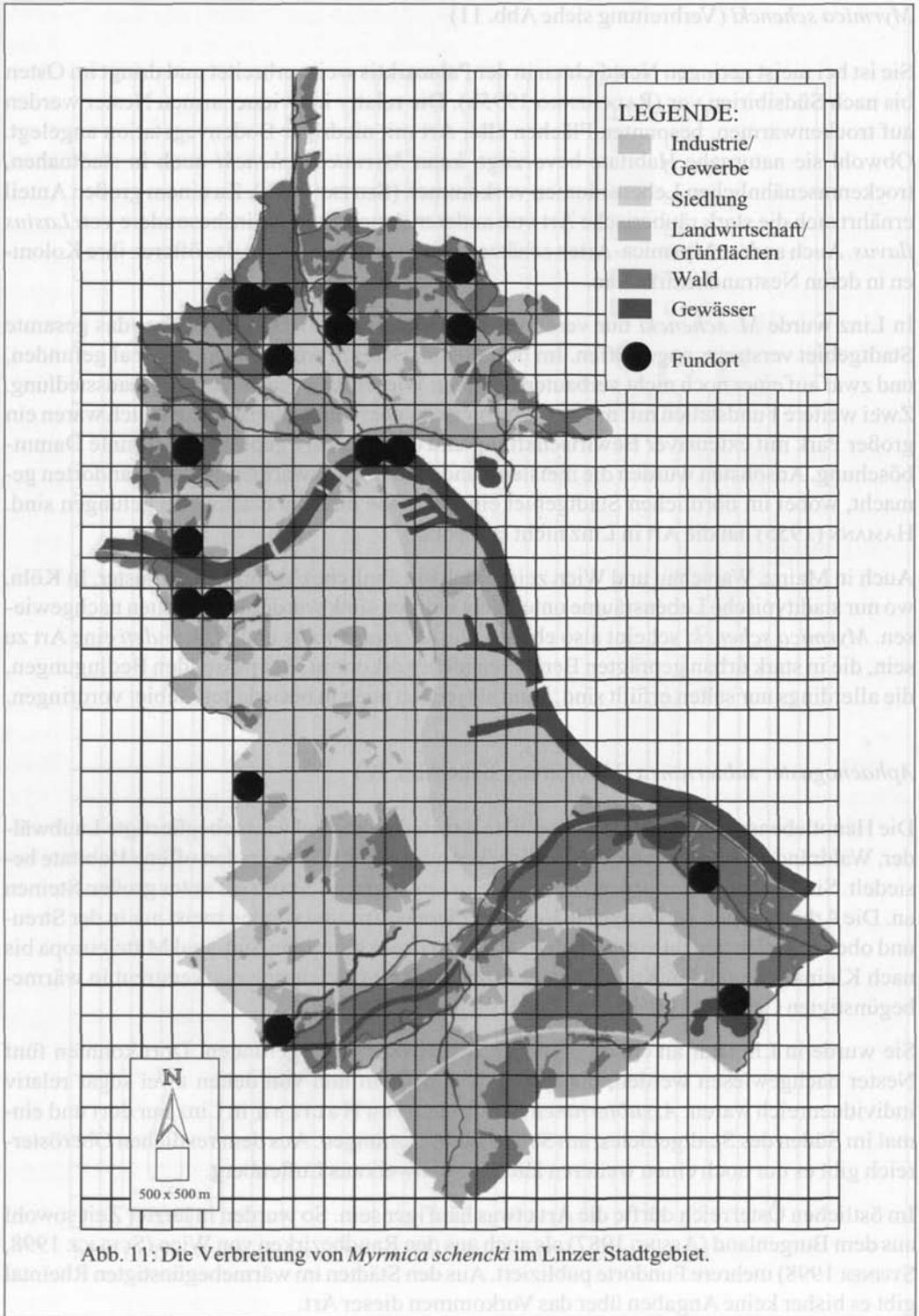
Auch in Mainz, Warschau und Wien zeigte sich ein ähnliches Verbreitungsmuster. In Köln, wo nur stadttypische Lebensräume untersucht worden sind, wurde sie nur selten nachgewiesen. *Myrmica schencki* scheint also ebenso wie *M. scabrinodis* und *M. sabuleti* eine Art zu sein, die in stark urban geprägten Bereichen nicht vorkommt. Bei passenden Bedingungen, die allerdings nur selten erfüllt sind, kann sie jedoch auch in besiedeltes Gebiet vordringen.

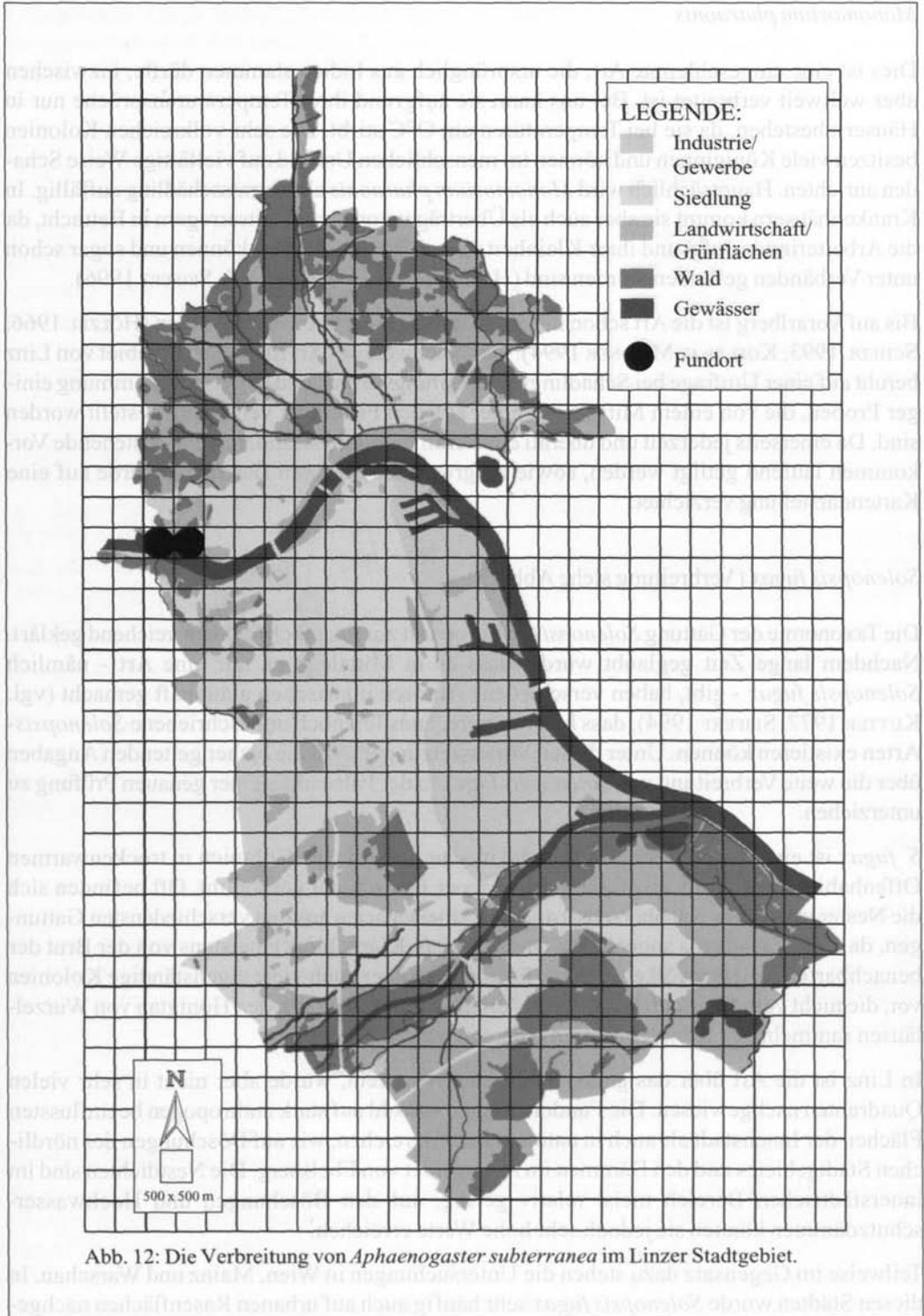
*Aphaenogaster subterranea* (Verbreitung siehe Abb. 12)

Die Hauptlebensräume dieser thermophilen Art sind lichte und wärmebegünstigte Laubwälder, Waldränder und Heckenreihen an Trockenrasen. Nur selten werden offene Habitate besiedelt. Sie führt eine verborgene Lebensweise und legt ihre Nester oft unter großen Steinen an. Die Arbeiterinnen verlassen das Nest vor allem nachts und werden meist nur in der Streu- und oberen Bodenschicht vorgefunden. *A. subterranea* kommt in Süd- und Mitteleuropa bis nach Kleinasien und den Kaukasus vor, wobei sie in Mitteleuropa nur verstreut in wärmebegünstigten Gebieten auftritt.

Sie wurde in Linz nur an einem Standort, den Urfahrwänd, gefunden. Dort konnten fünf Nester nachgewiesen werden, die unter Steinen lagen und von denen zwei sogar relativ individuenreich waren. *A. subterranea* wurde auch von Hamann in Linz nur dort und einmal im Süden des Stadtgebietes, am Schiltenberg, gefangen. Aus dem restlichen Oberösterreich gibt es nur noch einen weiteren älteren Nachweis aus Luftenberg.

Im östlichen Österreich dürfte die Art etwas häufiger sein. So wurden in letzter Zeit sowohl aus dem Burgenland (ASSING 1987) als auch aus den Randbezirken von Wien (SCHLICK 1998, STEINER 1998) mehrere Fundorte publiziert. Aus den Städten im wärmebegünstigten Rheintal gibt es bisher keine Angaben über das Vorkommen dieser Art.





*Monomorium pharaonis*

Dies ist eine eingeschleppte Art, die ursprünglich aus Indien stammen dürfte, inzwischen aber weltweit verbreitet ist. Bei uns kann sie aufgrund ihrer Temperatursprüche nur in Häusern bestehen, da sie bei Temperaturen um 0°C stirbt. Die sehr volkreichen Kolonien besitzen viele Königinnen und können im menschlichen Umfeld auf vielfältige Weise Schaden anrichten. Hauptsächlich wird *Monomorium pharaonis* als Vorratsschädling auffällig. In Krankenhäusern kommt sie aber auch als Überträger von Krankheitserregern in Betracht, da die Arbeiterinnen aufgrund ihrer Kleinheit überall hineinkriechen können und sogar schon unter Verbänden gefunden worden sind (HÖLLDOBLER u. WILSON 1990, SEIFERT 1996).

Bis auf Vorarlberg ist die Art schon in ganz Österreich nachgewiesen worden (HÖLZEL 1966, SCHEDL 1993, KOFLER u. MILDNER 1994). Der Nachweis der Art für das Stadtgebiet von Linz beruht auf einer Umfrage bei Schädlingsbekämpfungsfirmen und der Nachbestimmung einiger Proben, die von einem Mitarbeiter einer solchen Firma zur Verfügung gestellt worden sind. Da einerseits jederzeit und überall ein Befall möglich ist, andererseits bestehende Vorkommen laufend getilgt werden, sowie aufgrund der geringen Datenlage wurde auf eine Kartendarstellung verzichtet.

*Solenopsis fugax* (Verbreitung siehe Abb. 13)

Die Taxonomie der Gattung *Solenopsis* in Europa ist zur Zeit noch nicht ausreichend geklärt. Nachdem lange Zeit geglaubt wurde, dass es in Mitteleuropa nur eine Art - nämlich *Solenopsis fugax* - gibt, haben verschiedene Autoren inzwischen glaubhaft gemacht (vgl. KUTTER 1977, SEIFERT 1994), dass hier mehrere, zum Teil noch unbeschriebene *Solenopsis*-Arten existieren können. Unter diesen Voraussetzungen sind die bisher geltenden Angaben über die weite Verbreitung von *Solenopsis fugax* in der Palaearktis einer genauen Prüfung zu unterziehen.

*S. fugax* ist eine winzige Ameisenart, die in sehr volkreichen Kolonien in trockenwarmen Offenhabitaten mit teilweise dicht bewachsener Feldschicht vorkommt. Oft befinden sich die Nester in direkter Nachbarschaft anderer Ameisenarten aus den verschiedensten Gattungen, da sich *S. fugax* als sogenannte Diebsameise (Kleptobiont) meistens von der Brut der benachbarten Ameisenvölker ernährt. Es kommen aber auch viele eigenständige Kolonien vor, die nicht vom Brutraub bei anderen Ameisen leben, sondern den Honigtau von Wurzelläusen sammeln und Kleinlebewesen erbeuten.

In Linz ist die Art über das ganze Stadtgebiet verstreut, wurde aber nicht in sehr vielen Quadranten nachgewiesen. Die Fundorte liegen sowohl auf stark anthropogen beeinflussten Flächen der Innenstadt als auch in naturnäheren Bereichen, wie auf Böschungen des nördlichen Stadtgebietes und den Dämmen im Auengebiet von Ebelsberg. Die Nestdichten sind im innerstädtischen Bereich meist relativ gering, auf den Böschungen und Hochwasserschutzdämmen können sie jedoch sehr hohe Werte erreichen.

Teilweise im Gegensatz dazu stehen die Untersuchungen in Wien, Mainz und Warschau. In diesen Städten wurde *Solenopsis fugax* sehr häufig auch auf urbanen Rasenflächen nachge-

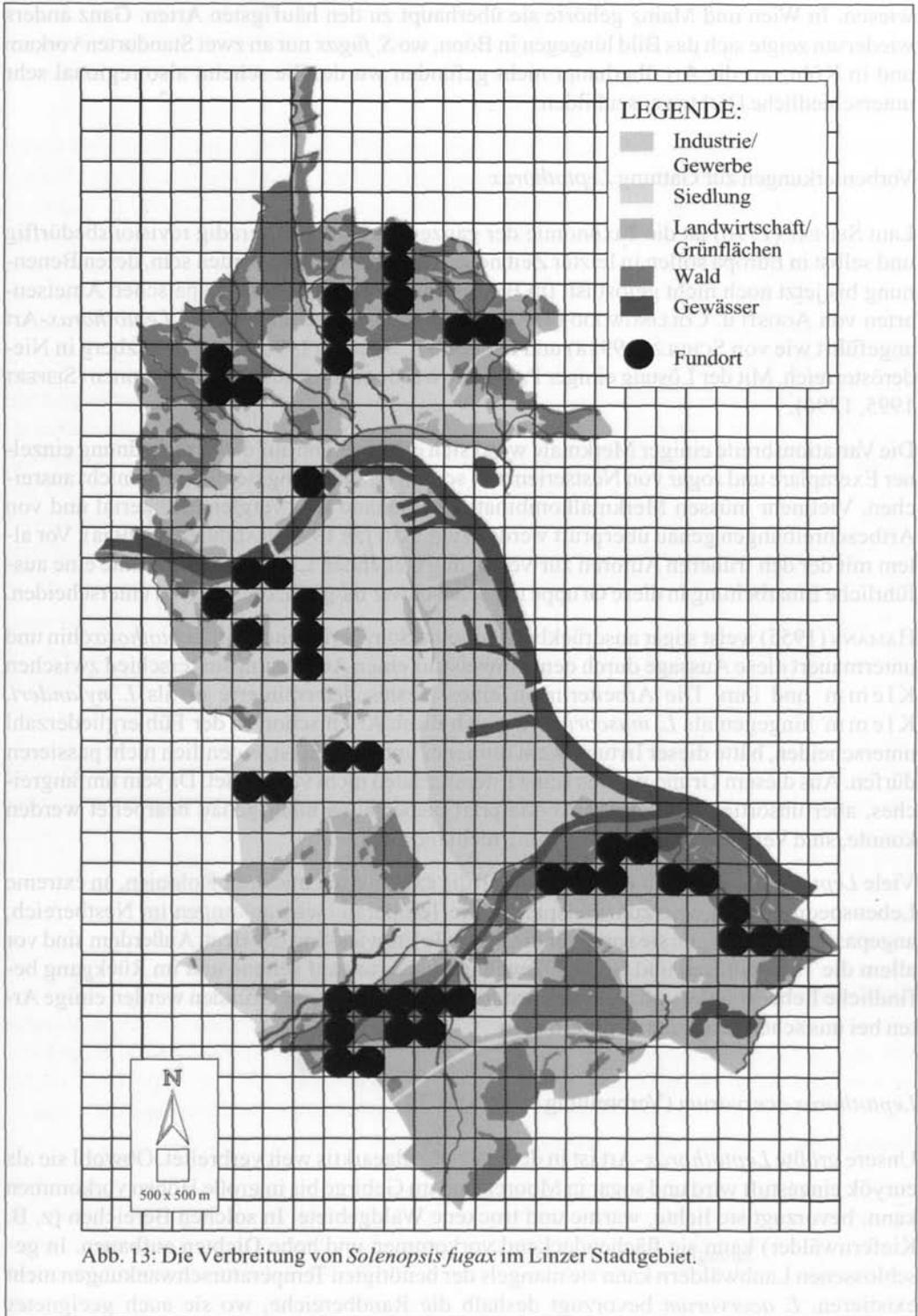


Abb. 13: Die Verbreitung von *Solenopsis fugax* im Linzer Stadtgebiet.

wiesen. In Wien und Mainz gehörte sie überhaupt zu den häufigsten Arten. Ganz anders wiederum zeigte sich das Bild hingegen in Bonn, wo *S. fugax* nur an zwei Standorten vorkam und in Köln, wo die Art überhaupt nicht gefunden wurde. Sie scheint also regional sehr unterschiedliche Dichten auszubilden.

### Vorbemerkungen zur Gattung *Leptothorax*

Laut SEIFERT (1996) ist die Taxonomie der ganzen Gattung hochgradig revisionsbedürftig und selbst in Europa sollen in letzter Zeit neue Arten gesammelt worden sein, deren Benennung bis jetzt noch nicht gelöst ist. Im Bestimmungsschlüssel der europäischen Ameisenarten von AGOSTI u. COLLINGWOOD (1987b) wird ebenso eine unbenannte *Leptothorax*-Art angeführt wie von SCHULZ (1991a) und DIETRICH u. SCHULZ (1995) für den Setzberg in Niederösterreich. Mit der Lösung einiger Probleme würde schon ansatzweise begonnen (SEIFERT 1995, 1996).

Die Variationsbreite einiger Merkmale wirkt sich erschwerend auf die Artzuordnung einzelner Exemplare und sogar von Nestserien aus, sodass Bestimmungsschlüssel oft nicht ausreichen. Vielmehr müssen Merkmalkombinationen anhand von Vergleichsmaterial und von Artbeschreibungen genau überprüft werden (vgl. KUTTER 1977, RADCHENKO 1995a). Vor allem mit der den früheren Autoren zur Verfügung stehenden Literatur war es ohne eine ausführliche Einarbeitung in diese Gruppe nur sehr schwer möglich, die Arten zu unterscheiden.

HAMANN (1955) weist sogar ausdrücklich auf seine Schwierigkeiten mit *Leptothorax* hin und untermauert diese Aussage durch den Hinweis auf einen Auffassungsunterschied zwischen Klemm und ihm. Die Arbeiterinnen eines Nestes determinierte er als *L. nylanderii*, Klemm hingegen als *L. muscorum*. Da sich diese Arten schon in der Fühlergliederzahl unterscheiden, hätte dieser Irrtum, wem immer er unterlaufen ist, eigentlich nicht passieren dürfen. Aus diesem Grund werden seine Literaturdaten nicht verwendet. Da sein umfangreiches, aber unsortiertes *Leptothorax*-Material bisher noch nicht genau bearbeitet werden konnte, sind Vergleiche in dieser Gattung nicht möglich.

Viele *Leptothorax*-Arten sind, bedingt durch die exponierte Lage ihrer Kolonien, an extreme Lebensbedingungen, wie zum Beispiel starke Temperaturschwankungen im Nestbereich, angepasst. Sie benötigen sie sogar für die normale Entwicklung der Brut. Außerdem sind vor allem die Trockenrasen und Bäume bewohnenden Arten auf seltene und im Rückgang befindliche Lebensräume und Strukturen angewiesen. Aus diesen Gründen werden einige Arten bei uns schon sehr selten vorgefunden.

### *Leptothorax acervorum* (Verbreitung siehe Abb. 14)

Unsere größte *Leptothorax*-Art ist in der ganzen Palaearktis weit verbreitet. Obwohl sie als euryök eingestuft wird und sogar in Mooren und im Gebirge bis in große Höhen vorkommen kann, bevorzugt sie lichte, warme und trockene Waldgebiete. In solchen Bereichen (z. B. Kiefernwälder) kann sie flächendeckend vorkommen und hohe Dichten aufbauen. In geschlossenen Laubwäldern kann sie mangels der benötigten Temperaturschwankungen nicht existieren. *L. acervorum* bevorzugt deshalb die Randbereiche, wo sie auch geeignetes

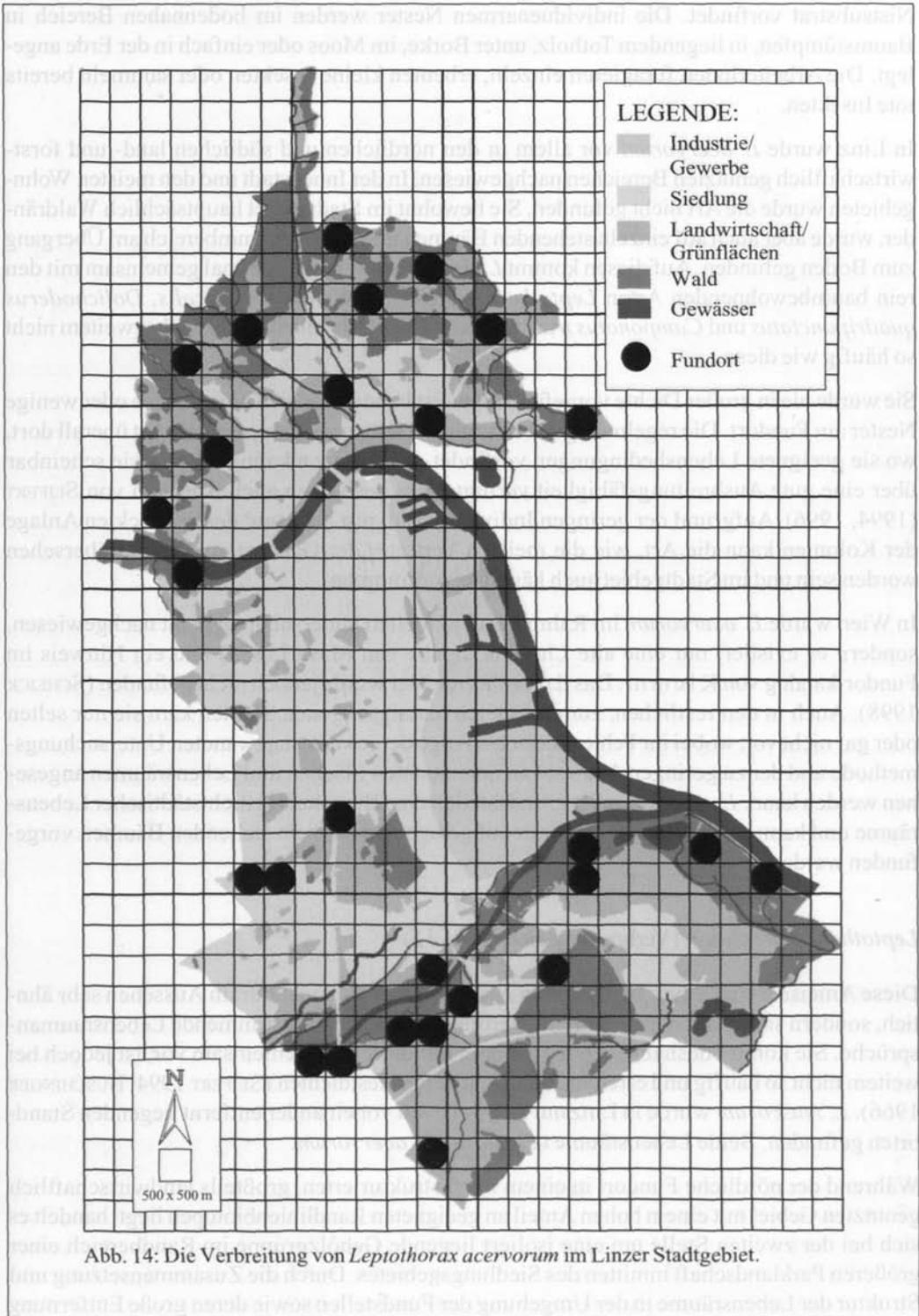


Abb. 14: Die Verbreitung von *Leptothorax acervorum* im Linzer Stadtgebiet.

Nistsubstrat vorfindet. Die individuenarmen Nester werden im bodennahen Bereich in Baumstümpfen, in liegendem Totholz, unter Borke, im Moos oder einfach in der Erde angelegt. Die Arbeiterinnen foragieren einzeln, erbeuten kleine Insekten oder sammeln bereits tote Insekten.

In Linz wurde *L. acervorum* vor allem in den nördlichen und südlichen land- und forstwirtschaftlich genutzten Bereichen nachgewiesen. In der Innenstadt und den meisten Wohngebieten wurde die Art nicht gefunden. Sie bewohnt im Stadtgebiet hauptsächlich Waldränder, wurde aber auch auf einzeln stehenden Bäumen im unteren Stammbereich am Übergang zum Boden gefunden. Auf diesen kommt *L. acervorum* zwar manchmal gemeinsam mit den rein baumbewohnenden Arten *Leptothorax affinis*, *Leptothorax corticalis*, *Dolichoderus quadripunctatus* und *Camponotus truncatus* vor, ist auf Einzelbäumen aber bei weitem nicht so häufig wie diese.

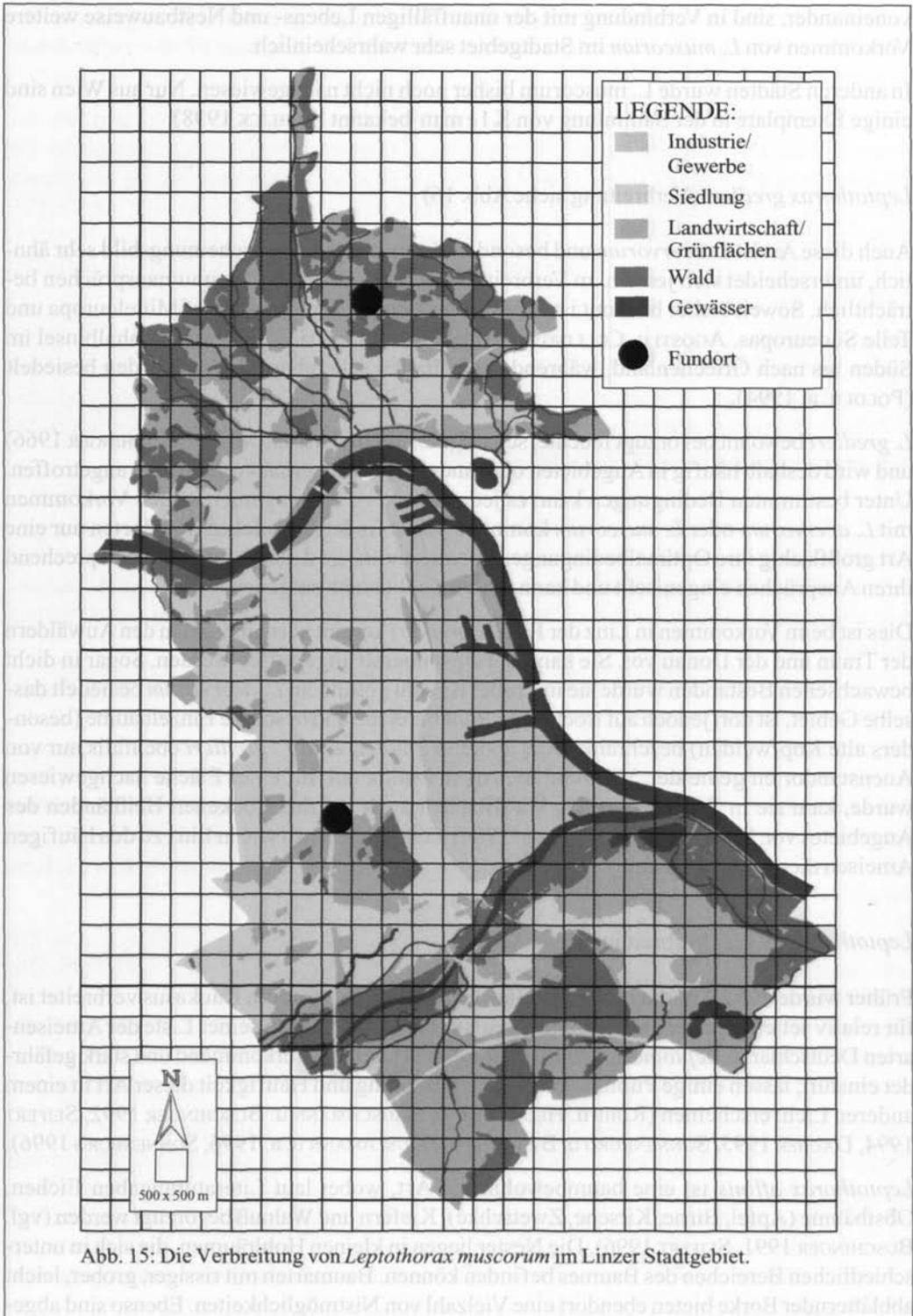
Sie wurde nie in großer Dichte vorgefunden; meist handelte es sich um einzelne oder wenige Nester am Fundort. Die regelmäßige Verteilung derselben zeigt an, dass die Art überall dort, wo sie geeignete Lebensbedingungen vorfindet, vorkommen kann und dass sie scheinbar über eine gute Ausbreitungsfähigkeit verfügt. Dies bestätigen auch Angaben von SEIFERT (1994, 1996). Aufgrund der geringen Individuenzahl pro Nest und der versteckten Anlage der Kolonien kann die Art, wie die meisten Vertreter der Gattung, manchmal übersehen worden sein und im Stadtgebiet auch häufiger vorkommen.

In Wien wurde *L. acervorum* im Rahmen der aktuellen Untersuchung nicht nachgewiesen, sondern es existiert nur eine alte Literaturangabe von MAYR (1855) und ein Hinweis im Fundortkatalog von K l e m m. Das dazugehörige Tier wurde jedoch nicht gefunden (SCHLICK 1998). Auch in den restlichen, zum Vergleich herangezogenen Städten kam sie nur selten oder gar nicht vor, wobei ihr Fehlen meist als Folge der jeweils angewandten Untersuchungsmethode und der zu geringen Auswahl an untersuchten Flächen und Lebensräumen angesehen werden kann. *L. acervorum* ist grundsätzlich eine Bewohnerin nichtstädtischer Lebensräume und kann im Siedlungsgebiet nur auf geeigneten, einzeln stehenden Bäumen vorgefunden werden.

### *Leptothorax muscorum* (Verbreitung siehe Abb. 15)

Diese Ameise ist der zuvor behandelten Art *L. acervorum* nicht nur im Aussehen sehr ähnlich, sondern sie hat auch eine ähnliche Verbreitung und übereinstimmende Lebensraumansprüche. Sie kommt deshalb auch regelmäßig mit dieser Art gemeinsam vor, ist jedoch bei weitem nicht so häufig und erreicht auch nicht deren Nestdichten (SEIFERT 1994, BUSCHINGER 1966). *L. muscorum* wurde in Linz nur an zwei, weit voneinander entfernt liegenden Standorten gefunden. Beide Lebensräume teilt sie mit *L. acervorum*.

Während der nördliche Fundort in einem reich strukturierten, großteils landwirtschaftlich genutzten Gebiet mit einem hohen Anteil an geeigneten Randlinienbiotopen liegt, handelt es sich bei der zweiten Stelle um eine isoliert liegende Gehölzgruppe im Randbereich einer größeren Parklandschaft inmitten des Siedlungsgebietes. Durch die Zusammensetzung und Struktur der Lebensräume in der Umgebung der Fundstellen sowie deren große Entfernung



voneinander, sind in Verbindung mit der unauffälligen Lebens- und Nestbauweise weitere Vorkommen von *L. muscorum* im Stadtgebiet sehr wahrscheinlich.

In anderen Städten wurde *L. muscorum* bisher noch nicht nachgewiesen. Nur aus Wien sind einige Exemplare in der Sammlung von K l e m m bekannt (SCHLICK 1998).

### *Leptothorax gredleri* (Verbreitung siehe Abb. 16)

Auch diese Art ist *L. acervorum* und besonders *L. muscorum* im Erscheinungsbild sehr ähnlich, unterscheidet sich jedoch im Verbreitungsgebiet und den Lebensraumansprüchen beträchtlich. Soweit bisher bekannt ist, beschränkt sich ihr Vorkommen auf Mitteleuropa und Teile Südeuropas. AGOSTI u. COLLINGWOOD (1987a) melden sie von der Balkanhalbinsel im Süden bis nach Griechenland, während sie in Italien scheinbar nur den Norden besiedelt (POLDI u. a. 1994).

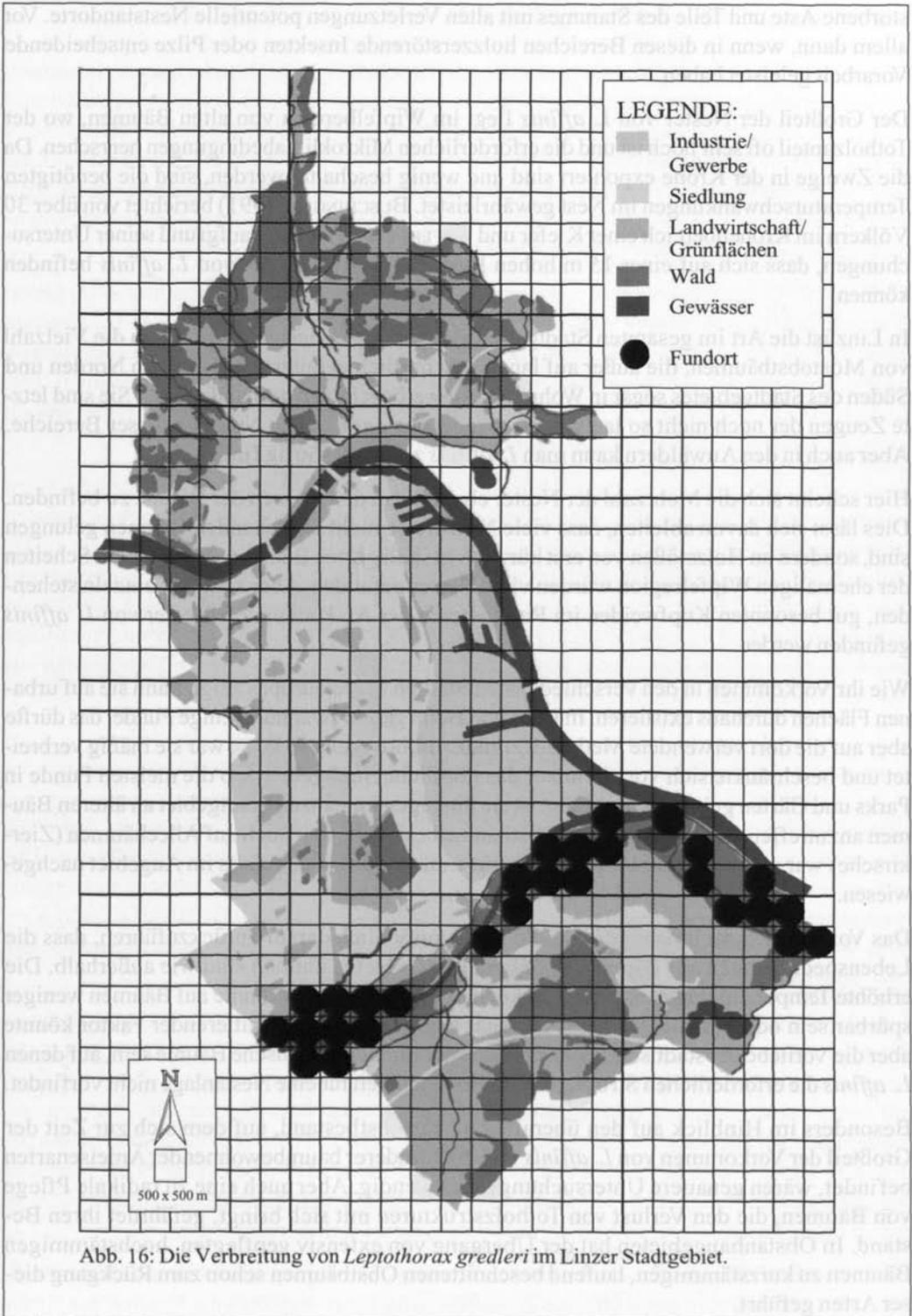
*L. gredleri* bewohnt bevorzugt feuchte, schattige Laub- und Mischwälder (BUSCHINGER 1966) und wird deshalb häufig in Auegebieten oder anderen, gewässernahen Gehölzen angetroffen. Unter bestimmten Bedingungen kann es jedoch auch zu einem gemeinsamen Vorkommen mit *L. acervorum* oder *L. muscorum* kommen. Meist findet auf solchen Standorten nur eine Art großflächig ihre Optimalbedingungen vor, die andere ist dann kleinräumig entsprechend ihren Ansprüchen eingemischt und kann so der Konkurrenz entgehen.

Dies ist beim Vorkommen in Linz der Fall. *L. gredleri* kommt ausnahmslos in den Auwäldern der Traun und der Donau vor. Sie kann dort fast überall angetroffen werden. Sogar in dicht bewachsenen Beständen wurde sie in großer Anzahl gefunden. *L. acervorum* besiedelt dasselbe Gebiet, ist dort jedoch auf trockenere Randbereiche und besonnte Einzelbäume (besonders alte Kopfweiden) beschränkt. Aus anderen Städten wird *L. gredleri* ebenfalls nur von Auenstandorten gemeldet. Während die Art in Mainz nur auf einer Fläche nachgewiesen wurde, kam sie in Wien neben den Waldflächen auch auf den trockenen Heißbländen des Auegebietes vor. In Leipzig (RICHTER u. a. 1986) zählte sie ebenso wie in Linz zu den häufigen Ameisen dieses Lebensraumes.

### *Leptothorax affinis* (Verbreitung siehe Abb. 17)

Früher wurde diese Art, die in Mittel-, Süd- und Osteuropa bis zum Kaukasus verbreitet ist, für relativ selten gehalten. Im Gegensatz zu SEIFERT (1996), der in seiner Liste der Ameisenarten Deutschlands *Leptothorax affinis* ebenfalls als nur lokal vorkommend und stark gefährdet einstufte, lassen einige Publikationen die Verbreitung und Häufigkeit dieser Art in einem anderen Licht erscheinen (ROHE u. HELLER 1990, BAUSCHMANN u. BUSCHINGER 1992, SEIFERT 1994, DAUBER 1995, SONNENBURG u. BEHR 1995, BAUSCHMANN u. a. 1996, SONNENBURG 1996).

*Leptothorax affinis* ist eine baumbewohnende Art, wobei laut Literaturangaben Eichen, Obstbäume (Apfel, Birne, Kirsche, Zwetschke), Kiefern und Walnuß bevorzugt werden (vgl. BUSCHINGER 1991, SEIFERT 1996). Die Nester liegen in kleinen Hohlräumen, die sich in unterschiedlichen Bereichen des Baumes befinden können. Baumarten mit rissiger, grober, leicht abblätternder Borke bieten ebendort eine Vielzahl von Nistmöglichkeiten. Ebenso sind abge-



storbene Äste und Teile des Stammes mit alten Verletzungen potentielle Neststandorte. Vor allem dann, wenn in diesen Bereichen holzerstörende Insekten oder Pilze entscheidende Vorarbeit geleistet haben.

Der Großteil der Nester von *L. affinis* liegt im Wipfelbereich von alten Bäumen, wo der Totholzanteil oft sehr hoch ist und die erforderlichen Mikroklimabedingungen herrschen. Da die Zweige in der Krone exponiert sind und wenig beschattet werden, sind die benötigten Temperaturschwankungen im Nest gewährleistet. BUSCHINGER (1991) berichtet von über 30 Völkern im Kronenbereich einer Kiefer und SEIFERT (1994) schätzt aufgrund seiner Untersuchungen, dass sich auf einer 15 m hohen Eiche 50 bis 100 Nester von *L. affinis* befinden können.

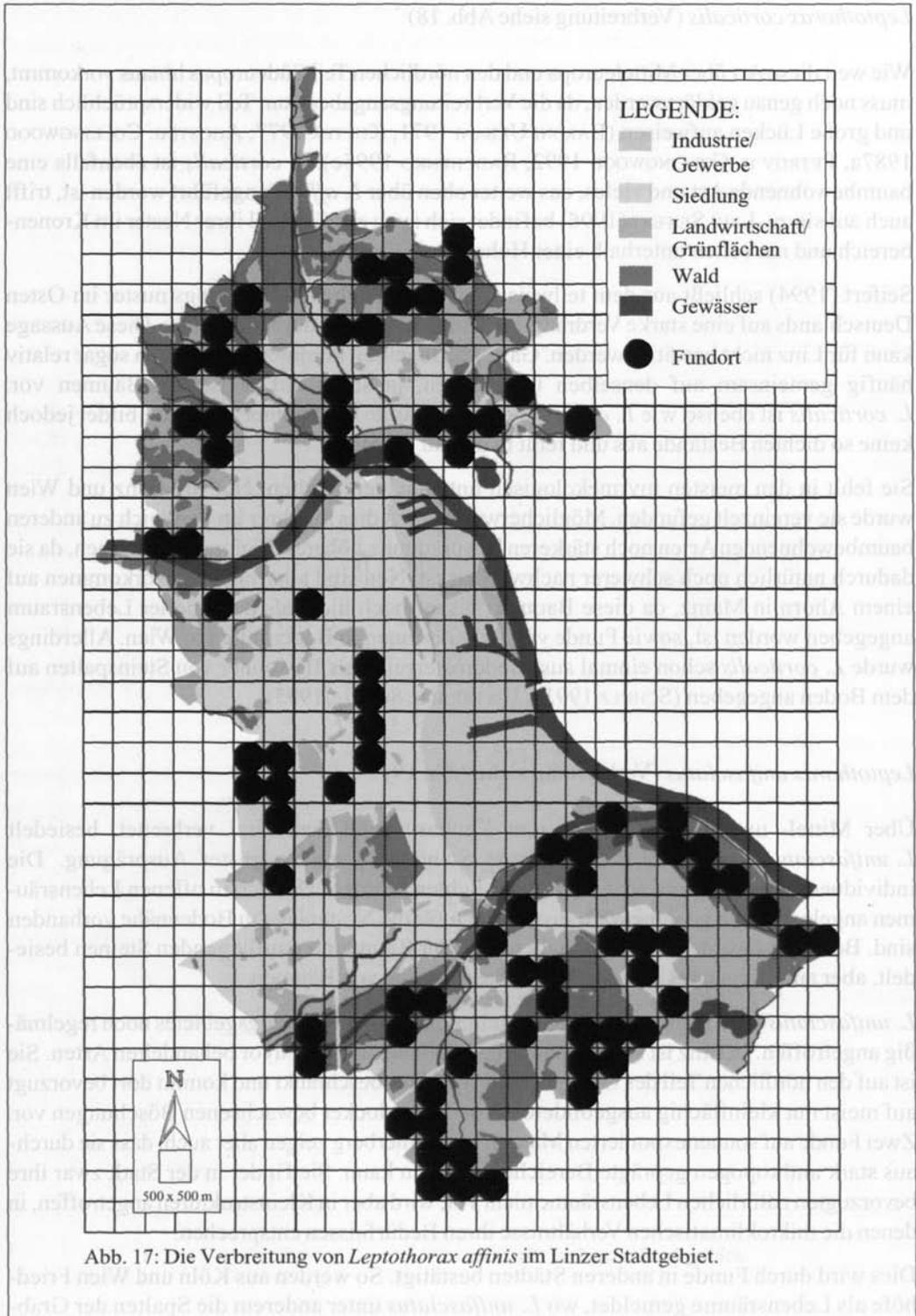
In Linz ist die Art im gesamten Stadtgebiet verbreitet. Sie besiedelt vor allem die Vielzahl von Mostobstbäumen, die außer auf landwirtschaftlich genutzten Flächen im Norden und Süden des Stadtgebietes sogar in Wohn- und Gewerbegebieten vorhanden sind. Sie sind letzte Zeugen der noch nicht so lange zurückliegenden agrarischen Nutzung dieser Bereiche. Aber auch in den Auwäldern kann man *L. affinis* ziemlich häufig finden.

Hier scheint sich die Mehrzahl der Nester ebenfalls in den Kronen der Bäume zu befinden. Dies lässt sich davon ableiten, dass viele Nachweise nicht an stehenden Bäumen gelungen sind, sondern an Holzstößen von erst kürzlich geschlägerten Bäumen. Vor allem in Scheiten der ehemaligen Wipfelregion wurden viele Nester gefunden. Aber auch auf einzeln stehenden, gut besonnten Kopfweiden im Randbereich der Au konnten oft Nester von *L. affinis* gefunden werden.

Wie ihr Vorkommen in den verschiedensten Städten Mitteleuropas zeigt, kann sie auf urbanen Flächen durchaus existieren. In Köln und Bonn gab es zwar nur wenige Funde, das dürfte aber auf die dort verwendete Methodik zurückzuführen sein. In Wien war sie mäßig verbreitet und beschränkte sich vor allem auf das nördliche Stadtgebiet, wo die meisten Funde in Parks und Gärten gelangen. In Mainz ist sie hingegen im ganzen Stadtgebiet an älteren Bäumen anzutreffen. In Gärten werden Obstbäume besiedelt, aber auch auf Alleebäumen (Zierkirsche) war sie zu finden. Vergleichbar mit Linz wurde sie ebenfalls im Auegebiet nachgewiesen.

Das Vorkommen im Inneren der Städte ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass die Lebensbedingungen auf Bäumen in besiedelten Gebieten ähnlich sind wie außerhalb. Die erhöhte Temperatur und verstärkte Trockenheit des Stadtklimas könnte auf Bäumen weniger spürbar sein oder die thermophile Art sogar begünstigen. Ein limitierender Faktor könnte aber die Vorliebe der städtischen Gartenbauämter für nicht heimische Bäume sein, auf denen *L. affinis* die erforderlichen Strukturen und Bedingungen für eine Nestanlage nicht vorfindet.

Besonders im Hinblick auf den überalteten Mostobstbestand, auf dem sich zur Zeit der Großteil der Vorkommen von *L. affinis* und auch anderer baumbewohnender Ameisenarten befindet, wären genauere Untersuchungen notwendig. Aber auch eine zu radikale Pflege von Bäumen, die den Verlust von Totholzstrukturen mit sich bringt, gefährdet ihren Bestand. In Obstanbaugebieten hat der Übergang von extensiv gepflegten, hochstämmigen Bäumen zu kurzstämmigen, laufend beschnittenen Obstbäumen schon zum Rückgang dieser Arten geführt.



*Leptothorax corticalis* (Verbreitung siehe Abb. 18)

Wie weit diese Art über Mitteleuropa und den nördlichen Teil Südeuropas hinaus vorkommt, muss noch genau geklärt werden, da die Verbreitungsangaben zum Teil widersprüchlich sind und große Lücken aufweisen (BARONI URBANI 1971, KUTTER 1977, AGOSTI u. COLLINGWOOD 1987a, PETROV u. COLLINGWOOD 1992, RADCHENKO 1995c). *L. corticalis* ist ebenfalls eine baumbewohnende Art und vieles, das weiter oben über *L. affinis* angeführt worden ist, trifft auch auf sie zu. Laut SEIFERT (1996) befindet sich auch ein Großteil ihrer Nester im Kronenbereich und nur selten unterhalb einer Höhe von 2 m.

Seifert (1994) schließt aus dem teilweise unterschiedlichen Verbreitungsmuster im Osten Deutschlands auf eine starke Verdrängung von *L. corticalis* durch *L. affinis*. Diese Aussage kann für Linz nicht bestätigt werden. Ganz im Gegenteil kommen beide Arten sogar relativ häufig gemeinsam auf denselben Quadranten, ja sogar auf denselben Bäumen vor. *L. corticalis* ist ebenso wie *L. affinis* über das gesamte Stadtgebiet verstreut, bildet jedoch keine so dichten Bestände aus und fehlt in der Au gänzlich.

Sie fehlt in den meisten myrmekologisch untersuchten Städten. Nur in Mainz und Wien wurde sie vereinzelt gefunden. Möglicherweise hängt dies mit ihrer im Vergleich zu anderen baumbewohnenden Arten noch stärkeren Bevorzugung höherer Regionen zusammen, da sie dadurch natürlich noch schwerer nachweisbar ist. Neu sind allerdings ihr Vorkommen auf einem Ahorn in Mainz, da diese Baumart bisher noch nicht als potentieller Lebensraum angegeben worden ist, sowie Funde von Arbeiterinnen in Bodenfallen in Wien. Allerdings wurde *L. corticalis* schon einmal aus Niederösterreich als Bewohner von Steinspalten auf dem Boden angegeben (SCHULZ 1991a, DIETRICH u. SCHULZ 1995).

*Leptothorax unifasciatus* (Verbreitung siehe Abb. 19)

Über Mittel- und Südeuropa bis zum Kaukasus und dem Ural verbreitet, besiedelt *L. unifasciatus* vor allem trockenwarme Standorte verschiedenster Ausprägung. Die individuenarmen Nester werden sowohl in lichten Wäldern als auch in offenen Lebensräumen angelegt, wenn geeignete Kleinstrukturen für die Nestanlage in Bodennähe vorhanden sind. Bevorzugt werden Gesteinsspalten oder der Raum unter aufliegenden Steinen besiedelt, aber auch liegendes Totholz und Borke am Fuße von Bäumen.

*L. unifasciatus* wird in geeigneten Lebensräumen ihres Verbreitungsgebietes noch regelmäßig angetroffen. In Linz ist sie jedoch weitaus seltener, als die zuvor behandelten Arten. Sie ist auf den nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes beschränkt und kommt dort bevorzugt auf meist nur kleinflächig ausgebildeten, trockenen, locker bewachsenen Böschungen vor. Zwei Funde auf sonnenexponierten Mauern am Römerberg zeigen aber auch, dass sie durchaus stark anthropogen geprägte Bereiche besiedeln kann. Sie findet in der Stadt zwar ihre bevorzugten natürlichen Lebensräume nicht vor, wird aber in Kleinstrukturen angetroffen, in denen die mikroklimatischen Verhältnisse ihren Bedürfnissen entsprechen.

Dies wird durch Funde in anderen Städten bestätigt. So werden aus Köln und Wien Friedhöfe als Lebensräume gemeldet, wo *L. unifasciatus* unter anderem die Spalten der Grab-

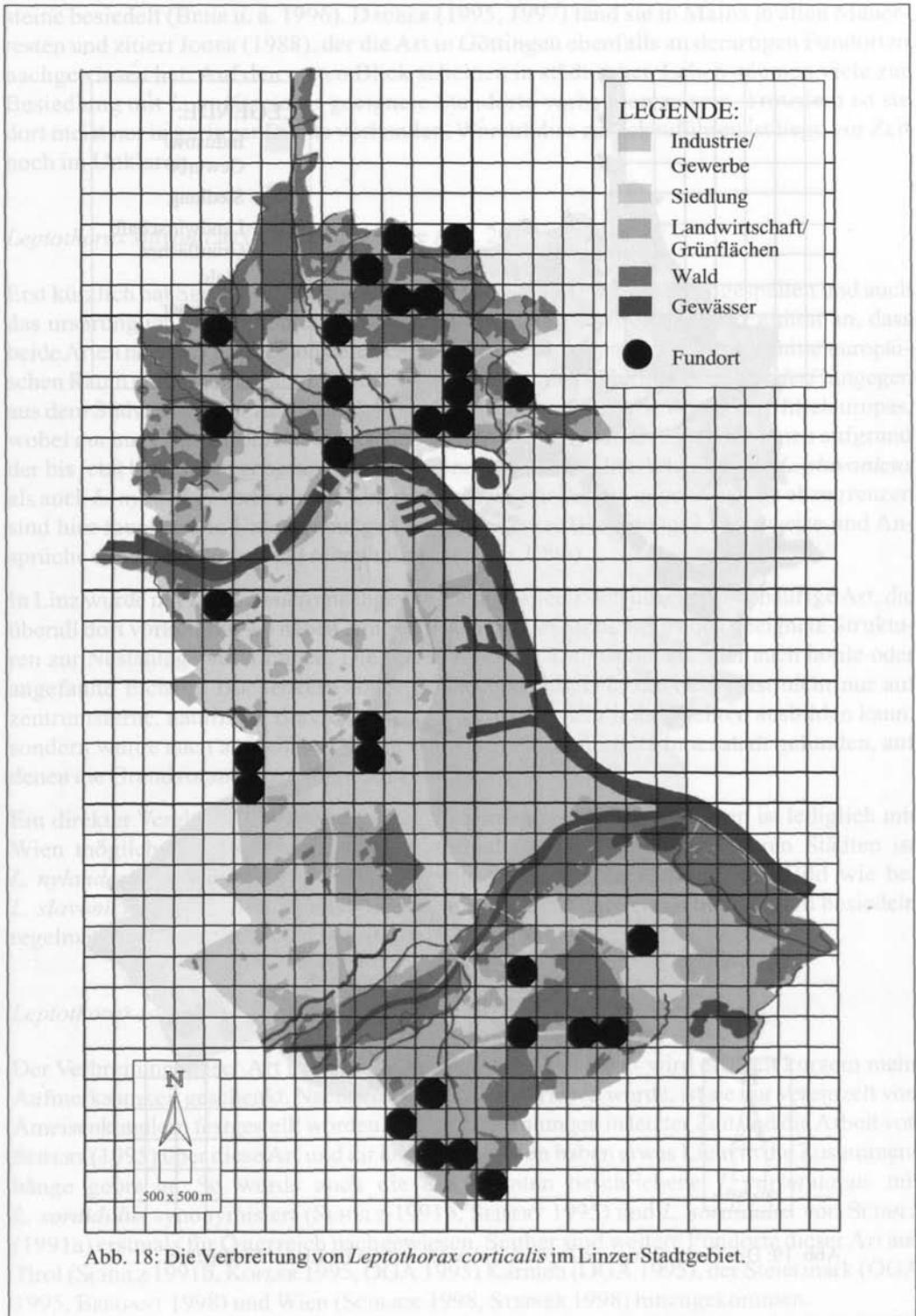
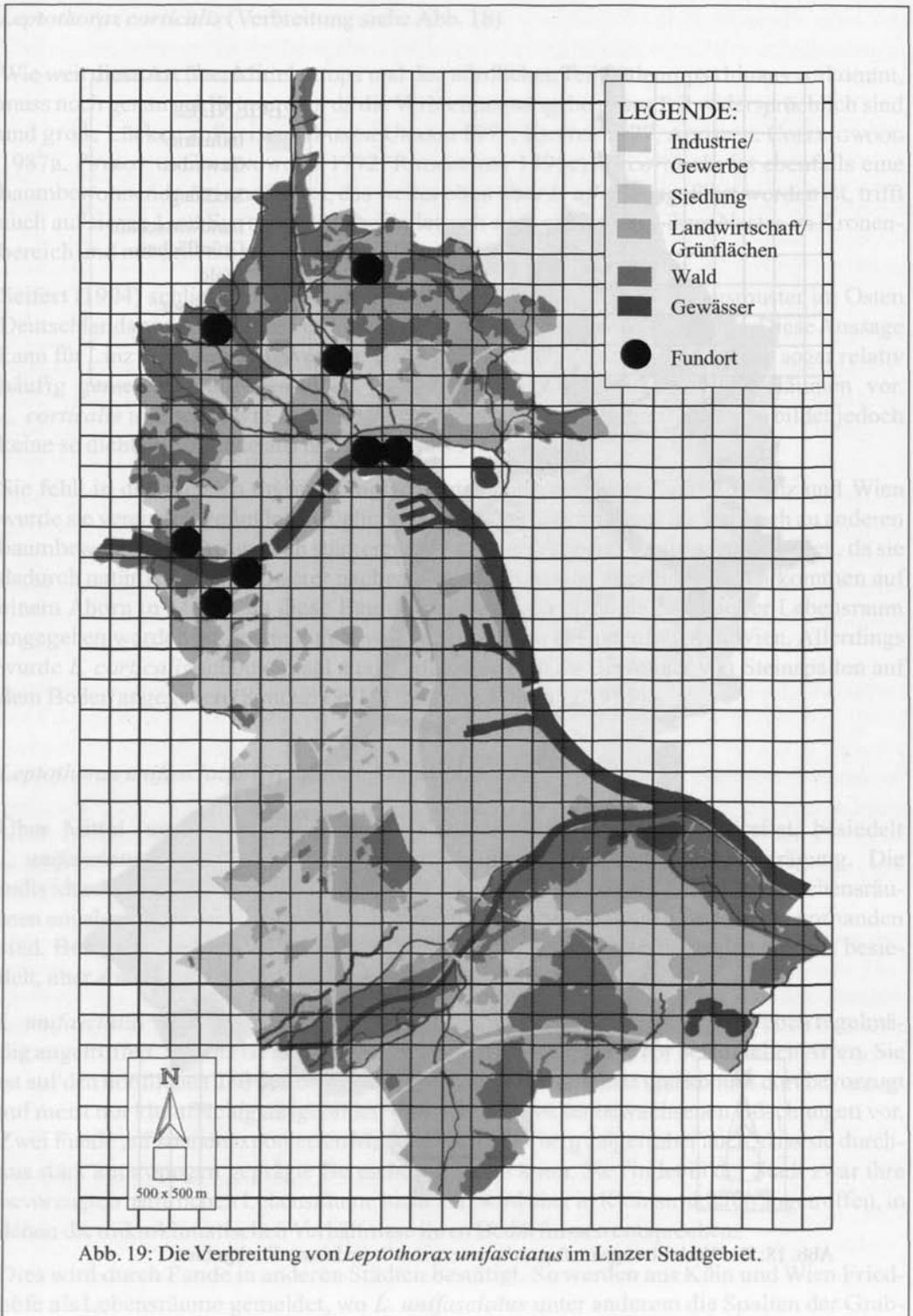


Abb. 18: Die Verbreitung von *Leptothorax corticalis* im Linzer Stadtgebiet.



steine besiedelt (BEHR u. a. 1996). DAUBER (1995, 1997) fand sie in Mainz in alten Mauerresten und zitiert JOGER (1988), der die Art in Göttingen ebenfalls an derartigen Fundorten nachgewiesen hat. Auf den ersten Blick scheinen in städtischen Lebensräumen viele zur Besiedlung mit *L. unifasciatus* geeignete Standorte vorhanden zu sein. Trotzdem ist sie dort meist nur in geringer Dichte vorhanden. Worauf dies zurückzuführen ist liegt, zur Zeit noch im Unklaren.

#### *Leptothorax slavonicus* (Verbreitung siehe Abb. 20)

Erst kürzlich hat SEIFERT (1995) diese Art von *Leptothorax nylanderi* abgespalten und auch das ursprünglich weite Verbreitungsgebiet von *L. nylanderi* reduziert. Er nimmt an, dass beide Arten nach der Eiszeit von unterschiedlichen Refugialräumen aus in den mitteleuropäischen Raum eingewandert sind. *L. slavonicus* kam aus dem Südosten, *L. nylanderi* hingegen aus dem Südwesten. Zur Zeit besiedeln die Arten unterschiedliche Regionen Mitteleuropas, wobei nur aus Ostdeutschland die Kontaktzone bekannt ist. In Österreich können aufgrund der bis jetzt bekannten geographischen Verbreitung der beiden Arten sowohl *L. slavonicus* als auch *L. nylanderi* vorkommen. Um die Verbreitungsgebiete gegeneinander abzugrenzen sind hier faunistische Untersuchungen von besonderer Bedeutung; Lebensweise und Ansprüche der beiden Arten sind sehr ähnlich (SEIFERT 1996).

In Linz wurde nur *L. slavonicus* nachgewiesen. Es handelt sich um eine sehr häufige Art, die überall dort vorkommt, wo neben einigen Bäumen oder Sträuchern auch geeignete Strukturen zur Nestanlage vorkommen. Diese sind morsche Totholzstücke, aber auch hohle oder angefaulte Eicheln, Bucheckern sowie Schneckenhäuser. *L. slavonicus* ist nicht nur auf zentrumsferne, naturnahe Bereiche beschränkt, wo sie sehr hohe Dichten ausbilden kann, sondern wurde auch auf teilweise stark isolierten Flächen in der Innenstadt gefunden, auf denen die Grundvoraussetzungen erfüllt sind.

Ein direkter Vergleich von *L. slavonicus*-Vorkommen in anderen Städten ist lediglich mit Wien möglich, wo auch nur diese Art gefunden wurde. In allen anderen Städten ist *L. nylanderi* heimisch; aber auch bei dieser Art zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei *L. slavonicus* in Linz. Beide Arten kommen sehr häufig im Stadtgebiet vor und besiedeln regelmäßig auch den bebauten Bereich.

#### *Leptothorax sordidulus* (Verbreitung siehe Abb. 21)

Der Verbreitung dieser Art in Europa - ja sogar der Art selbst - wird erst seit kurzem mehr Aufmerksamkeit geschenkt. Nachdem sie 1923 beschrieben wurde, ist sie nur vereinzelt von Ameisenkundlern festgestellt worden. Erst Aufsammlungen in letzter Zeit und die Arbeit von SEIFERT (1995) über diese Art und ihr ähnliche Formen haben etwas Licht in die Zusammenhänge gebracht. So wurde auch die aus Kärnten beschriebene *L. carinthiacus* mit *L. sordidulus* synonymisiert (SCHULZ 1991b, SEIFERT 1995) und *L. sordidulus* von SCHULZ (1991a) erstmals für Österreich nachgewiesen. Seither sind weitere Fundorte dieser Art aus Tirol (SCHULZ 1991b, KOFLER 1995, ÖGA 1995) Kärnten (ÖGA 1995), der Steiermark (ÖGA 1995, BREGANT 1998) und Wien (SCHLICK 1998, STEINER 1998) hinzugekommen.

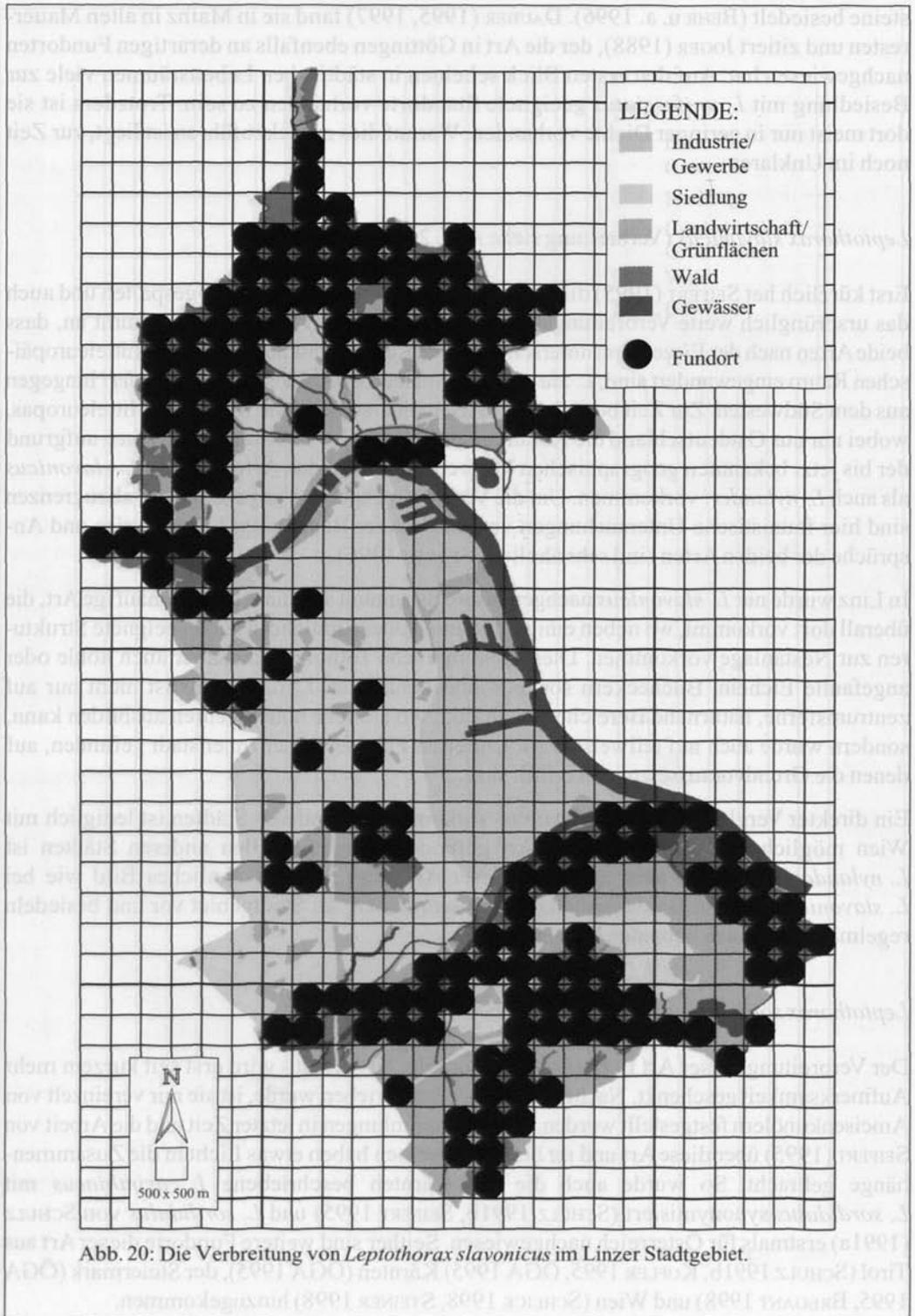
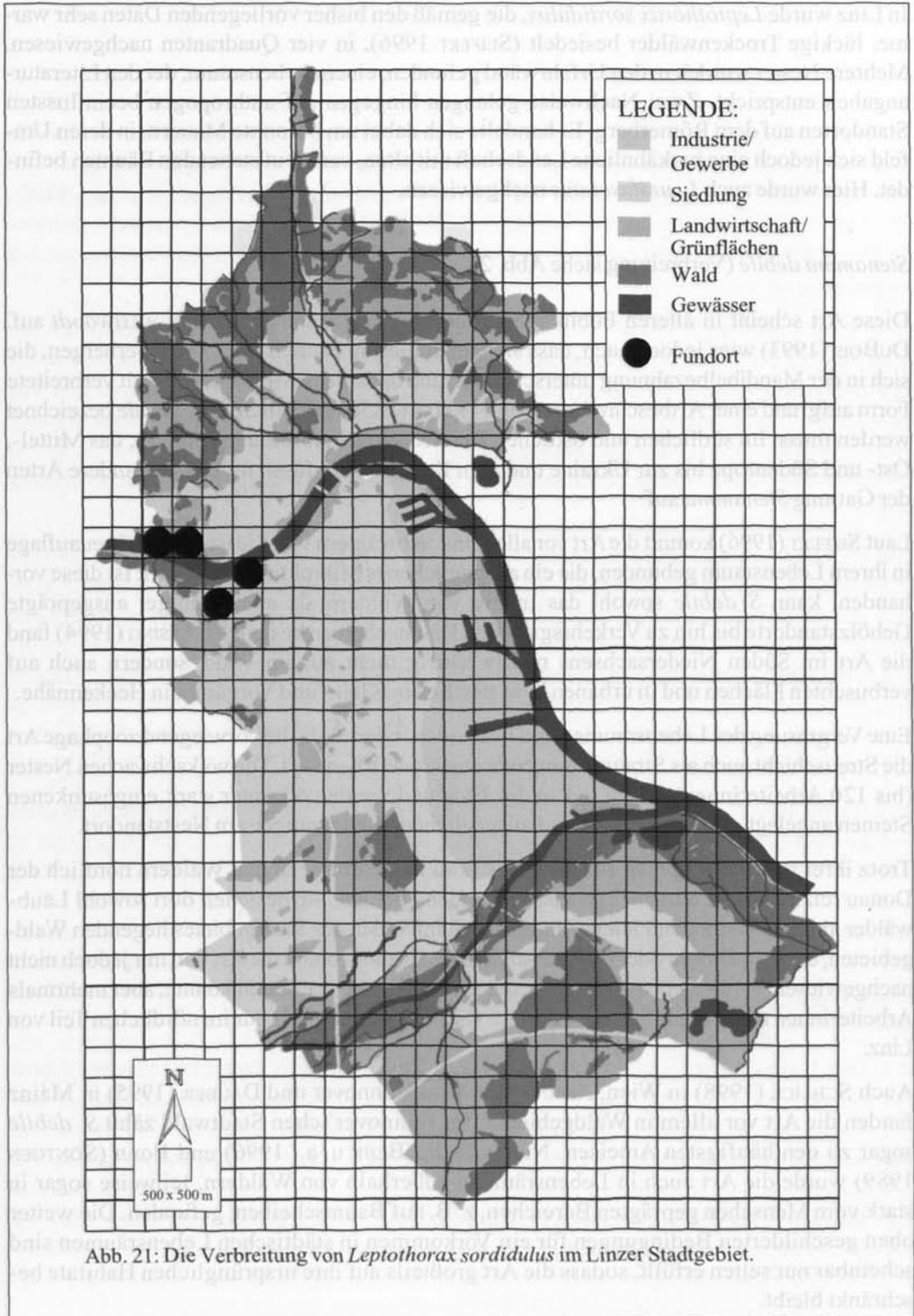


Abb. 20: Die Verbreitung von *Leptothorax slavonicus* im Linzer Stadtgebiet.



In Linz wurde *Leptothorax sordidulus*, die gemäß den bisher vorliegenden Daten sehr warme, lückige Trockenwälder besiedelt (SEIFERT 1996), in vier Quadranten nachgewiesen. Mehrere Nester wurden in den Urfahrwand gefunden, einem Lebensraum, der den Literaturangaben entspricht. Zwei Nachweise gelangen hingegen auf anthropogen beeinflussten Standorten auf dem Römerberg. Es handelte sich dabei um besonnte Mauern, in deren Umfeld sich jedoch eine parkähnliche Landschaft mit alten, verstreut stehenden Bäumen befindet. Hier wurde auch *L. unifasciatus* nachgewiesen.

### *Stenamma debile* (Verbreitung siehe Abb. 22)

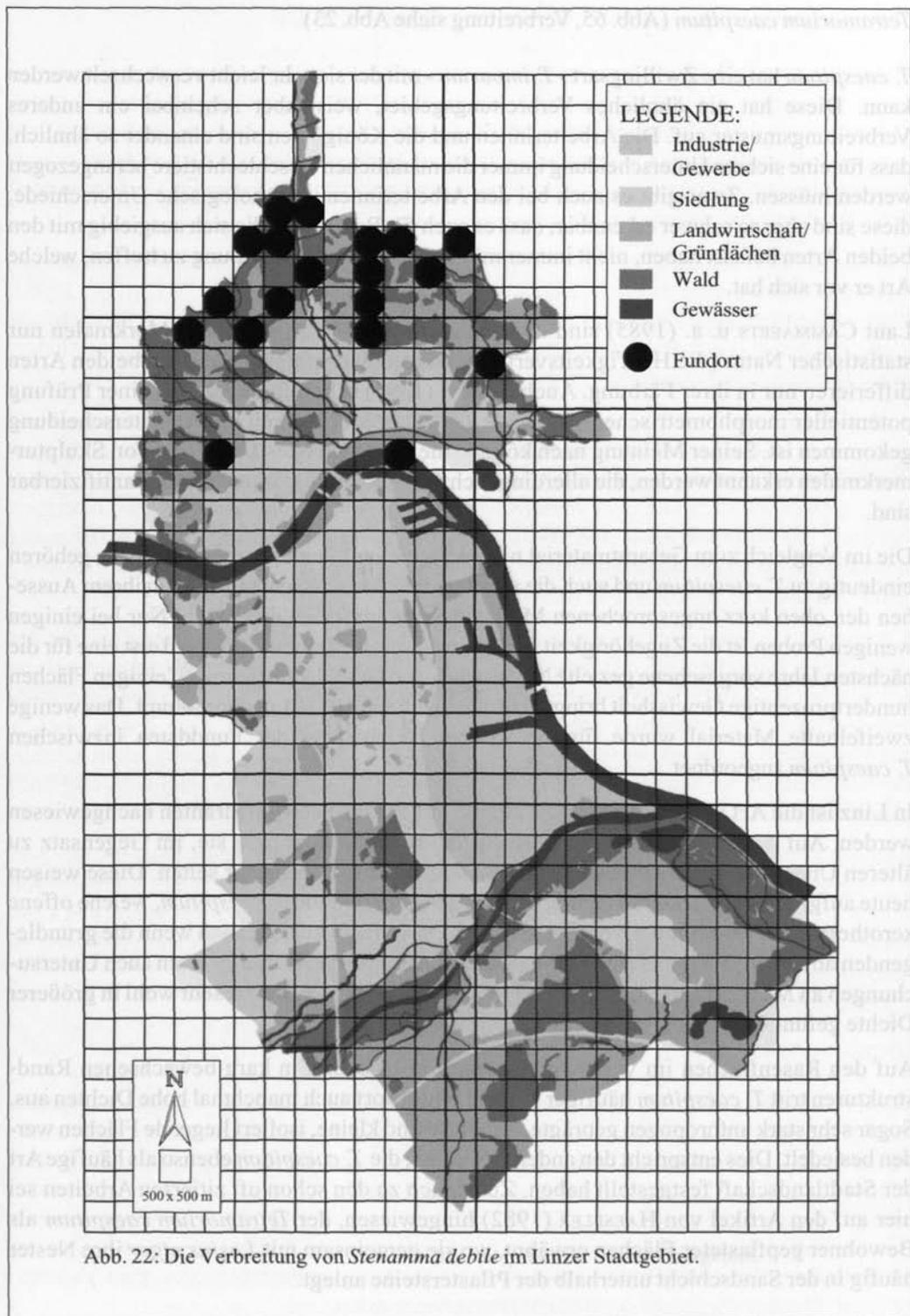
Diese Art scheint in älteren Publikationen unter dem Namen *Stenamma westwoodi* auf. DuBOIS (1993) wies jedoch nach, dass sich unter diesem Namen zwei Arten verbergen, die sich in der Mandibelbezahnung unterscheiden, und dass die in Mitteleuropa weit verbreitete Form aufgrund einer Artbeschreibung von FÖRSTER (1850) eigentlich als *S. debile* bezeichnet werden muss. Im südlichen und östlichen Bereich ihres Verbreitungsgebietes, das Mittel-, Ost- und Südeuropa bis zur Ukraine und zum Kaukasus umfasst, treten noch andere Arten der Gattung *Stenamma* auf.

Laut SEIFERT (1996) kommt die Art vor allem in Laubwäldern vor. Sie ist an eine Streuauflage in ihrem Lebensraum gebunden, die ein ausgeglichenes Mikroklima garantiert. Ist diese vorhanden, kann *S. debile* sowohl das Innere von Wäldern als auch weniger ausgeprägte Gehölzstandorte bis hin zu Verkehrsgrün und Baumscheiben besiedeln. ASSING (1994) fand die Art im Süden Niedersachsens relativ häufig nicht nur im Wald, sondern auch auf verbuschten Flächen und in urbanen bzw. dörflichen Klein- und Vorgärten in Heckennähe.

Eine Vergrasung des Lebensraums wirkt bestandsmindernd, da die vorwiegend zoophage Art die Streuschicht auch als Stratum zum Nahrungserwerb benötigt. Die volkschwachen Nester (bis 120 Arbeiterinnen) liegen tief in der Erde und werden oft unter stark eingesunkenen Steinen angelegt. Auch dies garantiert ausgeglichene Bedingungen am Neststandort.

Trotz ihrer sehr verborgenen Lebensweise fand ich *S. debile* in den Wäldern nördlich der Donau relativ häufig und auch in ansprechenden Dichten. Sie besiedelt dort sowohl Laubwälder als auch vereinzelt Fichtenforste. In den im Süden des Stadtgebietes liegenden Waldgebieten, den Auwäldern oder im innerstädtischen Raum konnte die Art von mir jedoch nicht nachgewiesen werden. HAMANN (1955), der zwar keine Nester finden konnte, aber mehrmals Arbeiterinnen aus Siebproben erhalten hat, fing die Art ebenfalls nur im nördlichen Teil von Linz.

Auch SCHLICK (1998) in Wien, ASSING (1994) in Hannover und DAUBER (1995) in Mainz fanden die Art vor allem in Waldgebieten. Im Hannover'schen Stadtwald zählt *S. debile* sogar zu den häufigsten Ameisen. Nur in Köln (BEHR u. a. 1996) und Bonn (SÖNTGEN 1989) wurde die Art auch in Lebensräumen außerhalb von Wäldern, teilweise sogar in stark vom Menschen geprägten Bereichen, z. B. auf Baumscheiben, gefunden. Die weiter oben geschilderten Bedingungen für ein Vorkommen in städtischen Lebensräumen sind scheinbar nur selten erfüllt, sodass die Art großteils auf ihre ursprünglichen Habitate beschränkt bleibt.



*Tetramorium caespitum* (Abb. 65, Verbreitung siehe Abb. 23)

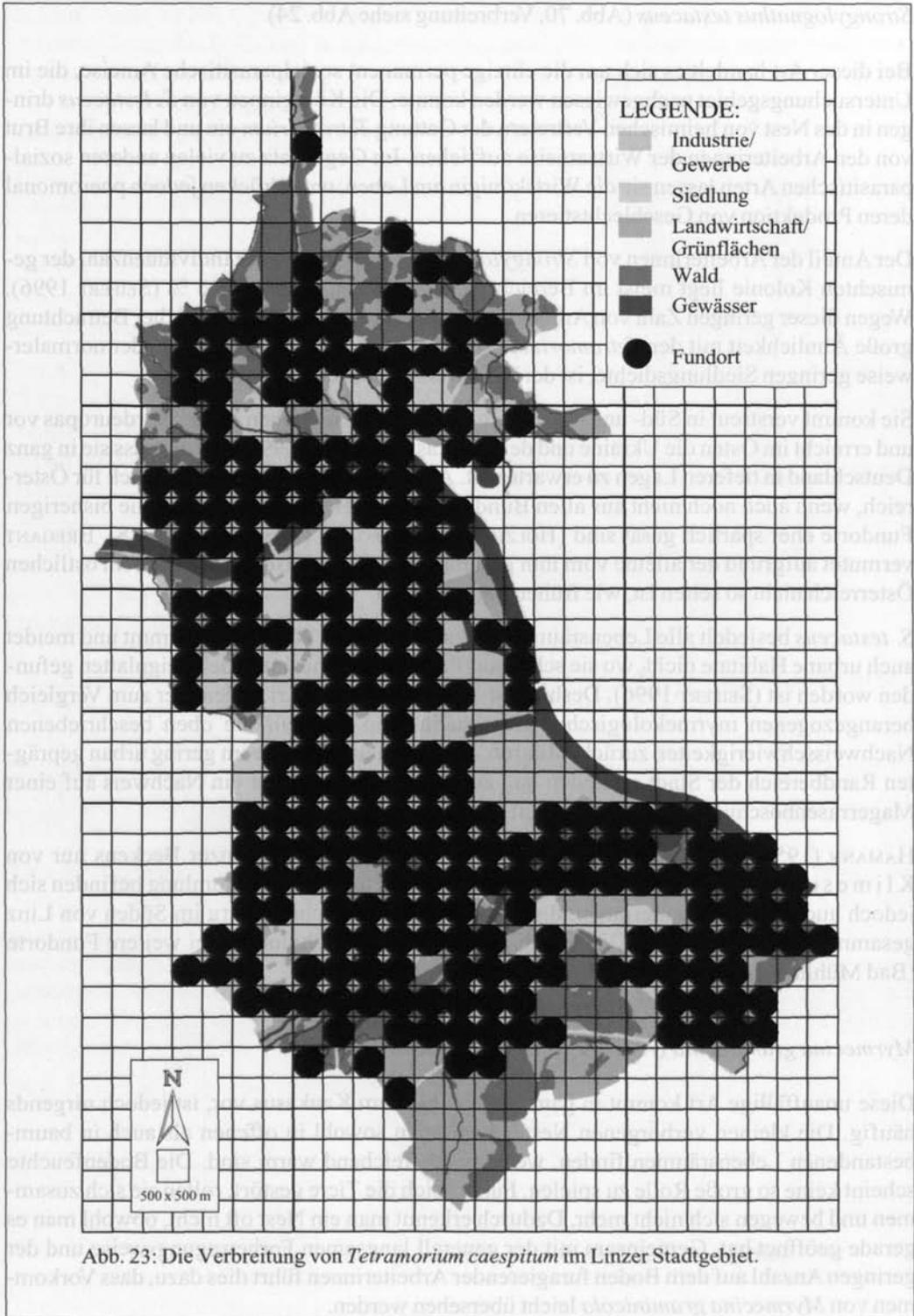
*T. caespitum* hat eine Zwillingsart - *T. impurum* - mit der sie sehr leicht verwechselt werden kann. Diese hat ein ähnliches Verbreitungsgebiet, weist aber scheinbar ein anderes Verbreitungsmuster auf. Die Arbeiterinnen und die Königinnen sind einander so ähnlich, dass für eine sichere Unterscheidung immer die männlichen Geschlechtstiere herangezogen werden müssen. Zwar gibt es auch bei den Arbeiterinnen morphologische Unterschiede, diese sind aber so schwer erkennbar, dass es auch für Bearbeiter, die sich ausgiebig mit den beiden Arten befasst haben, nicht immer möglich ist, eine Entscheidung zu treffen, welche Art er vor sich hat.

Laut CAMMAERTS u. a. (1985) sind die Unterschiede bei den einzelnen Merkmalen nur statistischer Natur (die Häufigkeitsverteilungen sind verschieden) und die beiden Arten differieren nur in ihrer Färbung. Auch SEIFERT (1993) schreibt, dass er bei einer Prüfung potentieller morphometrischer Merkmale zu keiner Möglichkeit der Artunterscheidung gekommen ist. Seiner Meinung nach können die Arten am ehesten anhand von Skulpturmerkmalen erkannt werden, die allerdings schwer objektivierbar und nicht quantifizierbar sind.

Die im Vergleich zum Gesamtmaterial nicht sehr vielen Männchenfunde aus Linz gehören eindeutig zu *T. caespitum* und auch die meisten Arbeiterinnen entsprechen in ihrem Aussehen den oben kurz angesprochenen Merkmalskombinationen dieser Art. Nur bei einigen wenigen Proben ist die Zugehörigkeit zu *T. caespitum* zweifelhaft. Hier wird erst eine für die nächsten Jahre vorgesehene gezielte Nachsuche nach Geschlechtstieren auf einigen Flächen hundertprozentige Gewissheit bringen, ob auch *T. impurum* in Linz vorkommt. Das wenige zweifelhafte Material wurde für die weitere Bearbeitung der Funddaten inzwischen *T. caespitum* zugeordnet.

In Linz ist die Art weit verbreitet und konnte auf den meisten Quadranten nachgewiesen werden. Auf den Wiesen der Linzer Kulturlandschaft findet man sie, im Gegensatz zu älteren Untersuchungen (PFOSE 1948, HAMANN 1955), jedoch eher selten. Diese weisen heute aufgrund der starken Düngung oft eine Struktur auf, die *T. caespitum*, welche offene xerotherme Lebensräume bevorzugt (SEIFERT 1994), nicht zusagt, auch wenn die grundlegenden abiotischen Faktoren im Lebensraum günstig wären. Darauf weisen auch Untersuchungen an Magerrasenstandorten in Oberösterreich hin, wo die Art sehr wohl in größerer Dichte gefunden wurde (AMBACH in Vorbereitung).

Auf den Rasenflächen im verbauten Gebiet von Linz und in karg bewachsenen Randstrukturen tritt *T. caespitum* häufiger auf und bildet dort auch manchmal hohe Dichten aus. Sogar sehr stark anthropogen geprägte Standorte und kleine, isoliert liegende Flächen werden besiedelt. Dies entspricht den anderen Studien, die *T. caespitum* ebenso als häufige Art der Stadtlandschaft festgestellt haben. Zusätzlich zu den schon oft zitierten Arbeiten sei hier auf den Artikel von HAESELER (1982) hingewiesen, der *Tetramorium caespitum* als Bewohner gepflasterter Flächen erwähnt, wo sie gemeinsam mit *Lasius niger* ihre Nester häufig in der Sandschicht unterhalb der Pflastersteine anlegt.



*Strongylognathus testaceus* (Abb. 70, Verbreitung siehe Abb. 24)

Bei dieser Art handelt es sich um die einzige permanent sozialparasitische Ameise, die im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden konnte. Die Königinnen von *S. testaceus* dringen in das Nest von heimischen Vertretern der Gattung *Tetramorium* ein und lassen ihre Brut von den Arbeiterinnen der Wirtsameise aufziehen. Im Gegensatz zu vielen anderen sozialparasitischen Arten lassen sie die Wirtskönigin am Leben, unterdrücken jedoch pheromonal deren Produktion von Geschlechtstieren.

Der Anteil der Arbeiterinnen von *Strongylognathus testaceus* an der Individuenzahl der gemischten Kolonie liegt meist im Bereich von 1 %, selten erreicht er 5 % (SEIFERT 1996). Wegen dieser geringen Zahl von Arbeiterinnen im Nest, die bei oberflächlicher Betrachtung große Ähnlichkeit mit den *Tetramorium*-Arbeiterinnen haben und aufgrund der normalerweise geringen Siedlungsdichte, ist der Nachweis dieser Art sehr schwierig.

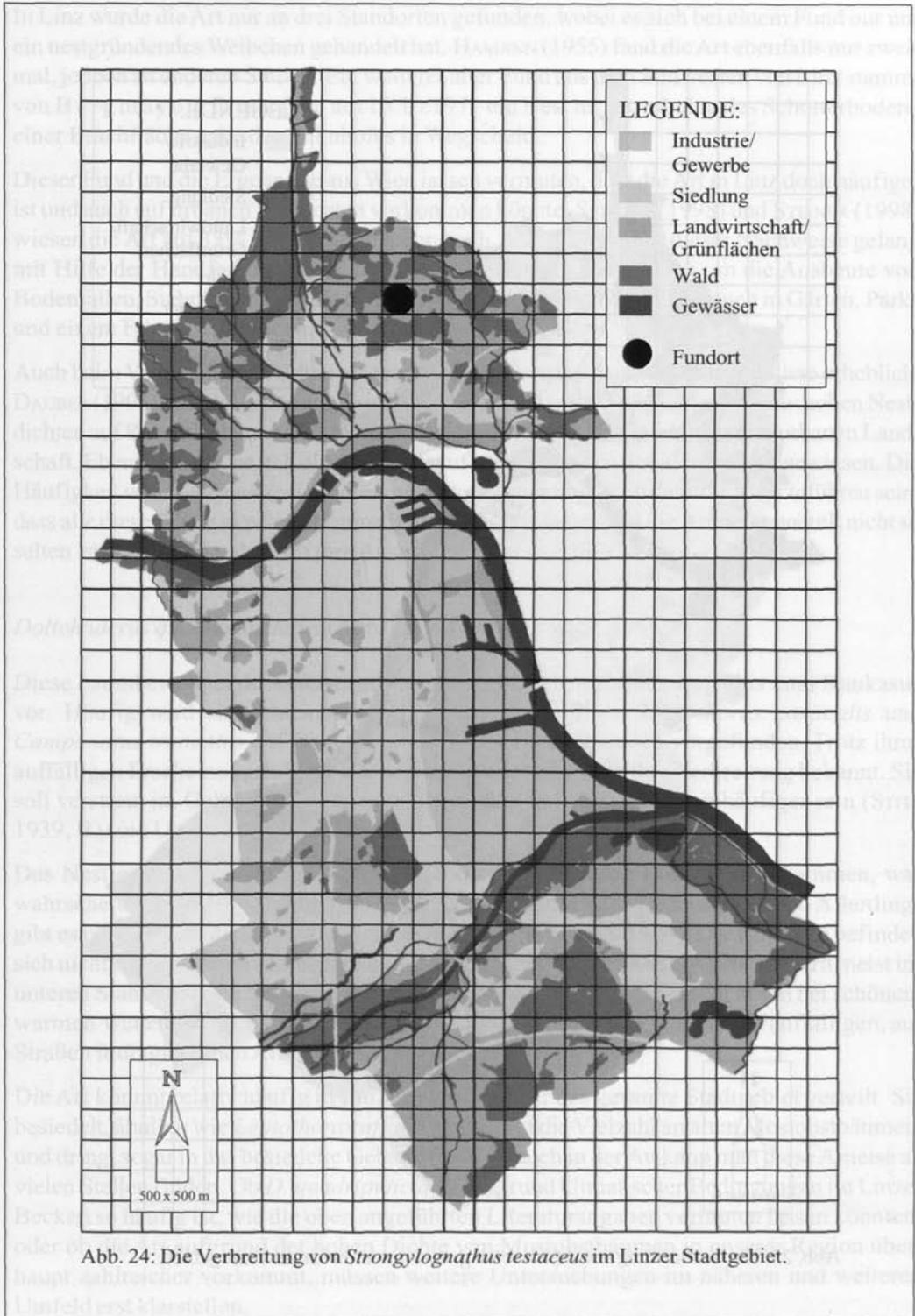
Sie kommt verstreut in Süd- und Mitteleuropa sowie den südlichen Teilen Nordeuropas vor und erreicht im Osten die Ukraine und den Kaukasus. SEIFERT (1996) gibt an, dass sie in ganz Deutschland in tieferen Lagen zu erwarten ist. Ähnliches gilt wahrscheinlich auch für Österreich, wenn auch noch nicht aus allen Bundesländern Belege vorliegen und die bisherigen Fundorte eher spärlich gesät sind (HÖLZEL 1966, BREGANT 1973, KOFLER 1978). BREGANT vermutet aufgrund der alleine vom ihm gesammelten Nachweise, dass die Art im östlichen Österreich nicht so selten ist, wie früher angenommen.

*S. testaceus* besiedelt alle Lebensräume, in denen auch ihre Wirtsart vorkommt und meidet auch urbane Habitate nicht, wo sie schon auf Parkplätzen und unter Gehsteigplatten gefunden worden ist (SEIFERT 1996). Deshalb ist das Fehlen dieser Art in den hier zum Vergleich herangezogenen myrmekologischen Untersuchungen eher auf die oben beschriebenen Nachweisschwierigkeiten zurückzuführen. In Warschau wurde sie im gering urban geprägten Randbereich der Stadt gefunden und auch in Linz gelang nur ein Nachweis auf einer Magerrasenböschung im nördlichen Teil des Stadtgebietes.

HAMANN (1955) nennt in seinem Artikel über die Ameisen des Linzer Beckens nur von Klimesch am Pfeningberg gekescherte Königinnen. In seiner Sammlung befinden sich jedoch auch einige Arbeiterinnen, die er selbst 1948 am Schiltenberg im Süden von Linz gesammelt hat. BREGANT (1973) erwähnt für Oberösterreich noch zwei weitere Fundorte (Bad Mühlacken, Aschachtal bei Koppl).

*Myrmecina graminicola* (Abb. 69, Verbreitung siehe Abb. 25)

Diese unauffällige Art kommt in ganz Europa bis zum Kaukasus vor, ist jedoch nirgends häufig. Die kleinen verborgenen Nester kann man sowohl in offenen als auch in baumbestandenen Lebensräumen finden, wenn sie ausreichend warm sind. Die Bodenfeuchte scheint keine so große Rolle zu spielen. Fühlen sich die Tiere gestört, rollen sie sich zusammen und bewegen sich nicht mehr. Dadurch erkennt man ein Nest oft nicht, obwohl man es gerade geöffnet hat. Gemeinsam mit der generell langsamen Fortbewegungsweise und der geringen Anzahl auf dem Boden furagierender Arbeiterinnen führt dies dazu, dass Vorkommen von *Myrmecina graminicola* leicht übersehen werden.



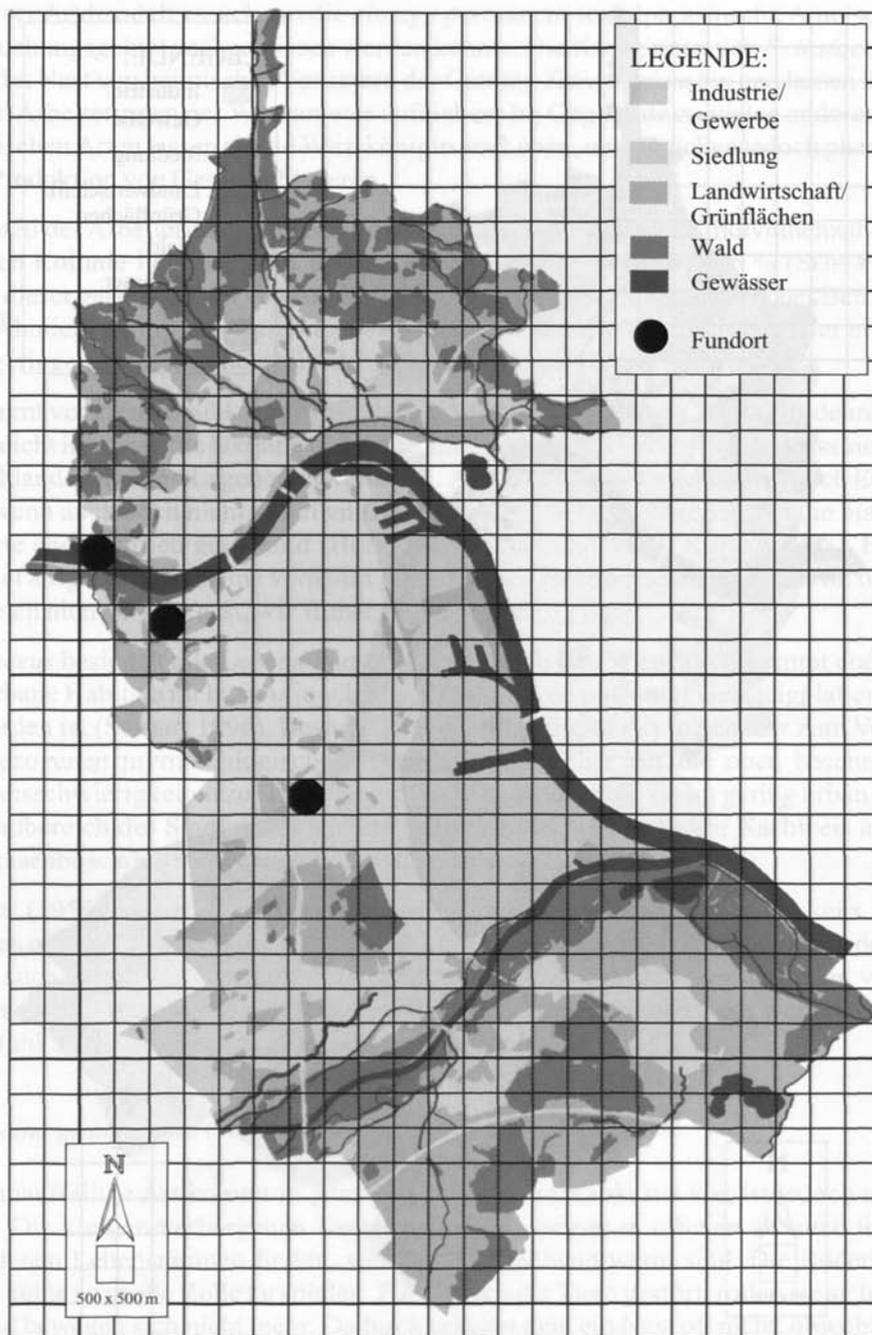


Abb. 25: Die Verbreitung von *Myrmecina graminicola* im Linzer Stadtgebiet.

In Linz wurde die Art nur an drei Standorten gefunden, wobei es sich bei einem Fund nur um ein nestgründendes Weibchen gehandelt hat. HAMANN (1955) fand die Art ebenfalls nur zweimal, jedoch an anderen Stellen. Ein weiterer alter Fund aus dem Südwesten von Linz stammt von Bergmayer. Dieser fand am 16.10.1971 ein Nest im Moosbelag des Schotterbodens einer Brachfläche nahe des Bahnhofes in Wegscheid.

Dieser Fund und die Ergebnisse aus Wien lassen vermuten, dass die Art in Linz doch häufiger ist und auch auf urbanen Standorten vorkommen könnte. SCHLICK (1998) und STEINER (1998) wiesen die Art auf 33% ihrer Probeflächen nach. Nur ein einziger dieser Nachweise gelang mit Hilfe der Handfangmethode, bei allen anderen handelte es sich um die Ausbeute von Bodenfallen, Siebproben oder Ködern. *M. graminicola* wurde dadurch auch in Gärten, Parks und einem Friedhof gefunden.

Auch beim Vergleich mit Städten in Deutschland unterscheiden sich die Ergebnisse erheblich. DAUBER (1995) fand *M. graminicola* in Mainz ebenfalls regelmäßig und mit relativ hohen Nestdichten auf Rasenflächen in Gärten und kategorisiert sie als häufige Ameise der urbanen Landschaft. Ebenso wurde sie in Köln und Bonn auf vielen urbanen Standorten nachgewiesen. Die Häufigkeit von *M. graminicola* in diesen Städten könnte aber auch darauf zurückzuführen sein, dass alle diese Städte in wärmebegünstigten Regionen liegen und die Art dort generell nicht so selten ist wie in Gegenden, wo ihre Ansprüche nicht so erfüllt werden.

#### *Dolichoderus quadripunctatus* (Abb. 71, Verbreitung siehe Abb. 26)

Diese baumbewohnende Ameisenart kommt in Mittel- und Südeuropa bis zum Kaukasus vor. Häufig wird sie gemeinsam mit *Leptothorax affinis*, *Leptothorax corticalis* und *Camponotus truncatus* auf Obst-, Walnuss- oder Eichenbäumen vorgefunden. Trotz ihres auffälligen Erscheinungsbildes ist scheinbar noch wenig über ihre Verbreitung bekannt. Sie soll verstreut im Gebiet vorkommen und nur lokal in Wärmegebieten häufiger sein (STITZ 1939, BARONI URBANI 1971, SEIFERT 1996).

Das Nest eines einzelnen Vokes setzt sich oft aus mehreren Teilnestern zusammen, was wahrscheinlich an der Kleinheit der zur Verfügung stehenden Hohlräume liegt. Allerdings gibt es nur in einem dieser Teilnester eine Königin (TOROSSIAN 1974). Die Kolonien befinden sich nicht so weit oben in der Kronenregion wie bei den *Leptothorax*-Arten, sondern meist im unteren Stammbereich bis in mittlere Höhen. *D. quadripunctatus* ist vor allem bei schönem warmen Wetter aktiv und man kann dann bei größeren Völkern sehr gut die auffälligen, auf Straßen fouragierenden Arbeiterinnen ausmachen.

Die Art kommt relativ häufig in Linz vor und ist über das gesamte Stadtgebiet verteilt. Sie besiedelt, ähnlich wie *Leptothorax affinis*, bevorzugt die Vielzahl an alten Mostobstbäumen, und dringt sogar in das besiedelte Gebiet vor. Aber auch in der Au kann man diese Ameise an vielen Stellen finden. Ob *D. quadripunctatus* aufgrund klimatischer Bedingungen im Linzer Becken so häufig ist, wie die oben angeführten Literaturangaben vermuten lassen könnten, oder ob die Art aufgrund der hohen Dichte von Mostobstbäumen in unserer Region überhaupt zahlreicher vorkommt, müssen weitere Untersuchungen im näheren und weiteren Umfeld erst klarstellen.

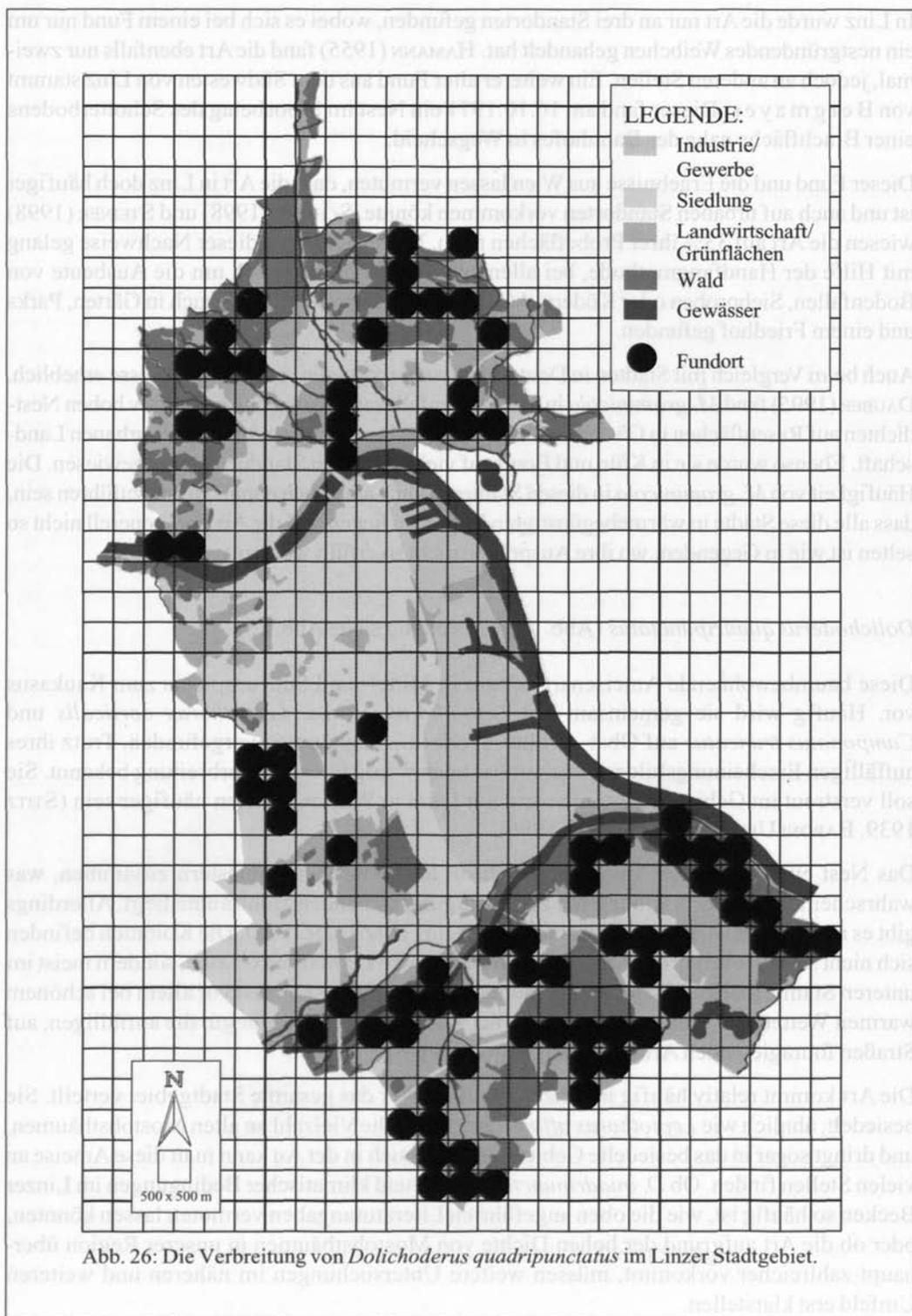


Abb. 26: Die Verbreitung von *Dolichoderus quadripunctatus* im Linzer Stadtgebiet.

Schon HAMANN (1955) wies auf die Diskrepanz zwischen publizierter Seltenheit von *D. quadripunctatus* und der Häufigkeit bei uns hin. Auch im Bezirk Scheibbs in Niederösterreich wurde die Art oft nachgewiesen (RESSL 1995). Dort wurde sie bevorzugt auf Nussbäumen gefunden, aber regelmäßig auch auf Obstbäumen aller Art, auf Rotföhre, Feldahorn, Eiche, Robinie, Linde, Hainbuche sowie auf Zaunpfählen. In Wien kommt sie hingegen nur auf Waldflächen vorzugsweise im Auenbereich vor. Mainz war unter den myrmekologisch untersuchten Städten Deutschlands die einzige, in der *D. quadripunctatus* antgetroffen wurde, wenn auch nur in einem Exemplar.

#### *Tapinoma erraticum* (Verbreitung siehe Abb. 27)

In Mitteleuropa gibt es zwei einander äußerst ähnliche Arten der Gattung *Tapinoma*: *T. erraticum* und *T. ambiguum*. Über einen längeren Zeitraum hinweg wurde *T. ambiguum* als Synonym von *T. erraticum* angesehen und auch später, als man die beiden sehr wohl als gute Arten erkannt hatte, wurden viele *Tapinoma*-Funde automatisch *T. erraticum* zugeschrieben. Der Grund dafür war, dass beide Arten nur anhand der Genitalien der Männchen auseinandergelassen werden konnten und dass *Tapinoma ambiguum* als sehr seltene Art galt. Wurden also keine männlichen Geschlechtstiere gefunden, hat man meist angenommen, dass es sich bei der festgestellten Art um *T. erraticum* handelt (SEIFERT 1984).

Seifert (1984) konnte jedoch Artunterscheidungsmerkmale in der Arbeiterinnenkaste nachweisen, die eine sichere Bestimmung beider Arten auch ohne Geschlechtstiere möglich machten. Aufgrund der Häufigkeit der beiden Arten in dem von ihm verwendeten Material stellte er auch fest, dass *T. ambiguum* nicht viel seltener ist als *T. erraticum* und dass beide ein ähnliches Verbreitungsgebiet haben. Allerdings kann *T. ambiguum* noch weiter nördlich antgetroffen werden und erreicht möglicherweise in den Bergen größere Höhen.

Über die kleinräumige Einnischung schreibt SEIFERT (1994, 1996), dass beide Arten ähnliche Habitate bevorzugen, jedoch sehr selten gemeinsam vorkommen. Wärme, besonnte, meist offene und trockene Standorte werden bevorzugt, wobei manchmal sogar feuchte bis anmoorige Verhältnisse akzeptiert werden, wenn eine ausreichende Besonnung gewährleistet ist. Über die Verteilung in Österreich liegen bis jetzt noch nicht genügend Daten vor, aber *T. ambiguum* wurde inzwischen für mehrere Bundesländer belegt (Burgenland: ASSING 1987; Tirol: ÖGA 1995, GLASER 1998; Kärnten: RABITSCH 1995; Wien: SCHLICK 1998, STEINER 1998; Vorarlberg: DIETRICH und ÖLZANT 1998). Auch in Oberösterreich wurde sie in einem Trockenrasen bei Neuzeug, in der Nähe von Steyr in großer Menge gefunden (AMBACH in Vorbereitung).

In Linz wurde bisher nur *T. erraticum* vereinzelt an wärmebegünstigten Stellen nachgewiesen. Mit einer Ausnahme liegen alle Fundorte nördlich der Donau auf mageren Böschungen sowohl im Randbereich von Gehölzen als auch von Wiesen. Einmal wurde sie an einer lichten Stelle in einem Buchenwald gefunden, wo sie ihr Nest in der Laubstreu angelegt hatte. Der Fund im südlichen Stadtgebiet lag auf der Südseite eines Hochwasserschutzdammes. Im verbauten Gebiet wurde sie nie antgetroffen.

Laut HAMANN (1955), dessen Funde nachbestimmt worden sind, war *T. erraticum* früher eine sehr häufige Art, sowohl an den Wärmehängen nördlich der Donau als auch in der Umge-

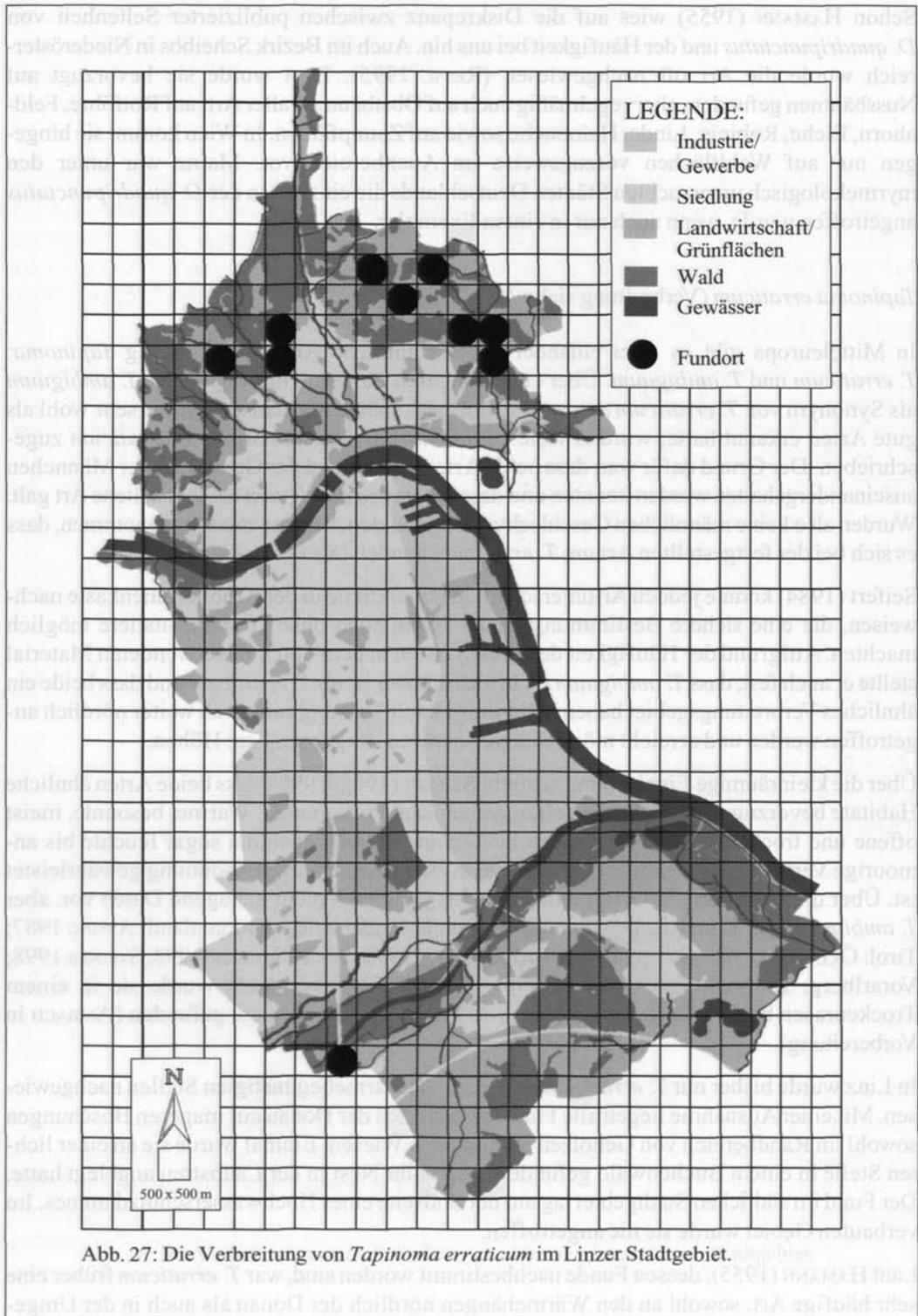


Abb. 27: Die Verbreitung von *Tapinoma erraticum* im Linzer Stadtgebiet.

bung des Schiltenberges im Süden. Die Beschränkung der Art auf naturnahe Lebensräume ist möglicherweise durch die meist oberflächlich angelegten Nester bedingt und durch ihren Hang, den Neststandort sehr häufig zu wechseln. Solche Kolonien werden im Falle einer intensiven Pflege eines Standortes oft, und so schwerwiegend gestört, dass eine dauerhafte Existenz nicht möglich ist.

Auch in Wien und Mainz wurden die *Tapinoma*-Arten vorwiegend in nicht urbanen Bereichen vorgefunden. DAUBER (1995) fand in Mainz *Tapinoma ambiguum*, SCHLICK (1998) und STEINER (1998) fanden beide Arten in Wien, mehrmals sogar gemeinsam, auf einer Untersuchungsfläche.

#### *Camponotus herculeanus* (Verbreitung siehe Abb. 28)

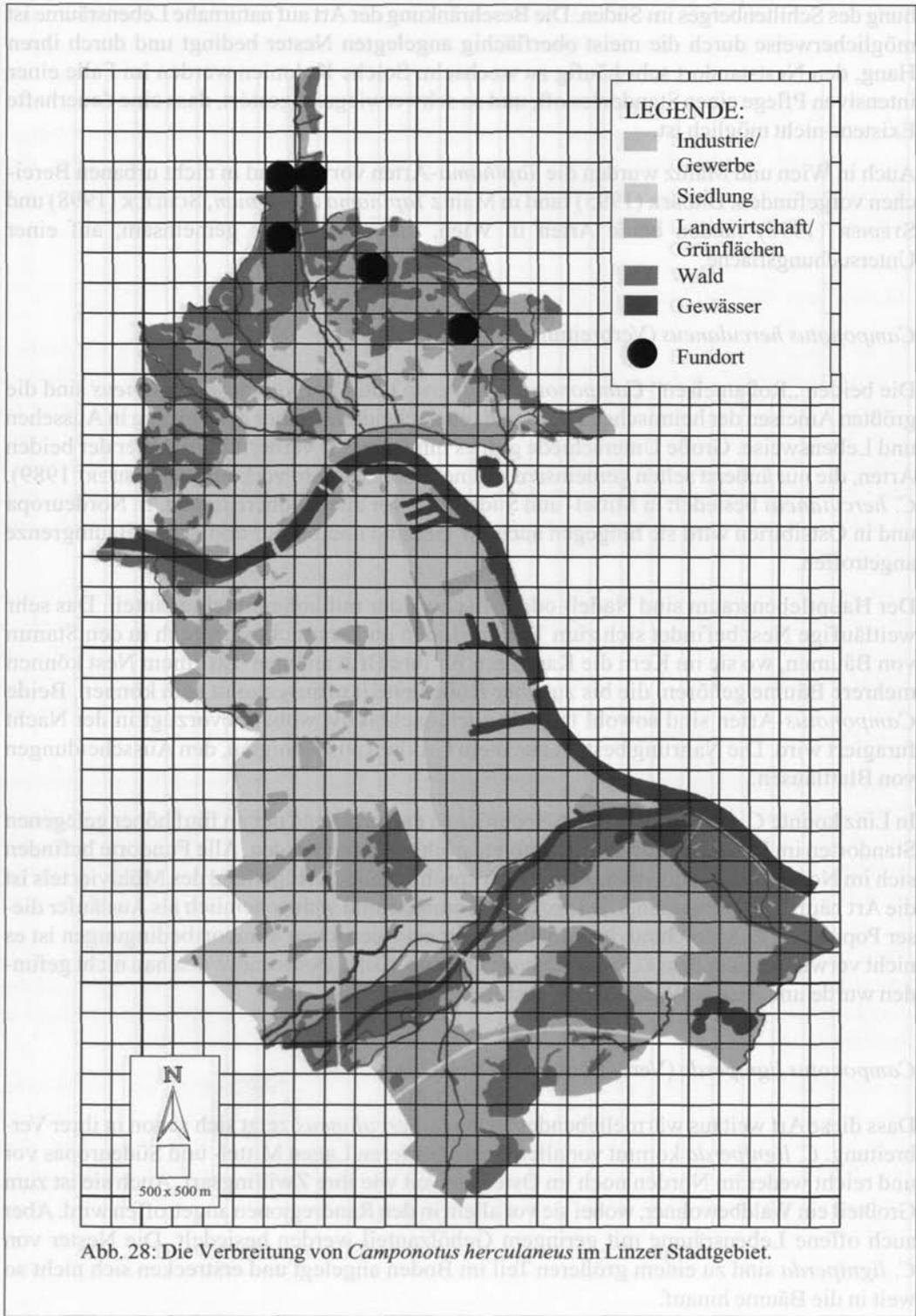
Die beiden „Roßameisen“ *Camponotus ligniperda* und *Camponotus herculeanus* sind die größten Ameisen der heimischen Fauna und unterscheiden sich nur geringfügig in Aussehen und Lebensweise. Große Unterschiede gibt es hingegen im Verbreitungsmuster der beiden Arten, die nur äußerst selten gemeinsam in einem Lebensraum vorkommen (SEIFERT 1989). *C. herculeanus* besiedelt in Mittel- und Südeuropa vor allem höhere Lagen. In Nordeuropa und in Ostsibirien wird sie hingegen auch im Tiefland und bis zur arktischen Baumgrenze angetroffen.

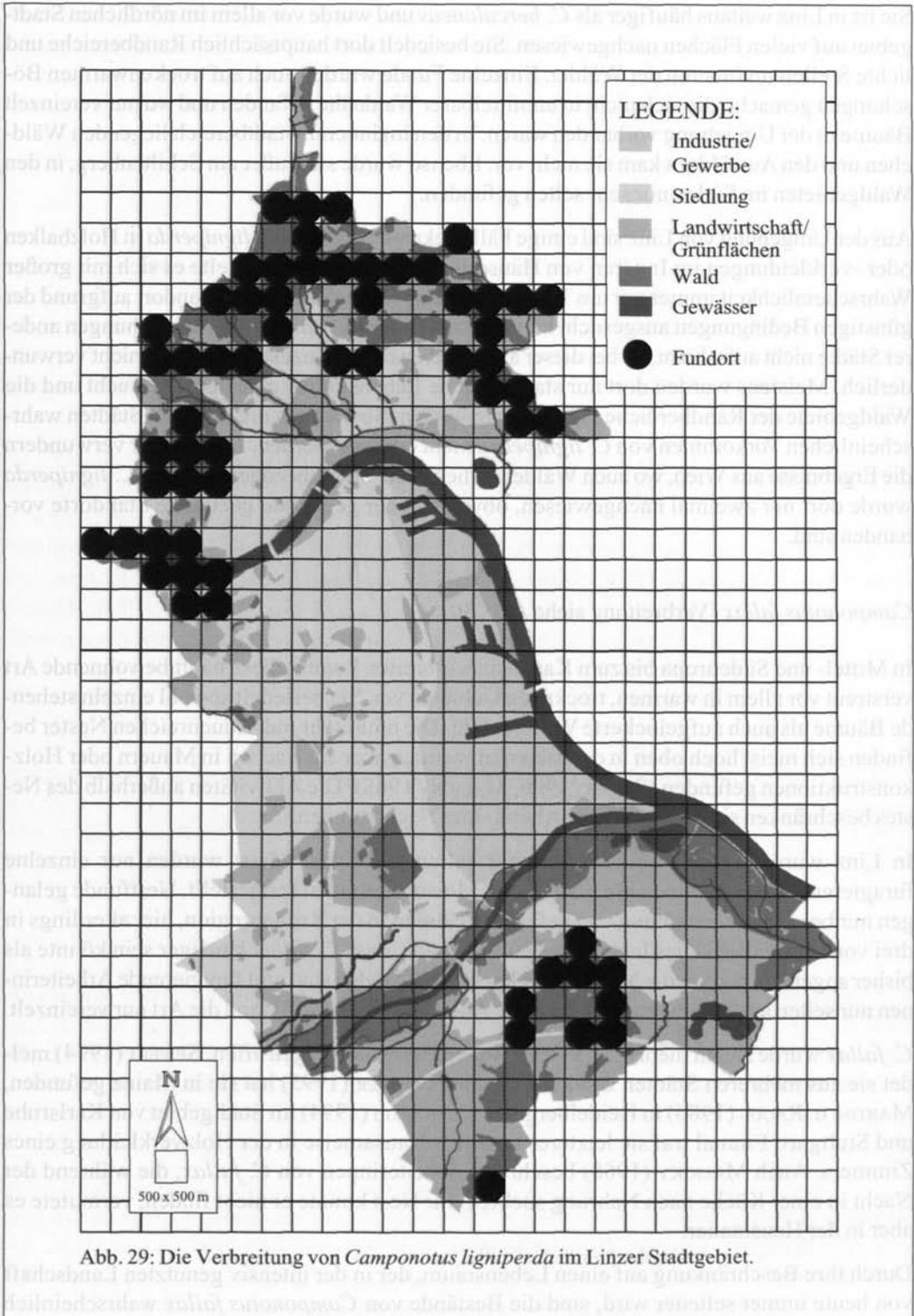
Der Hauptlebensraum sind Nadel- oder Mischwälder mit hohem Fichtenanteil. Das sehr weitläufige Nest befindet sich zum Teil im Boden und erstreckt sich auch in den Stamm von Bäumen, wo sie im Kern die Kammern für ihre Brut anlegen. Zu einem Nest können mehrere Bäume gehören, die bis zu einer Höhe von 10 m ausgehöhlt sein können. Beide *Camponotus*-Arten sind sowohl tag- als auch nachtaktiv, wobei bevorzugt in der Nacht furagiert wird. Die Nahrung besteht zu einem Großteil aus Honigtau, den Ausscheidungen von Blattläusen.

In Linz konnte *C. herculeanus* ihren Ansprüchen entsprechend nur an fünf höher gelegenen Standorten im Inneren größerer Waldgebiete nachgewiesen werden. Alle Fundorte befinden sich im Norden des Stadtgebietes. Im daran anschließenden Hügelland des Mühlviertels ist die Art häufiger zu erwarten. Die Linzer Vorkommen sind wahrscheinlich als Ausläufer dieser Population zu betrachten. In Anbetracht der erforderlichen Standortbedingungen ist es nicht verwunderlich, dass *C. herculeanus* in Mainz, Köln, Bonn und Warschau nicht gefunden wurde und dass in Wien nur ein Nachweis gelungen ist.

#### *Camponotus ligniperda* (Verbreitung siehe Abb. 29)

Dass diese Art weitaus wärmeliebender ist als *C. herculeanus* zeigt sich schon in ihrer Verbreitung. *C. ligniperda* kommt vor allem in den tieferen Lagen Mittel- und Südeuropas vor und reicht weder im Norden noch im Osten so weit wie ihre Zwillingart. Auch sie ist zum Großteil ein Waldbewohner, wobei sie vor allem in den Randregionen angetroffen wird. Aber auch offene Lebensräume mit geringem Gehölzanteil werden besiedelt. Die Nester von *C. ligniperda* sind zu einem größeren Teil im Boden angelegt und erstrecken sich nicht so weit in die Bäume hinauf.





Sie ist in Linz weitaus häufiger als *C. herculeanus* und wurde vor allem im nördlichen Stadtgebiet auf vielen Flächen nachgewiesen. Sie besiedelt dort hauptsächlich Randbereiche und lichte Stellen im Inneren der Wälder. Einzelne Funde wurden auch auf trockenwarmen Böschungen gemacht, die sich nicht in unmittelbarer Waldnähe befanden und wo nur vereinzelt Bäume in der Umgebung vorhanden waren. In den im inneren Stadtbereich liegenden Wäldchen und den Auwäldern kam sie nicht vor. Ebenso wurde sie, außer am Schiltenberg, in den Waldgebieten im Süden nur sehr selten gefunden.

Aus der Umgebung von Linz sind einige Fälle bekannt, in denen *C. ligniperda* in Holzbalken oder -verkleidungen im Inneren von Häusern vorkam. Hierbei handelte es sich mit großer Wahrscheinlichkeit immer nur um Teilnester großer Völker, die diesen Standort aufgrund der günstigen Bedingungen ausgesucht hatten. Daß *C. ligniperda* in den Untersuchungen anderer Städte nicht aufscheint, ist bei dieser als Waldbewohner einzustufenden Art nicht verwunderlich. Meistens wurden dort nur stadttypische Lebensräume genauer untersucht und die Waldgebiete der Randbereiche außer Acht gelassen. So konnten die in vielen Städten wahrscheinlichen Vorkommen von *C. ligniperda* nicht erhoben werden. Umso mehr verwundern die Ergebnisse aus Wien, wo auch Wälder in die Studie miteinbezogen wurden. *C. ligniperda* wurde dort nur zweimal nachgewiesen, obwohl sicher genügend geeignete Standorte vorhanden sind.

### *Camponotus fallax* (Verbreitung siehe Abb. 30)

In Mittel- und Südeuropa bis zum Kaukasus verbreitet, kommt diese baumbewohnende Art verstreut vor allem in warmen, trockenen Gebieten vor. Sie besiedelt sowohl einzeln stehende Bäume als auch aufgelockerte Waldgebiete. Die nicht sehr individuenreichen Nester befinden sich meist hoch oben in den Bäumen, wurden aber auch schon in Mauern oder Holzkonstruktionen gefunden (SEIFERT 1996, MALICKY 1968). Die Aktivitäten außerhalb des Nestes beschränken sich meist auf die Abend- und Nachtstunden.

In Linz wurde *C. fallax* bisher nur sehr selten gefunden. Meist wurden nur einzelne furagierende Arbeiterinnen am Stamm von Mostobstbäumen festgestellt. Nestfunde gelangen nur bei der Untersuchung von gefälltten Bäumen in der Kronenregion, hier allerdings in drei von fünf Fällen. Dies legt die Vermutung nahe, dass *C. fallax* häufiger sein könnte als bisher angenommen, da die Nester nicht leicht aufzufinden sind und furagierende Arbeiterinnen nur selten am Tag angetroffen werden. Auch HAMANN (1955) fand die Art nur vereinzelt.

*C. fallax* wurde schon mehrmals in besiedelten Bereichen angetroffen. SEIFERT (1994) meldet sie aus mehreren Städten Ostdeutschlands, DAUBER (1995) hat sie in Mainz gefunden, MARTINI u. RAQUE (1986) in Heidelberg und VERHAAGH (1994) im Stadtgebiet von Karlsruhe und Stuttgart. Einmal traf sie letzterer sogar als Hausameise in der Holzverkleidung eines Zimmers. Auch MALICKY (1968) beschreibt Arbeiterinnen von *C. fallax*, die während der Nacht in einer Küche nach Nahrung suchten. Ihr Nest konnte er nicht finden, vermutete es aber in der Hausmauer.

Durch ihre Beschränkung auf einen Lebensraum, der in der intensiv genutzten Landschaft von heute immer seltener wird, sind die Bestände von *Camponotus fallax* wahrscheinlich

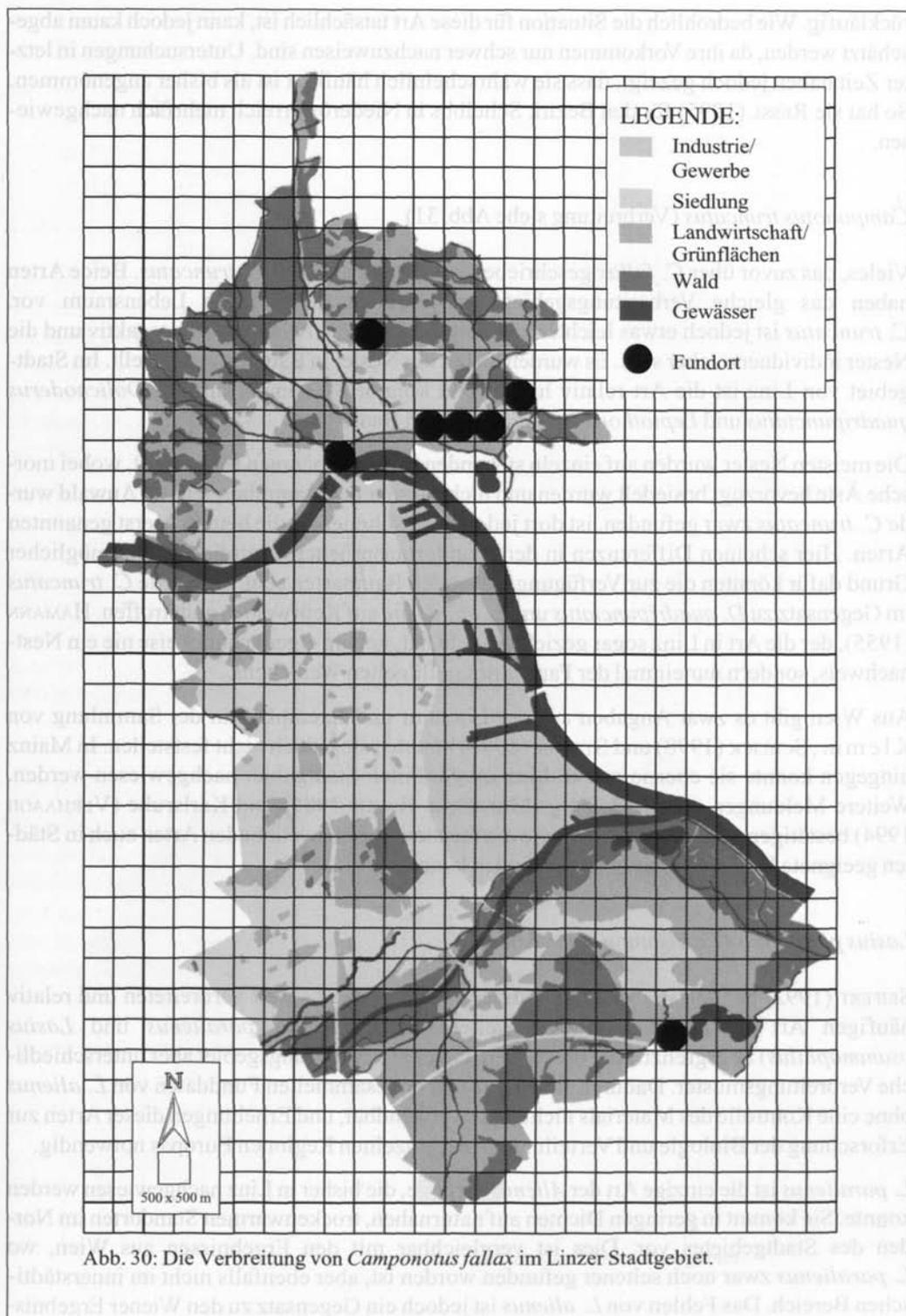


Abb. 30: Die Verbreitung von *Camponotus fallax* im Linzer Stadtgebiet.

rückläufig. Wie bedrohlich die Situation für diese Art tatsächlich ist, kann jedoch kaum abgeschätzt werden, da ihre Vorkommen nur schwer nachzuweisen sind. Untersuchungen in letzter Zeit haben jedoch gezeigt, dass sie wahrscheinlich häufiger ist als bisher angenommen. So hat sie RESSL (1995) für den Bezirk Scheibbs in Niederösterreich mehrfach nachgewiesen.

#### *Camponotus truncatus* (Verbreitung siehe Abb. 31)

Vieles, das zuvor über *C. fallax* geschrieben wurde, gilt auch für *C. truncatus*. Beide Arten haben das gleiche Verbreitungsgebiet und kommen im gleichen Lebensraum vor. *C. truncatus* ist jedoch etwas leichter nachzuweisen, da die Arbeiterinnen tagaktiv und die Nester individuenreicher sind. Es wurden bisher nur Nester in Bäumen festgestellt. Im Stadtgebiet von Linz ist die Art relativ häufig und kommt oft gemeinsam mit *Dolichoderus quadripunctatus* und *Leptothorax affinis* auf einem Baum vor.

Die meisten Nester wurden auf einzeln stehenden Mostobstbäumen festgestellt, wobei morsche Äste bevorzugt besiedelt wurden und nicht so sehr der Stammbereich. Im Auwald wurde *C. truncatus* zwar gefunden, ist dort jedoch viel seltener als die beiden zuerst genannten Arten. Hier scheinen Differenzen in den Standortansprüchen vorzuliegen. Ein möglicher Grund dafür könnten die zur Verfügung stehenden Baumarten sein. So wurde *C. truncatus* im Gegensatz zu *D. quadripunctatus* und *L. affinis* nie auf Kopfweiden angetroffen. HAMANN (1955), der die Art in Linz sogar gezielt gesucht hat, gelang eigenartigerweise nie ein Nestnachweis, sondern nur einmal der Fang eines geflügelten Weibchens.

Aus Wien gibt es zwar Angaben aus der Literatur und Exemplare in der Sammlung von Klemm, SCHLICK (1998) und STEINER (1998) konnten sie jedoch nicht feststellen. In Mainz hingegen konnte sie ebenso wie in Linz im gesamten Stadtgebiet nachgewiesen werden. Weitere Meldungen aus Heidelberg (MARTINI u. RAQUE 1986) und Karlsruhe (VERHAAGH 1994) bestätigen, dass *C. truncatus* wie die meisten baumbewohnenden Arten auch in Städten geeignete Lebensbedingungen vorfinden kann.

#### *Lasius paralienus* (Verbreitung siehe Abb. 32)

SEIFERT (1992) hat von der - laut damaligem Wissensstand - weit verbreiteten und relativ häufigen Art *Lasius alienus* zwei weitere Arten (*Lasius paralienus* und *Lasius psammophilus*) abgegrenzt. Alle drei haben dasselbe Verbreitungsgebiet aber unterschiedliche Verbreitungsmuster. Dadurch sind die früher angesammelten Funddaten von *L. alienus* ohne eine Kontrolle des Materials nicht mehr verwendbar, und Erhebungen dieser Arten zur Erforschung der Biologie und Verteilung in den einzelnen Regionen Europas notwendig.

*L. paralienus* ist die einzige Art der *Alienus*-Gruppe, die bisher in Linz nachgewiesen werden konnte. Sie kommt in geringen Dichten auf naturnahen, trockenwarmen Standorten im Norden des Stadtgebietes vor. Dies ist vergleichbar mit den Ergebnissen aus Wien, wo *L. paralienus* zwar noch seltener gefunden worden ist, aber ebenfalls nicht im innerstädtischen Bereich. Das Fehlen von *L. alienus* ist jedoch ein Gegensatz zu den Wiener Ergebnis-

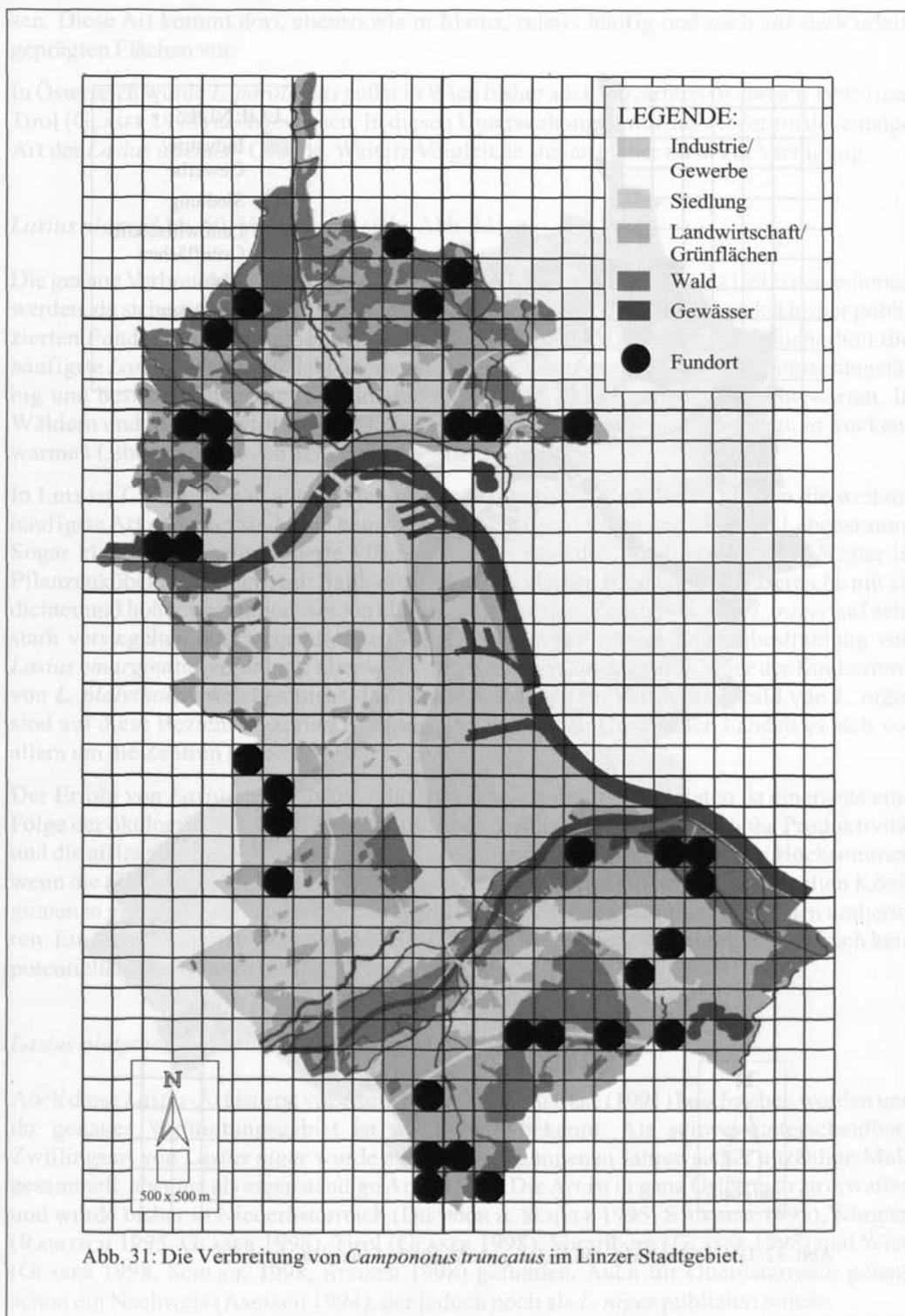


Abb. 31: Die Verbreitung von *Camponotus truncatus* im Linzer Stadtgebiet.

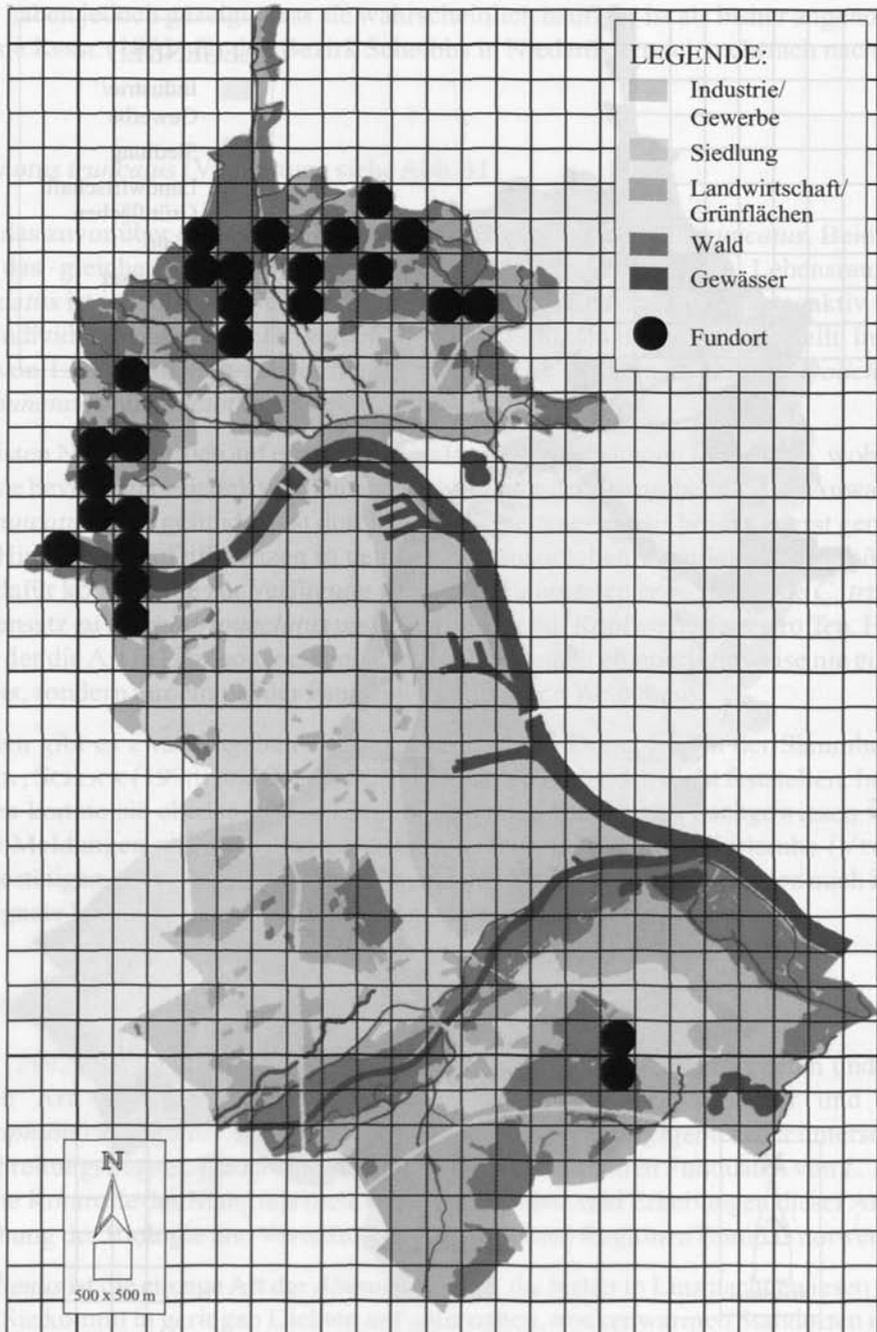


Abb. 32: Die Verbreitung von *Lasius paralienus* im Linzer Stadtgebiet.

sen. Diese Art kommt dort, ebenso wie in Mainz, relativ häufig und auch auf stark urban geprägten Flächen vor.

In Österreich wurde *L. paralienus* außer in Wien bisher auch in Kärnten (RABITSCH 1995) und Tirol (GLASER 1998) nachgewiesen. In diesen Untersuchungen war sie wiederum die einzige Art der *Lasius alienus* - Gruppe. Weitere Vergleiche stehen bisher nicht zur Verfügung.

*Lasius niger* (Abb. 60, Verbreitung siehe Abb. 33)

Die genaue Verbreitung von *L. niger* in der Palaearktis muss laut SEIFERT (1992) neu erhoben werden, da sicherlich mehrere, sich gegenseitig ausschließende Arten unter den bisher publizierten Fundortangaben verborgen sind. In Mitteleuropa ist sie jedoch mit Sicherheit die häufigste *Lasius*-Art, wenn nicht überhaupt die häufigste Ameise. Sie ist sehr anpassungsfähig und besiedelt bevorzugt Standorte mit mittleren Temperatur- und Feuchtwerten. In Wäldern und Mooren wird sie von ihrer Zwillingart *L. platythorax* verdrängt, in trockenwarmen Lebensräumen von den Arten der *Alienus*-Gruppe.

In Linz ist *L. niger* wie in allen anderen myrmekologisch bearbeiteten Städten die weitaus häufigste Art und man findet sie beinahe auf jedem Quadranten und in jedem Lebensraum. Sogar kleinste und sehr isolierte Flächen werden besiedelt. So findet man oft Nester in Pflanzenkübeln, Behältern mit Balkonpflanzen und kleinen Blumenbeeten. Bereiche mit zu dichter und hoher Vegetation werden allerdings gemieden. Zusätzlich wird *L. niger* auf sehr stark versiegelten oder vegetationsarmen Standorten mit starker Sonnenbestrahlung von *Lasius emarginatus* verdrängt. Ebenso im Inneren von Wäldern, wo *L. niger* der Konkurrenz von *L. platythorax* weichen muss. Die wenigen Lücken im Verbreitungsbild von *L. niger* sind auf diese Beziehung zurückzuführen. Bei den leeren Quadranten handelt es sich vor allem um die Zentren größerer Waldflächen.

Der Erfolg von *Lasius niger* in den vom Menschen geprägten Habitaten ist einerseits eine Folge der ökologischen Anpassungsfähigkeit und andererseits durch die hohe Produktivität und die effiziente Ausbreitung bedingt. Eine Ahnung davon bekommt man im Hochsommer, wenn die Geschlechtstiere in großen Massen schwärmen und später die entflügelten Königinnen in großer Anzahl auf der Suche nach einem geeigneten Nestplatz am Boden umherirren. Ein Großteil dieser Weibchen kommt dabei um, es bleibt mit Sicherheit aber auch kein potentieller Lebensraum für die Art ungenützt.

*Lasius platythorax* (Verbreitung siehe Abb. 34)

Auch diese *Lasius*-Art ist erst vor einigen Jahren von SEIFERT (1991) beschrieben worden und ihr genaues Verbreitungsgebiet ist noch nicht bekannt. Als schwer unterscheidbare Zwillingart von *Lasius niger* wurde sie in den vergangenen Jahren sicher unzählige Male gesammelt, aber nie als eigenständige Art erkannt. Die Art ist in ganz Österreich zu erwarten und wurde bisher in Niederösterreich (DIETRICH u. SCHULZ 1995, STUMMER 1995), Kärnten (RABITSCH 1995, GLASER 1998), Tirol (GLASER 1998), Vorarlberg (GLASER 1998) und Wien (GLASER 1998, SCHLICK 1998, STEINER 1998) gefunden. Auch für Oberösterreich gelang schon ein Nachweis (AMBACH 1994), der jedoch noch als *L. niger* publiziert wurde.

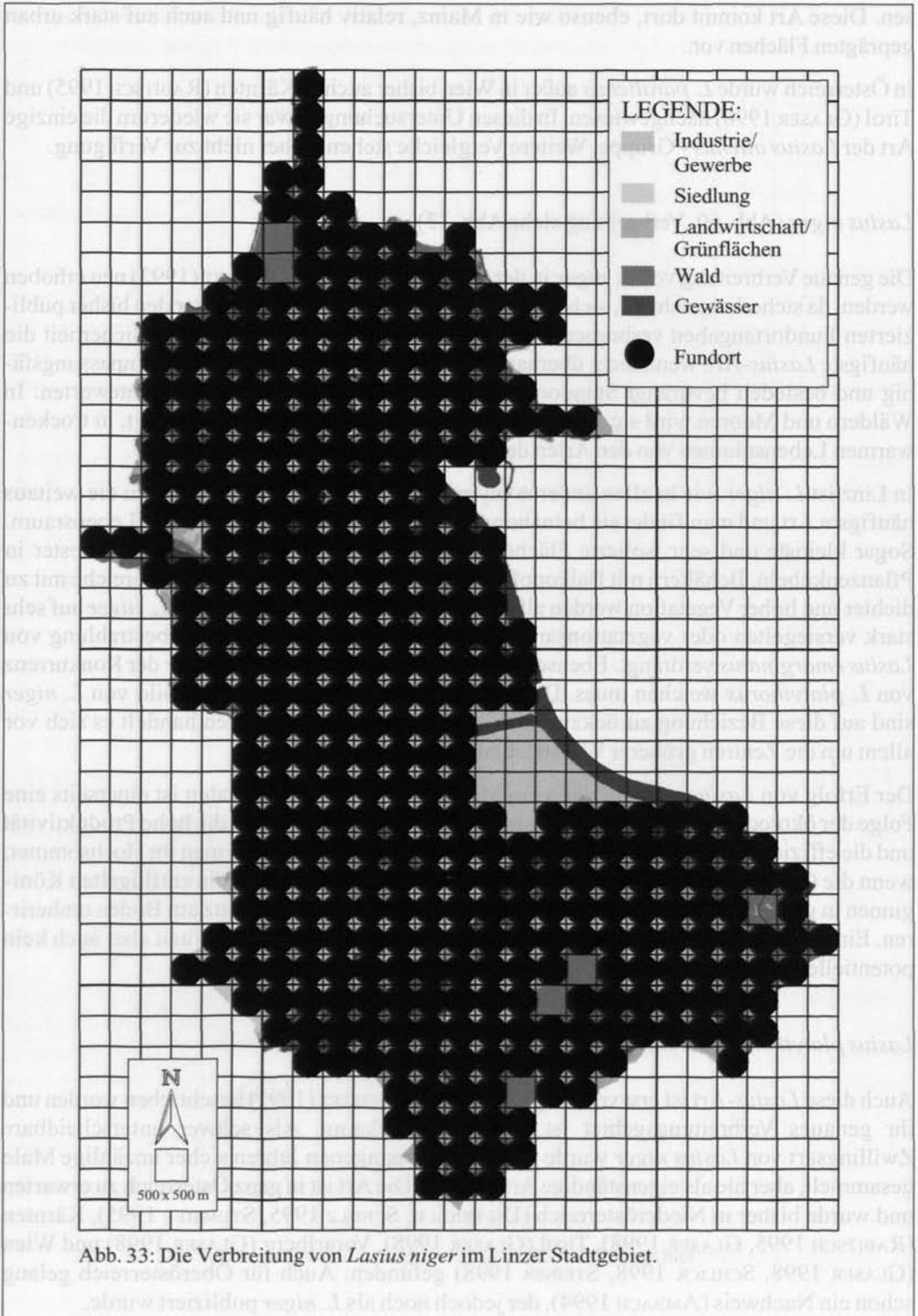
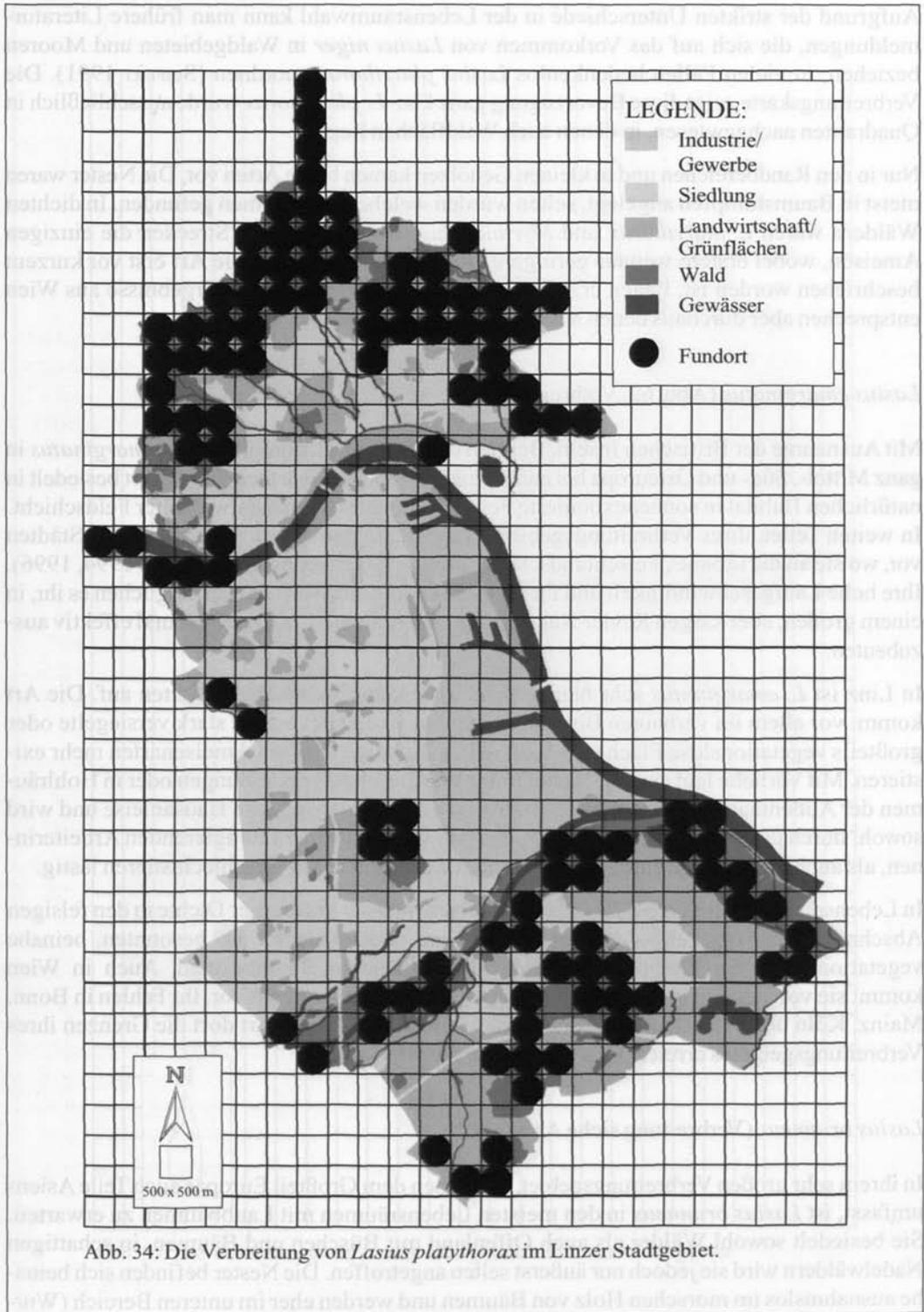


Abb. 33: Die Verbreitung von *Lasius niger* im Linzer Stadtgebiet.



Aufgrund der strikten Unterschiede in der Lebensraumwahl kann man frühere Literaturmeldungen, die sich auf das Vorkommen von *Lasius niger* in Waldgebieten und Mooren beziehen, in vielen Fällen bedenkenlos *Lasius platythorax* zuordnen (SEIFERT 1991). Die Verbreitungskarte zeigt diese Bevorzugung ganz klar. *L. platythorax* wurde ausschließlich in Quadranten nachgewiesen, in denen auch Waldflächen liegen.

Nur in den Randbereichen und in kleinen Gehölzen kamen beide Arten vor. Die Nester waren meist in Baumstümpfen angelegt, selten wurden welche unter Steinen gefunden. In dichten Wäldern waren *L. platythorax* und *Myrmica ruginodis* über weite Strecken die einzigen Ameisen, wobei erstere weitaus geringere Dichten ausbildete. Da die Art erst vor kurzem beschrieben worden ist, liegen erst wenige Vergleichsdaten vor. Die Ergebnisse aus Wien entsprechen aber durchaus denen aus Linz.

### *Lasius emarginatus* (Abb. 62, Verbreitung siehe Abb. 35)

Mit Ausnahme der Britischen Inseln, Belgien und Dänemark kommt *Lasius emarginatus* in ganz Mittel-, Süd- und Osteuropa bis zum Kaukasus vor. Die wärmeliebende Art besiedelt in natürlichen Habitaten sonnenexponierte Felsgebiete mit schwach entwickelter Feldschicht. In weiten Teilen ihres Verbreitungsgebietes kommt sie nun allerdings verstärkt in Städten vor, wo sie an die urbane „Felsenlandschaft“ ähnlich gut angepasst ist (SEIFERT 1994, 1996). Ihre hohe Laufgeschwindigkeit und ihr gutes Rekrutierungsverhalten ermöglichen es ihr, in einem großen, aber kargen Revier Nahrungsangebote schnell aufzuspüren und effektiv auszubenten.

In Linz ist *L. emarginatus* sehr häufig, baut aber keine sehr hohen Dichten auf. Die Art kommt vor allem im verbauten Bereich vor und besiedelt bevorzugt stark versiegelte oder großteils vegetationslose Flächen, wo oft neben ihr keine anderen Ameisenarten mehr existieren. Mit Vorliebe legt sie ihre Nester unter Wärmeschutzverkleidungen oder in Hohlräumen der Außenmauern von Häusern an. Sie ist bei uns die häufigste Hausameise und wird sowohl durch die im zeitigen Frühjahr innerhalb von Bauwerken furagierenden Arbeiterinnen, als auch im Sommer durch das massenhafte Auftreten von Geschlechtstieren lästig.

In Lebensräumen außerhalb der verbauten Gebiete lebt sie in geringer Dichte in den felsigen Abschnitten des Trockenwaldes der Urfahrwand und vereinzelt auf besonnten, beinahe vegetationslosen Straßenböschungen mit angrenzendem Baumbestand. Auch in Wien kommt sie vorwiegend in Randlinienbiotopen und im Stadtinneren vor. Ihr Fehlen in Bonn, Mainz, Köln und Warschau ist darauf zurückzuführen, dass die Art dort die Grenzen ihres Verbreitungsgebietes erreicht oder schon überschritten hat.

### *Lasius brunneus* (Verbreitung siehe Abb. 36)

In ihrem sehr großen Verbreitungsgebiet, das neben dem Großteil Europas auch Teile Asiens umfasst, ist *Lasius brunneus* in den meisten Lebensräumen mit Laubbäumen zu erwarten. Sie besiedelt sowohl Wälder als auch Offenland mit Büschen und Bäumen, in schattigen Nadelwäldern wird sie jedoch nur äußerst selten angetroffen. Die Nester befinden sich beinahe ausnahmslos im morschen Holz von Bäumen und werden eher im unteren Bereich (Wur-

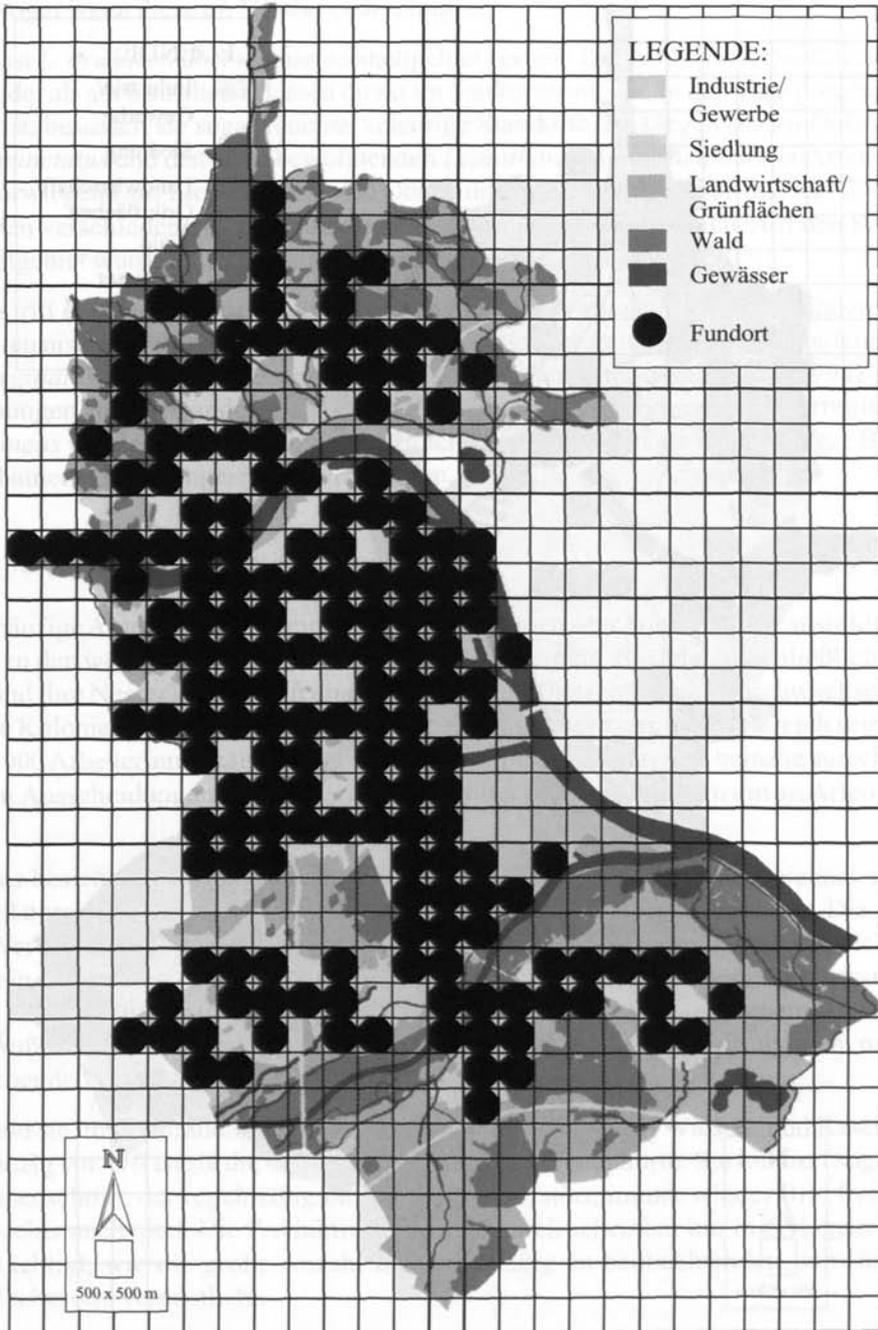


Abb. 35: Die Verbreitung von *Lasius emarginatus* im Linzer Stadtgebiet.

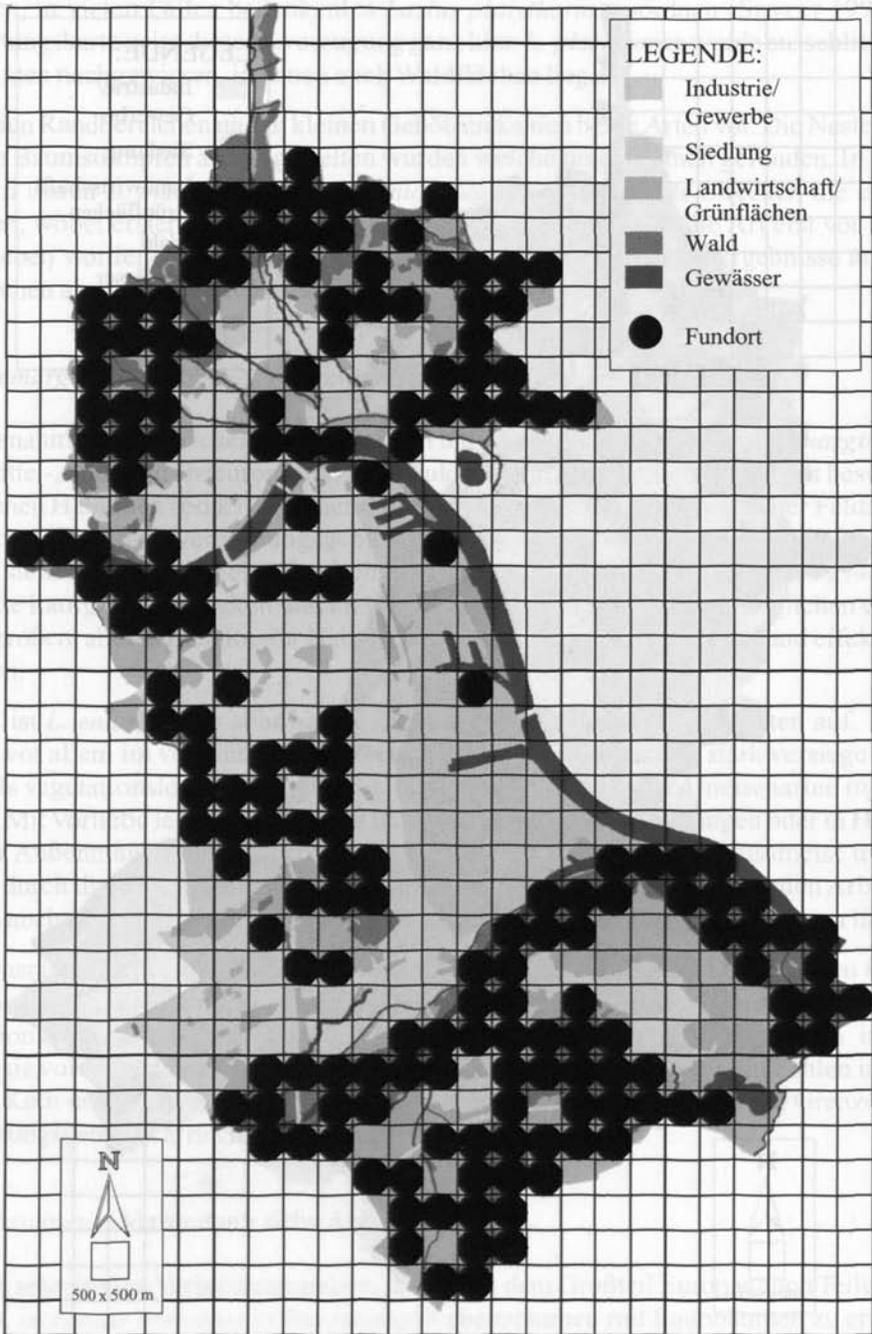


Abb. 36: Die Verbreitung von *Lasius brunneus* im Linzer Stadtgebiet.

zeln, Stamm bis 4 m Höhe) angelegt (STITZ 1939, SEIFERT 1996). Die Arbeiterinnen, die auf stark belaufenen und meist verdeckten Straßen Blattläuse aufsuchen, fliehen bei Störungen sofort, sogar wenn diese im Nestbereich erfolgen.

In Linz ist *L. brunneus* über das ganze Stadtgebiet verteilt. Die Art kommt sowohl im Inneren der Wälder als auch an alten Bäumen direkt im Stadtzentrum vor. In der Au, wo sie besonders häufig ist, besiedelt sie sogar feuchte, schattige Standorte. Im Gegensatz zu *Dolichoderus quadripunctatus* und den baumbewohnenden *Leptothorax*- und *Camponotus*-Arten wird sie nicht vorwiegend auf Eichen, Nuss- und Obstbäumen gefunden, sondern sie legt ihre Nester auf vielen verschiedenen Laubbaumarten an, ohne eine zu bevorzugen. Auf den Kastanien im Stadtgebiet wurde außer ihr keine andere Ameisenart festgestellt.

Bei uns tritt *L. brunneus* nur vereinzelt in Häusern auf, wo sie in Balken und anderen Holzstrukturen nistet. In Westdeutschland findet man sie in Gebäuden jedoch weitaus häufiger als *L. emarginatus*, welche wiederum unsere häufigste Hausameise ist (SEIFERT 1994). Die Untersuchungen aus allen anderen Städten haben bezüglich Vorkommen und Verbreitung von *L. brunneus* vergleichbare Ergebnisse gebracht, sodass die Art als regelmäßiger Besiedler von bebautem Gebiet angesehen werden kann.

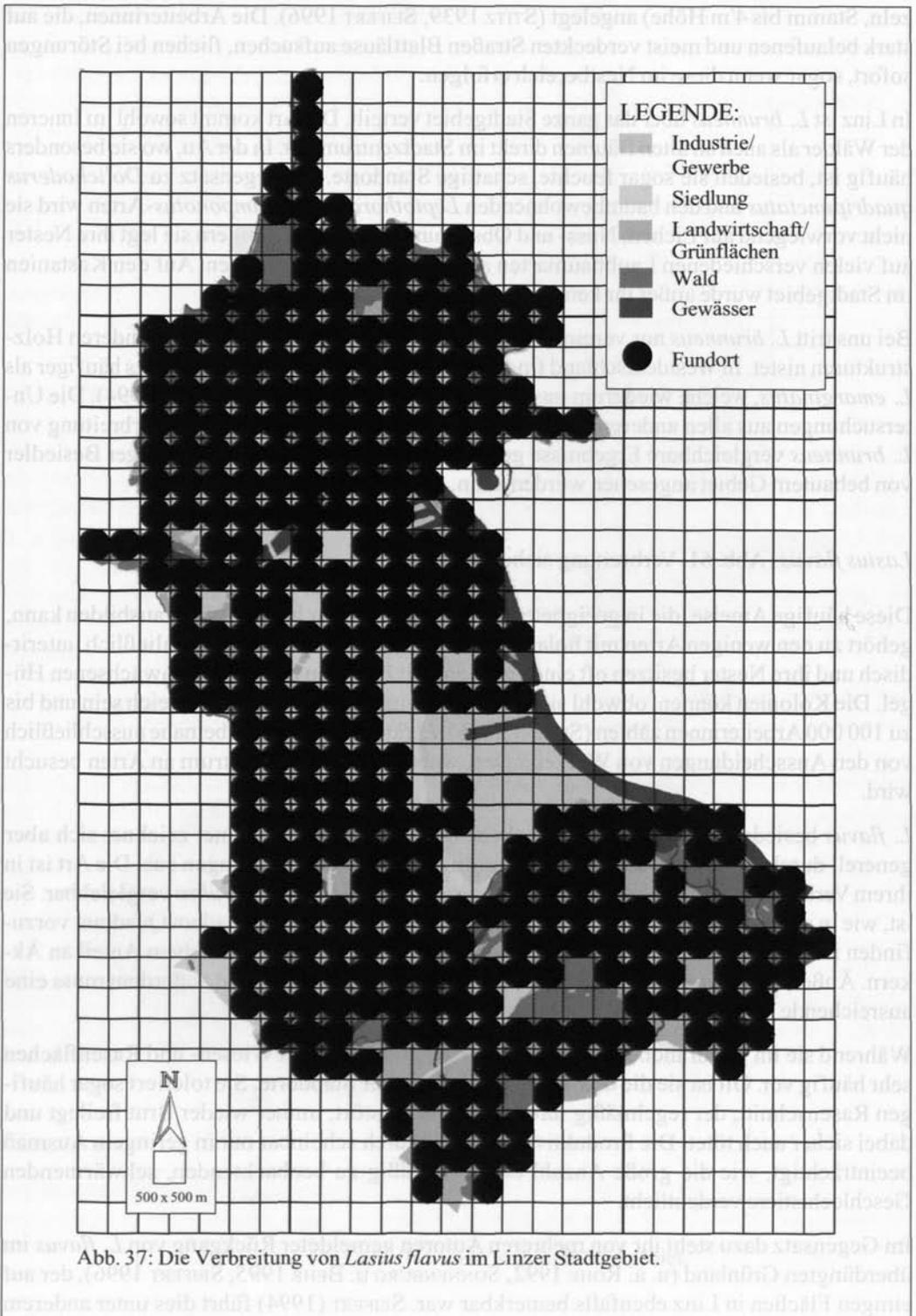
#### *Lasius flavus* (Abb. 61, Verbreitung siehe Abb. 37)

Diese häufige Ameise, die in geeigneten Lebensräumen sehr hohe Dichten ausbilden kann, gehört zu den wenigen Arten mit holarktischer Verbreitung. Sie lebt ausschließlich unterirdisch und ihre Nester besitzen oft einen großen, mit Pflanzen be- und durchwachsenen Hügel. Die Kolonien können, obwohl sie nur eine Königin besitzen, sehr volkreich sein und bis zu 100 000 Arbeiterinnen zählen (SEIFERT 1996). *L. flavus* ernährt sich beinahe ausschließlich von den Ausscheidungen von Wurzelläusen, wobei ein großes Spektrum an Arten besucht wird.

*L. flavus* besiedelt bevorzugt frischtrockene bis feuchte Lebensräume, zeichnet sich aber generell durch eine hohe Toleranz in Bezug auf die Standortbedingungen aus. Die Art ist in ihrem Verbreitungsmuster in Linz nur mit *Lasius niger* und *Myrmica rubra* vergleichbar. Sie ist, wie in allen anderen Städten, eine sehr häufige Art, die beinahe in jedem Quadrant vorzufinden ist. Sie fehlt nur im Inneren von Wäldern und auf Flächen mit hohem Anteil an Äkern. Äußerst trockene oder verdichtete Böden werden gemieden und außerdem muss eine ausreichende Vegetationsschicht vorhanden sein.

Während sie im Waldrandbereich eher selten ist, kommt sie auf Wiesen- und Rasenflächen sehr häufig vor. Oft ist sie die dominierende Art solcher Standorte. Sie toleriert sogar häufigen Rasenschnitt, der regelmäßig ihre Nesthügel zerstört, immer wieder Brut freilegt und dabei sicher auch tötet. Die Produktivität wird dadurch scheinbar nur in geringem Ausmaß beeinträchtigt, wie die große Anzahl der regelmäßig zu beobachtenden, schwärmenden Geschlechtstiere verdeutlicht.

Im Gegensatz dazu steht ihr von mehreren Autoren gemeldeter Rückgang von *L. flavus* im überdüngten Grünland (u. a. ROHE 1992, SONNENBURG u. BEHR 1995, SEIFERT 1996), der auf einigen Flächen in Linz ebenfalls bemerkbar war. SEIFERT (1994) führt dies unter anderem



auf die Verringerung der Artenvielfalt der Pflanzen durch die Düngung zurück. In weiterer Folge kommt es zu einer Reduktion der Diversität bei den Pflanzensaugern und damit möglicherweise zu zeitweiligen Nahrungsengpässen. Auch die ungünstigen mikroklimatischen Verhältnisse durch die zumindest zeitweise hohe und dichte Vegetation sowie die regelmäßige Bearbeitung nennt er als mögliche Gründe.

Wenn man im Vergleich dazu die Verhältnisse auf den städtischen Grünflächen betrachtet, ist es wahrscheinlich die Kombination all dieser Faktoren, die diesen Rückgang bewirkt. *L. flavus* findet zwar die meisten der oben erwähnten Faktoren auf den von ihr häufig besiedelten Rasenflächen ebenfalls vor. Nur die ungünstigen Temperaturbedingungen treten nicht auf, da die Vegetation immer ganz kurz gehalten wird und dadurch die Sonnenstrahlen ungehindert auf das Nest treffen können. Genauere Untersuchungen zur Wirkungsweise der einzelnen Faktoren, vor allem zur Zusammensetzung und zeitlichen Präsenz der Wurzellausarten wären wünschenswert, um die bisher nur theoretisch begründete Ursache für den Rückgang dieser Art genau zu belegen.

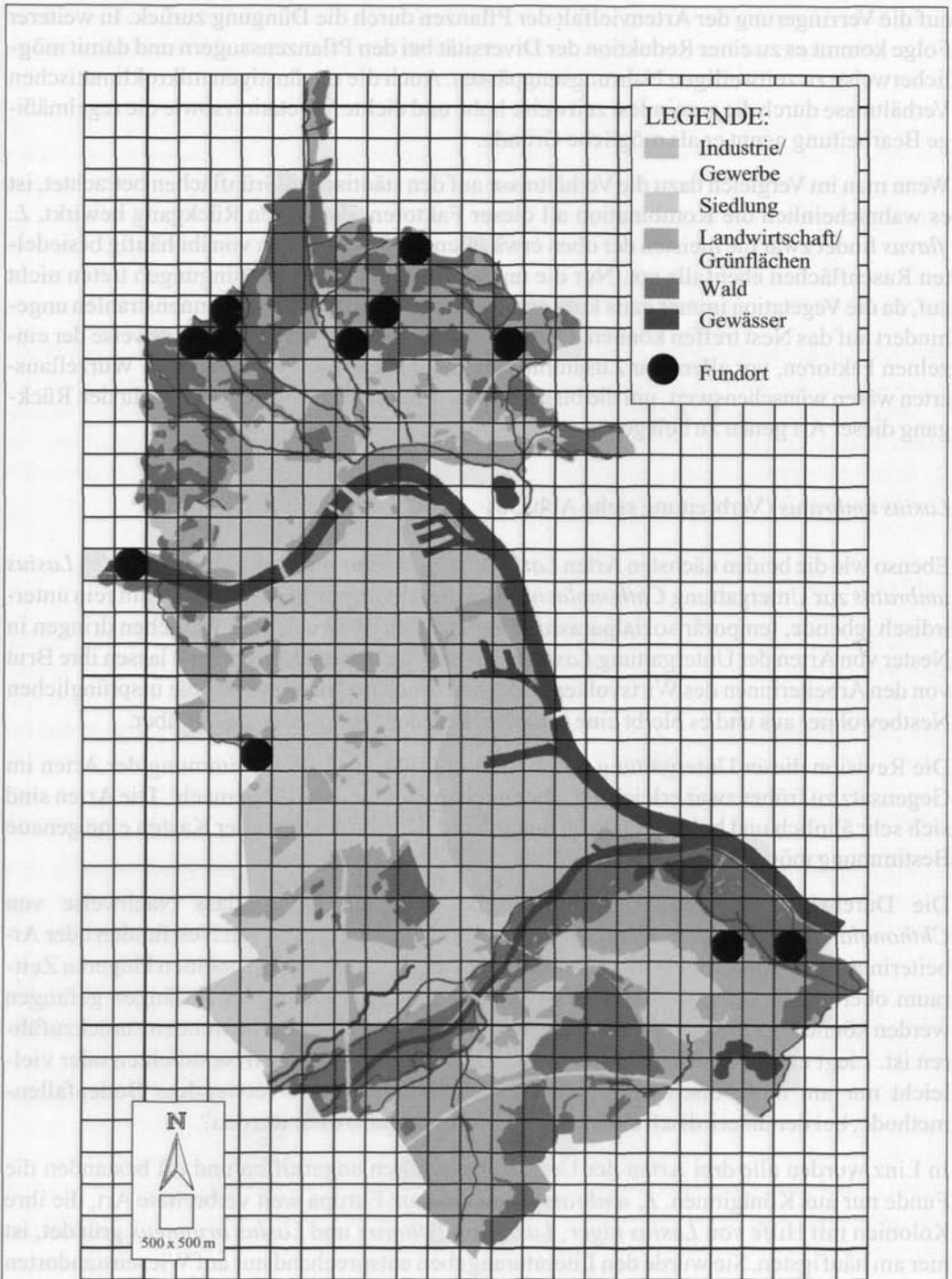
#### *Lasius umbratus* (Verbreitung siehe Abb. 38)

Ebenso wie die beiden nächsten Arten *Lasius distinguendus* und *Lasius mixtus* gehört *Lasius umbratus* zur Untergattung *Chthonolasius*. Bei dieser Gruppe handelt es sich um rein unterirdisch lebende, temporär sozialparasitische Arten. Ihre befruchteten Weibchen dringen in Nester von Arten der Untergattung *Lasius* s. str. ein, töten deren Königin und lassen ihre Brut von den Arbeiterinnen des Wirtsvolkes aufziehen. Nach und nach sterben die ursprünglichen Nestbewohner aus und es bleibt eine reine Kolonie der *Chthonolasius*-Art über.

Die Revision dieser Untergattung durch SEIFERT (1988) hat die Bestimmung der Arten im Gegensatz zu früher zwar erleichtert, aber noch immer nicht leicht gemacht. Die Arten sind sich sehr ähnlich und bei manchen ist nur anhand des Vergleiches aller Kasten eine genaue Bestimmung möglich.

Die Durchsicht einer Vielzahl faunistischer Arbeiten ergab, dass Nachweise von *Chthonolasius*-Arten selten sind. Nur vereinzelt sind sie aufgrund von Nestfunden oder Arbeiterinnen gelungen, meistens anhand von Weibchen. Diese sind über einen längeren Zeitraum oberirdisch aktiv, wodurch sie in Bodenfallen aber auch bei Sichtfängen gefangen werden können. Es bleibt nachzuweisen, worauf dieser Mangel an Nestfunden zurückzuführen ist. Liegt es an den schwer auffindbaren Kolonien, an geringen Nestdichten oder vielleicht nur am methodischen Ungleichgewicht durch die oft verwendete Bodenfallmethode, bei der unterirdisch aktive Arbeiterinnen nicht erfasst werden?

In Linz wurden alle drei Arten der Untergattung selten angetroffen und oft bestanden die Funde nur aus Königinnen. *L. umbratus*, eine in ganz Europa weit verbreitete Art, die ihre Kolonien mit Hilfe von *Lasius niger*, *Lasius platythorax* und *Lasius brunneus* gründet, ist hier am häufigsten. Sie wurde den Literaturangaben entsprechend nur auf Wiesenstandorten mittlerer Feuchte und in Wäldern gefunden. Die meisten Nachweise dieser Art gelangen im Gegensatz zu *L. distinguendus* und *L. mixtus* in Form von Nestern. Vor allem auf den Waldstandorten befanden sich diese oft unter tief im Boden liegenden, relativ großen Steinen.

Abb. 38: Die Verbreitung von *Lasius umbratus* im Linzer Stadtgebiet.

Die Angaben von STITZ (1939), SEIFERT (1994) und DAUBER (1995), dass *L. umbratus* auch in Siedlungsräumen und bei Häusern angetroffen wird, konnten nicht bestätigt werden, obwohl der Hauptwirt *L. niger* flächendeckend vorhanden ist. Die Vorkommen der Art in Linz beschränken sich auf naturnahe Lebensräume.

#### *Lasius distinguendus* (Verbreitung siehe Abb. 39)

Diese außer im Norden in ganz Europa verbreitete Art wurde für Österreich bisher nur von SEIFERT (1988) und GLASER (1998) genannt. Im Catalogus von HÖLZEL (1966) scheint sie nicht auf. Möglicherweise wurde sie schon mehrmals gesammelt, aber auf Grund ihrer Ähnlichkeit mit anderen *Chthonolasius*-Arten falsch bestimmt. Die Art ist eine Bewohnerin trockenwarmer Wiesen. Diesen Standortansprüchen entsprechend erfolgt die Nestgründung laut SEIFERT (1988) bei Arten der *Lasius alienus* - Gruppe. Dies wird durch die Angaben von GLASER (1998) bestätigt, der gemischte Nester mit *Lasius paralienus* gefunden hat.

*L. distinguendus* wurde an drei Stellen in Linz nachgewiesen. An den beiden, knapp südlich der Donau gelegenen Fundorten wurden nur Weibchen gefangen. Ein Nestfund gelang hingegen an einem trockenwarmen Wiesenstandort im Norden von Linz, knapp oberhalb von St. Magdalena. Es konnte allerdings nur ein einziges Nest festgestellt werden. Die relative Häufigkeit von *L. paralienus* in diesem Bereich von Linz lässt weitere Vorkommen von *L. distinguendus* wahrscheinlich erscheinen.

Der einzige weitere Fund im Bereich einer Stadt wird aus Mainz gemeldet (DAUBER 1995), wo aber nur ein geflügeltes Weibchen gefangen wurde. Aufgrund der Standortansprüche und dem Fehlen der Wirtsart *L. paralienus* im verbauten Gebiet ist ein Vorkommen von *L. distinguendus* in städtisch geprägten Lebensräumen auszuschließen.

#### *Lasius mixtus* (Verbreitung siehe Abb. 40)

Die Verbreitung dieser Art ist dieselbe wie von *Lasius umbratus* und auch die bevorzugten Lebensraumbedingungen sind ähnlich. *L. mixtus* meidet allerdings sehr trockenwarme Standorte. Unterschiede bestehen auch in der Wahl des Biotoptyps, da *L. mixtus* beinahe ausschließlich auf Wiesenflächen angetroffen wird und Wälder höchstens im Randbereich besiedelt. Die bevorzugte Wirtsart für die Koloniegründung ist *Lasius niger*.

Die Weibchen von *L. mixtus* dringen nicht gleich nach dem Schwärmen in ein Nest ihrer Wirtsart ein, sondern suchen zuerst für gewisse Zeit einen sicheren Unterschlupf. Erst zwischen Spätherbst und beginnendem Frühjahr begeben sie sich an wärmeren Tagen auf die Suche nach einer geeigneten Kolonie. Damit reduzieren sie einerseits die Gefahr von anderen Ameisen erbeutet zu werden und andererseits wird so das Eindringen in das Wirtsvolk vermutlich erleichtert. Diese Verhaltensweise führt dazu, dass sehr viele Funde von *L. mixtus* im Herbst gemacht werden. Dann drängen sich oft mehrere Weibchen unter einem schutzbringenden Stein.

In Linz wurde *L. mixtus* nur an drei Standorten festgestellt. Bei allen Nachweisen handelte es sich um entflügelte Weibchen, die unter Steinen am Waldrand gefunden wurden. Obwohl zur

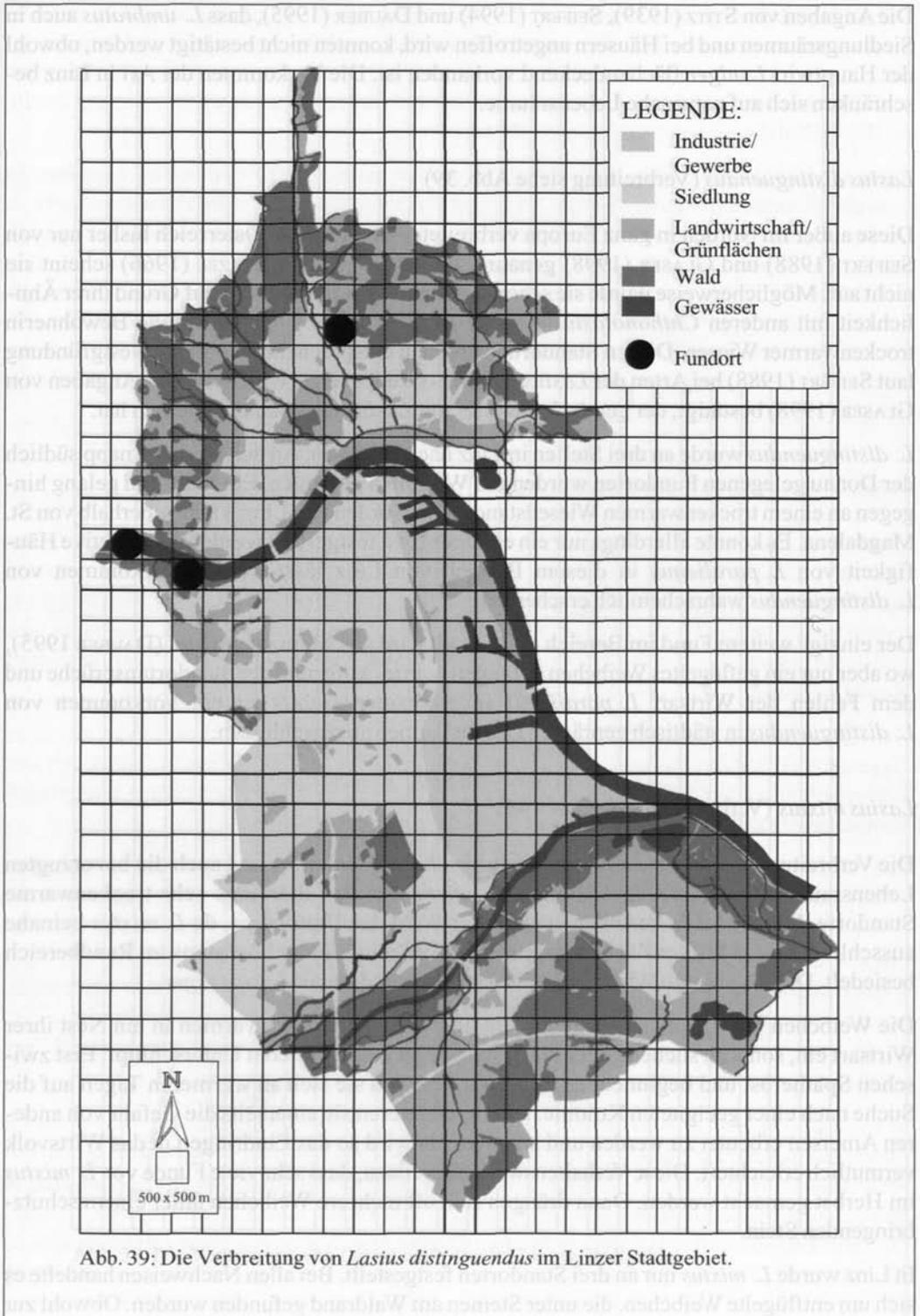
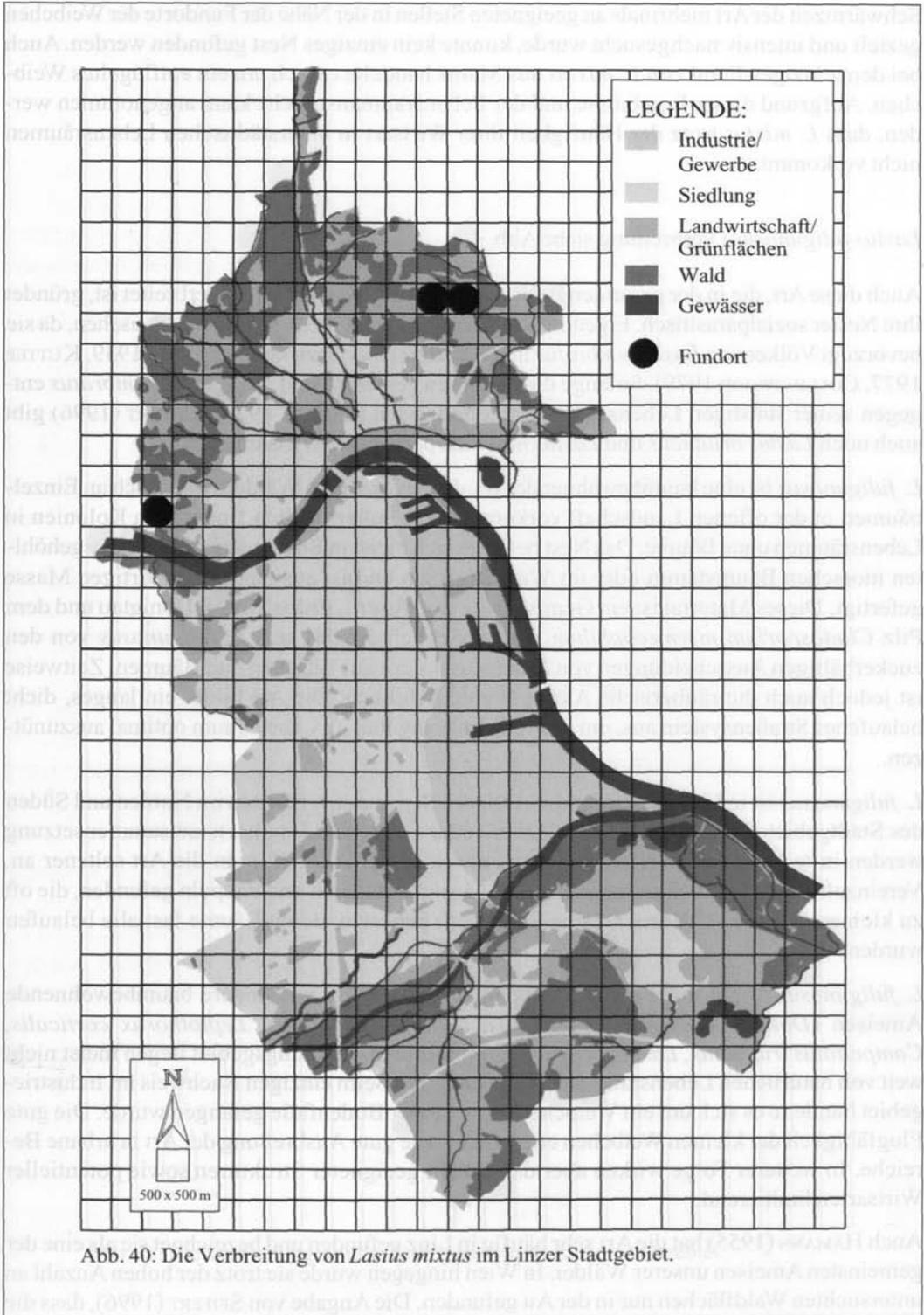


Abb. 39: Die Verbreitung von *Lasius distinguendus* im Linzer Stadtgebiet.



Schwärmzeit der Art mehrmals an geeigneten Stellen in der Nähe der Fundorte der Weibchen gezielt und intensiv nachgesucht wurde, konnte kein einziges Nest gefunden werden. Auch bei dem einzigen Fund von *L. mixtus* aus Mainz handelte es sich um ein entflügeltes Weibchen. Aufgrund dieser Ergebnisse und der Lebensraumsprüche kann angenommen werden, dass *L. mixtus* trotz der Häufigkeit ihrer Wirtsart in innerstädtischen Lebensräumen nicht vorkommt.

### *Lasius fuliginosus* (Verbreitung siehe Abb. 41)

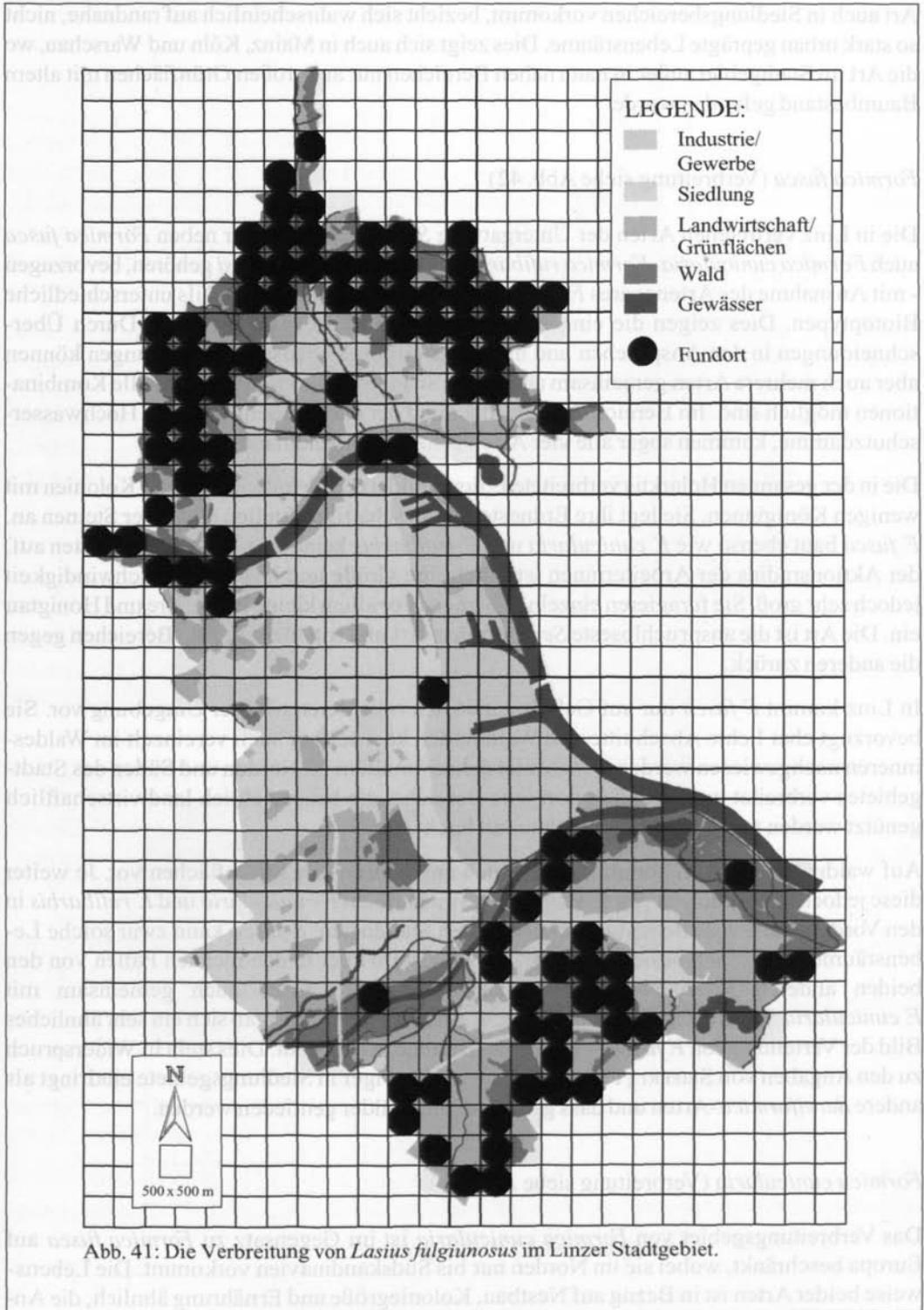
Auch diese Art, die in der gesamten Palaearktis von England bis Japan verbreitet ist, gründet ihre Nester sozialparasitisch. Eigentlich ist sie sogar als Hypersozialparasit anzusehen, da sie bevorzugt Völker von *Lasius umbratus* und *Lasius mixtus* dazu benützt (STITZ 1939, KUTTER 1977, COLLINGWOOD 1979). Solange die Kolonien gemischt sind, foragiert *L. umbratus* entgegen seiner sonstigen Lebensweise auch oberirdisch (KUTTER 1977). SEIFERT (1996) gibt auch noch *Lasius brunneus* und *Lasius niger* als potentielle Wirtsarten an.

*L. fuliginosus* ist eine baumbewohnende Art, die bevorzugt in Wäldern aber auch an Einzelbäumen in der offenen Landschaft vorkommt. Nur äußerst selten findet man Kolonien in Lebensräumen ohne Bäume. Das Nest befindet sich meist in Bodennähe in einem ausgehöhlten morschen Baumstamm oder im Wurzelbereich und ist aus einer kartonartigen Masse gefertigt. Dieses Material ist ein Gemisch aus Holzfasern, Erdpartikeln, Honigtau und dem Pilz *Cladosporium myrmecophilum*. Hauptsächlich ernährt sich *L. fuliginosus* von den zuckerhaltigen Ausscheidungen von Pflanzensaugern auf Büschen und Bäumen. Zeitweise ist jedoch auch die räuberische Aktivität ziemlich hoch. Die Art bildet ein langes, dicht belaufenes Straßensystem aus, um das Nahrungsangebot im Lebensraum optimal auszunützen.

*L. fuliginosus* ist in Linz auf die landwirtschaftlich genutzten Flächen im Norden und Süden des Stadtgebietes beschränkt. Waldflächen jeder Größe und Baumartenzusammensetzung werden in teilweise hoher Dichte besiedelt, nur in der Au trifft man die Art seltener an. Vereinzelt wurde sie auch an frei stehenden Mostobstbäumen und Pappeln gefunden, die oft zu kleinen Gruppen (Alleen, Obstbaumwiesen) gehörten, deren Bäume fast alle belaufen wurden.

*L. fuliginosus* dringt nicht so weit in bebautes Gebiet vor wie andere baumbewohnende Ameisen (*Dolichoderus quadripunctatus*, *Leptothorax affinis*, *Leptothorax corticalis*, *Camponotus truncatus*, *Lasius brunneus*). Fundorte im Siedlungsgebiet liegen meist nicht weit von natürlichen Lebensräumen der Art entfernt. Beim einzigen Nachweis im Industriegebiet handelte es sich um ein Weibchen, das in einer Bodenfalle gefangen wurde. Die gute Flugfähigkeit der kleinen Weibchen ermöglicht eine gute Ausbreitung der Art in urbane Bereiche. In weiterer Folge wirken aber das Fehlen geeigneter Strukturen sowie potentieller Wirtsarten limitierend.

Auch HAMANN (1955) hat die Art sehr häufig in Linz gefunden und bezeichnet sie als eine der gemeinsten Ameisen unserer Wälder. In Wien hingegen wurde sie trotz der hohen Anzahl an untersuchten Waldflächen nur in der Au gefunden. Die Angabe von SEIFERT (1996), dass die



Art auch in Siedlungsbereichen vorkommt, bezieht sich wahrscheinlich auf randnahe, nicht so stark urban geprägte Lebensräume. Dies zeigt sich auch in Mainz, Köln und Warschau, wo die Art im Stadtgebiet außer in naturnahen Bereichen nur auf großen Grünflächen mit altem Baumbestand gefunden wurde.

#### *Formica fusca* (Verbreitung siehe Abb. 42)

Die in Linz vertretenen Arten der Untergattung *Serviformica*, zu der neben *Formica fusca* auch *Formica cunicularia*, *Formica rufibarbis* und *Formica lefrancoisi* gehören, bevorzugen - mit Ausnahme des Artenpaares *F. rufibarbis* und *F. cunicularia* - jeweils unterschiedliche Biotoptypen. Dies zeigen die einzelnen Verbreitungsmuster sehr deutlich. Durch Überschneidungen in den Ansprüchen und in den jeweiligen Lebensraumbedingungen können aber auch mehrere Arten gemeinsam auf einem Standort vorkommen, wobei alle Kombinationen möglich sind. Im Bereich der Auwälder und der daran anschließenden Hochwasserschutzdämme, kommen sogar alle vier Arten ganz eng nebeneinander vor.

Die in der gesamten Holarktis verbreitete *F. fusca* bildet relativ individuenarme Kolonien mit wenigen Königinnen. Sie legt ihre Erdnester oft an schattigen Stellen und unter Steinen an. *F. fusca* baut ebenso wie *F. cunicularia* und *F. rufibarbis* keine sehr hohen Nestdichten auf, der Aktionsradius der Arbeiterinnen ist durch ihre Größe und hohe Laufgeschwindigkeit jedoch sehr groß. Sie foragieren einzeln und tragen vor allem kleine Beutetiere und Honigtau ein. Die Art ist die anspruchloseste *Serviformica*-Art und tritt in trockenen Bereichen gegen die anderen zurück.

In Linz kommt *F. fusca* nur auf Gehölzstandorten oder deren näherer Umgebung vor. Sie bevorzugt eher lichte Abschnitte und Waldränder, konnte aber auch vereinzelt im Waldesinneren nachgewiesen werden. *F. fusca* ist daher vor allem im Norden und Süden des Stadtgebietes verbreitet und besiedelt dort jene Bereiche, die hauptsächlich landwirtschaftlich genutzt werden und in denen der Waldanteil hoch ist.

Auf waldnahen Flächen kommt die Art auch auf Wiesen und Rasenflächen vor. Je weiter diese jedoch von Gehölzen entfernt sind, umso mehr treten *F. cunicularia* und *F. rufibarbis* in den Vordergrund, vor allem auf trockenwarmen Standorten. *F. fusca* kann zwar solche Lebensräume erfolgreich besiedeln (SEIFERT 1996), wird aber in den meisten Fällen von den beiden anderen Arten verdrängt. Mehrmals wurde *F. fusca* auch gemeinsam mit *F. cunicularia* angetroffen. In Wien, Mainz, Köln und Warschau ergab sich ein sehr ähnliches Bild der Verteilung von *F. fusca* auf die Lebensräume in der Stadt. Dies steht in Widerspruch zu den Angaben von SEIFERT (1994), dass die Art häufiger in Siedlungsgebiete eindringt als andere *Serviformica*-Arten und dass geschlossene Wälder gemieden werden.

#### *Formica cunicularia* (Verbreitung siehe Abb. 43)

Das Verbreitungsgebiet von *Formica cunicularia* ist im Gegensatz zu *Formica fusca* auf Europa beschränkt, wobei sie im Norden nur bis Südkandinavien vorkommt. Die Lebensweise beider Arten ist in Bezug auf Nestbau, Koloniegröße und Ernährung ähnlich, die An-

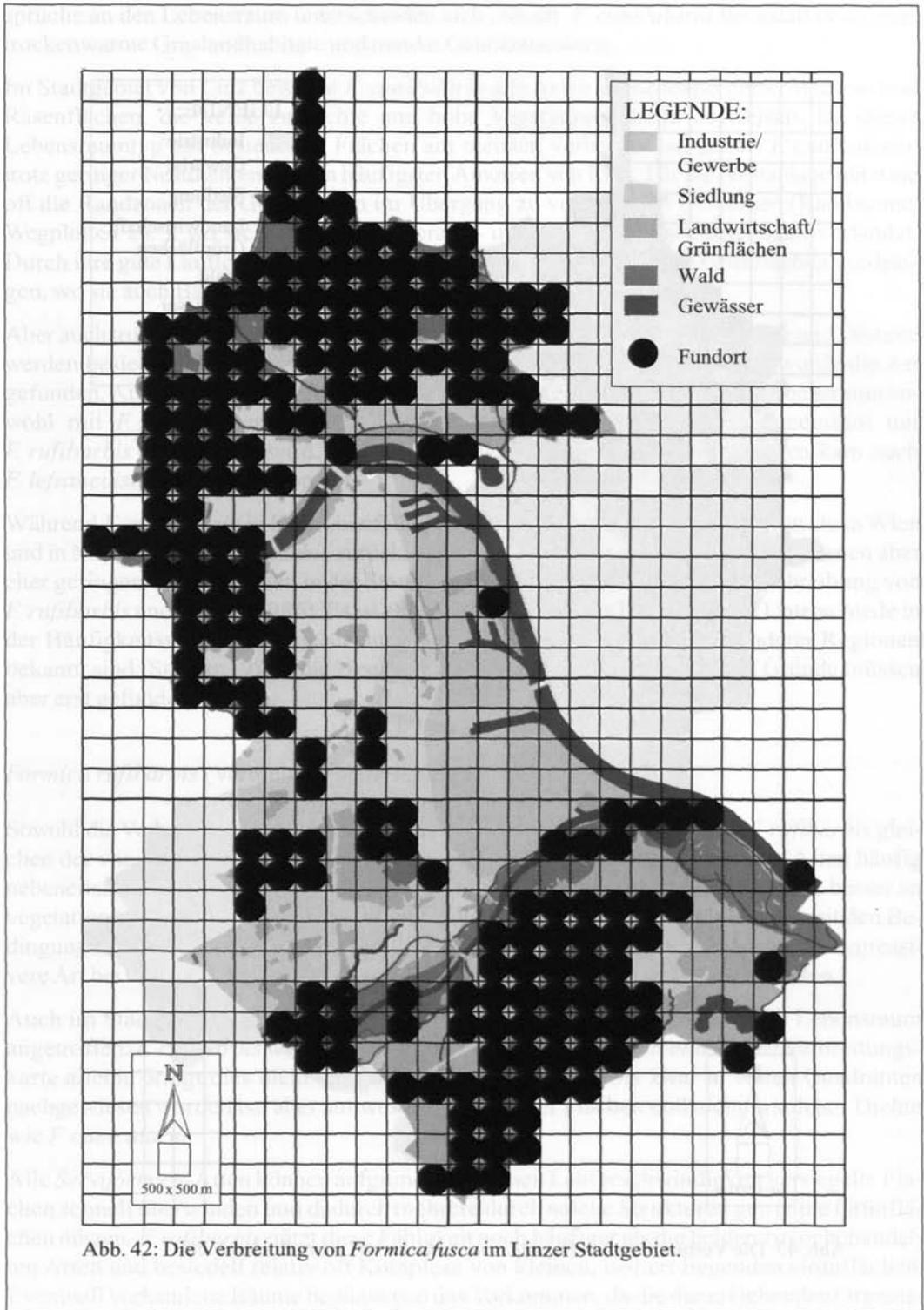


Abb. 42: Die Verbreitung von *Formica fusca* im Linzer Stadtgebiet.

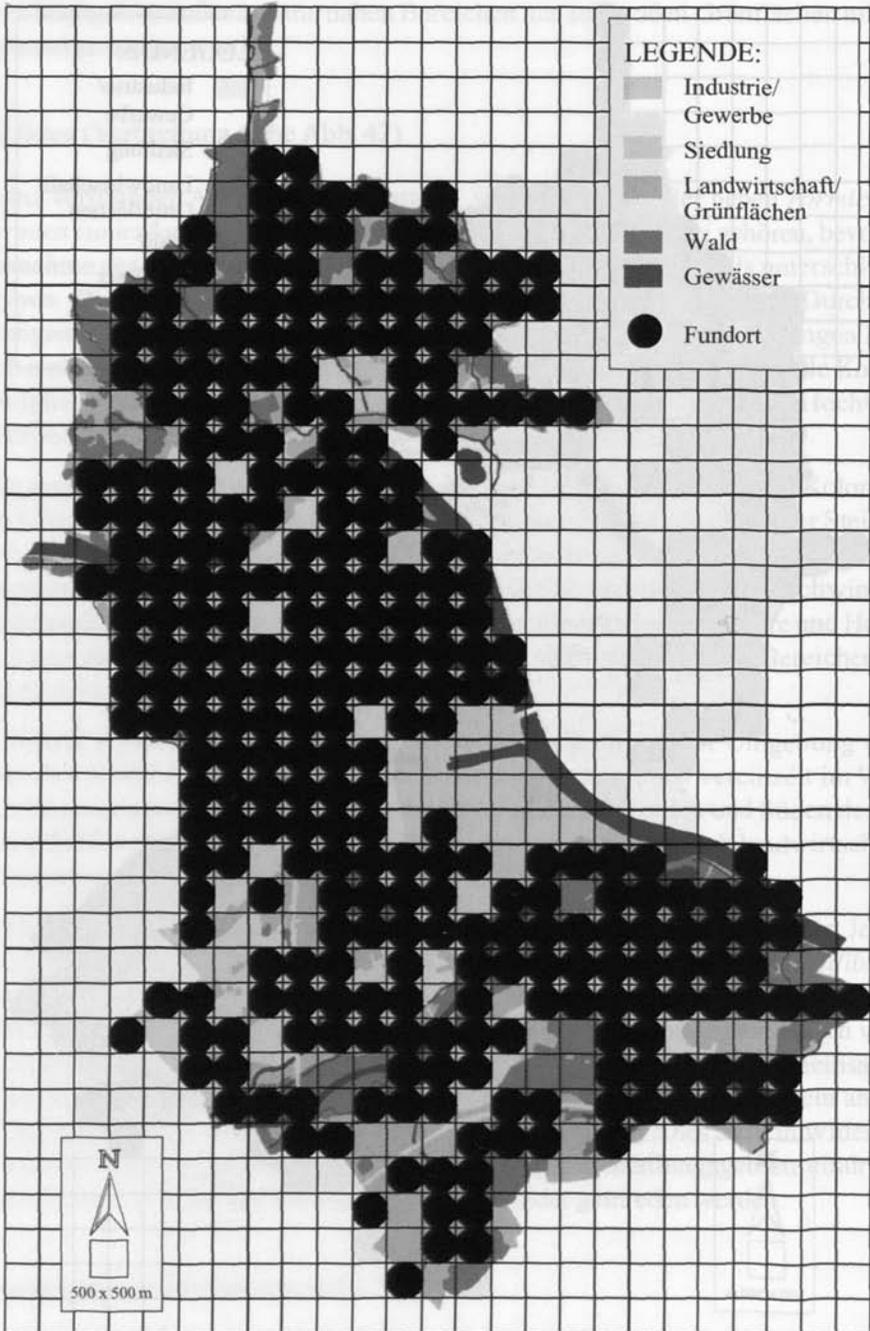


Abb. 43: Die Verbreitung von *Formica cunicularia* im Linzer Stadtgebiet.

sprüche an den Lebensraum unterscheiden sich jedoch. *F. cunicularia* besiedelt bevorzugt trockenwarme Graslandhabitats und meidet Gehölzstandorte.

Im Stadtgebiet von Linz bewohnt *F. cunicularia* alle Arten sonnenexponierter Wiesen- und Rasenflächen, die keine zu dichte und hohe Vegetationsschicht aufweisen. Da dieser Lebensraumtyp auf besiedelten Flächen am meisten verbreitet ist, gehört *F. cunicularia*, trotz geringer Nestdichten, zu den häufigsten Ameisen von Linz. Für die Nestanlage nützt sie oft die Randzonen der Grünflächen im Übergang zu versiegelten Bereichen (Randsteine, Wegplatten etc.), wo sie optimale Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen vorfindet. Durch ihre gute Laufleistung kann sie zur Nahrungssuche weit in die Grünflächen vordringen, wo sie auch Bäume und Büsche beläuft um Blattläuse zu besuchen.

Aber auch trockenwarme Abschnitte von Wirtschaftswiesen sowie Böschungen und Dämme werden besiedelt. Sogar auf isolierten Wiesen im Inneren von Waldflächen wurde die Art gefunden. Aufgrund dieser breiten Standortwahl kann *F. cunicularia* ihren Lebensraum sowohl mit *F. fusca* als auch mit *F. rufibarbis* teilen, wobei sie öfter gemeinsam mit *F. rufibarbis* angetroffen wird. Auf den Hochwasserschutzdämmen im Süden kam auch *F. lefrancoisi* im selben Biotop vor.

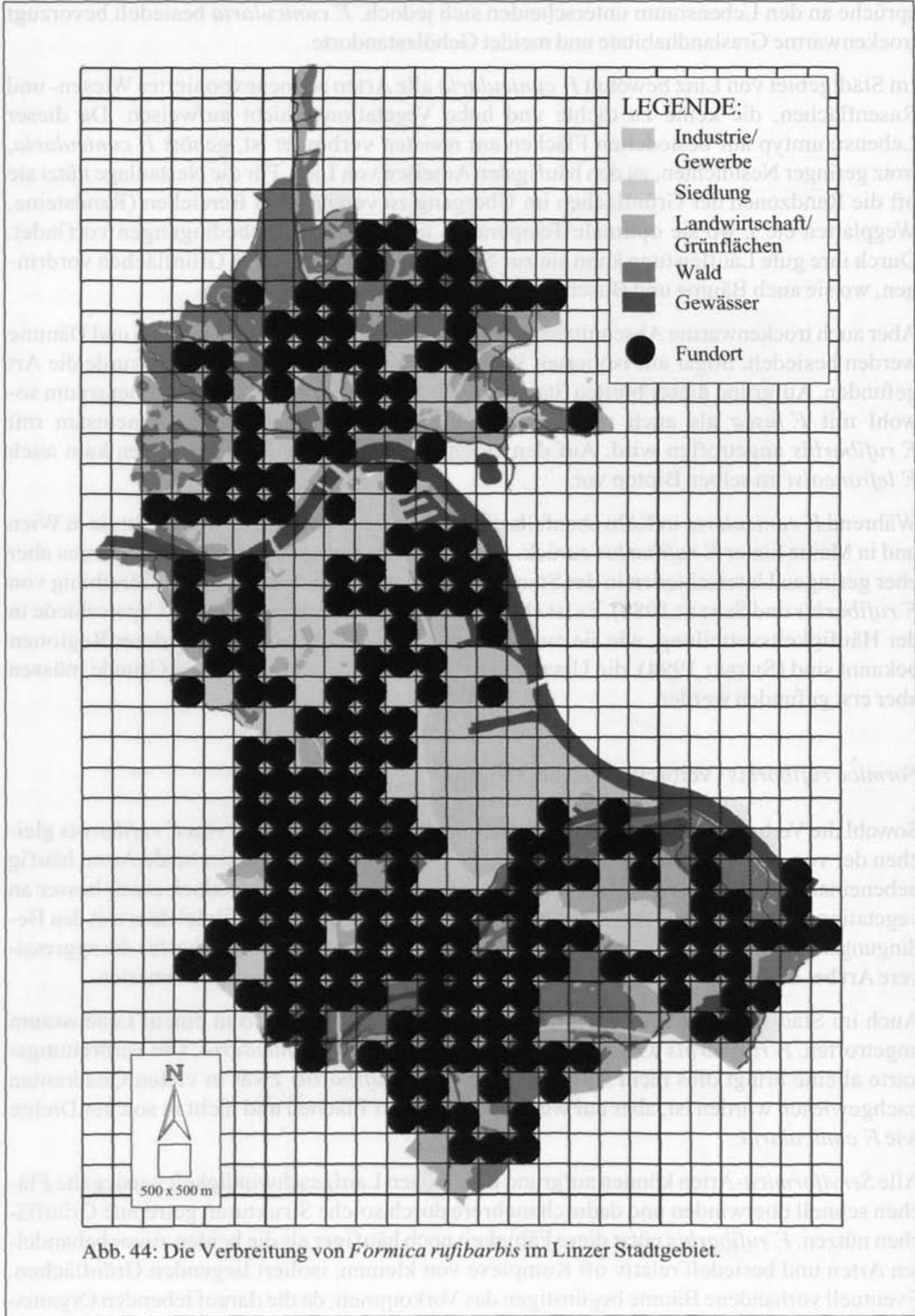
Während *F. cunicularia* in Köln ebenfalls die häufigste *Serviformica*-Art ist, tritt sie in Wien und in Mainz hinter *F. rufibarbis* zurück. Dies liegt aber nicht an den zwar vorhandenen aber eher geringen Unterschieden in der Standortwahl der beiden Arten (vgl. Beschreibung von *F. rufibarbis* und SEIFERT 1986). Es ist eher anzunehmen, dass hier regionale Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung, wie sie auch aus naturnahen Lebensräumen anderer Regionen bekannt sind (SEIFERT 1994), die Ursache sind. Die dafür verantwortlichen Gründe müssen aber erst gefunden werden.

#### *Formica rufibarbis* (Verbreitung siehe Abb. 44)

Sowohl die Verbreitung als auch die Lebensweise und die Habitatwahl von *F. rufibarbis* gleichen der von *F. cunicularia* (SEIFERT 1986). Aus diesem Grund kommen beide Arten häufig nebeneinander in denselben Lebensräumen vor. *F. rufibarbis* scheint jedoch etwas besser an vegetationsarme Standorte angepasst zu sein als *F. cunicularia*, die dafür leichter mit den Bedingungen auf hochgrasigen Flächen zurecht kommt. Außerdem ist *F. rufibarbis* die aggressivere Art bei der Verteidigung des Nestes und im Umgang mit anderen Ameisenarten.

Auch im Stadtgebiet von Linz wurden oft beide Arten gemeinsam in einem Lebensraum angetroffen. *F. rufibarbis* war aber wesentlich seltener als *F. cunicularia*. Die Verbreitungskarte alleine bringt dies nicht zum Ausdruck, da *F. rufibarbis* zwar in vielen Quadranten nachgewiesen worden ist, aber auf wesentlich weniger Flächen und nicht in solcher Dichte wie *F. cunicularia*.

Alle *Serviformica*-Arten können aufgrund ihrer hohen Laufgeschwindigkeit versiegelte Flächen schnell überwinden und dadurch mehrere durch solche Strukturen getrennte Grünflächen nützen. *F. rufibarbis* nützt diese Fähigkeit noch häufiger als die beiden zuvor behandelten Arten und besiedelt relativ oft Komplexe von kleinen, isoliert liegenden Grünflächen. Eventuell vorhandene Bäume begünstigen das Vorkommen, da die darauf lebenden Organis-



men ein breites Nahrungsangebot darstellen. Bei noch stärkerer Versiegelung und nur dürftig ausgebildeter Vegetationsschicht wird *F. rufibarbis* in Linz jedoch von *Formica lefrancoisi* verdrängt. In Städten wo diese nicht vorkommt, dominiert hingegen in so stark anthropogen geprägten Lebensräumen *F. rufibarbis* (DAUBER 1995) und kann die häufigste *Serviformica*-Art werden.

*Formica lefrancoisi* (Abb. 63, Verbreitung siehe Abb. 45)

Über einen längeren Zeitraum hinweg wurde *Formica lefrancoisi* von den verschiedensten Autoren entweder als Synonym von *Formica cinerea* angesehen oder aufgrund ihrer Ähnlichkeit mit dieser Art nicht erkannt. Obwohl KUTTER (1977) in seiner Monographie den Artstatus von *F. lefrancoisi* nicht mehr bezweifelte und sie für einige Bereiche der Schweiz sogar als häufige Art angab, schien *F. cinerea* trotzdem weiterhin als einzige Art ihrer Verwandtschaftsgruppe (*F. cinerea*, *F. selysi*, *F. lefrancoisi*) in faunistischen Arbeiten des mitteleuropäischen Raums auf.

Dies änderte sich erst in den letzten Jahren. Zwar bezweifelte auch SEIFERT (1994) ursprünglich die Eigenständigkeit von *F. lefrancoisi*, er revidierte seine Meinung inzwischen jedoch und vermutet eine regelmäßige Verbreitung im Alpenraum und entlang der Flüsse bis in das Vorland (SEIFERT 1996). Auch italienische Autoren (POLDI u. a. 1994) sehen sie inzwischen als gute Art an.

In Österreich wurde sie in den letzten Jahren durch einige Nachweise für alle Bundesländer mit Ausnahme des Burgenlands bestätigt (Salzburg, Niederösterreich: ÖGA 1995; Tirol: ÖGA 1995, KOFLER 1995, GLASER 1998; Kärnten: KOFLER 1995, GLASER 1998; Wien: SCHLICK 1998, STEINER 1998; Vorarlberg: DIETRICH u. ÖLZANT 1998; Steiermark: Bregant mündl. Mitt. 1998; Oberösterreich: AMBACH 1994). Der Nachweis von AMBACH (1994) aus der Pleschinger Sandgrube wurde zwar ursprünglich als *F. cinerea* angegeben, eine Nachbestimmung hat jedoch ergeben, dass es sich in Wirklichkeit um *F. lefrancoisi* handelt. Aufgrund all dieser Untersuchungen ist zu erwarten, dass *F. lefrancoisi* in weiten Teilen Österreichs häufiger vorkommt als *F. cinerea*.

*F. lefrancoisi* und ihre nah verwandten Arten *F. cinerea* und *F. selysi* sind wärmeliebende Pionierarten mineralischer, kahler Rohböden und verschwinden dort erst nach dem vollständigen Schließen der Vegetationsschicht (SEIFERT 1996). Sie bilden individuenstarke Kolonien mit vielen Königinnen, deren weitreichenden Nestverbände große Flächen einnehmen können. Die Nester liegen immer an vegetationsfreien Stellen in der Erde. Ihre optimalen Lebensbedingungen finden alle drei Arten sowohl im Bereich von Flüssen als auch auf Abbaustellen von Rohstoffen (LUDE u. a. 1996, SEIFERT 1996) und im bebauten Bereich. Die genaue Differenzierung der Verbreitung der drei Arten ist noch nicht bekannt, sie können in bestimmten Regionen jedoch auch nebeneinander auf einem Standort vorkommen (LUDE u. a. 1996).

In Linz ist *F. lefrancoisi* ziemlich häufig. Sie besiedelt vegetationsarme Flächen neben den Flüssen und im bebauten Bereich. Oft findet man entlang der Randsteine ganzer Straßenzüge große Kolonien dieser Art. Im Zentrum konnten Nahrung suchende Arbeiterinnen auf dem vollständig versiegelten Vorplatz des Bezirksgerichtes, weitab jeder natürlichen Struktur ge-

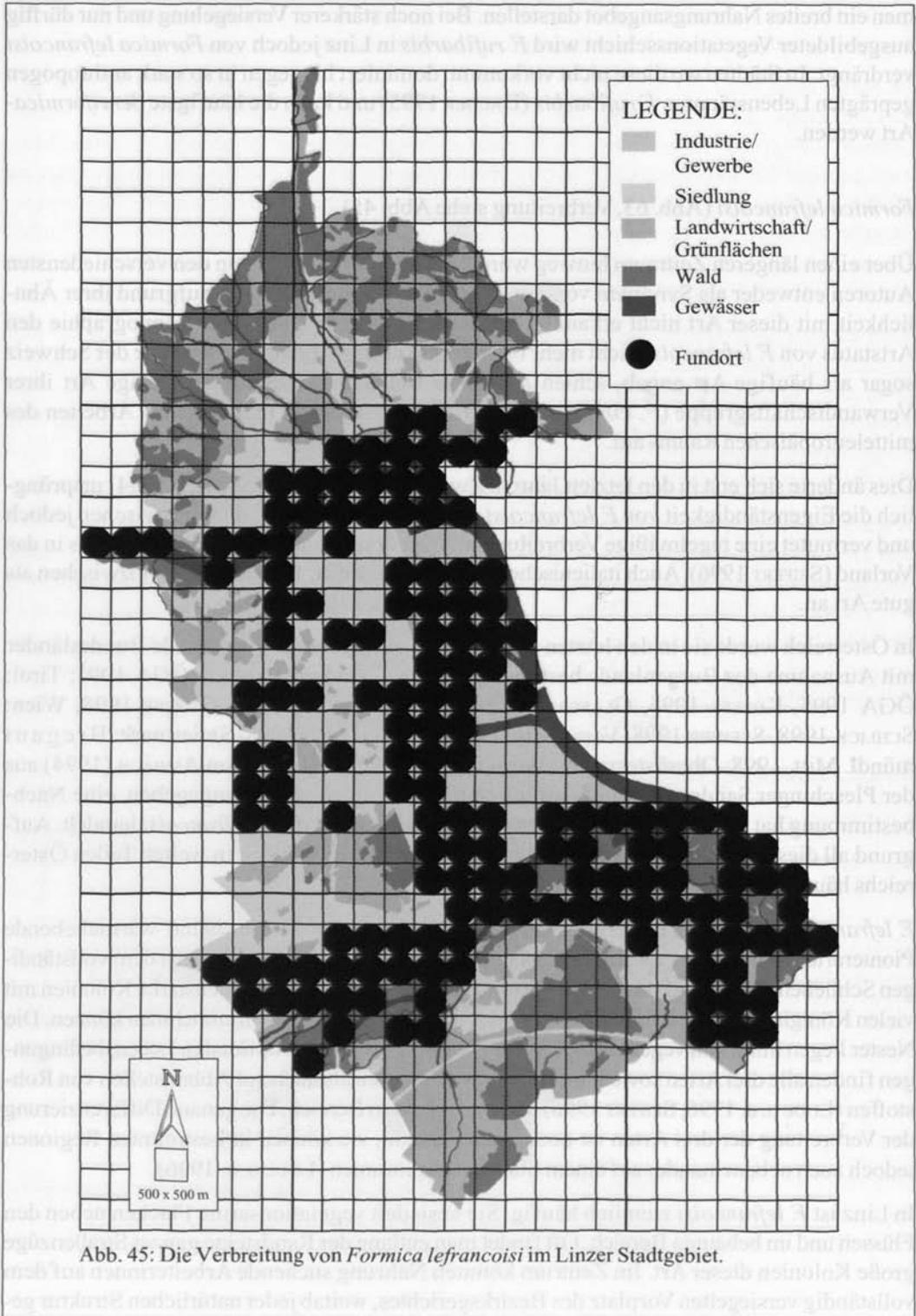


Abb. 45: Die Verbreitung von *Formica lefrancoisi* im Linzer Stadtgebiet.

fangen werden. *F. lefrancoisi* hat eine noch höhere Laufgeschwindigkeit als die anderen *Serviformica*-Arten und ist dadurch in der Lage, sehr große Nahrungsreviere zu nützen. So können ausgehend von am Rand gelegenen Nestern große Flächen mit nur vereinzelt vorhandenen Nahrungsquellen ausgebeutet werden. Im Randbereich von Straßen sammeln sie auf diese Weise großflächig die vom Verkehr getöteten Insekten ein.

Da die Arbeiterinnen im Gegensatz zu den anderen *Serviformica*-Arten in Gruppen furagieren und ein Straßensystem anlegen, können die vorhandenen Ressourcen besonders effektiv ausgenützt werden. Auch Bäume und Büsche spielen wieder eine wichtige Rolle bei der Ernährung dieser Art. Eine ähnliche Strategie verfolgt die um einiges kleinere *Lasius emarginatus*. Wird der Deckungsgrad der Vegetation im Lebensraum höher, wird *F. lefrancoisi* aber von *F. rufibarbis* und *F. cunicularia* verdrängt.

In Wien (SCHLICK 1998, STEINER 1998) wurde *F. lefrancoisi* bisher nur auf zwei Flächen nachgewiesen. Bei beiden handelte es sich um anthropogen geprägte Standorte. GLASER (1998) fand die Art im Stadtgebiet von Innsbruck ebenfalls regelmäßig und auch aus St. Pölten sind ähnliche Ergebnisse bekannt (Dietrich mündl. Mitt. 1998). Aus Warschau wurde *F. cinerea* für dieselben Lebensräume angeführt, die *F. lefrancoisi* in den österreichischen Städten besiedelt. In den Arbeiten über Köln, Mainz und Bonn wird hingegen keine Art der *F. cinerea*-Gruppe angeführt.

#### *Formica polyctena* (Verbreitung siehe Abb. 46)

Die Taxonomie der *Formica-rufa*-Gruppe, zu der neben *F. polyctena* auch *F. rufa*, *F. pratensis*, *F. aquilonia*, *F. lugubris* und *F. paralugubris* gehören, kann man als traditionell verworren bezeichnen. Obwohl es sich bei den sogenannten hügelbauenden Waldameisen um die am besten erforschte Ameisengruppe handelt, hat die Vielzahl an Untersuchungen nie Klarheit über den genauen Status der einzelnen Formen gebracht. Nachdem über Jahrzehnte hinweg immer neue Varietäten und Unterarten beschrieben worden sind, haben YARROW (1955) und BETREM (1960) dieser Gruppe ein scheinbar stabiles Gerüst gegeben. Dieses steht zwar immer noch, wird aber aufgrund der enormen Variabilität der einzelnen Arten und der Existenz einiger Übergangsformen immer wieder in Frage gestellt (COLLINGWOOD 1987).

Einige der letzten Beiträge zu dieser Problematik kamen von SEIFERT (1991, 1996) und HÖFENER u. a. (1996). SEIFERT hat neben der Beschreibung einer neuen Gebirgswaldameise (*F. paralugubris*) auch den Status von *F. polyctena* und *F. rufa* neu definiert, da er in manchen Regionen einen hohen Prozentsatz an Zwischenformen festgestellt hatte. Er führte morphologische Untersuchungen und Computersimulationen der Entwicklung von Waldameisenpopulationen unter bestimmten Voraussetzungen, die sowohl die Waldstruktur als auch mehrere genetisch festgelegte Verhaltensweisen und körperliche Eigenschaften betrafen durch. Diese führten ihn zu dem Schluss, dass es sich bei *F. polyctena* und *F. rufa* nicht um zwei Arten sondern nur um Ökotypen ein und derselben Art handelt. Sie können sich unter bestimmten Voraussetzungen vermischen und bilden dann die oben angesprochenen intermediären Formen.

Da das letzte Wort in diesem Zusammenhang sicher noch nicht gesprochen (CZECHOWSKI 1996, CZECHOWSKI u. DOUWES 1996) und bei uns eine gute Trennung der beiden Formen

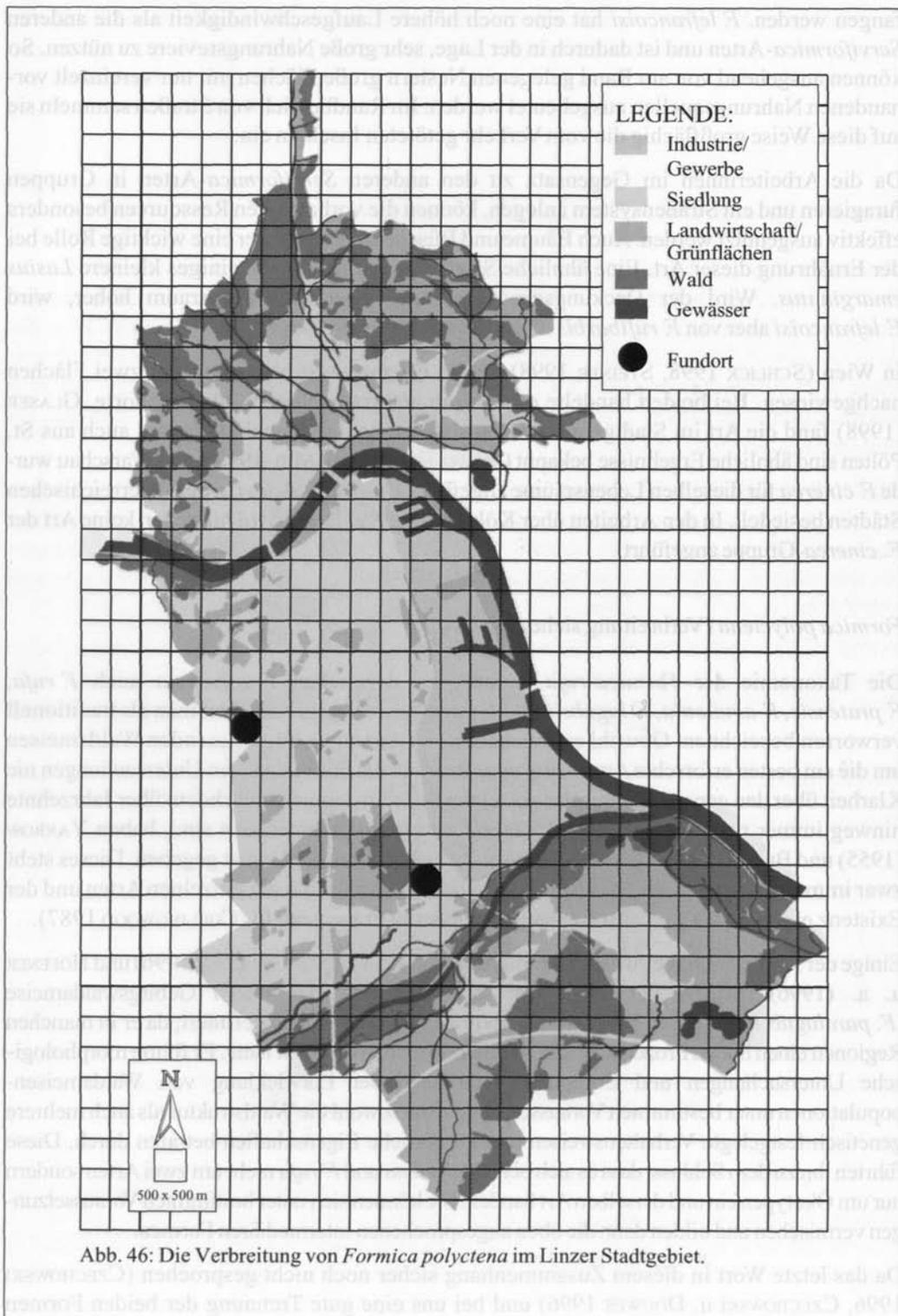


Abb. 46: Die Verbreitung von *Formica polyctena* im Linzer Stadtgebiet.

möglich ist, werden *F. polyctena* und *F. rufa* hier weiterhin als gute Arten behandelt. SEIFERT (1996) hat scheinbar aus ähnlichen Gründen noch keine Synonymisierung durchgeführt. *F. polyctena* ist eine mit Ausnahme von Großbritannien in West-, Mittel- und Osteuropa verbreitete Art mit hoher Königinnenzahl pro Nest, die sich hauptsächlich durch Nestteilungen vermehrt und aus diesem Grund große Nestverbände bilden kann. Sie besiedelt bevorzugt das Waldesinnere. Aufgrund der großen Individuenzahl der Nester und der nicht unerheblichen räuberischen Ernährung wird *F. polyctena* als wichtiger Bestandteil eines funktionierenden Naturhaushaltes und der Kontrolle von zur Massenvermehrung neigenden Pflanzenfressern in Wäldern angesehen.

Die Art wurde in Linz nur an zwei Standorten gefunden. Sowohl beim Winklerwald als auch beim Wasserwald in Kleinmünchen handelt es sich um eher kleine Wälder, die sich inmitten bebauter Flächen befinden. Während das Nest im Wasserwald eher klein ist und an diesem Standort kein weiteres gefunden werden konnte, befanden sich im Winklerwald mehrere Kolonien, wobei eines der Völker eine beachtliche Größe erreicht hatte.

#### *Formica rufa* (Verbreitung siehe Abb. 47)

Diese Waldameisenart findet man in weiten Teilen Europas mit Ausnahme der nördlichen Teile Skandinaviens. Weiters erstreckt sich ihr Verbreitungsgebiet über die Türkei bis zum Kaukasus. *F. rufa* bildet zwei unterschiedliche Formen aus. Zum einen gibt es Völker mit nur einer Königin, die immer einzeln vorkommen und vergleichsweise klein und individuenarm sind. Diese Form gründet neue Kolonien ausschließlich sozialparasitisch bei *Serviformica*-Arten. Zum anderen treten Völker auf, die mehrere bis viele Königinnen haben können, Nestverbände bilden und sich sowohl sozialparasitisch als auch durch Nestteilungen vermehren.

In Linz konnten nur wenige Völker der ersten Form festgestellt werden. Sie kommen beinahe ausschließlich an Waldrändern im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes vor. Gespräche mit älteren Landwirten dieses Bereiches haben ergeben, dass hier vor wenigen Jahrzehnten größere Waldameisenbestände existiert haben müssen. Sie sprachen von sehr großen Nestern, die in den Wäldern in großer Anzahl vorgekommen sind. HAMANN (1955) bestätigt diese Aussagen. Um welche Art es sich gehandelt hat, konnte noch nicht festgestellt werden, da das *Formica*-Material der Sammlung von HAMANN noch nicht genau bearbeitet werden konnte.

Das einzige Nest im Süden des Stadtgebietes befand sich auf einer bewaldeten Böschung neben der Westautobahn und wurde im Zuge der Autobahnerweiterung zerstört. Ebenso wie *F. polyctena* scheint *F. rufa* nur selten in den myrmekologischen Untersuchungen anderer Städte auf. Wenn eine der beiden Arten gefunden wurde, dann nur in sehr geringer Dichte.

#### *Formica pratensis* (Verbreitung siehe Abb. 48)

Das Verbreitungsgebiet von *F. pratensis*, das von den nördlichen Teilen Südeuropas bis ins südliche Skandinavien reicht und sich im Osten bis nach Sibirien erstreckt, ist größer als das der beiden zuvor behandelten Arten. Ebenso wie bei *F. rufa* sind bei *F. pratensis* zwei Formen ausgeprägt, die sich in der Zahl der Königinnen pro Nest unterscheiden. Sie besiedeln

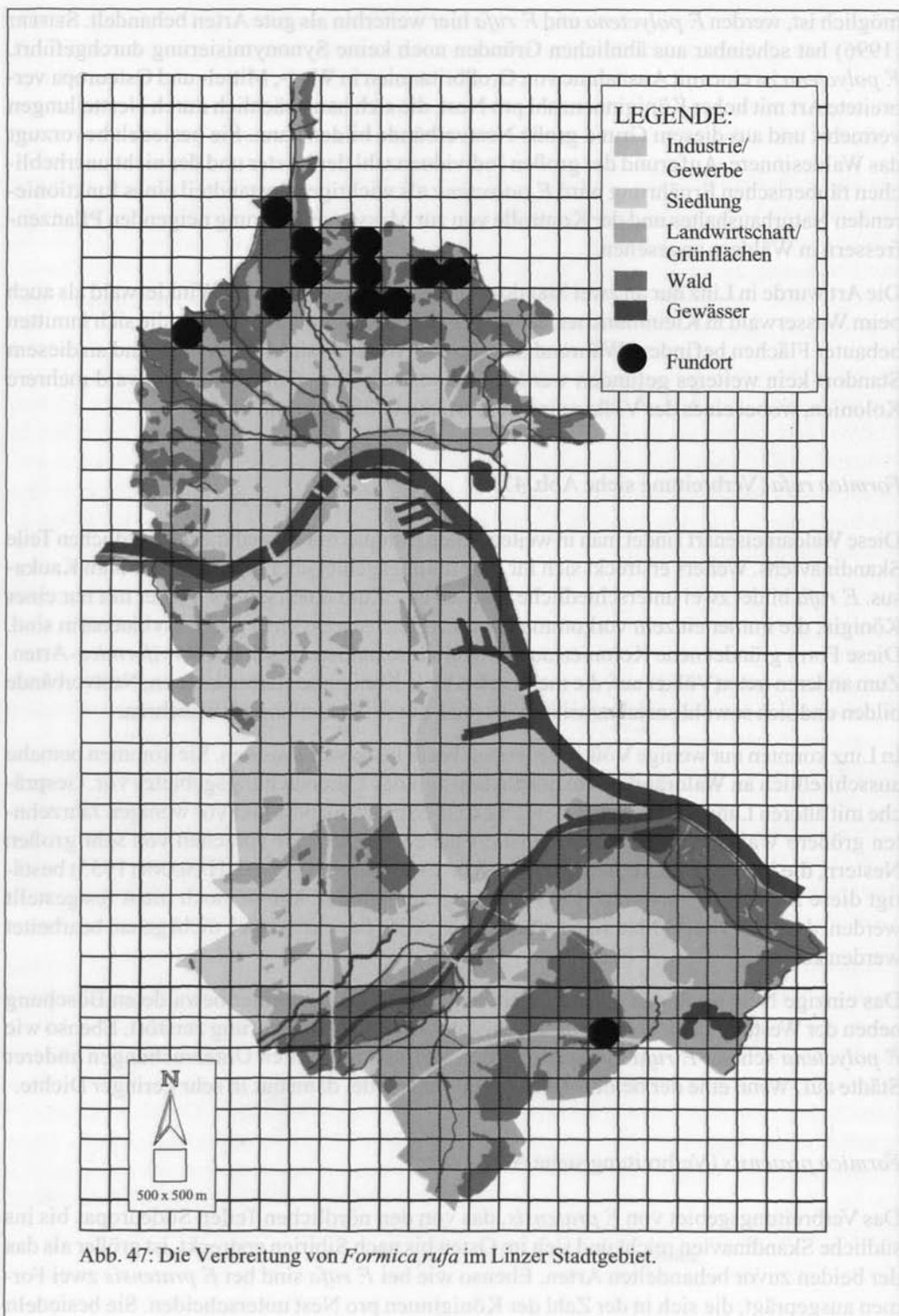
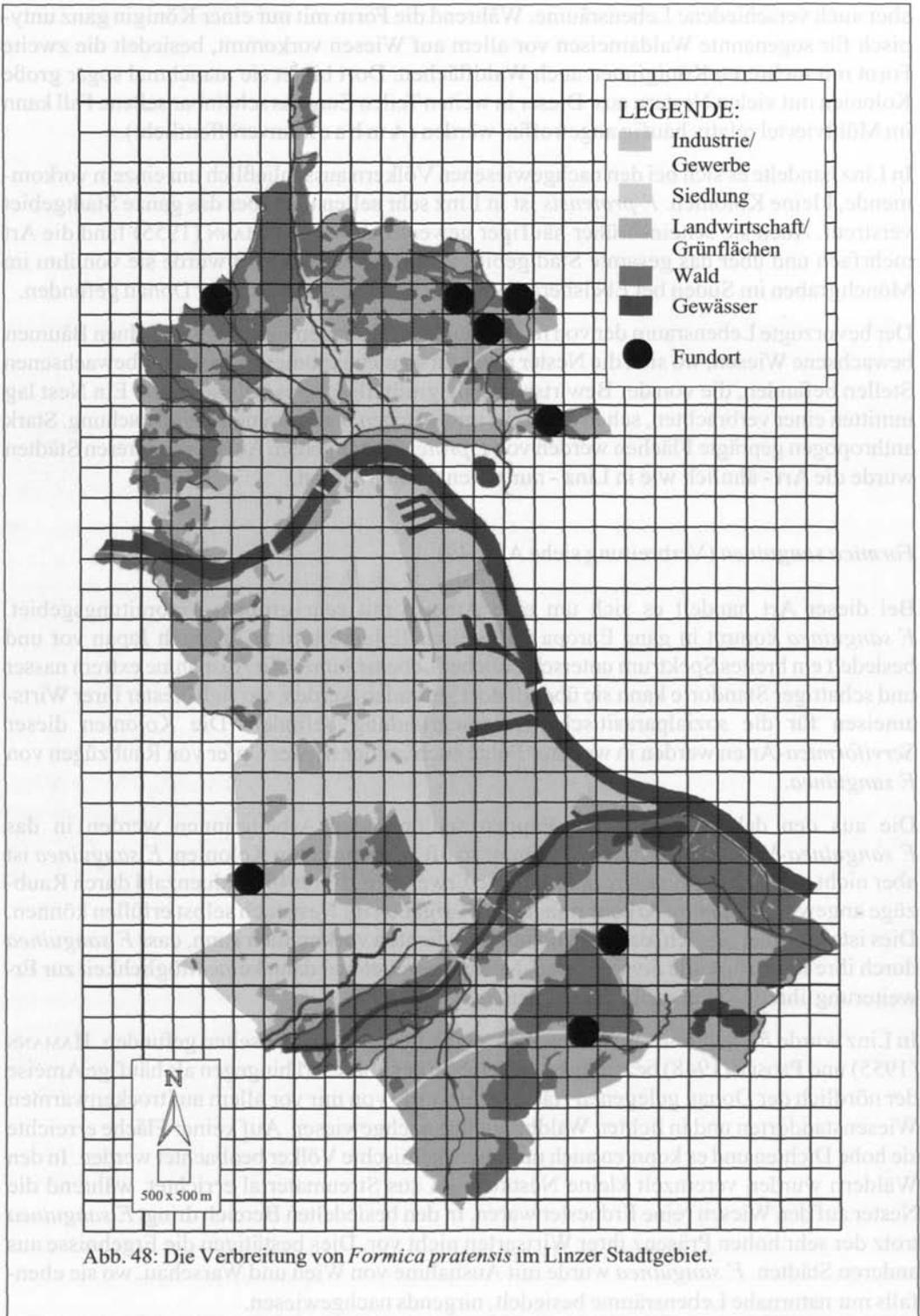


Abb. 47: Die Verbreitung von *Formica rufa* im Linzer Stadtgebiet.



aber auch verschiedene Lebensräume. Während die Form mit nur einer Königin ganz untypisch für sogenannte Waldameisen vor allem auf Wiesen vorkommt, besiedelt die zweite Form mit mehreren Königinnen auch Waldflächen. Dort bildet sie manchmal sogar große Kolonien mit vielen Nestern aus. Dieser in weiten Teilen Europas scheinbar seltene Fall kann im Mühlviertel relativ häufig angetroffen werden (A m b a c h unveröffentlicht).

In Linz handelte es sich bei den nachgewiesenen Völkern ausschließlich um einzeln vorkommende, kleine Kolonien. *F. pratensis* ist in Linz sehr selten und über das ganze Stadtgebiet verstreut. Auch sie scheint früher häufiger gewesen zu sein. HAMANN (1955) fand die Art mehrfach und über das gesamte Stadtgebiet verteilt. Besonders oft wurde sie von ihm im Mönchgraben im Süden bei Ebelsberg und auf den Hängen nördlich der Donau gefunden.

Der bevorzugte Lebensraum der von mir gefundenen Kolonien waren mit einzelnen Bäumen bewachsene Wiesen, wo sich die Nester meist an sonnenexponierten, schütter bewachsenen Stellen befanden, die von der Bewirtschaftung großteils ausgeschlossen sind. Ein Nest lag inmitten einer verbrachten, schon großteils mit Büschen bewachsenen Bahnböschung. Stark anthropogen geprägte Flächen werden von *F. pratensis* gemieden. Auch in anderen Städten wurde die Art - ähnlich wie in Linz - nur selten nachgewiesen.

#### *Formica sanguinea* (Verbreitung siehe Abb. 49)

Bei dieser Art handelt es sich um eine Ameise mit sehr großem Verbreitungsgebiet. *F. sanguinea* kommt in ganz Europa und weiten Teilen Sibiriens bis nach Japan vor und besiedelt ein breites Spektrum unterschiedlicher Lebensräume. Mit Ausnahme extrem nasser und schattiger Standorte kann sie überall dort gefunden werden, wo sich Nester ihrer Wirtsameisen für die sozialparasitische Koloniegründung befinden. Die Kolonien dieser *Serviformica*-Arten werden in weiterer Folge auch immer wieder Opfer von Raubzügen von *F. sanguinea*.

Die aus den dabei entwendeten Puppen schlüpfenden Arbeiterinnen werden in das *F. sanguinea*-Volk integriert und es kommt so oft zu gemischten Kolonien. *F. sanguinea* ist aber nicht wie *Polyergus rufescens* auf diese Erweiterung ihrer Individuenzahl durch Raubzüge angewiesen, da ihre Arbeiterinnen alle Aufgaben im Nest auch selbst erfüllen können. Dies ist auch unerlässlich, da es bei hohen Nestdichten vorkommen kann, dass *F. sanguinea* durch ihre Raubzüge alle *Serviformica*-Nester ausrottet und dann keine Möglichkeit zur Erweiterung ihrer Völker mehr hätte (SEIFERT 1996).

In Linz wurde *F. sanguinea* im Rahmen dieser Untersuchung eher selten gefunden. HAMANN (1955) und PFOSE (1948) bezeichnen die leicht erkennbare Art hingegen als häufige Ameise der nördlich der Donau gelegenen Hänge. Sie wurde von mir vor allem auf trockenwarmen Wiesenstandorten und in lichten Waldbereichen nachgewiesen. Auf keiner Fläche erreichte sie hohe Dichten und es konnten auch nur selten gemischte Völker beobachtet werden. In den Wäldern wurden vereinzelt kleine Nestkuppeln aus Streumaterial errichtet, während die Nester auf den Wiesen reine Erdnester waren. In den besiedelten Bereich dringt *F. sanguinea* trotz der sehr hohen Präsenz ihrer Wirtsarten nicht vor. Dies bestätigen die Ergebnisse aus anderen Städten. *F. sanguinea* wurde mit Ausnahme von Wien und Warschau, wo sie ebenfalls nur naturnahe Lebensräume besiedelt, nirgends nachgewiesen.

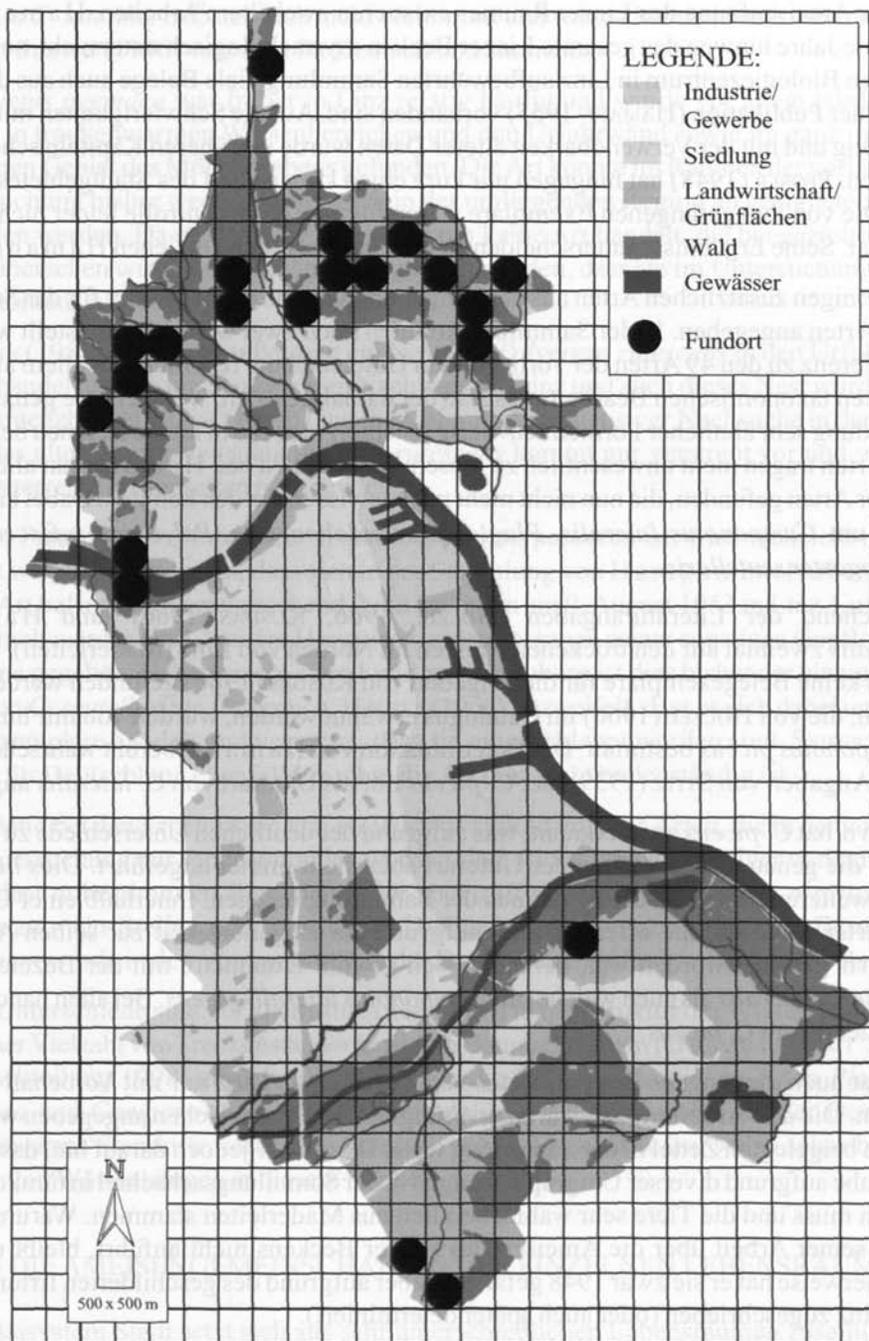


Abb. 49: Die Verbreitung von *Formica sanguinea* im Linzer Stadtgebiet.

#### 4.4 Vergleiche mit früheren Untersuchungen des Linzer Stadtgebietes

Über die Ameisenfauna des Linzer Raumes existieren zwei ältere Arbeiten. H a m a n n hat über viele Jahre hinweg das gesamte Linzer Becken myrmekologisch untersucht, sodass in seiner, im Biologiezentrum in Linz aufbewahrten Sammlung viele Belege auch aus der Zeit nach seiner Publikation (HAMANN 1955) vorhanden sind. Auf die Schwierigkeiten mit seiner Sammlung und mit der Verwendbarkeit älterer Daten wurde in früheren Kapiteln schon eingegangen. PFOSER (1948) hat hingegen nur kurz einen kleinen Teil des Stadtgebietes untersucht. Die von ihm gefangenen Exemplare waren für eine Nachkontrolle leider nicht mehr verfügbar. Seine Ergebnisse unterscheiden sich nicht wesentlich von jenen H a m a n n s.

Neben einigen zusätzlichen Arten aus der Umgebung von Linz hat HAMANN für das Stadtgebiet 35 Arten angegeben. In der Sammlung konnten noch zwei weitere festgestellt werden. Die Differenz zu den 49 Arten der vorliegenden Untersuchung resultiert vor allem aus dem schlechten taxonomischen Bearbeitungsgrad der damaligen Zeit, welcher eine genaue Unterscheidung sehr ähnlicher Formen schwierig machte. Auch die in letzter Zeit neu beschriebenen Arten tragen nicht unwesentlich zu diesem Unterschied bei. H a m a n n hat allerdings auch vier Arten gefunden, die nun nicht mehr nachgewiesen werden konnten. Dabei handelte es sich um *Camponotus lateralis*, *Plagiolepis vindobonensis*, *Polyergus rufescens* und *Crematogaster scutellaris*.

Entsprechend der Literaturangaben (HÖLZEL 1966, KUSDAS 1966) fand H a m a n n *C. lateralis* zweimal auf den trockenen Hängen im Norden von Linz (Maderleiten). Leider konnten keine Belegexemplare für die Angaben von KUSDAS (1966) gefunden werden. Die Ameisen, die von HÖLZEL (1966) im Catalogus erwähnt werden, wurden von mir hingegen als *Camponotus piceus* bestimmt. Die Determination von H a m a n n beruht wahrscheinlich auf den Angaben von STITZ (1939), der *C. piceus* nur als Unterart von *C. lateralis* angibt.

H a m a n n hat *C. piceus* zwar erkannt, was aufgrund der deutlichen Unterschiede zu erwarten war, die genaue Bezeichnung der Unterart aber nicht immer angeführt. Dies ließ sich anhand weiteren Materials dieser Art aus der Sammlung belegen. Innerhalb einer Gruppe präparierter Ameisen, die offensichtlich aufgrund der Zugehörigkeit zur selben Art von H a m a n n gebildet worden war, befanden sich sowohl Exemplare mit der Bezeichnung *Camponotus lateralis* als auch welche mit *Camponotus lateralis piceus*. Bei allen handelte es sich eindeutig um *C. piceus*.

Leider ist auch die Angabe des Fundortes von *C. piceus* in Linz nur mit Vorbehalt zu akzeptieren. Die drei Arbeiterinnen waren ursprünglich für Straßwalchen angegeben worden. In einem beigelegten Zettel in der Sammlung weist H a m a n n jedoch darauf hin, dass diese Ortsangabe aufgrund diverser Umgruppierungen in der Sammlungsschachtel irrtümlich passiert sein muss und die Tiere sehr wahrscheinlich aus Maderleiten stammen. Warum er sie dann in seiner Arbeit über die Ameisen des Linzer Beckens nicht anführt, bleibt unklar. Möglicherweise hat er sie zwar 1948 gefangen, aber aufgrund des geschilderten Irrtums erst später Linz zugeschrieben (oder auch später determiniert).

Die Durchsicht des gesamten Materials, das H a m a n n von dieser Art gesammelt hat, sowie die Nachbestimmung alter Funde anderer Myrmekologen aus Österreich (D i e t r i c h mündliche Mitteilung 1997, BREGANT 1998) ergaben, dass es sich bei allen bisherigen Nachweisen

von *C. lateralis* um *C. piceus* handeln dürfte. Da auch in letzter Zeit immer nur *C. piceus* gefunden worden ist (ASSING 1987, SCHULZ 1991a, BREGANT 1998), kann angenommen werden, dass *C. lateralis* in Österreich nicht vorkommt und wahrscheinlich auch nie vorgekommen ist. SEIFERT (1996) vermutet für Deutschland ähnliches.

*Plagiolepis pygmaea* war früher in Linz relativ häufig und wurde vor allem nördlich der Donau in trockenwarmen Wiesenbereichen und den Urfahrwänd sowie im ganz im Süden gelegenen Gebiet des Mönchgrabens gefunden. Die Art konnte im Rahmen der vorliegenden Untersuchung bisher weder in Linz noch in der umliegenden Region an geeigneten Stellen gefunden werden. Da es sich bei *P. pygmaea* um keine Art handelt, die bei gezielter Suche leicht übersehen wird, muss davon ausgegangen werden, dass sie im Untersuchungsgebiet ausgestorben ist.

HAMANN (1955) entdeckte außerdem ein Nest von *Polyergus rufescens* in den Urfahrwänd. Dabei handelt es sich um den einzigen Nachweis für Linz und auch dieses Nest wurde schon bald aufgegeben. HAMANN (1955) fand die Kolonie trotz intensiver Nachsuche in der Umgebung des alten Standortes nicht mehr. *P. rufescens* kommt nur verstreut vor und wurde in ganz Österreich bisher selten nachgewiesen.

Wie der Fund von *Crematogaster scutellaris* zu interpretieren ist, wird vielleicht nie ganz geklärt werden. Tatsache ist, dass sich in der Sammlung von HAMANN zwei Arbeiterinnen dieser Art befinden, die entsprechend ihren Etiketten am 9. August 1953 in Linz-Luftenberg gesammelt worden sind. Weitere Hinweise werden entgegen seiner sonstigen Gepflogenheiten keine gegeben. Neben einem alten Fund aus Laxenburg ist dies bisher der einzige Nachweis von *C. scutellaris* in Österreich. HÖLZEL (1966) bezweifelt, dass es sich dabei um heimische Exemplare handelt und vermutet, dass sie eingeschleppt worden sind. SEIFERT (1996) nimmt für Deutschland ebenfalls an, dass die Art dort nicht bodenständig ist.

Auffallend bei den Ergebnissen von HAMANN ist außerdem, dass Arten, die in der vorliegenden Untersuchung nur selten gefunden worden sind, früher weitaus häufiger vorkamen oder zumindest in bestimmten Bereichen öfter angetroffen wurden. *Tapinoma erraticum* kam ebenso an mehr Stellen und in größerer Dichte vor als *Formica pratensis*. *Tetramorium caespitum* wurde in den Wiesen nördlich der Donau damals öfter nachgewiesen als heute.

Diese Unterschiede sind vor allem auf Änderungen in der Struktur der Wiesen und den Verlust einer Vielzahl von Trockenstandorten durch Baumaßnahmen (GUSENLEITNER J. mündliche Mitteilung 1998) zurückzuführen. Auch die früher vorhandenen Arten *Plagiolepis pygmaea* und *Camponotus piceus* sprechen dafür, dass damals nördlich der Donau sehr trockenwarme Standorte vorhanden gewesen sein müssen. HAMANN selbst schreibt immer wieder von Wärmehängen in diesem Bereich.

## 5 DIE AMEISENGEMEINSCHAFTEN DER EINZELNEN LEBENSÄRÄUME

Das Ökosystem Stadt setzt sich aus sehr unterschiedlichen Lebensräumen zusammen, die eng nebeneinander liegen und miteinander verzahnt sein können, sodass die Grenzen teilweise nicht mehr zu erkennen sind (KLAUSNITZER 1993, SUKOPP u. WITTIG 1993). In den Siedlungsraum sind Reste bäuerlicher Kulturlandschaft oder sogar Naturlandschaftsreste

integriert. Öffentliche Grünflächen für Freizeit- und Erholungszwecke, Abstandsgrün von verbauten Bereichen zu Verkehrsflächen sowie die Rasen- und Wiesenflächen im Bereich der Wohngebiete (Blockverbauung und Einfamilienhäuser) bilden ein Mosaik unterschiedlicher Lebensräume mit speziellen Strukturen und Lebensgemeinschaften. Aber auch brachgefallene Flächen und stark versiegelte Bereiche einer Stadt bieten oft noch ausreichende Lebensbedingungen für bestimmte - sogar seltene - Arten.

Viele Ameisenarten sind nicht so sehr auf einzelne Lebensraumtypen angewiesen, sondern vielmehr auf bestimmte, abiotische Bedingungen, die dort herrschen müssen. Die meisten Arten bevorzugen trockenwarme Verhältnisse und besiedeln gerne reich strukturierte Randlinienbiotope. Dadurch ergeben sich auch in den stark verzahnten städtischen Biotopen eine Vielzahl an potentiellen Neststandorten, die allerdings durch die intensive Nutzung stark beeinträchtigt sein können. Die Verteilung der Ameisenarten auf die einzelnen Biotope kann Tabelle 1 entnommen werden.

Im Folgenden werden die in Linz vorkommenden Lebensraumtypen und deren Gemeinschaften kurz charakterisiert. Die Zuordnung eines Ameisenfundes zu einem Biotoptyp ist in Übergangsbereichen zwischen zwei unterschiedlichen Lebensräumen oft schwierig. So wird *Myrmica sabuleti* sehr häufig an Waldrändern gefunden, da die Vegetationsschicht der angrenzenden Wiesen dort nicht mehr so dicht ist und dadurch bessere Bedingungen für sie herrschen. In solchen Fällen wurden die Ameisen immer ihrem grundsätzlich bevorzugten Biotop zugerechnet.

## 5.1 Wälder

In einer groben Einteilung der Waldflächen des Stadtgebietes kann man aus myrmekologischer Sicht vier unterschiedliche Waldtypen unterscheiden: Bäuerliche Nutzwälder, Parkwälder, Auwälder und die Eichentrockenwälder der Urfahrwänd. Die **bäuerlichen Nutzwälder** nehmen die größte Fläche ein und weisen daher die vielfältigste Baumartenzusammensetzung und Vegetationsstruktur auf. Diese resultiert zusätzlich aus der unterschiedlichen Nutzung durch die Besitzer. Sogar innerhalb eines durchgängigen Gebietes können die Bedingungen in diesen Wäldern stark wechseln.

Die Palette der Waldformen reicht von fast reinen Buchenbeständen über teilweise eingemischtes Nadelholz bis hin zu größeren artenreinen Fichtenbeständen. Im Wald auf dem Schiltenberg gibt es neben diesen Ausprägungen auch noch größere Flächen, auf denen die Esche sehr häufig ist. Die Größe der Waldflächen ist sehr unterschiedlich. Während im Norden von Linz eher ausgedehnte, geschlossene Waldbestände dominieren, die einen langen, reich gegliederten Randbereich aufweisen, sind im Rest des Stadtgebietes nur kleinere Wälder vorhanden. Eine Ausnahme davon bildet der bewaldete Schiltenberg im südlich gelegenen Ebelsberg.

In den bäuerlichen Nutzwäldern konnten insgesamt 19 Ameisenarten festgestellt werden. Besonders artenreich sind die Randbereiche und lichte Stellen. Kronendichte Buchenbestände oder dicht gesetzte Fichtenforste (besonders im Stangenholzalder) sind hingegen äußerst artenarm. Die häufigste Art war *Myrmica ruginodis*, die im Inneren größerer, dichter Waldflächen über weite Strecken meist die einzige Art ist. Auch *Leptothorax slavonicus* kann

an vielen Stellen angetroffen werden und sehr hohe Nestdichten aufbauen. Diese werden allerdings durch ihre geringe Körpergröße und Individuenzahl pro Kolonie relativiert.

*Lasius platythorax*, *Lasius fuliginosus* und *Lasius brunneus* sind in Waldgebieten zwar ebenfalls weit verbreitet, ihre Dichten sind jedoch meist geringer als jene der zuvor erwähnten Arten und gehen in kronendichten Bereichen noch weiter zurück. Auch *Camponotus ligniperda* und *Formica fusca* werden regelmäßig gefunden. Sie bevorzugen jedoch den Randbereich und dringen nur vereinzelt in das Waldesinnere vor. All diese Arten kann man aufgrund des von ihnen besonders bevorzugten Lebensraumes als Waldarten bezeichnen. Einige werden zwar auch in der offenen Landschaft angetroffen, sind dort aber meist an das Vorhandensein von Bäumen gebunden.

Auch *Stenamma debile* kann als Waldart bezeichnet werden. Sie wurde zwar nur an einigen Stellen im nördlichen Stadtgebiet gefunden, bildet dort aber relativ große Bestände aus. In manchen Bereichen konnte fast unter jedem Stein ein Nest dieser Art entdeckt werden. *Lasius niger* und *Myrmica rubra* sind hingegen Arten des Offenlandes, die auch an Waldrändern auftreten. Nur hier können sie neben ihren auf Waldlebensräume spezialisierten Zwillingarten *L. platythorax* und *M. ruginodis* bestehen. Im Inneren werden sie von diesen meist verdrängt.

Alle anderen Arten konnten nur vereinzelt angetroffen werden. Bei einigen von ihnen handelt es sich um spezialisierte Waldarten, die früher häufiger waren und nun im Rückgang begriffen sind. Die Gründe dafür sind vielfältig. So sind die hügelbauenden Waldameisen (*Formica rufa*, *Formica polyctena*) am meisten durch die radikalen Änderungen der Lebensbedingungen bei Waldbewirtschaftungsmaßnahmen gefährdet. Sie können aufgrund ihrer Ausbreitungs- und Vermehrungsmechanismen nur schwer neue vitale Bestände aufbauen (vgl. Kap. 6.4). Andere Arten wiederum sind überhaupt selten (*Myrmica lobicornis*, *Leptothorax muscorum*) oder befinden sich gerade noch im Toleranzbereich ihrer Standortansprüche (*Camponotus herculeus*).

Bemerkenswert ist der Fund von *Tapinoma erraticum* an einer lichten Stelle eines Buchenwaldes. Diese Art besiedelt eigentlich bevorzugt trockenwarme, eher vegetationsarme Standorte und wurde bisher selten in Wäldern gefunden (COLLINGWOOD 1979, RAQUE 1989, SEIFERT 1994). HÖLZEL (1941, 1952) nennt im Gegensatz dazu für Kärnten vor allem Waldränder als Lebensraum und erwähnt auch ein großes Vorkommen in einem dichten Waldgebiet am Goritschnigkogel.

Die **Parkwälder** ähneln in der Zusammensetzung der Baumarten den bäuerlichen Nutzwäldern. Im Unterschied zu diesen sind die Bestände jedoch meist nicht so dicht und oft sind mehr ältere Bäume vorhanden. Außerdem sind immer wieder sehr lichte Bereiche eingestreut. Die dominanten Ameisenarten sind die gleichen wie in den bäuerlichen Nutzwäldern. Einige der seltenen Arten dieses Lebensraumes konnten ebenso wie *Stenamma debile* jedoch nicht festgestellt werden (vgl. Tab. 1).

Ameisenarten des Offenlandes (*Myrmica sabuleti*, *Myrmica scabrinodis*, *Lasius flavus*, *Formica cunicularia*, *Formica rufibarbis*) kommen hingegen in den sehr lichten Bereichen in größerer Anzahl vor. In den Parkwäldern ist besonders gut zu beobachten, wie sich mit der Struktur des Waldes auch die Dominanzverhältnisse zwischen *Myrmica rubra* und *Myrmica ruginodis* sowie zwischen *Lasius niger* und *Lasius platythorax* ändern.

Baumbewohnende Arten wie *Dolichoderus quadripunctatus*, *Camponotus truncatus* oder *Leptothorax affinis* konnten mit Ausnahme von *Lasius brunneus* in diesem Lebensraum noch nicht aufgefunden werden. Sie wären eigentlich aufgrund ihrer generellen Häufigkeit im Stadtgebiet, der Existenz alter Bäume und der Struktur des Lebensraumes zu erwarten. Ob ihr Fehlen auf einen Mangel an geeigneten Baumarten zurückzuführen ist oder ob die Arten nur aufgrund ihrer Vorliebe für die Kronenregion noch nicht nachgewiesen werden konnten, ist noch unklar und wird das Ziel weiterer Untersuchungen sein.

Die **Auwälder** der Donau und der Traun (Abb. 50) sind ein Gebiet mit naturnahen Biotopflächen und einem hochwertigen Pflanzenartenbestand (LENGLACHNER u. SCHANDA 1990). Neben Weiden- und Hybridpappelforsten dominieren im Bereich der Traun vor allem Eschenauen. Die naturnahen Donauauen sind hingegen großteils als Grauerlenauen zu bezeichnen und wurden in ihrer Entstehung wahrscheinlich durch Niederwaldwirtschaft gefördert. Kleinflächig können aber auch Weiden dominieren, die teilweise als Kopfweiden genutzt werden.

Die Ameisenarten, die auf den großteils vegetationsfreien Flächen in Flußnähe gefunden wurden, sind bei der Zuordnung zu den einzelnen Biotoptypen den Auwäldern zugerechnet worden. Jene der großflächigen Wiesenstandorte im Umfeld der flussnahen Dämme oder im Bereich des Truppenübungsplatzes wurden hingegen dem Biotoptyp Wiese zugeteilt.

Die Auen sind aus myrmekologischer Sicht als besonders wertvoller Lebensraum anzusehen. Die artenreiche Ameisengemeinschaft unterscheidet sich sowohl in der Zusammensetzung der Arten als auch in ihrem Dominanzverhältnis beträchtlich von den vorher behandelten Wäldern. Zwar kommen auch hier viele der häufigen Waldarten vor, einige bilden aber keine hohen Dichten aus. So wird *Myrmica ruginodis*, die in den beiden ersten Waldtypen die häufigste *Myrmica*-Art war, von *Myrmica rubra* zurückgedrängt. Ebenso wurde *Lasius fuliginosus* nur selten gefunden und *Camponotus ligniperda* fehlt überhaupt.

Dafür treten Arten auf, die nur oder vorwiegend in Auwäldern gefunden werden. *Leptothorax gredleri* ist in Linz auf Auwaldstandorte beschränkt und siedelt dort in relativ hoher Nestdichte. *Manica rubida* und *Formica lefrancoisi* sind hingegen typische Arten flussbegleitender, vegetationsarmer Bereiche. Dort kann man in Linz neben ihnen auch *Myrmica rugulosa* und *Tetramorium caespitum* finden. Auch die baumbewohnenden Arten *Leptothorax affinis*, *Leptothorax corticalis*, *Dolichoderus quadripunctus* und *Camponotus truncatus* wurden in den Auwäldern nachgewiesen. Außer einigen Funden auf Kopfweiden wurden die Nester dieser Arten selten direkt auf lebenden Bäumen, sondern vor allem auf Holzstapeln kürzlich gefällter Bäume gefunden. Daher liegt die Vermutung nahe, dass diese großteils auf die Kronenregion beschränkt sind, wo sich gut besonntes Totholz in großer Menge findet.

Trotz der insgesamt hohen Artenzahl dieses Biotoptyps findet man oft Flächen mit sehr geringem Ameisenvorkommen. Vor allem junge Grauerlenbestände sind sehr schattig und bieten nur wenig Möglichkeiten zur Nestanlage. Ebenso kommen in den Pappelforsten durch den reichen Unterwuchs nur wenige Ameisenarten vor. Man findet dort vor allem *Myrmica rubra*. Inwieweit sich das Fehlen der Überflutungsdynamik auf die Zusammensetzung der Ameisengemeinschaft auswirkt, kann nicht genau gesagt werden. Die baumbewohnenden



Abb. 50:  
Naturlandschaftsreste:  
In den Auwäldern von  
Donau und Traun  
wurden 20  
Ameisenarten  
nachgewiesen, wobei  
sich die  
Artenzusammensetzung  
sehr stark von der  
anderer  
Waldformationen  
unterscheidet.  
Foto: G. Laister

Arten sind davon sicher nicht betroffen. Auch typische Auenvertreter sowie andere häufige Arten dieses Lebensraums sind meist gut an Überschwemmungen angepasst (DIETRICH u. a. 1998). Über viele Arten liegen aber noch zu wenige Daten vor, um Aussagen darüber treffen zu können, ob sich bestimmte Ameisen erst durch das Ausbleiben der Überflutungen etablieren konnten.

Im Naturschutzgebiet Urfahrwänd (Abb. 51), einem **Eichentrockenwald** mit Felssteppen an exponierten Stellen, wurden 21 Ameisenarten gefunden. Damit kommen dort auf einer weit geringeren Fläche (7,5 ha) sogar einige Arten mehr vor als in den anderen Waldlebensräumen. Aufgrund ihrer lückigen Struktur und der, klimatischen Verhältnisse unterscheidet sich die Ameisenfauna der Urfahrwänd völlig von der anderer Wälder des Stadtgebietes. Neben typischen Waldarten, die auch in den bäuerlichen Nutzwäldern und den Parkwäldern leben, findet man eine Anzahl wärmeliebender Arten, die auch Trockenrasen besiedeln. Auf vielen der kleinwüchsigen Eichen nisten außerdem baumbewohnende Ameisen.



Abb. 51:  
Naturlandschaftsreste:  
Die Urfahrwänd, ein  
Eichentrockenwald mit  
Felssteppen an  
exponierten Bereichen,  
liegt an den  
linksseitigen Hängen  
des Donautals. Mit 21  
Ameisenarten auf ca.  
7,5 ha ist dies der  
artenreichste Standort  
im Stadtgebiet von  
Linz.

Das Artenverhältnis ist an diesem Standort ebenfalls ausgeglichener und es wurden vitale Bestände einiger Arten vorgefunden, die im restlichen Stadtgebiet nur vereinzelt und in geringer Dichte vorkommen (*Leptothorax sordidulus*, *Leptothorax unifasciatus*, *Myrmecina graminicola*). Für *Aphaenogaster subterranea* sind die Urfahrwänd überhaupt der einzige potentielle Lebensraum in Linz und wahrscheinlich einer der wenigen in ganz Oberösterreich. All das macht die Urfahrwänd zu dem aus myrmekologischer Sicht wertvollsten Gebiet von Linz.

## 5.2 Kleine Gehölze

In diesem Biotoptyp sind kleinflächige, baum- oder buschbestandene Standorte wie Hecken, Feldgehölze oder Bachsäume zusammengefasst. Es handelt sich um einen ziemlich artenarmen Lebensraum, der vor allem von häufigen Ameisen besiedelt wird. Die meisten von ihnen sind Waldarten. Nur *Myrmica ruginodis* und *Lasius platythorax* zeigen eine Abhängigkeit von der Fläche des Lebensraumes und beschränken sich auf größere Feldgehölze. In den meisten Fällen wurden sie von ihren anspruchsloseren Zwillingarten *Myrmica rubra* und *Lasius niger* ersetzt. Diese beiden sind neben *Formica fusca* und *Leptothorax slavonicus* die häufigsten Ameisen in diesem Lebensraum. Bemerkenswert ist der Fund von *Leptothorax muscorum*, einer sehr seltenen Art im Stadtgebiet.

In vielen Gehölzen wären die Standortbedingungen jedoch für mehr Ameisenarten geeignet als in Linz gefunden wurden. Das haben Untersuchungen ähnlicher Lebensräume in Oberösterreich bestätigt (A m b a c h unveröffentlicht). Sie werden oft sogar von selteneren wald- oder baumbewohnende Arten besiedelt und können so als Trittsteinbiotope fungieren. Warum in Linz in diesem Lebensraum so wenig Arten vorkommen, kann zur Zeit nicht geklärt werden. Möglicherweise sind schwerwiegende Eingriffe durch Bewirtschaftungsmaßnahmen die Ursache dafür. Aber auch das Fehlen von vitalen, sich ausbreitenden Populationen der fehlenden Arten in der Umgebung kann die Ursache sein.

Der mit lückiger Bodenvegetation bedeckte Übergangsbereich zu Wiesen ist ähnlich, wie der Waldrand, ein artenreicher Lebensraum und bietet eher seltenen Arten Nistmöglichkeiten.

## 5.3 Wiesen

Der Großteil der landwirtschaftlich genutzten Wiesenflächen des Linzer Stadtgebietes befindet sich an den Hängen nördlich der Donau. Im ganz im Süden gelegenen Ebelsberg, das ebenfalls einen sehr hohen Anteil an bäuerlicher Kulturlandschaft aufweist, ist der Anteil dieses Biotoptyps weitaus geringer. Hier dominieren Felder das Landschaftsbild. Die meisten Wiesen kann man als Fettwiesen bezeichnen, die mehrmals jährlich gemäht werden und stark gedüngt sind. Die Vegetation ist relativ dicht, hochwüchsig und artenarm.

Nur vereinzelt kommen Flächen vor, die nicht so intensiv genützt werden und die sich in der Struktur der Vegetationsschicht und der Zusammensetzung der Pflanzenarten klar von diesen „Hochleistungswiesen“ unterscheiden. Von den wenigen verstreuten Resten ehemaliger Halbtrockenrasen und den Hochwasserschutzdämmen abgesehen, handelt es sich dabei vor allem um kleinflächige Lebensräume an Weg- und Straßenböschungen und im Randbereich

einiger Wiesen. Diese nährstoffarmen, trockenen Flächen werden in der vorliegenden Arbeit unter dem Sammelbegriff Magerwiesen zusammengefasst.

In den **Fettwiesen** kommen nur wenige Ameisen vor und diese bilden relativ geringe Dichten aus. Die dominierenden Arten sind *Lasius niger*, *Lasius flavus* und *Myrmica rubra*, wobei *L. flavus* mit steigendem Nährstoffgehalt des Bodens und den damit verbundenen Veränderungen in der Vegetationsschicht zurückzugehen scheint. An klimatisch günstigen Standorten, an besonnten Waldrändern und im Übergangsbereich zu den Straßenbanketten finden auch andere Arten in geringer Dichte Möglichkeiten zur Nestanlage. Vor allem *Formica fusca*, *F. cunicularia* und *F. rufibarbis* können von solchen Standorten aus relativ große Bereiche der Fettwiesen ausbeuten.

Die wenigen **Magerwiesenflächen** (Abb. 52) haben hingegen eine sehr reichhaltige Ameisengemeinschaft. In diesem Lebensraumtyp wurden die meisten Arten nachgewiesen und ähnlich wie bei den Urfahrwäldern werden diese Standorte nicht durch wenige Arten dominiert, sondern sie besitzen ein ausgewogenes Dominanzverhältnis. Neben *Lasius niger* und *Lasius flavus*, die zwar auch hier zu den häufigeren Arten zählen, aber keine so hohen Dichten aufbauen wie auf den Rasenflächen und den Fettwiesen, gehören vor allem *Myrmica sabuleti*, *Solenopsis fugax*, *Tetramorium caespitum* und *Lasius paralienus* zu den dominanten Ameisenarten dieses Lebensraumes. Sie kommen auf vielen Standorten vor.



Abb. 52:  
Bäuerliche  
Kulturlandschaft:  
Magerwiesenstandorte  
wie diese Böschung am  
Elmberg beherbergen in  
ihrer Gesamtheit die  
meisten Ameisenarten.  
Die einzelnen Flächen  
zeichnen sich dadurch  
aus, dass sie nicht von  
wenigen Arten dominiert  
werden, sondern ein  
ausgewogenes  
Dominanzverhältnis  
besitzen.  
Foto: E. Hauser

*L. paralienus* konnte in keinem anderen Biotoptyp nachgewiesen werden. Auch *Tapinoma erraticum* und *Myrmica schencki* sind großteils auf Magerwiesenstandorte beschränkt, bildeten aber keine so hohen Dichten aus. Besonders hervorzuheben sind die Funde von *Ponera coarctata*, *Strongylognathus testaceus*, *Leptothorax unifasciatus*, *Myrmica specioides* und *Lasius distinguendus*. Diese Arten wurden in Oberösterreich bisher nur selten nachgewiesen.

Im Gegensatz zu den Urfahrwäldern ist die Artenvielfalt der Magerrasen nicht auf eine Fläche beschränkt, sondern auf das ganze Stadtgebiet verteilt. Die Standorte, auf denen sich die einzelnen Arten befinden, sind oft sehr klein und meistens von Lebensräumen ähnlicher

Ausprägung weit entfernt. Dadurch ist die Lage für viele Ameisenarten trockenwarmer Wiesenstandorte in Linz äußerst bedenklich. Der Vergleich mit früheren Jahren (vgl. Kapitel 4.4) hat gezeigt, dass schon mehrere Arten im Linzer Raum ausgestorben sind und bei einigen ein starker Rückgang zu verzeichnen ist. Sollte dieser Trend sich weiter fortsetzen und keine Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung der Magerstandorte gesetzt werden, ist in den nächsten Jahren mit dem Verlust weiterer Arten zu rechnen.

#### 5.4 Städtische Grünflächen

Unter diesem Begriff ist die Vielzahl von Rasenflächen zusammengefasst, die man in einer Stadt finden kann (Abb. 53, 54). Neben Parks, Hausgärten und begrünten Höfen sind es Spiel- und Sportplätze, die oft ganze Stadtteile großflächig mit naturähnlichen Lebensräumen durchziehen. Aber auch die kleinflächigen Ausprägungen wie Abstandsgrün und Straßenbegleitgrün sind Biotope, die von einer Vielzahl von Tieren besiedelt werden. Durch diesen sehr häufigen Lebensraumtyp wird der Grünflächenanteil des Stadtgebietes (31,4% Grünland, 17,4% Wald) erheblich erhöht, da er in der Statistik zum Großteil als Bauland aufscheint.



Abb. 53:  
Urbane Lebensräume:  
Großflächige Parkrasen  
können in Abhängigkeit  
von Pflegeintensität,  
Nutzung,  
Beschaffenheit des  
Untergrunds sowie  
mikroklimatischen  
Verhältnissen  
unterschiedlichen  
Ameisenarten geeignete  
Lebensbedingungen  
bieten.

Die Rasenflächen sind weitaus vielfältiger, als man aufgrund der geringen Anzahl von Pflanzenarten, die darin vorkommen, vermuten würde. Durch Unterschiede des Untergrundes, der Beschattung und der Pflegeintensität ändert sich sowohl die Struktur der Vegetationsschicht als auch die Zusammensetzung und Vielfalt der Pflanzenarten. Auch eingestreute Hecken, Bäume und Beete sowie kleinflächige, anthropogene Strukturen erhöhen die Vielfalt an möglichen Nistplätzen und Nahrungslieferanten. Die Größe und das Umfeld des Standortes sind Parameter, die ebenfalls wesentlich an der Zusammensetzung der Ameisenfauna beteiligt sind.

Die Anzahl nachgewiesener Arten ist auf Rasenflächen höher als auf den Fettwiesen. Es sind vor allem Wärme und Trockenheit liebende Ameisen, die zusätzlich zu den häufigen Wiesen-

arten auf den Rasenflächen vorkommen. Während einige von diesen sogar relativ hohe Dichten aufbauen können, werden andere nur vereinzelt angetroffen. Viele besiedeln bevorzugt Randbereiche zu versiegelten Flächen, wie Randsteine oder Steinplatten von Trockenplätzen und Wegen.

Die häufigste Ameise dieses Lebensraumes ist *Lasius flavus*, aber auch *Lasius niger* erreicht ansehnliche Dichten. Beide Arten sind beinahe auf allen Rasenflächen vertreten. *L. flavus* scheint durch ihre unterirdische Lebensweise besonders gut mit den herrschenden Bedingungen zurecht zu kommen und verträgt sogar häufige Eingriffe in das Nest durch intensives Mähen. Alle anderen regelmäßig vorkommenden Arten wechseln einander entsprechend den herrschenden Bedingungen ab. Während *Myrmica rubra* vor allem dicht bewachsene und beschattete Standorte bevorzugt, kommen *Myrmica rugulosa* und *Tetramorium caespitum* meist auf sonnigen, lückig bewachsenen Grünflächen vor.

Ebenso können *Formica fusca*, *Formica rufibarbis* und *Formica cunicularia* immer wieder auf Rasenflächen gefunden werden.

Aber auch sie sind ihren Ansprüchen entsprechend auf spezielle Standorte beschränkt. *F. fusca* ist in diesem Lebensraum seltener als die beiden anderen Arten und in Linz von Gehölzen im näheren Umfeld abhängig. *F. cunicularia* und *F. rufibarbis* hingegen sind reine Offenlandarten und sehr häufige Bewohner städtischer Grünflächen.

*Solenopsis fugax* wurde vereinzelt in Grünanlagen gefunden. Obwohl die Art in Linz in diesem Lebensraum keine hohen Dichten ausbildet, kann sie aufgrund von Nachweisen in einigen anderen Städten als regelmäßiger Bewohner derartiger Standorte angesehen werden. Alle anderen Arten, die in Tabelle 1 angeführt sind, wurden nur vereinzelt nachgewiesen und ihre Anwesenheit kann in vielen Fällen auf bestehende, vitale Populationen im näheren Umfeld der Rasenflächen zurückgeführt werden.

Ob sie dauerhafte Bestände bilden können, ist jedoch nicht bekannt und bei einigen Arten aufgrund der sehr geringen Dichte und Größe der gefundenen Nester nicht zu erwarten. Einige Bewohner trockenwarmer Lebensräume sind trotz scheinbar geeigneter Standortbedingungen nicht in der Lage, städtische Grünflächen zu besiedeln. *Lasius paralienus* und *Tapinoma erraticum* wurden nicht einmal dann in Gärten oder Höfen nachgewiesen, wenn in unmittelbarer Nachbarschaft Vorkommen dieser Arten existierten.



Abb. 54: Urbane Lebensräume: Kleinflächige Grünanlagen bieten vor allem häufigen Arten und Spezialisten für urbane Bedingungen Möglichkeiten zur Nestanlage.

## 5.5 Brachen

Brachflächen sind im Stadtgebiet in einer Vielzahl unterschiedlicher Ausprägungen vorhanden. Je nach Ausgangsnutzung, Ausgangsbedingungen und Stand der Sukzession reicht der Grad der Vegetationsentwicklung von spärlich bewachsenen Flächen (Abb. 55) bis hin zu Hochstaudengesellschaften und beginnenden Gehölzbeständen (s. a. GEISSELBRECHT-TAFERNER u. MUCINA 1995). Die einzelnen Standorte sind über das gesamte Stadtgebiet verstreut und zeichnen sich durch erhebliche Größenunterschiede aus.



Abb. 55:  
Urbane Lebensräume:  
Vegetationsarme  
Brachen werden nur  
von wenigen  
Ameisenarten besiedelt.  
Die häufigsten  
Vertreter sind *Formica  
lefrancoisi*, *Lasius  
emarginatus*,  
*Tetramorium caespitum*  
und *Myrmica rugulosa*.

Großflächig ausgeprägt sind vor allem die Industriebrachen in Gewerbe- und Industriegebieten. Ungenutzte Firmenareale (ehemalige Lagerplätze etc.) werden oft nicht begrünt oder gepflegt. Der meist verdichtete Boden in diesen Bereichen ermöglicht nur eine langsame Besiedlung mit Pflanzen. Aber auch Flächen, deren landwirtschaftliche Nutzung aufgegeben wurde (Grünland- oder Ackerbrachen), nehmen oft größere Flächen ein. In vielen Fällen findet man solche Standorte sogar in der näheren Umgebung von Siedlungsgebieten. Viele eher kleinflächige Brachen findet man hingegen auf Säumen und Böschungen.

Je nach Sukzessionsgrad und Ausgangsnutzung kommen auf den Brachen unterschiedliche Ameisengesellschaften vor. Aber auch Standorte derselben Sukzessionsstufe mit vergleichbarer Vegetationsschicht wiesen oft sehr unterschiedliche Artenzusammensetzungen auf, was auf Unterschiede in der Bodenstruktur zurückgeführt werden kann. Trotzdem lassen sich generell folgende Besiedlungsmuster erkennen:

Bei beginnender Verbrachung auf vegetationslosen bis vegetationsarmen Flächen sind es in Linz vor allem *Formica lefrancoisi*, *Lasius emarginatus*, *Myrmica rugulosa* und *Tetramorium caespitum*, die als erste diese Flächen besiedeln. Schließt sich die Vegetationsdecke langsam und ist geeignetes Bodenmaterial vorhanden, nimmt der Anteil dieser Arten ab und es treten vermehrt *Lasius niger*, *Lasius flavus* und *Myrmica rubra* auf. Bei hoher, dichter Vegetation und überwiegendem Hochstaudenananteil wird *Myrmica rubra* die dominie-

rende Art und die Kolonien von *Lasius niger* und *Lasius flavus* werden in die Randbereiche der Brachen abgedrängt. Die Erstbesiedler verschwinden entweder völlig oder werden auf kleinflächige Bereiche zurückgedrängt, auf denen sie die benötigten Bedingungen vorfinden.

Auch *Formica fusca*, *Formica cunicularia* und *Formica rufibarbis* kann man regelmäßig auf Brachen antreffen. Sie erreichen jedoch weder die Häufigkeit noch die Dichte der oben behandelten Arten und treten bevorzugt in Grünlandbrachen auf. In den anderen Brachentypen werden sie meist im Randbereich zu angrenzenden Lebensräumen, wie Grünflächen und Gehölzen, vorgefunden. Sie ersetzen bei dichter Bodenvegetation *Formica lefrancoisi*, die freie Bodenflächen benötigt. Genauere Angaben zur unterschiedlichen Einnischung der vier in Linz vorkommenden *Serviformica*-Arten wurden im Kapitel 4.3 gemacht.

Schreitet die Verbuschung weiter fort und vermehren sich damit Strukturen, die eine Nestanlage von *Leptothorax slavonicus* ermöglichen, wird auch diese Art in zunehmendem Maß angetroffen. Da sie über das ganze Stadtgebiet verteilt ist und scheinbar über eine ausgeprägte Verbreitungstendenz verfügt, werden auch isolierte Standorte von dieser Art besiedelt.

Oft sind die oben angeführten Sukzessionsstadien auf einer Fläche nebeneinander vorhanden. Durch dieses Biotopmosaik wird natürlich die Gesamtartenzahl einer solchen Fläche erheblich erhöht. Im Gegensatz dazu weisen stark verbrachte Wiesenstreifen oder Straßenrandstreifen einen geringeren Ameisenbestand auf als gepflegte Wiesen. Durch die stärkere Beschattung der hohen Vegetation verschwinden sehr bald die wärmeliebenden Ameisenarten der Wiesen und es kommt zur oben beschriebenen Dominanz von *Myrmica rubra*.

Daß *Ponera coarctata*, *Solenopsis fugax* und *Myrmecina graminicola* wie in Mainz, Köln oder Bonn Brachflächen besiedeln, konnte in Linz nicht festgestellt werden, obwohl ein alter Fund von *Myrmecina graminicola* in der Sammlung von H a m a n n zumindest die Nutzung dieses Lebensraumes durch diese Art belegt.

## 5.6 Einzelbäume

Einige Arten der Gattung *Formica*, *Lasius niger* und manchmal *Myrmica rubra* belaufen Bäume, um Honigtau von den darauf lebenden Blatt- und Rindenläusen zu sammeln. Da sie ihre Nester im Boden anlegen, werden sie nicht zu den baumbewohnenden Ameisen gezählt, die direkt an oder in Bäumen leben. Zu jenen gehören hingegen *Lasius brunneus* und *Lasius fuliginosus*, die wir schon als Bewohner der Wälder kennengelernt haben. Diese Arten werden bei der Nahrungssuche aber oft auch abseits von Bäumen gefunden.

Reine Baumbewohner, die hauptsächlich sonnenexponiertes Totholz oder Borke besiedeln und den Baum, auf dem sie leben nur in Ausnahmefällen verlassen, sind *Dolichoderus quadripunctatus*, *Camponotus fallax*, *Camponotus truncatus*, *Leptothorax affinis* und *Leptothorax corticalis*. Die meisten dieser Arten konnten in Linz relativ häufig nachgewiesen werden. Nur *C. fallax* ist auf sehr wenige Flächen beschränkt.

Obwohl einige der Baumarten bekannt sind, auf denen diese Ameisenarten ihre Nester anlegen, weiß man relativ wenig über die Ursachen der Bevorzugung bestimmter Baumarten und

inwieweit auch andere Bäume dafür geeignet sind. Die Hauptursache für die Verbreitung baumbewohnender Ameisen in Linz sind die vielen Mostobstbäume, die nach der Aufgabe der Landwirtschaft und dem anschließenden Bau von Wohnanlagen in vielen Bereichen des Stadtgebietes noch vorhanden sind.

Wie wenig die Anwesenheit der Ameisenarten von der Beschaffenheit der Umgebung ihres Wohnbaumes abhängt, zeigen einige Funde auf großteils versiegelten Flächen, wo die Bäume scheinbar nur als Schattenspender für die geparkten Autos stehen gelassen wurden (Abb. 56). Aber auch in der völlig ausgeräumten Agrarlandschaft kann man sie finden. Im Süden von Linz, wo großflächig nur vereinzelte Gruppen von Mostobstbäume als letzte, naturnahe Strukturen einsam aus den Feldern herausragen, konnten sogar sehr starke Populationen dieser Arten gefunden werden.

Unter bestimmten Bedingungen werden von ihnen auch Waldgebiete besiedelt, wie man am Beispiel der Auen und der Urfahrwänd sehen kann. Zur Zeit scheinen von allen diesen Arten noch befriedigende Bestände zu existieren. Vor allem die Untersuchung von abgebrochenen Starkästen und von 5 umgeschnittenen Bäumen haben ergeben, dass pro Baum immer mehrere Arten und auch mehrere Kolonien vorhanden waren. Ähnliche Schlüsse lassen Funde dieser Arten auf Schnittholzstapeln in der Au zu.

Diese Tatsache darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass die potentiellen Lebensräume im Abnehmen begriffen sind. In den Hausgärten werden alte Obst- und Nussbäume umgeschnitten und statt dessen Koniferen angepflanzt. Die Mostobstbestände sind überaltert und Nachpflanzungen nicht in Sicht. In Parks werden immer mehr Bäume angepflanzt, die sich nicht als Lebensraum für heimische Totholzbewohner eignen, und Pflegeeingriffe, die das meiste Totholz entfernen, reduzieren die Nistmöglichkeiten. Eine Maßnahme, die helfen kann, den Weiterbestand zu sichern, ist, das Totholz nicht gleich aus dem Lebensraum zu entfernen, sondern noch eine Weile in der Nähe von Bäumen zu lagern, um eine Umsiedlung der Nester oder zumindest für eine gewisse Zeit die Produktion von Geschlechtstieren noch zu ermöglichen.

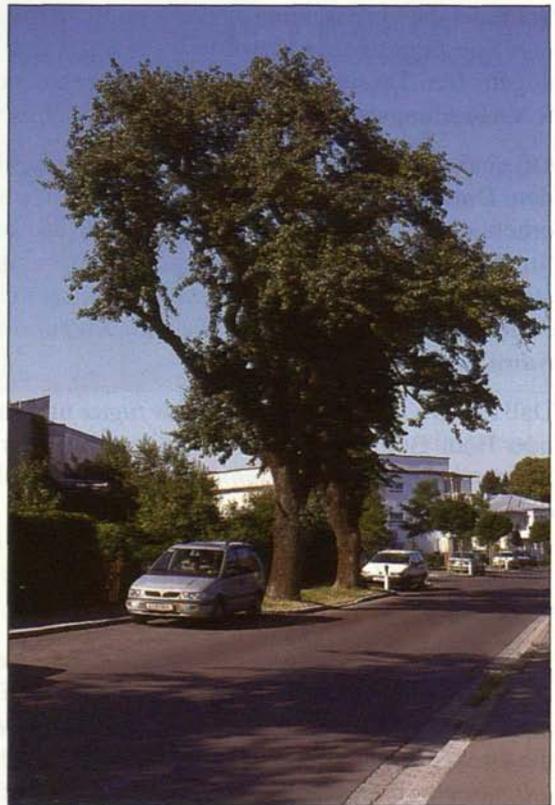


Abb. 56: Urbane Lebensräume: Relativ häufig findet man auch in verbauten Bereichen alte Obstbäume als Überbleibsel ehemaliger landwirtschaftlicher Nutzung. Mit ihrer hohen Anzahl Totholz bewohnender Insekten liefern sie einen wichtigen Beitrag zur Artenvielfalt dieser Lebensräume.

## 5.7 Verkehrsflächen und Plätze

In diesem Biotoptyp sind alle großflächig versiegelten und vegetationslosen Flächen zusammengefasst, auch wenn es sich nur um verdichtete und geschotterte Bereiche handelt. Meist dienen sie als Verkehrsflächen für den bewegten und ruhenden Verkehr (Fußgänger, Radfahrer, Autos, Bahn - Abb. 57). Aber auch Lagerplätze im Industriegebiet und Trockenplätze im Wohngebiet fallen darunter.

Trotz der scheinbar lebensfeindlichen Bedingungen kommen auch hier Ameisenarten vor. Die Spezialisten für diesen Bereich sind *Lasius emarginatus* und *Formica lefrancoisi*, deren natürlichen Lebensräume ebenfalls sehr karg und beinahe vegetationslos sind. Auch auf stark versiegelten Flächen finden sich immer wieder Bereiche, die diese beiden Arten zur Nestanlage nützen können. Ritzen und Spalten, die Zugang zum Erdboden oder zu Hohlräumen in baulichen Strukturen bieten, sind viel öfter vorhanden als man vermutet.



Abb. 57:  
Urbane Lebensräume:  
Auch auf großteils  
versiegelten Flächen  
kann man noch  
Ameisen vorfinden.  
Meist handelt es sich  
dabei um *Formica  
lefrancoisi* und *Lasius  
emarginatus*.

Mit ihren langen Beinen und der damit verbundenen hohen Laufgeschwindigkeit sind sie optimal an die sich stark aufheizenden Lebensräume angepasst. Für die Nahrungssuche werden entweder Straßen ausgebildet oder sie erfolgt in Gruppen. So können sie, in Verbindung mit einem effizienten Rekrutierverhalten die spärlich auftretenden und oft weit verteilten Nahrungsquellen optimal ausbeuten. Die Nahrung ist vielfältig. Einen nicht unwesentlichen Anteil haben tote Insekten und andere Kleintiere, die im Straßenverkehr getötet werden. Aber auch der Inhalt von Mistkübeln, in denen sich vor allem in der Innenstadt oft Essensreste befinden dient als Nahrungsquelle.

*Lasius niger*, *Myrmica rugulosa* und *Tetramorium caespitum* weisen ähnliche Eigenschaften auf. Diese Arten benötigen zwar einen etwas größeren Anteil an natürlichen Strukturen in ihrem Lebensraum, aber auch sie können ziemlich stark versiegelte Bereiche besiedeln (vgl. HAESLER 1982). Vor allem die Zunahme von Rasensteinen und lückiger Pflasterung in Innenhöfen und auf Einzelparkplätzen, die Vegetation in einem geringen Ausmaß zulassen, hat diese Arten im Innenstadtbereich noch zusätzlich gefördert.

## 5.8 Häuser

In Linz wurden bisher nur zwei Arten als Hausameisen festgestellt, *Monomorium pharaonis* und *Lasius emarginatus*. Während *M. pharaonis* eine eingeschleppte und weltweit verbreitete Art ist, zählt *L. emarginatus* zur heimischen Fauna. Es ist jedoch nicht sicher, ob dies wirklich die einzigen Arten sind, die in Linz in Häusern vorkommen. Aus anderen Bereichen Oberösterreichs und des mitteleuropäischen Raums sind vereinzelt auch *Lasius niger*, *Lasius brunneus* und *Camponotus ligniperda* als Bewohner von Gebäuden bekannt (SEIFERT 1996, Ambach unveröffentlicht). Sie kommen zwar bei weitem nicht so häufig in Bauwerken vor, aber ihr Auftreten ist möglich.

Im Unterschied zu den eingeschleppten Arten furagiert der Großteil der Arbeiterinnen der heimischen Ameisen außerhalb des Hauses. Sie nutzen hauptsächlich die günstigen Nistbedingungen in und an Bauwerken und dringen meist nur während der Nahrungsknappheit im zeitigen Frühjahr in größeren Mengen in das Innere der Gebäude vor. Die im Sommer in Massen ausschwärmenden Geschlechtstiere führen hingegen sehr oft zu Belästigungen. Ihr Auftreten wird aufgrund der meist sehr hohen Zahl von vielen Menschen als sehr unangenehm empfunden.

Aber auch die Anzahl der eingeschleppten Arten könnte größer sein als bisher festgestellt. Die Befragung einzelner Linzer Schädlingsbekämpfungsfirmen ergab nur fragmentarische Ergebnisse und Erfahrungen aus Deutschland zeigen, dass bei einem Befall mit Ameisen oft automatisch von *M. pharaonis* als einzig mögliche Art ausgegangen wird (IGLISCH 1990, 1994, SELLENSCHLO 1995a, 1995b). Konkrete Befallsanalysen und eine Bestimmung der vorhandenen Ameisenart werden nur selten vorgenommen.

Aus Österreich liegen von nicht heimischen Hausameisen neben *M. pharaonis* bisher nur alte Meldungen über *Hypoponera punctatissima*, *Linipithema humile* und *Tetramorium guineense* aus Wien vor (HÖLZEL 1966). Ein Fund von *L. humile* aus dem Jahr 1959 aus Purgstall in Niederösterreich wurde erst kürzlich veröffentlicht (RESSL 1995). In letzter Zeit gab es nur einen Nachweis von *H. punctatissima* in Wien (CHRISTIAN 1993). Aus allen anderen Städten in Österreich sind außer der Pharaoameise keine eingeschleppten Hausameisen bekannt. Es könnte aber durchaus sein, dass ebenso wie in einigen deutschen Städten weltweit verbreitete Hausameisen wie *Tapinoma melanocephalum*, *Tetramorium bicarinatum* und *Monomorium floricola* vorhanden sind (SELLENSCHLO 1995a, 1995b, BEHR u. a. 1996).

## 5.9 Diverse Kleinstrukturen

In diesem Biotoptyp sind all jene Elemente zusammengefasst, die naturähnliche Strukturen in großteils versiegelte Bereiche bringen (Pflanzenkübel, Blumenkisten, Beete) und entweder der optischen Verschönerung der Steinwüste dienen sollen oder eine Abgrenzung bestimmter Flächen zum Ziel haben. Die häufigste Art dieser Lebensräume ist *Lasius niger*, aber auch *Lasius emarginatus* und *Tetramorium caespitum* kommen regelmäßig vor. In zwei mit Koniferen bepflanzten Trögen einer Wohnsiedlung am Waldrand wurde sogar *Leptothorax slavonicus* gefunden.

Aufgrund der lockeren Erde und der meist fehlenden Konkurrenz durch andere Ameisenarten bieten viele dieser Standorte günstige Voraussetzungen für eine Koloniegründung. Diese Möglichkeiten können vor allem die begatteten Weibchen häufiger Arten mit hoher Geschlechtstierproduktion nützen, die ihre Kolonien selbständig gründen. Das beweist der hohe Anteil an kleinen Gründungsnestern unter den nachgewiesenen Völkern. Wahrscheinlich kommen aber viele dieser Nester nicht über frühe Stadien der Kolonieentwicklung hinaus, da durch regelmäßige Umpflanzungen immer wieder gravierende Eingriffe erfolgen. Erfolgen diese Störungen nicht, können sich an solchen Standorten hingegen individuenstarke Völker etablieren.

Aus einem Lebensraum, der keiner der bisher behandelten Kategorien zuzuordnen ist, gelang je ein Nachweis von *Leptothorax sordidulus* und *Leptothorax unifasciatus*. Sie besiedelten die besonnten Mauern einer Parklandschaft des Linzer Schlosses am Römerberg. Wegen der kleinflächigen Ausprägung des Standortes wird er in der vorliegenden Arbeit den Kleinstrukturen zugerechnet. Er bietet beiden Arten aufgrund seiner Ähnlichkeit zu natürlichen, locker bewachsenen Felsbiotopen optimale Bedingungen.

Obwohl solche Strukturen in Städten relativ häufig vorhanden sind, besiedeln außer *Lasius emarginatus* nur selten andere Ameisen derartige Flächen. Aus vergleichbaren Biotopen anderer Städte wurde nur *L. unifasciatus* als Bewohner von Steinritzen in Friedhöfen genannt. Ein möglicher Grund für die Seltenheit derartiger Funde könnte die geringe Präsenz solcher Ameisenarten im Untersuchungsgebiet oder ihre geringe Ausbreitungsfähigkeit sein.

## 6 ZUSAMMENSETZUNG UND GRUNDLAGEN URBANER AMEISEN-GEMEINSCHAFTEN

Das Ziel von Untersuchungen der Fauna von Stadtbiotopen ist es, die Verteilung der Arten auf die einzelnen Lebensräumen herauszufinden. Diese Ergebnisse sollen in weiterer Folge Aussagen darüber erlauben, welche Arten besonders befähigt sind, unter städtischen Bedingungen zu leben, und welche Gründe es dafür gibt. Aber auch die Ursachen für das Fehlen bestimmter Arten sollen ermittelt werden. All dies geschieht in Blickrichtung auf eine mögliche Verbesserung der Lebensraumbedingungen für Tiere, um stadtypische Lebensgemeinschaften zu bewahren und geeignete Wege zur Erhaltung und Förderung von Natur in der Stadt aufzuzeigen.

### 6.1 Der urbane Gradient

Als Synonym für die Veränderungen der Lebensbedingungen entlang eines urbanen Gradienten werden häufig Ausdrücke wie „*urbaner Streß*“ (CHRISTIAN 1993), „*urbaner Druck*“ (PISARSKI 1982) oder „*Urbanitätsdruck*“ (SCHLICK 1998, STEINER 1998) verwendet. Gemeint ist damit immer die Summe der Einflüsse, die auf eine Artengemeinschaft durch stadtspezifische Bedingungen wirken und die es abzustufen gilt, wenn man die unterschiedlichen Besiedlungsmuster darstellen und interpretieren will.

Die besondere Situation der Lebensräume in der Stadt ergibt sich einerseits aus den klimatischen Verhältnissen und andererseits aus ihrer spezifischen Ausprägung aufgrund des oft

geringen Alters und der starken Nutzung oder Pflege. WITTIG (1995) nennt die Erhöhung der Temperatur, die Verringerung der Windgeschwindigkeit und der Luftfeuchtigkeit sowie die verschlechterte Luftqualität als besonders gravierende Änderungen mit Auswirkungen auf die Zusammensetzung von Flora und Fauna und das Wohlbefinden der Menschen.

Auch die Böden sind durch Bau- und Kultivierungsmaßnahmen stark verändert und überaus heterogen. Oft sind sie stark verdichtet und eutrophiert. Außerdem sind sie in einem großen Ausmaß durch Bauwerke, Verkehrswege und andere Strukturen versiegelt. Die Grünflächen im Kernbereich der Städte setzen sich großteils aus Rasenflächen zusammen, die durch unterschiedliche Pflege und Lebensraumbedingungen sehr inhomogen sind (vgl. Kapitel 5.4). Ein wichtiger Aspekt für die Tierwelt der Städte ist zusätzlich noch die Isolation der Lebensräume durch die Fragmentierung gleichartiger Habitats und deren Distanz zu vitalen Populationen im Umland, die als Ausbreitungszentren dienen (KLAUSNITZER 1993).

Die Bedingungen entlang des urbanen Gradienten ändern sich nicht, wie in frühen Modellen postuliert, in konzentrischen Zonen von den Randbereichen zum Zentrum, sondern es handelt sich bei den meisten Städten um mehrkernige Gebilde. Aufgrund der geschichtlichen Entwicklung des Stadtgebietes (z. B. Eingemeindungen) kommt es zu einer Überlagerung und Verwischung der einzelnen Zonen (SUKOPP u. WITTIG 1993). Um eine reelle Einstufung von Flächen entlang eines urbanen Gradienten durchführen zu können, muss für jede dieser Flächen eine Vielzahl von Parametern in Betracht gezogen werden.

Die in anderen stadtmymekologischen Arbeiten verwendeten Gradienten unterscheiden sich teilweise sehr. PISARSKI (1982) nahm ohne weitere Erläuterungen eine grobe Einteilung in Vorstadtbereiche, Parks, Grünflächen der Wohnsiedlungen, Stadtzentrum, Gebäude und „andere Flächen“ vor. SCHLICK (1998) und STEINER (1998) verwendeten ebenfalls eine eher vage Skalierung anhand des Natürlichkeitsgrades und des Abstandes der Untersuchungsflächen zum Stadtzentrum. DAUBER (1995) hingegen errechnete „Urbanitätsstufen“ durch eine gut begründete Aufsummierung von quantifizierten Lebensraummerkmalen (Urbanitätspunkte). Die restlichen Autoren (BEHR u. a. 1996, SÖNTGEN 1989) beschränkten sich auf eine bloße Aufzählung der Lebensräume ohne sie einer Abstufung zu unterziehen.

Für die vorliegende Untersuchung wurde ein Urbanitätsgradient erstellt, der nicht nur ein Ausdruck der Reduzierung natürlicher Elemente durch Verlust von freiem Boden infolge von Versiegelung und der damit verbunden abiotischen Änderungen ist. Er spiegelt auch das Ausmaß der Eingriffe zur Erhaltung stadtypischer Strukturen, wie Wohnsiedlungen und die damit verbundenen Grünflächen wider. Zur Einstufung der einzelnen Flächen wurden leicht fassbare, qualitative Parameter verwendet:

- \* Das Verhältnis der versiegelten Fläche zu naturähnlichen oder naturnahen Strukturen
- \* Die absolute Größe der einzelnen naturähnlichen oder naturnahen Strukturen
- \* Die Intensität der Nutzung und Pflege der naturähnlichen oder naturnahen Strukturen
- \* Die Isolation der Fläche von gleichartigen oder naturnahen Lebensräumen

Anhand dieser Parameter wurden die untersuchten Flächen den einzelnen Kategorien des Urbanitätsgradienten zugeordnet. Die Reihung dieser Urbanitätsstufen erfolgte in Anlehnung an DAUBER (1995, 1997) aufsteigend von Flächen geringer Urbanität zu Flächen hoher Urbanität:

Urbanitätsstufe 1: Naturlandschaftsreste (Auen, Urfahrwäld; Abb. 50, 51)

Urbanitätsstufe 2: Landwirtschaftliche Nutzflächen (Wälder, Wiesen und Felder; Abb. 52, 58, 59)

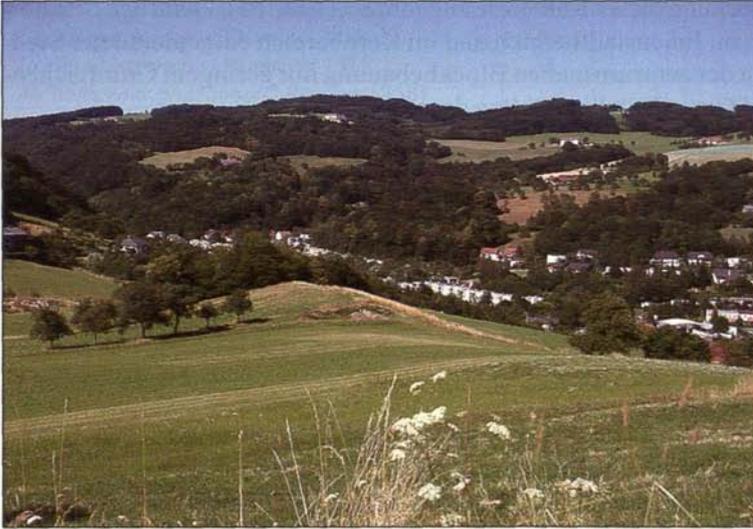


Abb. 58:  
Bäuerliche  
Kulturlandschaft:  
Die vielfältige  
Kulturlandschaft der  
Hänge im Norden von  
Linz bietet mit ihrem  
abwechslungsreichen  
Mosaik  
unterschiedlicher  
Nutzungsformen und  
der Vielzahl an  
Randstrukturen  
Lebensraum für viele  
Ameisenarten

Abb. 59:  
Bäuerliche  
Kulturlandschaft:  
Streuobstwiesen sind  
durch ihre Kombination  
von boden- und  
baumbewohnenden  
Ameisenarten aus  
myrmekologischer  
Sicht sehr hochwertige  
Lebensräume.

Alle Fotos, wenn nicht  
anders angegeben, sind  
vom Autor.



Urbanitätsstufe 3: Größere Grünflächen mit extensiver Nutzung und einem geringen Anteil versiegelter Flächen. Hierbei handelt es sich vor allem um Parks und andere der Erholung dienende Flächen.

Urbanitätsstufe 4: Wohngebiete mit großem Grünflächenanteil. Dazu zählen sowohl Gebiete mit Blockbebauung als auch Einfamilienhaussiedlungen. Die Isolation ist zwar nicht so groß wie bei der nachfolgenden Kategorie, die Nutzung und Pflege der Rasenflächen ist aber sehr intensiv (Abb. 53).

**Urbanitätsstufe 5:** Großteils versiegelte Flächen mit Naturelementen kleiner oder mittlerer Größe (Bäume mit dazugehörigen Baumscheiben, Verkehrsabstandsgrün, kleine Parks), die stark isoliert sind und sehr intensiv genutzt und gepflegt werden (Abb. 54, 56). Ebenso wurden großteils vegetationsfreie Brachflächen oder geschotterte Parkplätze mit sehr lückiger Pflanzenbedeckung dieser Kategorie zugeordnet (Abb. 55). Derartige Standorte befanden sich vor allem im Innenstadtbereich und im Kernbereich eingemeindeter Siedlungen. Aber auch Flächen der zentrumsnahen Blockbebauung mit geringem Grünflächenanteil sowie Industrie- und Gewerbegebiete fallen darunter.

**Urbanitätsstufe 6:** Gebäude, Verkehrswege und Plätze, die ganz oder beinahe ganz versiegelt sind (Abb. 57). Der Anteil naturähnlicher Strukturen ist auf punktuelle Vorkommen beschränkt (Kübelpflanzen, Tröge, Blumenbeete, Behälter für Balkon- und Fensterpflanzen). Hierbei handelt es sich ebenfalls um Teile des Innenstadtbereiches und des Kernbereiches eingegliedelter Siedlungen sowie um Industrie- und Gewerbegebiete.

## 6.2 Artengruppen der einzelnen Urbanitätsstufen

In Tabelle 2 ist die Verteilung der Ameisenarten auf die einzelnen Urbanitätsstufen dargestellt. Viele Arten sind nicht nur auf eine Stufe beschränkt. Dabei handelt es sich aber nicht immer um euryöke Arten, sondern auch um solche, deren spezielle Ansprüche zumindest kleinräumig in allen Kategorien erfüllt werden. Anhand dieser Verteilung wurden Gruppen festgelegt, die unterschiedlich mit den städtischen Bedingungen zurande kommen. Man kann deutlich erkennen, wie mit steigender Urbanität die Artenzahl abnimmt.

Nur auf ganz wenigen Flächen kommen keine Ameisen vor. Die Arten der ersten Gruppe können sogar vermeintlich lebensfeindliche Lebensräume, wie beinahe vollständig versiegelte Flächen der Innenstadt und der Industrie- und Gewerbegebiete besiedeln. Besonders an Stoßlinien entstehen durch Materialdehnung aufgrund von Temperaturschwankungen immer wieder Löcher oder Risse. Diese bieten Zugang zu Hohlräumen oder in den Boden und damit die Möglichkeit für eine Nestanlage. Die Standorte der höchsten Urbanitätsstufe werden nur von wenigen Arten bewohnt. Der Großteil ist Wärme und Trockenheit liebend und an vegetationsarme Lebensräume angepasst (*Formica lefrancoisi*, *Lasius emarginatus*, *Tetramorium caespitum*). Nur bei *Lasius niger* handelt es sich um eine Art mit einem sehr breiten ökologischen Spektrum.

Eine zweite Gruppe bilden jene Ameisen, die zwar natürliche Strukturen benötigen, aber auch kleinflächige, isolierte und schlecht ausgestattete Lebensräume besiedeln können. Es sind wiederum sowohl Wärme liebende (*Myrmica rugulosa*, *Solenopsis fugax*, *Formica cunicularia*, *Formica rufibarbis*) als auch anspruchslose Arten (*Myrmica rubra*, *Lasius flavus*), die mit diesen Bedingungen besonders gut fertig werden und die zusätzlich zu den Arten der ersten Gruppe in den Biotopen der Urbanitätsstufe 5 vorkommen.

Ihren Ansprüchen entsprechend verteilen sie sich auf die unterschiedlichen Ausprägungen der Habitats. Da trotzdem nur bestimmte Standorte für die Existenz einer Ameisenkolonie geeignet sind, werden keine hohen Dichten erreicht. *F. cunicularia* und *F. rufibarbis* haben gegenüber anderen Arten insofern einen Vorteil, als sie aufgrund ihrer großen Aktionsradien mehrere isolierte Flächen zu einem zusammenhängenden Nahrungsrevier vereinen können.

Tab. 2: Verteilung der Ameisenarten auf die Urbanitätsstufen

Arten	Urbanitätsstufen					
	1	2	3	4	5	6
<i>Lasius niger</i> (LINNAEUS 1758)	X	X	X	X	X	X
<i>Tetramorium caespitum</i> (LINNAEUS 1758)	X	X	X	X	X	X
<i>Lasius emarginatus</i> (OLIVIER 1791)	X				X	X
<i>Formica lefrancoisi</i> BONDROIT 1918	X				X	X
<i>Monomorium pharaonis</i> (LINNAEUS 1758)						X
<i>Myrmica rugulosa</i> NYLANDER 1846	X	X	X	X	X	
<i>Myrmica rubra</i> (LINNAEUS 1758)	X	X	X	X	X	
<i>Lasius flavus</i> (FABRICIUS 1781)		X	X	X	X	
<i>Formica cunicularia</i> LATREILLE 1798	X	X	X	X	X	
<i>Formica rufibarbis</i> FABRICIUS 1793		X	X	X	X	
<i>Solenopsis fugax</i> (LATREILLE 1798)		X	X	X	X	
<i>Lasius brunneus</i> (LATREILLE 1798)	X	X	X	X	X	
<i>Dolichoderus quadripunctatus</i> (LINNAEUS 1767)	X	X	X	X	X	
<i>Leptothorax affinis</i> MAYR 1855	X	X	X	X	X	
<i>Leptothorax corticalis</i> (SCHENCK 1852)	X	X	X	X	X	
<i>Camponotus truncatus</i> (SPINOLA 1808)	X	X	X	X	X	
<i>Leptothorax unifasciatus</i> (LATREILLE 1798)	X	X			X	
<i>Leptothorax sordidulus</i> MÜLLER 1923	X				X	
<i>Myrmica sabuleti</i> MEINERT 1860	X	X	X	X		
<i>Myrmica schencki</i> EMERY 1894	X	X	X	X		
<i>Leptothorax slavonicus</i> SEIFERT 1995	X	X	X	X		
<i>Formica fusca</i> LINNAEUS 1758	X	X	X	X		
<i>Myrmica scabrinodis</i> NYLANDER 1846		X	X	X		
<i>Myrmecina graminicola</i> (LATREILLE 1802)	X	X		X		
<i>Camponotus fallax</i> (NYLANDER 1856)		X	X	X		
<i>Myrmica specioides</i> BONDROIT 1918		X		X		
<i>Leptothorax acervorum</i> (FABRICIUS 1793)	X	X	X			
<i>Leptothorax muscorum</i> (NYLANDER 1846)		X	X			
<i>Camponotus ligniperda</i> (LATREILLE 1802)	X	X	X			
<i>Myrmica ruginodis</i> NYLANDER 1846	X	X				
<i>Myrmica lobicornis</i> NYLANDER 1846	X	X				
<i>Lasius paralienus</i> SEIFERT 1992	X	X				
<i>Lasius platythorax</i> SEIFERT 1991	X	X				
<i>Lasius umbratus</i> (NYLANDER 1846)	X	X				
<i>Lasius fuliginosus</i> (LATREILLE 1798)	X	X				
<i>Formica sanguinea</i> LATREILLE 1798	X	X				
<i>Ponera coarctata</i> (LATREILLE 1802)		X				
<i>Stenammas debile</i> (FÖRSTER 1850)		X				
<i>Strongylognathus testaceus</i> (SCHENCK 1852)		X				
<i>Tapinoma erraticum</i> (LATREILLE 1798)		X				
<i>Camponotus herculeanus</i> (LINNAEUS 1758)		X				
<i>Lasius distinguendus</i> (EMERY 1916)		X				
<i>Lasius mixtus</i> (NYLANDER 1846)		X				
<i>Formica polyctena</i> FÖRSTER 1850		X				
<i>Formica rufa</i> LINNAEUS 1761		X				
<i>Formica pratensis</i> RETZIUS 1783		X				
<i>Manica rubida</i> (LATREILLE 1802)	X					
<i>Aphaenogaster subterranea</i> (LATREILLE 1798)	X					
<i>Leptothorax gredleri</i> MAYR 1855	X					

Zu dieser zweiten Gruppe gehören aber auch einige baumbewohnende Ameisenarten. Da sie alle notwendigen Ressourcen auf den Bäumen vorfinden, wirken sich Veränderungen des Umfeldes bei ihnen nicht so schwerwiegend aus wie bei Bodenbewohnern. Sie können daher auch in stark versiegelten Bereichen existieren, wenn geeignete Bäume vorhanden sind. Besonders gut sichtbar wird das bei *Lasius brunneus*, die auf mehr Baumarten gefunden wurde als die anderen Ameisenarten und deshalb im gesamten Stadtgebiet verbreitet und auch häufig ist. Die restlichen Arten findet man vor allem auf alten Mostobstbäumen, die im Stadtgebiet jedoch noch regelmäßig vorkommen.

Auch *Leptothorax unifasciatus* und *Leptothorax sordidulus* wurden in einem Lebensraum mit hohem Versiegelungsanteil nachgewiesen. Es war zwar nur ein Fund, aber er beweist, dass diese Arten, die auch in natürlichen Biotopen Standorte mit geringer Vegetationsschicht bevorzugen, befähigt sind, stark anthropogen geprägte Habitate zu besiedeln. Angaben aus anderen Städten bestätigen dies. Möglicherweise wird ihre Ausbreitung in urbane Lebensräume durch die natürliche Seltenheit der beiden Arten in unserer Region erschwert.

Bei der dritten Gruppe handelt es sich um Ameisenarten, die vor allem in naturnahen Lebensräumen gefunden wurden, aber vereinzelt auch in urbane Bereiche vordringen. Sie sind jedoch auf große Rasenflächen mit gut ausgeprägter Vegetationsschicht beschränkt. Außerdem erreichen sie selten so hohen Dichten wie die Vertreter der ersten beiden Gruppen, die auch in der Urbanitätsstufe 4 die dominanten Vertreter der Ameisenfauna sind.

Die meisten sind Wiesenarten, die warme trockene Bedingungen benötigen. Nur *Myrmica scabrinodis* bevorzugt eher feuchte Bodenverhältnisse, ist aber auch auf starke Besonnung angewiesen. *Leptothorax slavonicus* hingegen ist eine anspruchslose Waldart und braucht zumindest kleine Baumgruppen oder Hecken als Lebensraum. Allerdings müssen kleine Totholzstückchen oder andere, für eine Nestanlage geeignete Strukturen vorhanden sein. Derartige Biotope sind in der Urbanitätsstufe 4 ausreichend vorhanden. *Myrmica specioides* hat, wie die Erhebungen in Mainz und Köln gezeigt haben, im Gegensatz zu den anderen Arten die Fähigkeit, auch Flächen höherer Urbanitätsstufen zu besiedeln. Im Linzer Raum ist sie jedoch generell selten und konnte sich möglicherweise noch nicht auf derartigen Standorten etablieren.

Eine sehr kleine Gruppe bilden *Leptothorax acervorum*, *Leptothorax muscorum* und *Camponotus ligniperda*. Sie sind hauptsächlich auf naturnahe Lebensräume beschränkt, wurden aber vereinzelt auch im Randbereich kleiner, lichter Gehölzgruppen in Parks gefunden. Obwohl auch sie, ähnlich wie *L. slavonicus*, Waldarten sind, denen die Bedingungen in gehölzbestandenen Flächen der Urbanitätsstufe 4 zusagen könnten, dringen sie nicht so weit in städtische Bereiche vor.

In der letzten Gruppe sind alle Arten zusammengefasst, die in Linz nur in der bäuerlichen Kulturlandschaft oder den Naturlandschaftsresten gefunden wurden. Einige von ihnen dürften aber das Potential in sich tragen, zumindest in Lebensräume geringer urbaner Prägung vorzudringen. Auszuschließen ist das bei den reinen Waldarten. Aber auch *Lasius paralienus* und *Tapinoma erraticum* sind wahrscheinlich auf naturnahe Magerwiesenstandorte beschränkt. Sie wurden mehrere Male in vitalen Populationen ganz in der Nähe von Flächen höherer Urbanitätsstufen gefunden, drangen aber niemals in diese vor.

### 6.3 Vergleiche mit anderen Städten

Beim Vergleich mit den Ergebnissen myrmekologischer Untersuchungen anderer Städte wurden im Großen und Ganzen die Ergebnisse von Linz bestätigt. Die Artenvielfalt schwankte zwar je nach Arbeitsaufwand und geographischer Lage, aber die häufigen Arten des Stadtgebietes waren überall beinahe dieselben. Trotz vieler Übereinstimmungen gab es aber auch abweichende Resultate.

So wurde *Lasius emarginatus* weder in Warschau noch in den deutschen Städten gefunden, da die Art dort die Grenzen Ihres Verbreitungsgebietes erreicht. In Wien hingegen zählte sie ebenso wie in Linz zu den häufigsten Arten des städtischen Raums. Auch *Formica lefrancoisi* wurde nur in diesen beiden Städten gefunden. Die Gründe dafür liegen ebenfalls in der geographischen Verbreitung der Art, die wahrscheinlich auf den Alpenraum und das Alpenvorland beschränkt ist (SEIFERT 1996). Warum *Formica cinerea* in den deutschen Städten jedoch nicht wie in Warschau die Rolle von *F. lefrancoisi* übernommen hat, müsste genauer untersucht werden. Auch hier könnte die natürliche Verbreitung der Art eine Rolle spielen. In Mainz wird die Nische von *F. lefrancoisi* teilweise von *F. rufibarbis* ausgefüllt.

Einzigartig ist hingegen das häufige Vorkommen von *Leptothorax affinis*, *Leptothorax corticalis*, *Dolichoderus quadripunctatus* und *Camponotus truncatus* im Stadtgebiet von Linz. Es ist, wie schon mehrmals betont, auf die große Zahl von alten Mostobstbäumen zurückzuführen, die nach der Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung auf vielen Flächen stehen gelassen wurden und die einen optimalen Lebensraum für diese Arten darstellen.

Ein sehr uneinheitliches Bild zeigt sich bei *Solenopsis fugax*. Diese Art wurde in Linz regelmäßig gefunden und besiedelt Flächen der höheren Urbanitätsstufen. Als sehr häufige Art kann man sie jedoch nicht bezeichnen. In Warschau, Mainz und Wien wurde sie hingegen auf sehr vielen Flächen gefunden und erreicht auch hohe Dichten. Im Gegensatz dazu steht das sehr geringe Vorkommen in Bonn und das Fehlen der Art in Köln. Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass *S. fugax* ein inhomogenes Verbreitungsmuster besitzt und mit stark wechselnden Dichten ihr Verbreitungsgebiet besiedelt.

Möglicherweise sind auch die Unterschiede bei den folgenden Arten dadurch zu erklären. *Ponera coarctata* und *Myrmecina graminicola* sind sehr seltene Arten des Linzer Stadtgebietes. In allen deutschen Städten und in Wien wurden sie jedoch regelmäßig bis häufig gefunden. Sie besiedeln dort sogar stark anthropogen geprägte Standorte. Auch wenn es sich um sehr unscheinbare Arten handelt, die leicht übersehen werden, kann ihre Seltenheit in Linz nicht dadurch erklärt werden. Vor allem, da auch gezielt nach diesen Arten gesucht wurde. Wahrscheinlicher ist, dass *P. coarctata* und *M. graminicola* in Linz aufgrund der klimatischen Verhältnisse rarer sind als in den anderen Städten, die alle in wärmebegünstigten Gebieten liegen.

### 6.4 Ursachen für die Zusammensetzung der städtischen Ameisengesellschaften

Betrachtet man die Artenzusammensetzung städtischer Biotope, so fällt auf, dass Arten mit scheinbar ähnlichen Ansprüchen unterschiedlich gut mit den hier herrschenden Bedingungen fertig werden. Einerseits gibt es welche, die in natürlichen Biotopen eher selten sind, dafür

### Häufige Arten und typische Stadtbewohner



Abb. 60: *Lasius niger* ist die häufigste Art des Linzer Stadtgebietes und kann beinahe überall angetroffen werden.



Abb. 61: Auch die rein unterirdisch lebende Art *Lasius flavus* besiedelt ein breites Spektrum an Lebensräumen



Abb. 62: *Lasius emarginatus* kann als Kulturfolger bezeichnet werden, da die Art bevorzugt stark urban geprägte Lebensräume und auch Häuser besiedelt.



Abb. 63: *Formica lefrancoisi* benötigt vegetationsarme Standorte und kommt sogar auf großteils versiegelten Flächen vor.



Abb. 64: *Myrmica rugulosa* kann ebenso wie *Lasius emarginatus* (Abb. 62) als typischer Stadtbewohner bezeichnet werden, da sie hier häufiger ist und größere Dichten aufbaut als in naturnahen Lebensräumen.



Abb. 65: *Tetramorium caespitum* (links ein Weibchen, rechts eine viel kleinere Arbeiterin) besiedelt ebenfalls oft stark vom Menschen beeinflusste Bereiche mit geringer Vegetation.

### Seltene und bemerkenswerte Arten



Abb. 66: *Ponera coarctata* ist eine unterirdisch lebende Art mit kleinen Kolonien, die nur auf einer einzigen Magerwiesenböschung im Stadtgebiet nachgewiesen werden konnte.



Abb. 67: *Manica rubida* ist ein typischer Bewohner vegetationsarmer, gewässernaher Bereiche. Der Stich dieser großen, sehr wehrhaften Art ist dem einer Wespe vergleichbar.



Abb. 68: *Myrmica specioides* ist eine Wärme und Trockenheit liebende Art, die bevorzugt Flächen mit niedriger Vegetationsschicht besiedelt.



Abb. 69: *Myrmecina graminicola* ist in Linz eine seltene Art, konnte in anderen Städten Mitteleuropas jedoch häufiger angetroffen werden.



Abb. 70: Die permanent sozialparasitische Art *Strongylognathus testaceus* konnte ebenfalls nur an einem Standort gefunden werden. Es handelte sich dabei um die selbe Fläche, auf der auch *Ponera coarctata* festgestellt wurde.



Abb. 71: *Dolichoderus quadripunctatus* ist eine Baum bewohnende Art, die in Linz noch relativ häufig angetroffen wurde, aber in weiten Teilen ihres Verbreitungsgebietes im Rückgang begriffen ist.

aber häufig in urbanen Lebensräumen vorkommen. Andererseits gibt es weit verbreitete Arten, die nicht oder nur selten im bebauten Bereich gefunden werden. Aufgrund ihrer ökologischen Anpassungsfähigkeit und ihrer Häufigkeit in anderen Lebensräumen, kann man die regelmäßig in der Stadt auftretenden Ameisen (Arten der Urbanitätsstufen 5 und 6) in drei Gruppen einteilen:

Zum einen gibt es typische Stadtbewohner, die urbane Lebensräume als Sekundärbiotope nützen. Sie kommen in der Stadt häufiger vor als in natürlichen Lebensräumen und sind sowohl aufgrund ihrer Ansprüche als auch bestimmter Verhaltensweisen optimal an städtische Bedingungen angepasst. Neben der eingeschleppten, nur in Häusern vorkommenden, *Monomorium pharaonis* fallen *Lasius emarginatus* und *Myrmica rugulosa* in diese Gruppe. Beide Arten kommen in Mitteleuropa außerhalb von Städten nur selten vor. Sonnenexponierte Felshabitate, wie sie *L. emarginatus* bevorzugt, sind rar und *M. rugulosa* kann sich in den meisten, von ihr besiedelten Lebensräumen nur schwer gegen die Konkurrenz von *Myrmica sabuleti* und *Myrmica schencki* durchsetzen.

Weiters gibt es Arten, die zwar auch außerhalb von Städten weit verbreitet sind, in urbanen Bereichen aber großflächig so gute Bedingungen vorfinden, dass sie dort sehr häufig werden. Es handelt sich dabei einerseits um euryöke (*Lasius niger*, *Lasius flavus*, *Lasius brunneus*, *Myrmica rubra*) und andererseits um Wärme und Trockenheit liebende Ameisen (*Formica cunicularia*, *Formica rufibarbis*, *Tetramorium caespitum*).

Zu guter Letzt gibt es Arten, die zwar ihren Verbreitungsschwerpunkt außerhalb von Städten haben, ihren Ansprüchen entsprechende urbane Lebensräume aber ebenfalls annehmen. Sie können dort durchaus häufig werden und sogar Flächen höherer Urbanitätsstufen besiedeln. Zu ihnen zählen *Dolichoderus quadripunctatus*, *Camponotus truncatus*, *Leptothorax affinis*, *Leptothorax corticalis*, *Leptothorax sordidulus*, *Leptothorax unifasciatus* und *Formica lefrancoisi*. Ob letztere nicht den typischen Stadtbewohnern zuzuordnen ist, werden erst genaue Untersuchungen ihres Verbreitungsmusters klären. Aber auch *Ponera coarctata* und *Myrmecina graminicola*, die in anderen Städten relativ häufig gefunden wurden, kann man diesen Arten zuzählen.

Was zeichnet nun diese Arten im Gegensatz zu denjenigen aus, die nicht so oft in städtische Lebensräume vordringen? Das Vorkommen von Ameisen und die Zusammensetzung der Artengemeinschaft wird durch verschiedene Faktoren bestimmt. Zum einen spielt der generelle Lebensraumtyp eine Rolle. Da die meisten Ameisenarten verschiedene Lebensräume besiedeln und besonders Randlinien und Mischformen die höchsten Artenzahlen aufweisen, erscheint es sinnvoll, nur ganz grob zwischen Offenlandhabitaten und Waldhabitaten zu unterscheiden. In Stadtgebieten treten logischerweise Wälder gegen Offenland zurück, wodurch Waldarten anteilmäßig abnehmen. Nur *Leptothorax slavonicus*, die auch Hecken und kleine Gehölze besiedeln kann, und baumbewohnende Ameisenarten können auch in höheren Urbanitätsstufen vorkommen.

Der Lebensraumtyp wirkt durch die darin vorhandenen Strukturen auf den nächsten Faktor, das Nistsubstrat, mit ein. Ameisen verwenden die verschiedensten Substrate zur Nestanlage. Am häufigsten sind Erdnester, aber auch auf Bäumen und in auf dem Boden liegenden Kleinstrukturen (Totholz, Schneckenhäuser, Eicheln,...) werden oft Nester angelegt. Solche Strukturen fehlen in weiten Teilen des Stadtgebietes. Der Großteil der häufigen Arten städtischer

Lebensräume legt seine Nester im Boden an. Dabei spielen die in urbanen Biotopen sehr unterschiedliche Bodenstruktur und die Bodenverdichtung eine wichtige Rolle. In diesem Zusammenhang gibt es allerdings noch sehr wenige Daten.

Auffällig ist die Häufung von Ameisennestern unter Steinplatten auf Wegen oder Trockenplätzen, im Bereich von Randsteinen und im Übergang zu asphaltierten Flächen. All diese Strukturen dienen als Speicher für die Strahlungswärme der Sonne und wirken sich günstig auf die Temperaturverhältnisse im Nest aus. Sie begünstigen das Vorkommen bestimmter Ameisenarten und sind an ihren hohen Dichten beteiligt.

Ein wichtiger Faktor ist die Vegetationsstruktur, da sie auf zwei weitere Parameter großen Einfluss hat. Sowohl das Angebot an Nahrung als auch die klimatischen Verhältnisse im Nestbereich werden durch sie mitbestimmt. Die meisten Ameisen meiden dicht bewachsene Lebensräume. In dieser Hinsicht bieten viele städtische Biotope gute Bedingungen, da auf relativ kleiner Fläche ein breites Angebot von beinahe vegetationslosen bis hin zu stärker bewachsenen Standorten vorhanden ist.

Vor allem Rasenflächen, die entsprechend ihrem Alter sowie der unterschiedlichen Pflege und Nutzung sehr vielfältig ausgeprägt sind, erfüllen mit ihrer kurz gehaltenen und oft lückigen Vegetation die Ansprüche vieler Arten. Eingestreute Büsche und Bäume erhöhen die Strukturvielfalt. Sie ermöglichen baumbewohnenden Ameisen die Existenz und dienen Arten mit hoher Laufaktivität als zusätzliche Nahrungsquelle. Trotzdem gibt es viele Flächen, auf denen nur wenige Ameisen vorkommen.

Die **Ernährung** vieler Ameisenarten ist äußerst vielfältig. Auch das erleichtert ihnen prinzipiell die Besiedlung städtischer Lebensräume. Nur ganz wenige Arten sind auf bestimmte Nahrungsquellen spezialisiert. Die meisten ernähren sich sowohl von tierischen Stoffen als auch von Pflanzensäften und den Ausscheidungen bestimmter Pflanzensauger. Um ihren Bedarf an Proteinen zu decken, sind sie räuberisch tätig, sammeln aber auch tote Arthropoden. Leichenteile größerer Tiere werden ebenso verwertet wie menschliche Nahrungsmittel. Einige Arten tragen Samen ein, wobei sie meist nur ein ölhaltiges Anhängsel, das Elaiosom, nutzen und den Rest wieder aus dem Nest entfernen. Auf diese Weise dienen sie einigen Pflanzenarten zur Verbreitung (Myrmekochorie - vgl. HÖLLDOBLER u. WILSON 1990, DUMPERT 1994, SEIFERT 1996).

Die einzige Linzer Ameise, die als echte körnersammelnde Art bezeichnet werden kann, da sie ganze Samen verwertet, ist *Tetramorium caespitum*. Es handelt sich dabei zwar nur um einen Teil ihres Nahrungsspektrums, dieser trägt aber beträchtlich zum Erfolg dieser Art in städtischen Lebensräumen bei. Viele der „Stadtameisen“ zeichnen sich durch die Bildung von Straßen aus oder foragieren in Gruppen, um so bestehende Ressourcen effektiv auszunutzen zu können. Auch Verhaltensmuster zur Rekrutierung von Nestgenossen sind gut ausgebildet.

Eine sehr wichtige Nahrungsquelle sind Wurzelläuse. Sie werden außer von den unterirdisch lebenden Arten, wie z. B. *Lasius flavus*, die gänzlich von ihnen abhängen, auch von vielen großteils oberirdisch aktiven Ameisen genützt. Genauere Informationen über die Beziehungen der Wurzelläuse zu ihren Wirtspflanzen und die Verfügbarkeit der einzelnen Arten im Jahresverlauf könnten helfen, bestimmte Verbreitungsmuster der Ameisen in unterschiedlich strukturierten Rasenflächen zu erklären.

Einige Ameisen dringen auf der Nahrungssuche auch in Wohnungen ein und nützen dort das vielfältige Angebot (z. B. *Lasius emarginatus*, *Lasius niger*). Meist sind es Arten, die ihre Nester in wärmebegünstigten Bereichen in Hausnähe angelegt haben. Dadurch sind sie im Frühjahr bereits zu einer Zeit aktiv, in der im Freien nur wenig Nahrung vorhanden ist. Im weiteren Jahresverlauf verlegen sie sich fast immer wieder auf natürliche Ressourcen.

Die wichtigsten Faktoren für die Existenz von Ameisen auf bestimmten Standorten sind laut SEIFERT (1986) deren mikroklimatischen Verhältnisse (Temperatur, Feuchtigkeit), die, wie weiter oben erwähnt, sehr stark durch die Vegetationsstruktur beeinflusst werden. Ein Großteil der Ameisenarten ist Wärme und Trockenheit liebend. Da in den naturnahen Lebensräumen des Stadtgebietes in den letzten Jahrzehnten der Anteil von Standorten mit derartigen Bedingungen stark zurückgegangen ist, haben die Populationen vieler Arten in diesen Bereichen abgenommen. Manche Ameisen starben sogar aus (vgl. Kap. 4.4).

Der Artenschwund entlang des urbanen Gradienten kann dadurch jedoch nicht erklärt werden, da viele der stark städtisch geprägten Lebensräume trockenwarm sind. Neben einigen euryöken wurden dort auch nur thermophile Arten nachgewiesen. Einige Ameisen, die genau solche klimatischen Bedingungen benötigen würden, besiedeln derartige Biotope jedoch nur selten oder gar nicht (z. B. *Myrmica schencki*, *Lasius paralienus*, *Tapinoma erraticum*). Vor allem ihr Fehlen auf Rasenflächen, die sich ganz in der Nähe von vitalen Populationen naturnaher Standorte befinden, legt den Schluss nahe, dass für sie andere Faktoren Bestand bestimmend sind.

So könnten beispielsweise nutzungsbedingte Störungen jene Arten verdrängen, die aufgrund der bisher angeführten Parameter eigentlich gute Bedingungen vorfinden würden. Vor allem bei *Tapinoma erraticum* liegt dieser Schluss nahe, da ihre nur oberflächlich angelegten Nester durch häufiges Rasenmähen immer wieder vollständig zerstört werden würden. Aber auch von einigen anderen Arten kann angenommen werden, dass sie unter solchen Bedingungen nur schwer existieren können. Leider gibt es darüber noch zu wenige Daten.

Ebenso kann die Konkurrenz zu schon vorhandenen Arten ausschließend wirken. Sie ist als wichtiger Faktor für die Zusammensetzung von Ameisengemeinschaften bekannt. Ein Grund dafür sind die sehr ähnlichen Lebensraumsprüche und Ernährungsweisen vieler Arten. Vor allem solche, die sich auf einer Fläche bereits etabliert haben, können die spätere Ansiedlung anderer Arten durch Erbeuten von Kolonie gründenden Königinnen und durch Überfälle auf schwache Kolonien unterdrücken.

Wichtig für die Interpretation der Anpassungsfähigkeit von Ameisenarten an urbane Verhältnisse ist auch, ob diese schon vorher auf den jeweiligen Standorten vorhanden waren - oder nicht. Ameisen, die es aufgrund der permanenten Existenz bestimmter Ressourcen bis jetzt geschafft haben, sich in städtischen Lebensräumen zu behaupten, sind oftmals anders einzuschätzen als solche, die aufgrund effizienter Ausbreitungsstrategien und des neuen Angebotes geeigneter Lebensbedingungen erst später auf die Flächen eingewandert sind und generell mit den städtischen Bedingungen besser fertig werden.

Wenn die benötigten Ressourcen durch den stetigen Wandel des Stadtbildes zurückgehen, werden jene Arten, die auf sie angewiesen sind, mit der Zeit aus den Lebensräumen des Stadtgebietes verschwinden. Dies könnte über kurz oder lang den baumbewohnenden Ameisen drohen,

da die von ihnen bevorzugten Bäume keine typisch städtischen Elemente sind. Andererseits können Arten, die aufgrund der klimatischen Verhältnisse in den natürlichen Lebensräumen einer Region in großen vitalen Populationen vorhanden sind, leichter in geeignete urbane Biotope eindringen. Dies erklärt möglicherweise das häufige Vorkommen von *Ponera coarctata* und *Myrmecina graminicola* in den Städten des Rheingebietes und in Wien.

Die Besiedlung neu entstandener oder umgewandelter Lebensräume hängt sehr stark von der Ausbreitungsfähigkeit der einzelnen Arten und der Isolation eines Standortes ab. Die Ausbreitung von Ameisenarten wird durch ihre Vermehrungsstrategien bestimmt, die äußerst vielfältig sind. Die Koloniegründung erfolgt je nach Art selbständig, indem die Königin selbst ihre erste Brut aufzieht oder sozialparasitisch durch das Eindringen in das Nest einer nah verwandten Art, wo die Königin getötet wird und zu Beginn die fremden Arbeiterinnen die Nachkommen versorgen. Außerdem kommt es bei einigen Arten, die mehrere Königinnen in einem Nest haben, auch zu Nestaufspaltungen (vgl. HÖLLDOBLER u. WILSON 1990, DUMPERT 1994, SEIFERT 1996).

Alle häufigen Ameisen des Stadtgebietes gründen ihre Nester selbständig. Die meisten haben auch eine relativ hohe jährliche Geschlechtstierproduktion. Dadurch sind immer genügend Weibchen vorhanden, um geeignete Lebensräume, die durch den stetigen Wandel in der Stadt laufend entstehen, zu besiedeln. Wichtig für das Vorhandensein begatteter Weibchen ist ein effektives System zur Geschlechterfindung. Auch hier sind die meisten Linzer Arten einheitlich. Sie bilden an markanten Stellen in der Umgebung ihrer Nester Hochzeitschwärme. Diese können bei einigen Arten sehr viele Individuen umfassen, besonders wenn über einen längeren Zeitraum keine geeigneten Schwärmbedingungen herrschten und die Männchen und Weibchen vieler Nester sich an einem Standort treffen.

Die Schwärme von *Lasius niger* sind in dieser Beziehung beinahe legendär. Wie an vielen anderen Orten, kam es auch auf dem Pöstlingberg in Linz schon vor, dass die Feuerwehr ausrückte, da große Massen von Geschlechtstieren um den Kirchturm den Eindruck von Rauchwolken vermittelten. Ebenso zeigt die Vielzahl von entflügelten Weibchen dieser Art, die zu bestimmten Zeiten beinahe flächendeckend auf der Suche nach geeigneten Neststandorten sind, ihre effektiven Vermehrungs- und Verbreitungsmechanismen an.

Sozialparasiten und Arten, die sich beinahe ausschließlich durch Nestteilungen vermehren, kommen in der Stadt nur selten vor und sind großteils auf naturnahe Bereiche beschränkt. Sie sind aufgrund ihrer Verhaltensweisen auf stabile Bedingungen, großflächige Ausprägungen und ein höheres Alter ihres Lebensraumes angewiesen. Nur dadurch ist gewährleistet, dass die einen die richtigen Wirtsarten vorfinden und die anderen geeignete Bereiche von naheliegenden, gleichartigen Flächen aus besiedeln können.

Sehr wirkungsvoll ist hingegen die Kombination der selbständigen Koloniegründung mit der anschließenden Aufnahme zusätzlicher Weibchen. Dies kann in weiterer Folge zur Ausbildung von Kolonien durch Gründung von Tochnestern führen. Vor allem *Formica lefrancoisi* kann dadurch relativ schnell und großflächig neu entstandene Lebensräume besiedeln und in weiterer Folge dominieren. Allerdings nur solange, wie die Vegetationsschicht wenig ausgeprägt ist. Auch die vorherrschende Rolle von *Myrmica rugulosa* in städtischen Biotopen ist zumindest teilweise durch diese Vermehrungsstrategie begründet.

Wenig ist über die Koloniegründung und Geschlechterfindung der baumbewohnenden Arten bekannt. Bei *Dolichoderus quadripunctatus* entstehen laut TOROSSIAN (1974) pro Jahr nur wenige Königinnen. Diese werden im Nest begattet und sofort von Arbeiterinnen gefasst, um Zweignester zu bilden. Dem widerspricht, dass in Linz geflügelte und ungeflügelte Geschlechtstiere außerhalb von Nestern nachgewiesen wurden. Außerdem könnte die Art bei ausschließlicher Beschränkung auf die oben beschriebene Fortpflanzungsstrategie nur in Wäldern neue Bäume besiedeln, wo durch einander berührende Äste in der Kronenregion ein Übertritt von Baum zu Baum möglich ist. Da *D. quadripunctatus* aber vor allem auf einzeln stehenden Bäumen vorkommt, muss sie noch andere Möglichkeiten zur Vermehrung entwickelt haben.

Auch *Leptothorax*-Arten bilden aufgrund ihrer geringen Individuenzahl nur wenige Geschlechtstiere pro Nest. Von mehreren Vertretern dieser Gattung ist bekannt, dass die Weibchen die Männchen durch Duftstoffe anlocken. Bei den auf Bäumen vorkommenden Arten *L. affinis* und *L. corticalis* wurden in dieser Hinsicht allerdings noch keine Untersuchungen durchgeführt. Eine derartige Verhaltensweise wäre aufgrund des verstreuten Vorkommens ihrer Populationen allerdings denkbar, da sie aufgrund der zielgerichteten Suche nach Geschlechtspartnern effektiver ist als die Bildung von Schwärmen. Über die Vermehrungs- und Verbreitungsmechanismen von *C. truncatus* weiß man abgesehen von der Tatsache, dass die Weibchen ihre Kolonien selbständig gründen, ebenfalls sehr wenig.

Durch die fortschreitende Ausdünnung des Obstbaumbestandes im Stadtgebiet ist eine Gefährdung der Bestände baumbewohnender Arten wahrscheinlich. Es kommt nicht nur zu einer Reduktion potentieller Lebensräume, sondern gleichzeitig wird die Isolation bestehender Populationen erhöht. Da man über das Verhaltensrepertoire dieser Ameisen sehr wenig weiß, können nur Vermutungen über ihre Fähigkeit zur Neubesiedlung geeigneter, einzeln stehender Bäume angestellt werden. Um geeignete Schutzmaßnahmen treffen zu können, müsste aber genau über diese Fähigkeit Näheres bekannt sein, um gezielt über Trittsteinbiotopie wieder eine Verdichtung der Populationen zu erreichen.

Im Zusammenhang mit den Ausbreitungs- und Vermehrungsstrategien steht die Frage nach der Mindestgröße von Populationen, die erforderlich ist, um einen Lebensraum dauerhaft zu besiedeln (vgl. HOVESTADT u. a. 1993). Sowohl die notwendige Anzahl der Gründerindividuen (bei Ameisen auch Gründungsnester) in neu entstandenen Biotopen, als auch die Anzahl der Individuen (Nester), die eine Population benötigt, um den wechselnden Anforderungen über einen längeren Zeitraum hinweg standzuhalten und nicht auszusterben, sind bei Insektenarten im Allgemeinen und bei Ameisen im Speziellen nicht bekannt. Hierbei handelt es sich aber um Kernfragen, die für einen effektiven Schutz von Arten verstreuter und isolierter Habitate gelöst werden sollten.

In Städten geht es zum einen um den Erhalt von Ameisen, die früher im Gebiet heimisch waren, aber durch die geänderten Bedingungen selten geworden sind. Zum anderen sollten Arten, die prinzipiell städtische Lebensräume besiedeln können, die Möglichkeit erhalten, sich hier anzusiedeln. Über die Ameisen dieser beiden Gruppen wäre es wichtig zu wissen, wie weit sie von ihrer Aussterbensgrenze entfernt sind und wie wahrscheinlich es ist, dass sie ausgehend von benachbarten Populationen einen Lebensraum wieder besiedeln können. So könnten durch gezielte Maßnahmen die Voraussetzungen für eine größere Vielfalt der städtischen Ameisenfauna geschaffen werden.

Neben den baumbewohnenden Ameisen betrifft dies vor allem Arten, die zur Zeit nur vereinzelt auf Flächen der Urbanitätsstufe 3 und 4 vorkommen, dadurch aber ihr Potential anzeigen, urbane Lebensräume besiedeln zu können (z. B. *Myrmica sabuleti*, *Myrmica schencki*, *Myrmica scabrinodis*, *Myrmecina graminicola*, *Leptothorax acervorum*). Wichtig für den Erfolg von Schutzbemühungen ist das Vorhandensein genügend großer Populationen dieser Arten im Stadtgebiet oder in dessen unmittelbarer Nähe, die als Ausbreitungszentren fungieren können.

In diesem Zusammenhang spielt auch die Geschwindigkeit der Stadtentwicklung eine wichtige Rolle. Wenn innerhalb kurzer Zeit großflächig alte, artenreiche Lebensräume durch Bautätigkeit verschwinden und gleichzeitig nur langsam und vereinzelt geeignete Biotope im Stadtgebiet entstehen, werden diese Flächen von potentiellen Ausbreitungszentren so isoliert sein, dass für bestimmte Arten keine Zuwanderung mehr möglich ist.

## 7 NATURSCHUTZFACHLICHE FOLGERUNGEN

Eine Stadt bietet Wohn-, Arbeits- und Freizeiträume für den Menschen und gleichzeitig eine Vielzahl an Lebensmöglichkeiten für Pflanzen und Tiere. Die Entwicklung von Natur in der Stadt ist innerhalb bestimmter Grenzen möglich und auch erstrebenswert. Natur hat neben dem ihr selbst innewohnenden, grundsätzlichen Wert auch einen ästhetischen Wert und Erholungsfunktion für den Menschen. Außerdem dient sie der Gliederung und Auflockerung der baulichen Strukturen (s. a. SUKOPP u. WITTIG 1993, KLAUSNITZER 1993, BREUSTE 1994, WITTIG u. a. 1995, SCHWARZ 1997).

Prinzipiell sollte nach der „ökologisch idealen Stadt“ gestrebt werden, auch wenn dieses Ziel aufgrund der unausgeglichene Energie- und Stoffbilanz nie erreicht werden kann. Durch eine Optimierung aller Nutzungen im Siedlungsbereich hinsichtlich ihrer ökologischen Funktionen sollte aber zumindest eine möglichst weitgehende Annäherung versucht werden (WITTIG u. a. 1995). BREUSTE (1994) und SCHWARZ (1997) sehen in diesem Sinne die Erhaltung und Förderung der Natur in städtischen Freiräumen sowie die Schaffung einer kleinräumigen Strukturierung und reichhaltigen Differenzierung für Natur und Mensch als zielführende Maßnahmen des Naturschutzes an.

Zu ähnlichen Schlussfolgerungen in Bezug auf die Ameisenfauna führt die Analyse der Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung. Neben den Ansprüchen an das Mikroklima und den Einschränkungen durch die Vermehrungs- und Verbreitungsstrategien der einzelnen Arten sind es vor allem die Strukturvielfalt des Biotops (vgl. DAUBER 1997) und eine moderate Nutzung, welche die Artenvielfalt städtischer Lebensräume beeinflussen. Dies kann anhand folgender Beispiele leicht vor Augen geführt werden:

Die artenreichsten Standorte im Stadtgebiet waren die Urfahrwand, die Auwälder und die Magerrasen (vgl. Tab. 1 und Abb. 1). Dies sind sehr strukturreiche Lebensräume mit einer Vielzahl an ökologischen Nischen. Außerhalb der Naturlandschaftsreste und der Flächen mit landwirtschaftlicher Nutzung wurden die meisten Arten am Frein- und Römerberg sowie im Stadtteil Keferfeld gefunden (vgl. Abb. 1). Die Landschaft der zentrumsnahen Hügel des Freinberges und des Römerberges ist durch teilweise großflächige Parks und eine Vielzahl alter Villen mit großen Gärten geprägt. Hier kommen neben zahlreichen anderen Ameisenarten *Myrmica sabuleti* und *Myrmica scabrinodis* sogar im verbauten Gebiet vor, obwohl sie

ansonsten städtische Bereiche eher meiden. Auch einige nur selten im Stadtgebiet aufgefundene *Leptothorax*-Arten konnten dort nachgewiesen werden.

Dies ist hauptsächlich auf die Strukturvielfalt dieses Bereiches zurückzuführen. Alte Bäume, uneinheitliche Rasenflächen und die Existenz von Sonderstandorten, wie sie karg bewachsene Mauern darstellen, bieten ein reichhaltiges Biotopmosaik. Ebenso leistet die weniger intensive Pflege der Grünlandflächen in den Parks, die teilweise eher Mähwiesen ähneln als Parkrasen, einen nicht zu verachtenden Beitrag. Die Umwandlung der bäuerlichen Kulturlandschaft in städtische Biotope dürfte hier langsamer und nicht so krass vor sich gegangen sein, wie es in vielen anderen Bereichen infolge der regen Bautätigkeit der letzten Jahrzehnte der Fall war. Dadurch wurden die Möglichkeiten für den Weiterbestand eines Teils der natürlichen Ameisenfauna geschaffen. Neu entstandene Trockenstandorte, wie z. B. an Mauern, konnten, ausgehend von bestehenden Populationen, besiedelt werden.

Ähnliches gilt für einen Teil der Einfamilienhaussiedlungen im Stadtteil Keferfeld. Die artenreichsten Standorte waren die Gärten relativ alter Häuser. Meist sind sie nicht so intensiv gepflegt und bieten daher eine Vielzahl von Lebensräumen für Ameisen und andere Tiere. Oft sind Obst- oder Nussbäume vorhanden und die Rasenflächen sind in Bezug auf Pflanzenarten, sowie die Dichte und Höhe der Vegetation vielfältiger als auf vielen vergleichbaren Flächen.

Leider werden gerade solche Gärten im Zuge von Umbauten alter Einfamilienhäuser aufgrund eines Generationenwechsels bei den Besitzern häufig verändert. Durch Neuanpflanzungen von Koniferen und ausländischen Pflanzenarten kommt es dann zu einer Reduktion der für viele Ameisen geeigneten Strukturen. Auch die unter intensivem Einsatz von Dünger und Herbiziden aufrecht erhaltene, einheitliche und geschlossene Rasendecke ist für sehr wenige Arten als Lebensraum geeignet. Solche massiven Strukturänderungen und der damit verbunden Schwund von Ameisenarten wurden in mehreren Siedlungen mit älterer Bausubstanz beobachtet.

Die Reduktion der Strukturvielfalt ist vermutlich auch dafür verantwortlich, dass in den letzten Jahrzehnten im Stadtgebiet einige Arten ausgestorben und andere in ihrer Häufigkeit stark zurückgegangen sind (vgl. Kap. 4.4). Viele Lebensräume außerhalb des besiedelten Bereiches, die günstige Voraussetzungen für diese Ameisen bieten könnten, haben durch bauliche Maßnahmen und die Intensivierung und Nivellierung in der Landwirtschaft ihre diesbezügliche Eignung verloren.

Um diesem rückläufigen Trend der Ameisenbestände in den naturnahen Bereichen entgegenzuwirken und um im verbauten Gebiet bessere Bedingungen für die Arten zu schaffen, welche in urbanen Biotopen existieren können, ist eine gezielte Vorgehensweise notwendig. Die folgenden, aus myrmekologischer Sicht erforderlichen Maßnahmen ergänzen die von SCHWARZ (1997) aufgrund der bisherigen ökologischen Untersuchungen in Linz definierten Ziele:

\* Unterschutzstellung großflächiger, naturnaher Lebensräume mit hoher Artenzahl und einem großen Anteil seltener Arten. Teilweise ist diese Forderung durch die bestehenden Naturschutzgebiete Urfahrwänd und die Traun- und Donauauen schon erfüllt. Durch die zusätzliche Ausweisung einiger nördlich der Donau gelegener Hänge als Landschaftsschutzgebiet (z. B. am Pöstlingberg) könnten bestimmte Ameisenarten und die mit ihnen verbundenen Bläulinge (vgl. Kap. 4.3) effektiver geschützt werden.

- \* Rücknahme der intensiven Bewirtschaftung landwirtschaftlich genutzter Wiesen auf bestimmten Flächen, mit dem Ziel, die wenigen Magerwiesenstandorte zu erhalten und wenn möglich zu vermehren.
- \* Erhaltung des Kleinreliefs der bäuerlichen Kulturlandschaft mit hochwertigen Strukturen wie mageren Böschungen, Gräben oder Lesesteinhaufen.
- \* Erhalt alter Einzelbäume mit rissiger Borke und großem Totholzanteil sowie zeitgerechtes Setzen jüngerer Bäume sowohl in der bäuerlichen Kulturlandschaft als auch im bebauten Gebiet.
- \* Extensivierung der Pflegemaßnahmen öffentlicher Rasenflächen in Parks, auf Straßenböschungen oder Hochwasserschutzdämmen mit dem Ziel, magere und störungsfreie Grünlandflächen zu erhalten. Bei Bepflanzungen mit Gehölzen ist darauf zu achten, heimische Pflanzen zu verwenden.
- \* Schaffung von Möglichkeiten zur Spontan- und Weiterentwicklung von Lebensräumen (Brachen), um natürliche Sukzessionen in Ameisengesellschaften zuzulassen und Biotope für Ödlandarten zur Verfügung zu stellen.
- \* Extensivierung der Pflegemaßnahmen, Verwendung heimischer Pflanzen und Schaffung reichhaltiger Strukturen in Gärten von Privathäusern und auf den Rasenflächen der Wohnblocks.

Die Umsetzung dieser Maßnahmen kann allerdings nicht durch Gesetze, Verordnungen oder Vorschriften allein erfolgen, sondern bedarf zusätzlich einer gezielten Öffentlichkeitsarbeit, welche die Sinnhaftigkeit und den Wert einer „ökologischen Stadtentwicklung“ im Denken der Menschen verankert.

## 8 ZUSAMMENFASSUNG

Die Ameisenfauna des Stadtgebietes von Linz wurde von 1992 bis 1997 flächendeckend kartiert. Biologie, Ökologie und Verbreitung der 49 festgestellten Arten werden genau dargestellt und mit Ergebnissen früherer Erhebungen verglichen. Die Präsenz der Arten in den einzelnen Biototypen wird diskutiert und zusätzlich die Verteilung der Arten entlang eines Gradienten herausgearbeitet, der die Zunahme urbaner Bedingungen charakterisiert.

Der Wert einzelner ökologischer Faktoren für eine erfolgreiche Besiedlung städtischer Lebensräume wird ebenfalls erörtert. Als Gründe für die Abnahme der Artenzahl der Ameisen entlang des urbanen Gradienten werden vor allem die Reduktion der Strukturvielfalt in den Biotopen sowie Störungen und Beschädigungen der Nester durch Pflege- und Nutzungsmaßnahmen erkannt.

Besonders wertvolle Lebensräume sind der Eichtrockenwald der Urfahrwänd, die Traun- und Donauauen, die verstreuten Magerrasenflächen und einzelstehende Mostobstbäume. Aber auch langsam gewachsene und differenziert ausgebildete Lebensräume des besiedelten Bereichs können durchaus eine reiche Ameisengesellschaft besitzen. Maßnahmen zum Schutz und zur Förderung der Ameisenfauna des Stadtgebietes werden vorgeschlagen.

## 9 DANKSAGUNG

Mein Dank gilt Herrn Mag. Gerhard Pfitzner, dem ehemaligen Leiter der Naturkundlichen Station der Stadt Linz, der maßgeblich am Entstehen dieses Projektes beteiligt war und die Weichen für die finanzielle Unterstützung dieser mehrjährigen Untersuchung gestellt hat. Aber auch seinem Nachfolger Herrn Dr. Friedrich Schwarz bin ich für die weitere Förderung meiner Arbeit in allen Belangen zu Dank verpflichtet. Ebenfalls danken möchte ich Herrn Mag. Fritz Gusenleitner, dem Leiter der entomologischen Sammlung am Biologiezentrum des OÖ. Landesmuseums, der mir unbeschränkten Zugang zur Ameisensammlung gewährte. Wertvolle Hinweise und Anregungen ergaben sich aus Diskussionen mit folgenden Kollegen: Christian O. Dietrich, Mag. Florian Glaser, Dr. Stefan Schödl und Dr. Martin Schwarz.

## 10 LITERATUR

- AGOSTI D., COLLINGWOOD C. A. (1987a): A provisional list of the Balkan ants (Hym. Formicidae) with a key to the worker caste. I. Synonymic list. Mitt. Schw. Entomol. Ges. 60: 51 - 62.
- AGOSTI D., COLLINGWOOD C. A. (1987b): A provisional list of the Balkan ants (Hym. Formicidae) with a key to the worker caste. II: Key to the worker caste, including the European species without the Iberian. Mitt. Schw. Entomol. Ges. 60: 261 - 293.
- AMBACH J. (1994): Die Ameisen der Pleschinger Sandgrube. Nat.kdl. Jahrb. Stadt Linz 37-39: 259 - 269.
- ASSING V. (1987): Zur Kenntnis der Ameisenfauna (Hym.: Formicidae) des Neusiedlerseegebietes. Burgenl. Heimatbl. 49: 74 - 90.
- ASSING V. (1994): Faunistische Notizen zur Ameisenfauna Südniedersachsens (Hymenoptera, Formicidae). Gött. Naturk. Schr. 3: 33 - 40.
- BARONI URBANI C. (1971): Catalogo delle Specie die Formicidae d'Italia. Mem. Soc. Ent. Italiana 50: 5 - 287.
- BAUSCHMANN G., BRETZ D., BUSCHINGER A., DOROW H. O. (1996): Rote Liste der Ameisen von Hessen. Wiesbaden, Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz.
- BAUSCHMANN G., BUSCHINGER A. (1992): Rote Liste gefährdeter Ameisen (Formicoidea) Bayerns. Schriftenr. Bay. LA. f. Umweltsch. 111: 169 - 172.
- BEHR D., LIPPKE S., CÖLLN K. (1996) Zur Kenntnis der Ameisen von Köln (Hymenoptera, Formicidae). Decheniana Beih. 35: 215 - 232.
- BETREM J. G. (1960): Über die Systematik der *Formica rufa* Gruppe. Tijdschr. Entomol. 103: 51 - 81.
- BOLTON B. (1995): A new general catalogue of the ants of the world. Cambridge, London, Harvard University Press.
- BREGANT E. (1973): Zur Verbreitung von *Strongylognathus testaceus*. Mitt. Abt. Zool. Landmus. Joanneum 213: 135 - 136.
- BREGANT E. (1998): Bemerkenswerte Ameisenfunde aus Österreich (Hymenoptera: Formicidae). Myrmecologische Nachrichten 2: 1 - 6.
- BREUSTE J. (1994): Urbanisierung des Naturschutzgedankens. Diskussion von gegenwärtigen Problemen des Stadtnaturschutzes. Natursch. Landschaftsplanung 26: 214 - 220.
- BUSCHINGER A. (1966): *Leptothorax (Mychothorax) muscorum* NYLANDER und *Leptothorax (M.) gredleri* MAYR zwei gute Arten. Ins. Soc. 13: 165 - 172.
- BUSCHINGER A. (1991): Lebensweise, Bestandssituation und Konsequenzen für den Schutz holzbewohnender Ameisen in Mitteleuropa. Naturschutzzentr. NRW Seminarber. 10: 36 - 38.
- CAMMAERTS R., PASTEELS J. M., ROISON Y. (1985): Identification et distribution des *Tetramorium caespitum* et *T. impurum* (FÖRSTER) en Belgique (Hymenoptera, Formicidae). Actes Coll. Ins. Soc. 2: 109 - 118.
- CHRISTIAN E. (1993): Insekten entlang des urbanen Gradienten: Beispiele aus Wien. Schr. Ver. Verbr. naturwiss. Kenntn. Wien 132: 195 - 206.

- COLLINGWOOD C. A. (1979): The Formicidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica 8. Klampenborg, Scandinavian Science Press Ltd.
- COLLINGWOOD C. A. (1979): Taxonomy and Zoogeography of the Formica rufa L. species group. In: EDER J., REMBOLD H. (Hrsg.): Chemistry and biology of social insects. München, J. Peperney: 65 - 67.
- CZECHOWSKI W. (1996): Colonies of hybrids and mixed colonies; interspecific nest takeover in wood ants (Hymenoptera, Formicidae). Mem. Zool. 50: 1 - 116.
- CZECHOWSKI W., DOUWES P. (1996): Morphometric characteristics of *Formica polyctena* FÖRST. and *Formica rufa* L. (Hymenoptera, Formicidae) from the Gorce Mts., interspecific and intraspecific variations. Ann. Zool. 46: 125 - 141.
- DAUBER J. (1995): Die Ameisen (Hymenoptera: Formicidae) von Mainz. Diplomarbeit an der Universität Mainz.
- DAUBER J. (1997): Ameisenfauna einer urbanen Landschaft. Ergebnisse einer Stadtbiotopkartierung in Mainz. Natursch. Landschaftsplanung 29: 303 - 309.
- DIETRICH C. O., ÖLZANT S. (1998): Formicidae (Hymenoptera) an der Illmündung (Österreich: Vorarlberg) mit einem Beitrag zur Barberfallenmethodik bei Ameisen. Myrmecologische Nachrichten 2: 7 - 13.
- DIETRICH C. O., SCHLICK B., STEINER F. (1998): Ameisen bei Hochwasser (Hymenoptera: Formicidae) - Beobachtungen in Ostösterreich im Juli 1997. Myrmecologische Nachrichten 2: 35 - 41.
- DIETRICH C. O., SCHULZ A. (1995): Nachtrag zur Ameisenfauna (Hymenoptera: Formicidae) des Setzberges in der Wachau (Niederösterreich). Myrmecologische Nachrichten 1: 12 - 13.
- DU BOIS M. B. (1993): What's in a name? A clarification of *Stenamamma westwoodi*, *S. debile* and *S. lippulum* (Hymenoptera, Formicidae). Sociobiology 21: 299 - 334.
- DUMPERT K. (1994): Das Sozialleben der Ameisen. Berlin, Hamburg, Paul Parey.
- GEISELBRECHT-TAFERNER L., MUCINA L. (1995): Vegetation der Brachen am Beispiel der Stadt Linz. Stapfia 38: 1 - 154.
- GLASER F. (1998): Die Ameisenfauna des Arzler Kalvarienberges bei Innsbruck (Tirol, Österreich). Ber. nat.-med. Verein Innsbruck 85: 257 - 286.
- HAESLER V. (1982): Ameisen, Wespen und Bienen als Bewohner gepflasteter Bürgersteige, Parkplätze und Straßen (Hymenoptera: Aculeata). Drosera 82: 17 - 32.
- HAMANN H. H. F. (1955): Die Ameisen des Linzer Beckens. Nat.kdl. Jahrb. Stadt Linz 1: 365 - 393.
- HAUSER E. (1995): Tagaktive Schmetterlinge in Linz/Urfahr - eine naturschutzorientierte Bestandsanalyse. ÖKO-L 17(3): 3 - 16.
- HÖFENER C., SEIFERT B., KRÜGER T. (1996): A genetic model for disruptive selection on colony social organisation, reproduction, and ecotype distribution in wood ants inhabiting different woodland habitats. Ins. Soc. 43: 359 - 373.
- HÖLDOBLER B., WILSON E. O. (1990): The ants. Berlin, Heidelberg, Springer.
- HÖLZEL E. (1941): Ameisenstudien und Beobachtungen in der näheren und weiteren Umgebung von Klagenfurt und in den Karawanken. Carinthia II 51: 86 - 120.
- HÖLZEL E. (1952): Ameisen Kärntens. Carinthia II 142: 89 - 132.
- HÖLZEL (1966): Hymenoptera-Heterogyna: Formicidae. Catalogus Faunae Austriae Teil XVIp: 1 - 12.
- HOVESTADT T., ROESER J., MÜHLENBERG M. (1993): Flächenbedarf von Tierpopulationen als Kriterien für Maßnahmen des Biotopschutzes und als Datenbasis zur Beurteilung von Eingriffen in Natur und Landschaft. Berichte aus der ökologischen Forschung 1. Jülich, Forschungszentrum Jülich GmbH.
- IGLISCH I. (1990): Bei der Durchführung von Maßnahmen zur Tilgung von Pharaoameisen-Völkern und gleichartig lebenden Ameisenarten (Hym.; Formicidae): Risikominimierung durch Einhaltung der Bekämpfungsrichtlinie. Der praktische Schädlingsbekämpfer 42(5): 61 - 65.
- IGLISCH I. (1994): Regulierung von Ameisenvölkern im Hygienebereich. I. Zur Lebensweise von Ameisenvölkern als Grundlage für sachgerechte Bekämpfungsmaßnahmen. Der praktische Schädlingsbekämpfer 46(5): 132 - 143.
- JÖGER H. G. (1988): Untersuchungen über die Tierwelt einer Stadtmauer. Zool. Jb. Syst. 115: 69 - 91.
- KLAUSNITZER B. (1993): Ökologie der Großstadtf fauna. Jena, Gustav Fischer.
- KOFLER A. (1978): Faunistik der Ameisen (Insecta: Hymenoptera, Formicidae) Osttirols (Tirol, Österreich). Ber. nat.-med. Verein Innsbruck 65: 117 - 128.

- KOFLER A. (1995): Nachtrag zur Ameisenfauna Osttirols (Tirol, Österreich) (Hymenoptera, Formicidae). *Myrmecologische Nachrichten* 1: 14 - 25.
- KOFLER A., MILDNER P. (1994): Die Pharaonenameise in Kärnten (*Monomorium pharaonis* (LINNÉ)) (Hymenoptera: Formicidae, Myrmicinae). *Carinthia* II 184/104: 427 - 430.
- KUDAS K. (1966): Die bemerkenswertesten Insektenfunde in Oberösterreich im Jahre 1965. *Ent. Nachr. Bl.* (Wien) 13: 7 - 12.
- Kutter H. (1977): Hymenoptera - Formicidae. *Insecta Helvetica* 6. Zürich, Fotorotar AG.
- LAISTER G. (1996): Bestand, Gefährdung und Ökologie der Libellenfauna der Großstadt Linz. *Nat.kdl. Jahrb. Stadt Linz* 40/41: 9 - 305.
- LEGLACHNER F., SCHANDA F. (1990): Biotopkartierung Traun-Donau-Auen Linz 1987. *Nat.kdl. Jahrb. Stadt Linz* 34/35: 9 - 188.
- LUDE A., REICH M., PLACHTER H. (1996): Ameisen (Hymenoptera, Formicidae) in störungsgeprägten Lebensräumen einer nordalpinen Wildflußlandschaft. *Verh. Ges. Ökol.* 26: 551 - 558.
- MAGISTRAT DER STADT LINZ (1998): Statistisches Jahrbuch der Landeshauptstadt Linz 1996/1997. *Berichte zur Stadtforschung*. Linz, Trauner.
- MALICKY H. (1968): Faunistische und ökologische Notizen über Ameisen (Hymenoptera, Formicidae) aus dem Burgenland und Niederösterreich. *Wiss. Arb. Bgld.* 40: 69 - 78.
- MARTINI R., RAQUE K. F. (1986): Zwei bedrohte Roßameisenarten in Heidelberg. *Carolina* 44: 171 - 172.
- ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR AMEISENKUNDE (ÖGA) (1995): Bemerkenswerte Ameisenfunde aus Österreich und angrenzender Gebiete (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecologische Nachrichten* 1: 1 - 3.
- PETROV Z., COLLINGWOOD C. A. (1992): Survey of the Myrmecofauna (Hymenoptera, Formicidae) of Yugoslavia. *Arch. of Biol. Science (Belgrad)* 44: 79 - 81.
- PFOSE K. (1948): Die Ameisen des östlichen Pöstlingberges (Oberösterreich). *Natur und Heimat.* 8/9: 258-261.
- PISARSKI B. (1982): Ants (Hymenoptera, Formicoidea) of Warsaw and Mazovia. *Memorabilia Zool.* 36: 73 - 90.
- POLDI B., MEI M., RIGATO F. (1994): Hymenoptera Formicidae. In: MINELLI A., RUFFO S., LA POSTA S. (Hrsg.): *Checklist delle specie della fauna italiana* 101. Bologna, Calderini.
- RABITSCH W. (1995): Barberfallenfänge in der Marktgemeinde Arnoldstein (Kärnten, Österreich) (Arachnida, Myriapoda, Insecta).
- RADCHENKO A. G. (1995a): A review of species of *Myrmica* belonging to the group of *scabrinodis* (Hymenoptera, Formicidae) of the central and eastern Palearctic. *Entomol. Rev.* 74: 116 - 124.
- RADCHENKO A. G. (1995b): A survey of species of *Myrmica* of groups of *rubra*, *rugosa*, *arnoldii*, *luteola* and *schencki* (Hymenoptera, Formicidae) from central and eastern Palearctic. *Entomol. Rev.* 74: 122 - 132.
- RADCHENKO A. G. (1995c): A key to species of *Leptothorax* (Hymenoptera, Formicidae) of the central and eastern Palearctic region. *Entomol. Rev.* 74: 128 - 142.
- RADCHENKO A. G. (1996): Ants of the genus *Plagiolepis* MAYR (Hymenoptera, Formicidae) of central and southern Palearctic. *Entomol. Rev.* 76: 80 - 88.
- RAQUE K. F. (1989): Faunistik und Ökologie der Ameisenarten Baden-Württembergs. Ein Beitrag zum Artenschutzprogramm und zur Erstellung einer vorläufigen Roten Liste. *Dissertation an der Universität Heidelberg.*
- RESSL F. (1995): *Naturkunde des Bezirk Scheibbs. Tierwelt* (3). Biozentrum Linz.
- RICHTER K., KLAUSNITZER B., ZIMDARS A. (1986): Zur Ameisenfauna unterschiedlich urban beeinflusster Ruderalstellen im Gebiet von Leipzig. *Ent. Nachr. Ber.* 30: 115 - 120.
- ROHE W. (1992): Vergleichende Untersuchungen zur Ameisenfauna (Hymenoptera: Formicidae) von Streuobstwiesen im Nordfälzer Bergland. *Beitr. Landesplf. Rheinland-Pfalz* 15: 495 - 529.
- ROHE W., HELLER G. (1990): Vorschlag für eine Rote Liste der Ameisen in Rheinhessen, der Pfalz und dem Nahraum (Hymenoptera, Formicidae). *Mainzer Naturwiss. Archiv* 28: 143 - 157.
- SCHEDL (1993): Das Auftreten von Pharaoameisen im Bundesland Tirol (Österreich). *Ber. nat.-med. Verein Innsbruck* 80: 359 - 361.
- SCHLICK B. (1998): Faunistische Untersuchungen an den freilebenden Ameisen (Hymenoptera: Formicidae) Wiens. *Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien.*

- SCHULZ A. (1991a): Die Ameisenfauna (Hymenoptera: Formicidae) des Setzberges in der Wachau (Niederösterreich). Z. Arbgem. Österr. Entomol. 43: 55 - 61.
- SCHULZ A. (1991b): *Tetramorium semilaeve* und *Bothriomyrmex gibbus* neu für Österreich sowie über die Verbreitung von *Leptothorax sordidulus*. Z. Arbgem. Österr. Entomol. 43: 120 - 122.
- SCHWARZ F. (1997): Nachhaltigkeit - Was nun? ÖKO-L 19(2-3): 4 - 19.
- SEIFERT B. (1982): Die Ameisenfauna (Hymenoptera, Formicidae) einer Rasen-Wald-Catena im Leutratl bei Jena. Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 56: 1 - 18.
- SEIFERT B. (1984): A method for differentiation of the female castes of *Tapinoma ambiguum* EMERY and *Tapinoma erraticum* (LATR.) and remarks on their distribution in Europe north of the Mediterranean region. Faunistische Abhandlungen 11: 151 - 155.
- SEIFERT B. (1986): Vergleichende Untersuchungen zur Habitatwahl von Ameisen im mittleren und südlichen Teil der DDR. Abh. Ber. Natkdemus. Görlitz 59: 1 - 124.
- SEIFERT B. (1988a): A taxonomic revision of the *Myrmica* species of Europe, Asia Minor and Caucasia (Hymenoptera, Formicidae). Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 62: 1 - 75.
- SEIFERT B. (1988b): A revision of the European Species of the Ant subgenus *Chthonolasius* (Insecta, Hymenoptera, Formicidae). Entomol. Abh. 51: 143 - 179.
- SEIFERT B. (1989): *Camponotus herculeanus* (LINNÉ, 1758) und *Camponotus ligniperda* (LATR., 1802) - Determination der weiblichen Kasten, Verbreitung und Habitatwahl in Mitteleuropa. Entomol. Nacht. Ber. 33: 127 - 133.
- SEIFERT B. (1991a): The phenotypes of the *Formica rufa* complex in Eastern Germany. Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 65: 1 - 27.
- SEIFERT B. (1991b): *Formica nigricans* EMERY, 1909 - an ecomorph of *Formica pratensis* RETZIUS, 1783 (Hymenoptera, Formicidae). Entomologica Fennica 2: 217 - 226.
- SEIFERT B. (1991c): *Lasius plathythorax* n.sp., a widespread sibling species of *Lasius niger* (Hymenoptera, Formicidae). Entomologia Generalis 16: 69 - 81.
- SEIFERT B. (1992): A taxonomic revision of the Palaearctic members of the ant subgenus *Lasius* s.Str. (Hymenoptera, Formicidae). Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 66: 1 - 67.
- SEIFERT B. (1993): Taxonomic description of *Myrmica microrubra* n.sp. - a social parasitic ant so far known as the microgyne of *Myrmica rubra* (L.). Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 67: 9 - 12.
- SEIFERT B. (1994): Die freilebenden Ameisenarten Deutschlands (Hymenoptera, Formicidae) und Angaben zu deren Taxonomie und Verbreitung. Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 67: 1 - 44.
- SEIFERT B. (1995): Two new Central European subspecies of *Leptothorax nylanderi* (FÖRSTER, 1850) and *Leptothorax sordidulus* MÜLLER, 1923 (Hymenoptera, Formicidae). Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 68: 1 - 18.
- SEIFERT B. (1996a): *Formica paralugubris* nov. spec. - a sympatric sibling species of *Formica lugubris* from the western Alps (Insecta, Hymenoptera: Formicoidea: Formicidae). Reichenbachia 31: 193 - 201.
- SEIFERT B. (1996): Ameisen beobachten, bestimmen. Augsburg, Naturbuch Verlag.
- SEIFERT B. (1997): *Formica lusatica* n. sp. - a sympatric sibling species of *Formica cunicularia* and *Formica rufibarbis* (Hymenoptera, Formicidae). Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 69: 3 - 16.
- SELLENSCHLO U. (1995a): Fehlbestimmungen führen zu Mißerfolgen. Ameisenwespen sind keine Pharaonameisen. Der praktische Schädlingsbekämpfer 47(7): 19 - 20.
- SELLENSCHLO U. (1995b): Schuppen- und Stachelameisen in Deutschland. Fachgerechte Bestimmung ist wichtig. Der praktische Schädlingsbekämpfer 47(3): 19 - 22.
- SONNENBURG H. (1996): Die Ameisenfauna (Hymenoptera, Formicidae) von Streuobstwiesen bei Rastatt (Baden). Carolina 54: 139 - 148.
- SONNENBURG H., BEHR D. (1995): Die Ameisenfauna (Hymenoptera, Formicidae) der Streuobstwiesen bei Wehlen (Kreis Bernkastel-Wittlich) mit weiteren Funden aus dem Moselgebiet. Dendrocopos 22: 90 - 105.
- SÖNTGEN M. (1989): Ameisen (Formicidae). In: SCHULTE W., FRÜND H. C., SÖNTGEN M., GRAEFE U., RUSZKOWSKI B., VOGGENREITER V., WERITZ N.: Zur Biologie städtischer Böden - Beispielraum Bonn-Bad Godesberg. Schr.R. Landschaftspf. Naturschutz 33.

- STEINER F. (1998): Ökologische Untersuchungen an den freilebenden Ameisen (Hymenoptera: Formicidae) Wiens. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien.
- STITZ H. (1939): Hautflügler oder Hymenoptera. I: Ameisen oder Formicidae. In: DAHL F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. Jena, Gustav Fischer.
- STUMMER A. (1995): Zur Ameisenfauna (Hymenoptera, Formicidae) des Kreuzberges nördlich von Krems/Donau, Niederösterreich. Myrmecologische Nachrichten 1: 26 - 28.
- SUKOPP H., WITTIG R. (1993): Stadtökologie. Stuttgart, Gustav Fischer.
- THOMAS J. A., ELMES G. W., WARDLAW J. C., WOYCIECHOWSKI M. (1989): Host specificity among *Maculinea* butterflies in *Myrmica* ant nests. Oecologia 79: 452 - 457.
- TOROSSIAN C. (1974): Polymorphismus und Kastendifferenzierung bei Dolichoderiden. In: SCHMIDT G. H. (Hrsg.): Sozialpolymorphismus bei Insekten. Stuttgart, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH.
- VERHAAGH M (1994): Neue Fundstellen von Ameisen in Südwestdeutschland. Carolina 52: 115 - 118.
- WITTIG R. (1995): Ökologie der Stadt. In: STEUBING L., BUCHWALD K., BRAUN E. (Hrsg.): Natur- und Umweltschutz. Ökologische Grundlagen, Methoden, Umsetzung. Jena, Stuttgart, Gustav Fischer: 230 - 260.
- WITTIG R., BREUSTE J., FINKE L., KLEYER M., REBELE F., REIDL K., SCHULTE W., WERNER P. (1995): Wie soll die aus ökologischer Sicht ideale Stadt aussehen? - Forderungen der Ökologie an die Stadt der Zukunft. Z. Ökol. Natursch. 4: 157 - 161.
- YARROW I. H. H. (1955): The british ants allied to *Formica rufa* L. (Hym., Formicidae). Trans. Soc. Br. Entomol. 12: 1 - 48.