

Ameisen bei Hochwasser (Hymenoptera: Formicidae) - Beobachtungen in Ostösterreich im Juli 1997

Christian O. Dietrich, Birgit Schlick & Florian Steiner

Abstract

After floods in July 1997 in eastern Austria myrmecological observations at two rivers with different conditions of inundation were conducted. One day after the flood discharge the ant fauna on the bank of River Traisen (St. Pölten, Lower Austria) appeared nearly undamaged. In a 10 hours flooded area of 335 m² nests of 10 ant species were observed. In the flooded forests of River Danube (Lobau, Vienna), individuals of *Myrmica rubra*, *Leptothorax nylanderi slavonicus* and *Lasius fuliginosus* were observed outside their nests, floating on the water or attached to drifting material. Only *Myrmica rubra* formed floating aggregations („Ameisentrauben“) of workers and queens. This behaviour of *Myrmica rubra* is reported here for the first time. Similar floating aggregations are also known of *Myrmica gallienii* and are interpreted as an adaptation to periodic floods.

Einleitung

Überflutungen geben flußnahen Lebensräumen eine eigene Dynamik. An die in Bodennähe lebenden Organismen stellen diese episodischen, katastrophenartigen Ereignisse besondere Anforderungen. Bei einem Hochwasser im Juli 1997 in Ostösterreich bot sich die Gelegenheit, Informationen über die Überflutungstoleranz einiger Ameisenarten zu sammeln. Einerseits wurde die Auswirkung an einem stark, aber relativ kurzzeitig überströmten Stück des Traisenufers (Niederösterreich) auf die lokale Ameisenfauna untersucht, andererseits das Verhalten von Ameisen in der relativ lange, aber nur schwach überströmten Lobau (Wien). Die Ergebnisse und eine Zusammenfassung der bisherigen Beobachtungen in Mitteleuropa sollen zu gezielten Untersuchungen dieses bemerkenswerten, aber bisher wenig beachteten Themas anregen.

Zu danken haben wir Ing. A. Kapp (Rankweil) für die Determination und Angaben zur Biologie der Käfer. Weiters Mag. J. Ambach (Linz), Mag. F. Glaser (Innsbruck), Dr. S. Schödl (Wien), Univ.-Prof. Dr. H. M. Steiner (Wien) und Dr. P. Zulka (Wien) für wertvolle Hinweise und Anregungen. Die hydrographischen Daten erhielten wir freundlicherweise für die Donau von Ing. Konrad (MA 45, Wien) und für die Traisen von DI C. Krammer (Abt. WA5 Hydrologie, Amt d. NÖ Landesregierung, St. Pölten). Univ.-Prof. Dr. E. Christian (Wien) danken wir für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Material, Methoden, Untersuchungsflächen

St. Pölten, Traisenufer

Die Untersuchungsfläche liegt unmittelbar unterhalb von Wehr 32 am rechten Traisenufer. Das Ufer ist westorientiert und hat eine Neigung von ca. 45°. Die 335 m² große Fläche wird durch den Fluß und den Uferbegleitweg begrenzt (61 m), flußaufwärts durch den betonierte Bühnenkopf (inklusive), flußabwärts durch die einschließlich des Uferbegleitweges weggerissene Böschung (4 - 7 m breit).

Der Höchststand der Traisen betrug am Pegel Windpassing 3,98 m (8.7.1997). Die vom Amt d. NÖ Landesregierung berechnete Jährlichkeit betrug im Raum St. Pölten 100 Jahre. Die gesamte Untersuchungsfläche war ca. 10 Stunden überflutet.

Am Folgetag (9.8.1997) wurde die Untersuchungsfläche nach Ameisennestern abgesucht. Die Nester waren gut auffindbar, da durch die Auswaschung der Boden „gereinigt“ war und Ameisen mit Erdaushubarbeiten begannen.

Wien, Lobau

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Wiener Lobau im seit der zweiten Donauregulierung einfach abgedämmten Bereich. Die Untersuchungen wurden in zwei Senken durchgeführt: eine nahe dem Königsgraben unweit des Donau-Oder-Kanals, die zweite nahe dem Schwarzen Loch am oberen Ende des Hubertusdammes. Bei beiden Senken handelt es sich um Standorte der Feuchten Pappelau (MARGL 1974). Zum Zeitpunkt der Beobachtungen stand das Wasser an den tiefsten Stellen ungefähr 1,2 m hoch.

Das Hochwasser dauerte im Flußbett der Donau vom 6.7.1997 bis zum 10.7.1997. Der Höchststand der Donau wurde bei der Meßstelle Korneuburg am 8.7.1997 mit 6,41 m erreicht. Überschwemmungen dieses Ausmaßes treten im Wiener Raum statistisch gesehen nur alle 8 Jahre auf (von der MA 45 Wien errechnete Jährlichkeit).

Am 9.7.1997 wurden in den beiden überschwemmten Senken alle Ameisenarten, die sich aufgrund des Hochwassers außerhalb ihrer Nester befanden, erfaßt. Auf der Wasseroberfläche treibende Ameisen wurden mit einem Teesieb, Ameisen auf Treibgut im Wasser und auf im Wasser stehenden Bäumen mit einem Exhaustor gesammelt. Die Tiere wurden sofort in 75 % Alkohol fixiert.

Die subspezifische Bezeichnung einiger Taxa folgt SEIFERT (1991, 1995).

Ergebnisse

St. Pölten, Traisenufer

Abgesehen von einigen toten Tieren konnte keine Beeinträchtigung der Ameisenfauna festgestellt werden. Ausnahme ist ein mehr als 12 Jahre altes *Formica pratensis*-Nest, das völlig vernichtet wurde. Ein anderes, kleines *F. pratensis*-Nest konnte sich aber wieder neu organisieren.

I) Nestfunde am Tag nach dem Hochwasser (9.7.1997)

Myrmica rubra (LINNÉ, 1758); *Myrmica schencki* (EMERY, 1894).

Tetramorium caespitum (LINNÉ, 1758).

Lasius niger (LINNÉ, 1758); *Lasius emarginatus* (OLIVIER, 1791); *Lasius flavus* (FABRICIUS, 1781); *Lasius umbratus* (NYLANDER, 1846).

Formica cunicularia LATREILLE, 1798; *Formica lefrancoisi* BONDROIT, 1918; *Formica pratensis* RETZIUS, 1783.

Die Nester waren in der Erde, in den Stein-/Betonspalten der Wehrböschung oder im Bühnenkopf angelegt. Alle Völker waren mehr oder weniger intensiv mit Erdaushubarbeiten beschäftigt, das kleine *Formica pratensis*-Volk mit dem Bau einer neuen Streukuppel. Vielfach konnte das Herausragen von toten Ameisen beobachtet werden, am häufigsten bei dem im Bühnenkopf nistenden *Formica lefrancoisi*-Volk. Insgesamt war die Anzahl der toten Tiere nicht besonders hoch. Das *Lasius umbratus*-Volk zeigte um 20°° (Sommerzeit) Schwärmbereitschaft, ♀♀, ♂♂ und etliche ♀♀ waren zu sehen.

Somit haben mindestens zehn sehr unterschiedliche Ameisenarten ohne erkennbare größere Probleme das Hochwasser überstanden.

II) Einzelfunde

Myrmica rubra, dealates ♀ (9.7.).

Leptothorax sp. 2 ♀♀ (9.7.); *Leptothorax nylanderi slavonicus* SEIFERT, 1995, dealates ♀ (9.7.).

Lasius umbratus, dealates ♀ (9.7.).

Paxylomma buccata (Hymenoptera, Braconidae, Paxylommatinae), ein ♀ versuchte bereits am 10.7. bei *Lasius emarginatus* zu parasitieren und schwebte über deren Straße.

III) Angeschwemmte, lebende Ameisen

Camponotus ligniperda (LATREILLE, 1802) (9.7.).

Formica sanguinea LATREILLE, 1798 (13.7.); *Formica rufa polycytena* FÖRSTER, 1850 (13.7.);

Formica rufa rufa LINNÉ, 1758 (16.7.).

Einzeltiere dieser Arten wurden im Untersuchungsgebiet angetroffen. Sie nisten mit Sicherheit nicht in der nächsten Umgebung des Fundortes, wurden also angeschwemmt. Die nächsten Völker dieser Arten kommen 3,5 bis 4 km flußaufwärts vor.

Ein Volk von *Myrmica sabuleti* MEINERT, 1860 befand sich im Hochwassergenist. Es organisierte sich neu, indem es seine Brut in einer leeren Buchecker sammelte.

Wien, Lobau

Die Fundumstände der in der Wiener Lobau am 9.7.1997 erfaßten Ameisen (*Myrmica rubra*, *Leptothorax nylanderi slavonicus*, *Lasius fuliginosus* (LATREILLE, 1798)) sind in Tab. 1 zusammengestellt.

Tiere von *Myrmica rubra* wurden auf Treibgut im Wasser, an Baumstämmen und auf Strauchzweigen über Wasser (Abb. 1) gesammelt, einzeln oder als kugelförmige Aggregate auf der Wasseroberfläche (Abb. 2). Bei den vier gefundenen Aggregaten (freischwimmend, an Grashalm oder Blatt haftend) von *Myrmica rubra* handelt es sich um Ansammlungen von 7 bis 37 ♀♀ und dealaten ♀♀. In einem Fall waren auch Larven vorhanden. Derartige kugelförmige Aggregate wurden sowohl im Königsgraben, als auch im Schwarzen Loch gefunden. In einem Aggregat befand sich eine ♀ von *Leptothorax nylanderi slavonicus*, in einem anderen je ein Individuum von *Gyrophæna fasciata* (Staphylinidae) und *Acrotrichis* sp. (Ptiliidae).

Von *Leptothorax nylanderi slavonicus* und *Lasius fuliginosus* wurden keine kugelförmigen, auf der Wasseroberfläche treibenden Aggregate gefunden (Tab. 1). Während von *Leptothorax nylanderi slavonicus* - bis auf die ♀ im *Myrmica rubra*-Aggregat - nur ♀♀ auf Treibgut im Wasser zu finden waren, befanden sich Tiere von *Lasius fuliginosus* auf stehenden Bäumen über Wasser und auf Treibgut im Wasser. In einem Fall konnten ♀♀ von *Lasius fuliginosus* dabei beobachtet werden, wie sie Brut aus dem Inneren eines umgestürzten schwimmenden Baumes (Wassertiefe ca. 1 m) auf die Stammoberseite trugen (Abb. 3).

Tab. 1: In der Wiener Lobau (Schwarzes Loch, Königsgraben) während des Hochwassers am 9.7.1997 erfaßte Ameisen und Angabe der genaueren Fundumstände: Aggr. = kugelförmiges Aggregat, X = ♀-Proben entnommen.

Fundumstände	<i>Myrmica rubra</i>	<i>Leptothorax n. slavonicus</i>	<i>Lasius fuliginosus</i>	Fundort
Aggr. treibend	28♀, 5♀, 2Larven	-	-	Schwarzes Loch
Aggr. an Blatt treibend	6♀, 1♀	-	-	Schwarzes Loch
Aggr. an Grashalm treibend	12♀, 2♀	1♀	-	Schwarzes Loch
Aggr. treibend + Coleoptera	31♀, 6♀	-	-	Königsgraben
auf Treibgut im Wasser	X	X	X	Königsgraben
an Pappel über Wasser	X	-	X	Schwarzes Loch
an Weide über Wasser	X	-	X	Königsgraben
treibende Einzeltiere	X	-	-	Schwarzes Loch
treibende Einzeltiere	X	-	-	Königsgraben

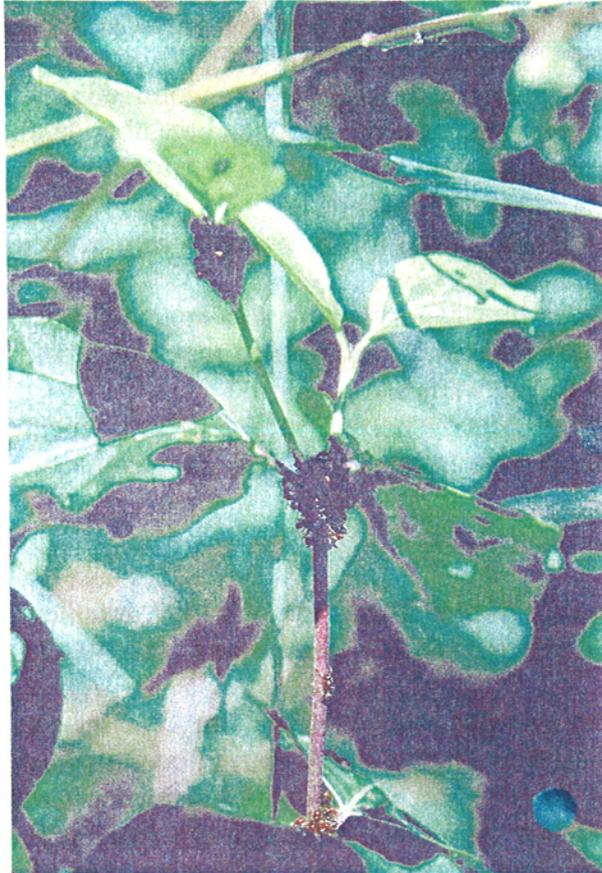


Abb. 1: Ansammlung von *Myrmica rubra*-Individuen auf der Spitze eines im Wasser stehenden Strauches von *Cornus sanguinea* (Roter Hartriegel).

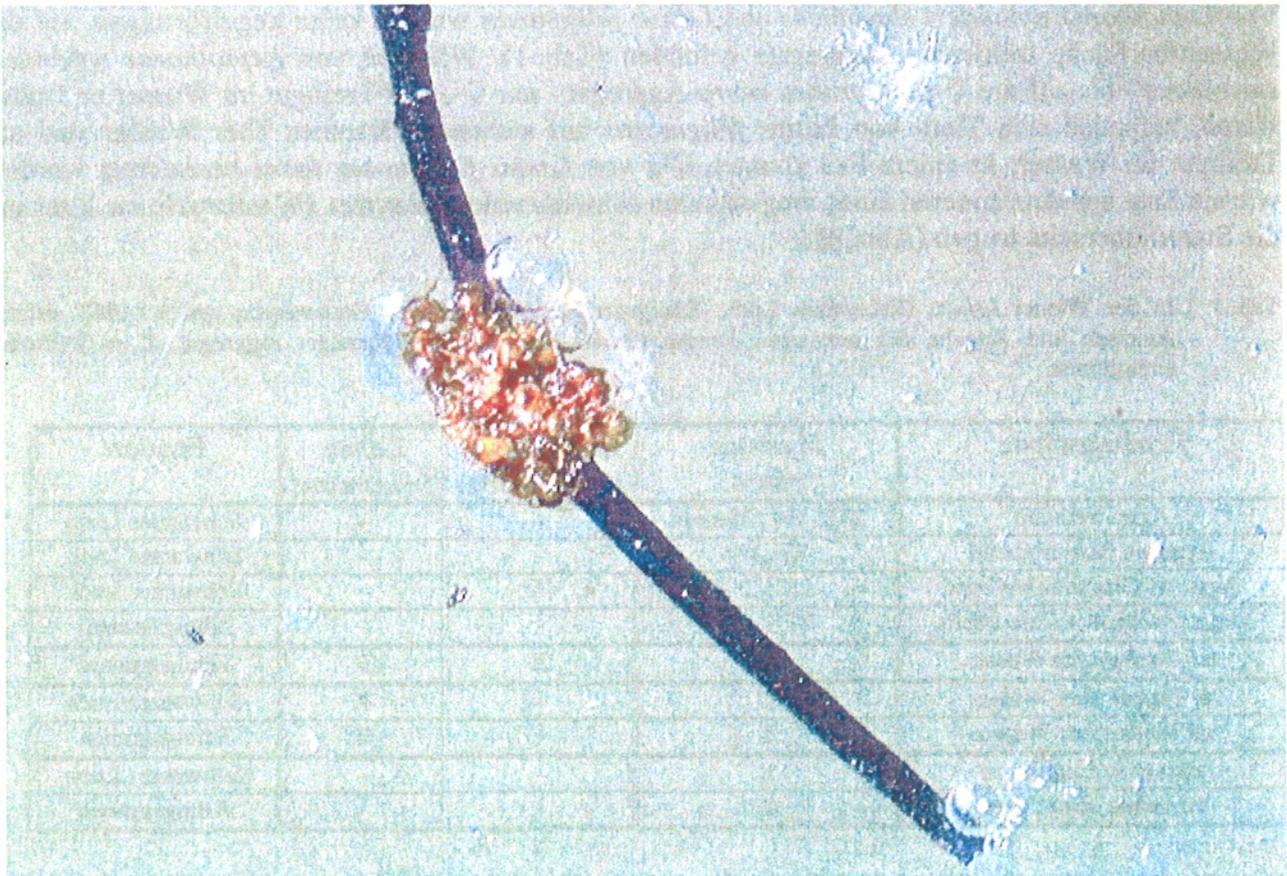


Abb. 2: Auf der Wasseroberfläche mit einem Grashalm treibendes Aggregat („Ameisentraube“) von *Myrmica rubra*.

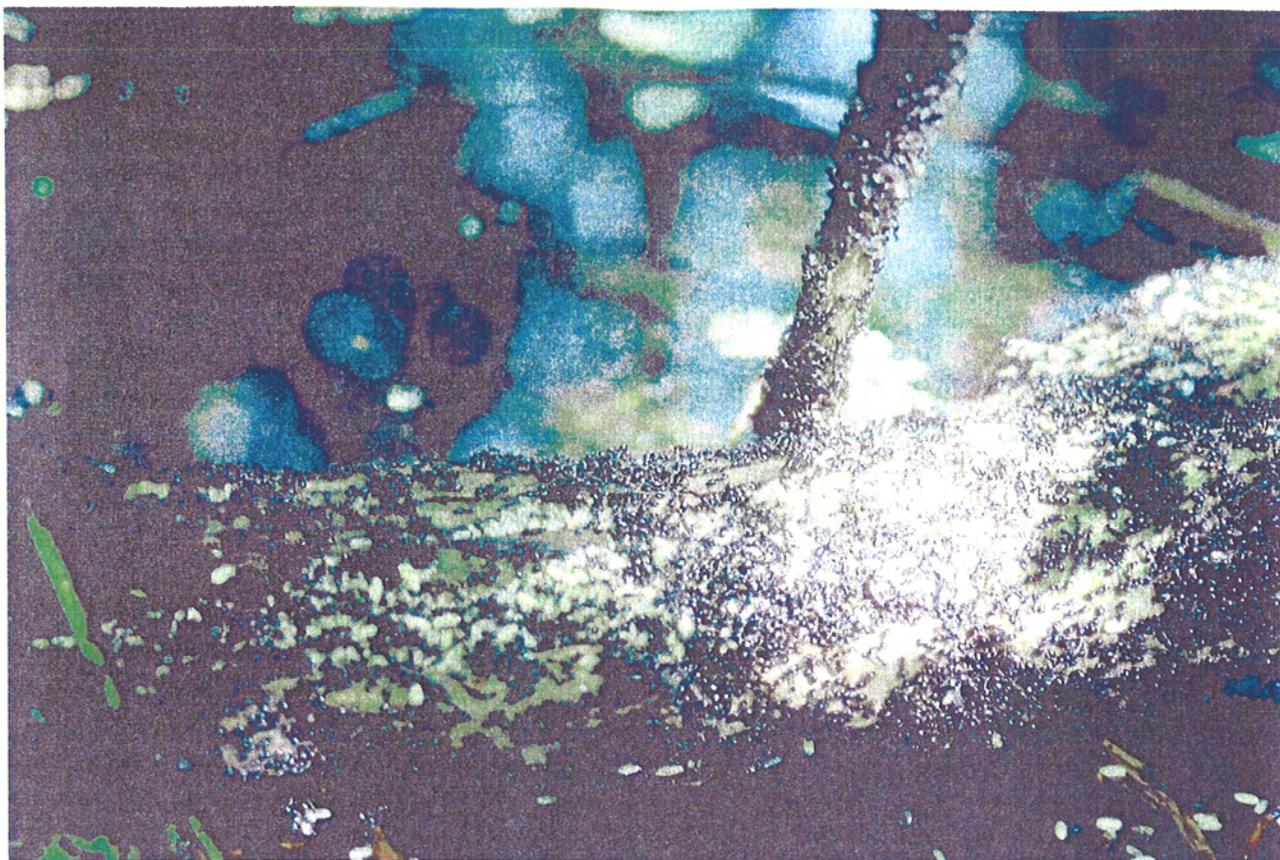


Abb. 3: Arbeiterinnen von *Lasius fuliginosus* beim Transport von Larven aus dem Inneren eines im Wasser schwimmenden Baumes auf die Stammoberseite.

Diskussion

Überflutungstoleranz von Ameisennestern

Überflutungsbeobachtungen an Ameisennestern sind relativ selten. Sie betreffen in Mitteleuropa *Lasius niger* (HÖLZEL 1941), *Lasius flavus* und *Myrmica rubra* (HEYDEMANN 1967), *Myrmica galienii* (MÜNCH 1991, SEIFERT 1993), *Myrmica scabrinodis* (MÜNCH 1991) und *Lasius emarginatus* (SCHÖDL schriftliche Mitteilung 1997). Sie zeigen aber in Verbindung mit den Beobachtungen an der Traisen, daß die unterschiedlichsten, terricolen Ameisenarten kurzzeitige Nestüberflutungen problemlos ertragen. HÖLZEL (1941) berichtet von einem großen *Lasius niger*-Nest unter zwei Dachziegeln im Überschwemmungsgebiet der Enns (Oberösterreich). „Dabei war das Nest mindestens 36 Stunden lang 2 m tief unter den tobenden Wellen begraben“ und nach dem Hochwasser vollkommen unversehrt. SCHÖDL (schriftliche Mitteilung 1997) berichtet von einer kleinen *Lasius emarginatus*-Kolonie (♀, ca. 40 ♀♀, Brut), die sich in einem Blumentopf einquartiert hatte. In der Absicht, die Tiere zum Verlassen dieses Nestes zu bewegen, wurde der gesamte Blumentopf bis zum Topfrand in Wasser getaucht. Als nach zwei Tagen Überflutung noch immer keine Reaktion zu bemerken war, wurde die Topferde genauer untersucht. Das *Lasius emarginatus*-Volk hatte sich in einen Hohlraum zurückgezogen. Die Wände desselben waren wie das übrige Substrat durchnäßt, aber das Ameisenvolk war unversehrt geblieben.

Schließlich sei auch auf Wüstenameisen verwiesen. Die meisten Arten können nur im Bereich der Wadis (Vegetation) existieren, wo ihre Nester episodischen Überflutungen ausgesetzt sind (DIETRICH unveröffentlicht).

Die Überflutungstoleranz von Ameisennestern oder Arthropoden allgemein muß nicht auf „besonderen“ Fähigkeiten dieser Tiere beruhen. So schreibt HEYDEMANN (1967): „Es erscheint erstaunlich, daß für die Besiedelung eines der extremsten terrestrischen Lebensräume - nämlich die Überflutungsregionen des Vorlandes [Anmerkung: rhythmische Überflutung mit Salzwasser] - bei

den Spinnen relativ eurytope ökologische Typen genügen, um die Besiedelung so verschiedener Biotope vornehmen zu können und keine weitergehende ökologische Spezialanpassung nötig ist.“ Inwieweit Ameisen ihre Nester abdichten können (von MÜNCH (1991) für *Myrmica gallienii* und *Myrmica scabrinodis* angenommen), ist unbekannt. Die Unspezifität der Überflutungstoleranz läßt vermuten, daß das offenbar nur langsam entweichende Luftreservoir im Bodenlückensystem von entscheidender Bedeutung ist. MÜNCH (1991) konnte diesen „Luftblaseneffekt“ bei *Myrmica gallienii* und *Myrmica scabrinodis* zeigen. Beim Öffnen der Nestkammern von oben drang nämlich in der Regel Wasser von unten ein. Die Luftblase konnte also zuvor nicht entweichen und hatte so das Eindringen des Wassers in das Nest verhindert.

Lasius fuliginosus ist ein typischer Aubewohner und legt seine Sommerester, weitgehend hochwassergeschützt, in stehenden hohlen Baumstämmen an. Dort bleibt das im allgemeinen sehr individuenreiche *L. fuliginosus*-Volk auch, wenn der Stamm umstürzt. Dadurch können Hochwässer gefährlich werden. Im vorliegenden Fall mußte sich das *L. fuliginosus*-Volk mitsamt der zahlreichen Brut auf die Außenseite des schwimmenden Stammes retten (Abb. 3).

Individuelle Überflutungstoleranz

Die individuelle Fähigkeit, Hochwasser zu überleben, darf nicht unterschätzt werden. Das zeigt die weite Verfrachtung von *Camponotus ligniperda*, *Formica sanguinea*, *Formica rufa rufa* und *Formica rufa polycytena* im reißenden Traisenwasser. Die Verfrachtung erfolgte vermutlich über Treibgut, das sogar ganzen Ameisenvölkern Schutz bietet (*Myrmica sabuleti*). Ähnliche Beobachtungen konnte der Erstautor an der Ois (Niederösterreich) nach derselben Hochwasserkatastrophe machen: Einige Tage nach dem Hochwasser fanden sich etliche Individuen von *Serviformica* sp. und *Myrmica* sp. auf den neu aufgeschütteten Schotterinseln.

HEYDEMANN (1967) zeigte experimentell, daß sich *Lasius flavus* und *Myrmica rubra* unter verschiedenen Bedingungen (Salz-/Süßwasser, bewegt/unbewegt) einige Stunden bis Tage auf der Wasseroberfläche halten können. Weiters konnte HEYDEMANN (1967) intraspezifische Unterschiede hinsichtlich der Überlebenswahrscheinlichkeit einzelner *Myrmica rubra*-♀♀ auf bewegter Wasseroberfläche feststellen. Tiere aus dem Binnenland überlebten auf Wasser mit einer Salinität von 32‰ nur einen Tag, Tiere vom Vorland der Nordseeküste aber bis zu sieben Tage. Derartige Unterschiede konnten bei *Lasius flavus*-Populationen des Vor- und Binnenlandes nicht festgestellt werden.

Überflutungstoleranz bei *Myrmica*

Innerhalb der europäischen *Myrmica*-Arten läßt sich eine auffallende Vorliebe oder zumindest Toleranz für Gewässernähe (Küsten, Fluß- und Seeufer, Moore) feststellen (HEYDEMANN 1967, MALICKY 1968, COLLINGWOOD 1979, MÜNCH 1991, SEIFERT 1993, ASSING 1994). Es sind dies die Arten *Myrmica rugulosa*, *M. vandeli*, *M. lonae*, *M. salina* [= *M. slovacica*], aber insbesondere *M. hellenica* (sandige Flußufer), *M. scabrinodis* (Moore), *M. gallienii* (Au- und Seebereiche) und *M. rubra* [= *M. laevinodis*] (euryök).

Das Ertragen kurzfristiger Überflutungen ist für *M. hellenica* (infolge ihres Habitats unausweichlich), *M. scabrinodis* (MÜNCH 1991), *M. gallienii* (MÜNCH 1991, SEIFERT 1993) und *M. rubra* (HEYDEMANN 1967) bekannt, angesichts der allgemeinen Überflutungstoleranz bei Ameisen aber keine Besonderheit. Bemerkenswert ist allerdings, daß *M. gallienii* auch an langfristige Überflutungen besonders adaptiert ist. Es kommt zur Auswanderung des Volkes an die Spitze höherer Pflanzen (SEIFERT 1993), im Extremfall kann das Volk (mit Königin) in Form schwimmender „Ameisentrauben“ (MÜNCH 1991) überdauern. Dasselbe Verhalten konnte nun erstmals auch für *M. rubra* nachgewiesen werden.

Eine besondere Hochwasseranpassung seitens *Myrmica rubra* zeigt auch ein Vergleich mit ihrer morphologisch in vieler Hinsicht ähnlichen Schwesterart *Myrmica ruginodis*. HEYDEMANN (1967) fand Nester von *Myrmica rubra* direkt auf der Bodenoberfläche im überflutungsgefährdeten Vorlandbereich der Nordsee. *Myrmica ruginodis* fand er nur auf den trockeneren Deichen, wo auch

Myrmica rubra die höchsten Nestdichten erreicht. Bemerkenswert erscheint der oben erwähnte intraspezifische Unterschied der Vor- und Binnenlandpopulationen von *Myrmica rubra* hinsichtlich ihrer Überlebenswahrscheinlichkeit auf bewegtem Wasser (HEYDEMANN 1967).

Daß die oben beschriebenen, kugelförmigen Ameisen-Aggregate nicht zufällig entstehen, zeigt die regelmäßige Anwesenheit von ♀♀ in diesen. Der Vergleich mit anderen Ameisen im selben Habitat läßt diese Ameisentrauben als besondere Anpassungen von *Myrmica rubra* und *Myrmica gallienii* erscheinen. Die zahlreichen Ameisentrauben, die MÜNCH (1991) im Federseegebiet (Baden-Württemberg) fand, wurden ausschließlich von *Myrmica gallienii* gebildet, während *Myrmica scabrinodis* die Hochwässer im Nest überdauerte. Im vorliegenden Fall (Lobau) wurden die Ameisentrauben nur von *Myrmica rubra* gebildet. *Leptothorax nylanderi slavonicus* versuchte sich auf Flößen (Holz, Ameisentraube) zu retten, *Lasius fuliginosus* durch Besteigen vertikaler Strukturen.

Die Ameisentrauben von *Myrmica gallienii* (MÜNCH 1991) und *Myrmica rubra* werden von anderen Tieren gerne als Rettungsfloß benützt. Offenbar sind die Ameisen in dieser Situation zu keiner aggressiven Handlung fähig. Bemerkenswert erscheint, daß in den bisherigen Beobachtungen in Bezug auf Coleoptera keine Ameisengäste in den Ameisentrauben gefunden wurden.

Myrmica rubra und *Myrmica gallienii* sind ausgesprochene Aubewohner mit Erdnestern oder bodennahen Holznestern. Anders als in direkter Flußnähe können die Überflutungen im Aubereich lange andauern, die Wahrscheinlichkeit, daß der „Luftblaseneffekt“ wirksam bleibt, sinkt. Das mag der Grund für die Entwicklung der Ameisentrauben sein. Auch könnten *Myrmica*-Völker auf diese Weise günstigere Nistplätze innerhalb des Überschwemmungsgebietes erreichen. Wenn sich ein ursprünglicher Neststandort, etwa in einer Senke, als besonders überschwemmungsgefährdet erweist, da er länger überflutet ist als andere Aubereiche, könnten sich Fraktionen der *Myrmica*-Völker als Ameisentrauben zu trockeneren Standorten treiben lassen.

Literatur

- ASSING, V. 1994: *Myrmica hellenica* Forel, 1913, in Kärnten (Hymenoptera: Formicidae). - Carinthia II 184(104):298
- COLLINGWOOD, C.A. 1979: The Formicidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark. - Fauna Entomologica Scandinavica 8:1-174. Scandinavian Science Press LTD: Klampenborg.
- HEYDEMANN, B. 1967: Die biologische Grenze Land - Meer im Bereich der Salzwiesen. - Franz Steiner Verlag: Wiesbaden, 200 S.
- HÖLZEL, E. 1941: Ameisenstudien und Beobachtungen in der näheren und weiteren Umgebung von Klagenfurt und in den Karawanken. - Carinthia II 131(51):86-120
- MALICKY, H. 1968: Faunistische und ökologische Notizen über Ameisen (Formicidae, Hymenoptera) aus dem Burgenland und aus Niederösterreich. - Wissenschaftliche Arbeiten Burgenland 40:69-78
- MARGL, H. 1974: Standorts-Vegetationskarte „Untere Lobau“, hergestellt im Auftrag der Wiener Wasserwerke.
- MÜNCH, W. 1991: Die Ameisen des Federseegebietes - eine faunistisch - ökologische Bestandsaufnahme. - Diss. Tübingen, 411 S.
- SEIFERT, B. 1993: Die freilebenden Ameisenarten Deutschlands (Hymenoptera: Formicidae) - und Angaben zu deren Taxonomie und Verbreitung.
- SEIFERT, B. 1995: Two new Central European subspecies of *Leptothorax nylanderi* (Förster, 1850) and *Leptothorax sordidulus* Müller, 1923 (Hymenoptera: Formicidae). - Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz 68:1-18
- SEIFERT, B. 1991: The phenotypes of the *Formica rufa* complex in East Germany. - Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz 65:1-27

Anschrift der Verfasser:

Christian O. Dietrich, Stattersdorfer Hauptstr. 39, A - 3100 St. Pölten.

Birgit Schlick, Florian Steiner, Inst. f. Zoologie, Univ. f. Bodenkultur, Gregor Mendelstr. 33, A - 1180 Wien.