

## 4.15 Ökologische Giganten, Spezialisten und Informanten: die Ameisen der Trockenrasen Niederösterreichs

Florian M. Steiner und Birgit C. Schlick-Steiner

Wer sich in Österreich mit Ameisen beschäftigt, kommt an den Trockenrasen, etwa der Hainburger Berge, der Wachau und der Thermenregion nicht vorbei. Die Gebiete sind weit über unsere Grenzen hinaus bekannt, bei Hobbyforschern und Profis gleichermaßen. Verwunderlich ist das nicht, bedenkt man, wie viele und welche Arten die Trockenrasen bewohnen. Ameisenkundliche Besonderheiten wie die paradoxe Friedfertigkeit von *Lasius austriacus*, die Raubzüge von *Polyergus rufescens* und die Pilzzucht von *Chthonolasius* werden hier geboten.

Ameisen sind hochsoziale Insekten mit mehrjährigen Kolonien. Diese bestehen aus einer oder mehreren eierlegenden Königinnen und vielen sterilen Arbeiterinnen. Im Normalfall werden einmal jährlich geflügelte Männchen und Königinnen erzeugt. Kopuliert wird bei einem Hochzeitsflug, der auch der Ausbreitung dient, und danach gründen die Jungköniginnen neue Kolonien. Doch die Liste der Ausnahmen ist lang. Herausragend sind die Sozialparasiten, die zumindest zeitweise (z. B. *Dendrolasius*), manchmal aber dauerhaft (z. B. *Polyergus*) Ameisen einer anderen Art für Gründung und Erhalt ihrer Kolonie brauchen.

Ameisen sind wandelnde Chemiefabriken, sie produzieren in einer Vielzahl von Drüsen spezielle Boten-, Abwehr- und Kampfstoffe. Vor allem aber sind sie trotz ihrer kleinen Statur Giganten im Ökosystem. Sie bereiten biologische Abbauprozesse vor und tragen

**Eine *Lasius (Dendrolasius) fuliginosus*-Arbeiterin betreut Blattläuse – die Ameisen schützen die Pflanzensaftsauger vor Fressfeinden und Verpilzung und erhalten im Gegenzug Honigtau.**



Birgit C. Schlick-Steiner & Florian M. Steiner

zur Bodenbildung bei. Sie durchlüften und mischen den Boden – mancherorts effektiver als Regenwürmer –, sie steigern seine Wasserspeicherkapazität und gestalten das Mikror relief. Ameisen haben wesentlichen Anteil an der Gesamtbiomasse und am Energiehaushalt. Sie besetzen zentrale Knotenpunkte in den Nahrungsnetzen, regulieren die Populationen ihrer Beutetiere und beeinflussen Nährstoffkreisläufe. Die Samen zahlreicher Pflanzenarten werden von ihnen verbreitet. In Anpassung daran haben die meisten von Ameisen verbreiteten Pflanzen nahrhafte Samenanhängsel entwickelt und so die Bindung an die Ameisen verstärkt. Auch unter den Arten der Steppen und Trockensäume gibt es etliche Beispiele. Am bekanntesten ist wohl das Frühlings-Adonisröschen (*Adonis vernalis*), ein seltener Vertreter ist das stark gefährdete Steppen-Stiefmütterchen (*Viola kitaibeliana*). Schließlich unterhalten Ameisen auch Beziehungen zu vielen anderen Tieren, beispielsweise zu Pflanzensaftsaugern, davon wird im Folgenden noch öfter die Rede sein.

**Eine Arbeiterin von *Lasius austriacus* – in Niederösterreich vom Aussterben bedroht – trägt eine Puppe (oben).**

**Die Wolllaus *Eurypersia europaea* lebt in Nestern von *Lasius austriacus* (Mitte).**



**Eine Arbeiterin der „Amazonenameise“ *Polyergus rufescens* mit zwei „versklavten“ *Formica fusca*-Arbeiterinnen.**

Weltweit sind über 12.000 Arten der Familie der Ameisen (Formicidae) beschrieben. Aus Mitteleuropa kennt man rund 170 frei lebende Arten und einige vom Menschen verschleppte, die sich bei uns nur in beheizten Gebäuden halten. In Österreich sind 127 frei lebende Arten aus 29 Gattungen und 4 Unterfamilien nachgewiesen, in Niederösterreich 110 Arten. Drei davon wurden erst vor kurzem entdeckt, eine bisher gelistete verlor ihren Artstatus.

Fokussieren wir auf die Hainburger Berge. Eine Zusammenschau fehlt, denn neben den aktuellen Daten gibt es in Museen, Universitätsinstituten und Privatsammlungen unbestimmte Belegstücke aus über 100 Jahren. Schon jetzt können wir sagen, dass in den Hainburger Bergen mindestens die Hälfte aller niederösterreichischen Arten lebt. 50 % der Ameisendiversität auf 1 ‰ der Landesfläche! Dabei ist das eine zurückhaltende Schätzung, bei der Aufarbeitung der Sammlungsbestände und bei gezielter Nachsuche im Gelände könnte sich die Artenliste noch verlängern. Diese Vielfalt ist nicht gleichmäßig verteilt. Es gibt besonders heiße Stellen innerhalb des Hotspots Hainburger Berge, und das auch im wörtlichen Sinn. Es sind nämlich die heiß-trockenen, baumfreien und felsdurchsetzten Lebensräume, die die höchsten Artenzahlen aufweisen. Mit dem Wohl der Steppe steht und fällt das Wohl des einzigartigen Ameisen-Ensembles der Hainburger Berge.

Um zu den ameisenkundlichen Kostbarkeiten zu kommen, vergegenwärtigen wir uns zunächst, dass die Ameisenkolonie als „geschlossene Gesellschaft“ Schutz bietet und Vorräte hortet. Diese sind der eigenen Verwandtschaft zugedacht, nicht dem Clan von nebenan. Es gilt, möglichst viele Kopien der eigenen Gene ins evolutive Wettrennen zu schicken, der Nachbar ist dabei Konkurrent. Um jeden Preis muss verhindert werden,

Birgit C. Schlick-Steiner & Florian M. Steiner (3x)

dass die Kolonie von Nicht-Verwandten infiltriert und ausgenutzt wird. Tatsächlich reagieren Ameisen aggressiv auf Angehörige anderer Kolonien ihrer Art. Der Preis von aggressivem Verhalten ist jedoch hoch. Es kommt zu Verlusten von Zeit und Energie, im schlimmsten Fall zu Scharmützeln mit toten Arbeiterinnen – so weit die Lehrmeinung. *Lasius austriacus* aber, erst 2003 wissenschaftlich beschrieben und benannt, kündigt die Lehrmeinung nicht. Die unterirdisch lebende Ameise ist gegenüber Artgenossen friedlich, ob diese nun aus der eigenen oder aus einer fremden Kolonie stammen. Fallweise werden sogar Arbeiterinnen einer Nachbarkolonie harmonisch integriert – ein Rätsel, das vor kurzem eine überraschende Lösung fand. Die Tiere haben keineswegs „verlernt“, zwischen eigen und fremd zu unterscheiden (das können sie sehr wohl). Vielmehr basiert die Aufgabe der Aggression quasi auf einer Kosten-Nutzen-Rechnung, der hohe Verwandtschaftsgrad innerhalb der Kolonie bleibt erhalten. Es geht also doch auch friedlich.

Vermutlich sind es die ökologischen Rahmenbedingungen, die es *L. austriacus* ermöglichen, auf Aggression zu verzichten. Die Ameise züchtet in ihrem Nest Pflanzensaft saugende Wurzelläuse und ernährt sich vom Honigtau, den die Läuse abgeben. Da die Nachbarkolonie, oft 10 m entfernt, ihre eigenen „Nutztiere“ hat, dürfte die Futterkonkurrenz zwischen den Nachbarn gering sein. In dieser Situation zahlt sich feindseliges Verhalten offenbar nicht aus, die Kosten würden den Nutzen der Aggression übersteigen. Und da *L. austriacus* nur selten das Nest verlässt, bleibt der Austausch von Arbeiterinnen gering und der Verwandtschaftsgrad innerhalb der Kolonien hoch. *Lasius austriacus* ist übrigens kein zahnloser Feigling – die oft viel größeren Ameisen anderer Arten werden verbissen bekämpft.

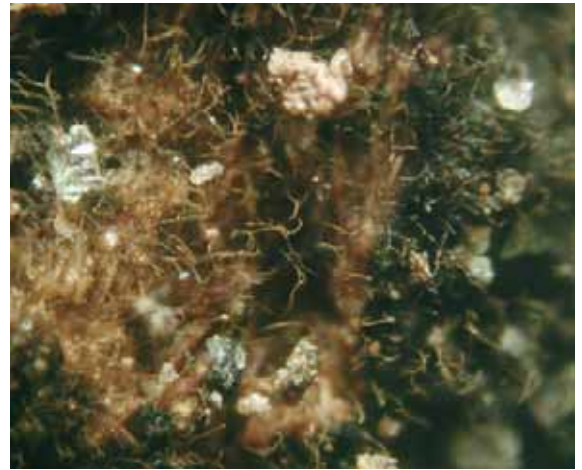
Die Amazonenameise *Polyergus rufescens* führt uns eine gänzlich andere „soziale Interaktion“ vor Augen. Wir können es auf dem Gipfel des Hundsheimer Berges erleben, wenn ein sonniger Frühsommertag zu Ende geht. Im Süden erkennen wir den Neusiedler See am Horizont, dann senkt sich der Blick auf den Steppenrasen, und vor uns eilt eine orangefarbene, zentimetergroße Ameise durchs Gras. Nein – es sind viele (und wir bücken uns): Sie bilden eine Marschkolonie! Was geht hier vor? Wir sehen Amazonen, formiert zu einem Raubzug. Viel Menschliches wurde den „Sklaventreiberameisen“ in die Schuhe geschoben. Die nüchternen Fakten zu diesen permanenten Sozialparasiten sind fesselnd genug.

*Polyergus rufescens* unternimmt die Raubzüge nur bei entsprechender Witterung, wobei dann oft über 1.000 Arbeiterinnen in raschem Tempo bis zu 85 m zurücklegen. In den Stunden davor haben Scouts das Nest einer versklavbaren *Formica*-Art ausgekundschaftet. Ist das Ziel erreicht, wird sofort angegriffen. Chemisch, mit einem sogenannten Propagandapheromon, wird Panik im *Formica*-Nest ausgelöst, Kampfhandlungen gibt es nur wenige. Setzen sich einzelne *Formica*-Ameisen dennoch zur Wehr, werden sie mit einem Biss in die Kopfkapsel getötet. Jede Amazone schnappt sich eine Larve oder Puppe von *Formica* und tritt den Heimweg an. Erstaunlich ist dabei die Orientierung: *Polyergus* nutzt den Azimut der Sonne (also den Winkel zwischen ihrer Route und dem auf die Ebene projizierten momentanen Stand der Sonne), polarisiertes Sonnenlicht im UV-Bereich und selbstgelegte Duftspuren. Diese Mehrfachstrategie ermöglicht die sichere Rückkehr, wenn eine der Orientierungshilfen ausfällt. Im Nest wird das Raubgut den aus älteren Raubzügen erwachsenen *Formica*-Arbeiterinnen übergeben, die die Aufzucht übernehmen. Ebenso müssen die Amazonen selbst von den Sklaven gefüttert

**Zwei *Lasius (Chthonolasius) distinguendus*-Arbeiterinnen beim sozialen Kontakt**



**Detailansicht (300-fache Vergrößerung) einer Nestwandoberfläche von *Chthonolasius* mit Pilzhyphen**



**Nestwände eines *Chthonolasius*-Nests**

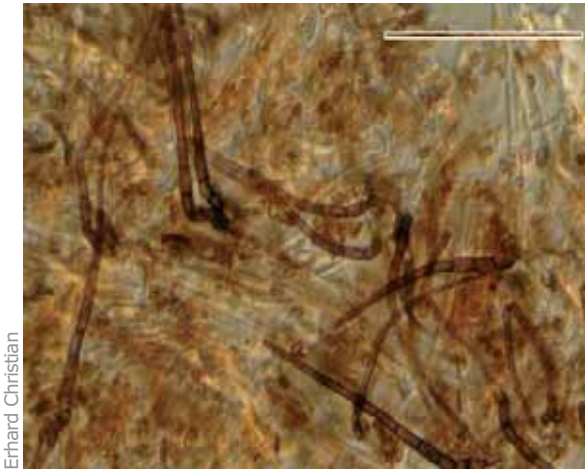
werden, denn ihre dolchartigen Kiefer sind lediglich für Kampf und Puppenraub geeignet. Um ausreichend *Formica*-Arbeiterinnen im Nest zu haben, muss *Polyergus* immer wieder ausmarschieren, eine große Kolonie raubt bis zu 40.000 Sklaven pro Saison.

Das dritte Beispiel spannt den Bogen über ein Jahrhundert Myrmekologie bis zur Molekulargenetik. So lange weiß man nämlich schon, dass Pilze eine Rolle spielen, wenn *Lasius*-Ameisen der steppenbewohnenden Untergattung *Chthonolasius* ihre kuppelartigen Erdnester bauen. *Chthonolasius*-Arten verwenden den vielleicht ältesten Verbundbaustoff der Welt. Erst tränken sie loses Nestbaumaterial mit Honigtau von Pflanzensaftsaugern. Pilzfäden, die dann die süßen Nestwände durchwachsen, verstärken die Standfestigkeit des Bauwerks nach dem Prinzip des Stahlbetons.

Pilz und Ameise haben eine mutualistische Beziehung, eine Zusammenarbeit zweier Arten zu beiderseitigem Vorteil. Nun liegt es in unserer stark von Konkurrenz geprägten Welt keineswegs auf der Hand, dass zwei (oder mehr) Arten ihren „Egoismus“ aufgeben und die Wechselbeziehungen in ein

Birgit C. Schlick-Steiner & Florian M. Steiner (3x)

**Pilzhyphen einer *Dendrolasius*-Nestwand (Quetschpräparat, Länge des Balkens 100 µm)**



Erhard Christian

**Übergangsphase im Leben von Sozialparasiten: Die (gelben) *Chthonolasius*-Arbeiterinnen waren die ursprünglichen Bewohnerinnen des Nests, haben jetzt aber keine Königin mehr und helfen den (schwarzen) *Dendrolasius* bei der Aufzucht der *Dendrolasius*-Brut.**



Birgit C. Schlick-Steiner & Florian M. Steiner

Gleichgewicht bringen, das allen Beteiligten dient. Folgt Mutualismus immer derselben Regel? Was Insekten-Pilz-Mutualismus anlangt, konzentrierte sich die Wissenschaft auf die tropischen Blattschneiderameisen, die Pilze als Nahrungsmittel züchten. Man verallgemeinerte, es liege eine hohe Spezifität vor, also jede Ameisenart habe einen einzigen, nur ihr eigenen Pilz, der seit Millionen Jahren vertikal weitergegeben werde, also von Mutterkönigin zu Tochterkönigin. Jüngst aber hat sich herausgestellt, dass die Pilze der Blattschneider sehr wohl auch horizontal, also zwischen bestehenden Kolonien, ausgetauscht werden. Mit einem Schlag waren manche Vorstellungen über die Evolution dieses Mutualismus hinfällig.

Da drängte es sich fast auf, die mitteleuropäischen Pilzzüchter der Gattung *Lasius* genauer unter die Lupe zu nehmen. Die morphologische und genetische Charakterisierung von Pilzen bei *Chthonolasius* und *Dendrolasius*, einer baumbewohnenden *Lasius*-Untergattung mit ähnlicher Nestwandkonstruktion, brachte mehrere Überraschungen. Erstens leben in *Dendrolasius*-Nestern zwei mutualistische Pilzarten friedlich nebeneinander – etwas Unerhörtes, meinte man

doch, Konkurrenz zwischen den Pilzarten würde das verhindern. Und zweitens teilen sich verschiedene *Chthonolasius*-Arten ein und dieselbe Pilzart, die noch dazu mit keiner der Pilzarten von *Dendrolasius* ident, jedoch nah verwandt ist.

Zusätzliche Verwirrung? Nein, es zeichnen sich einige Gemeinsamkeiten ab. Vertikale Transmission ist wahrscheinlich der Mechanismus der Weitergabe über die Generationen hinweg – junge Königinnen beider Untergattungen tragen kurz vor ihrem Hochzeitsflug mutualistische Pilzsporen aus dem mütterlichen Nest in ihren Mundtaschen. Vermutlich gründen sie mit diesen Sporen ihre eigene Pilzzucht im neuen Nest. Bei *Chthonolasius* wird aber offenbar die vertikale gelegentlich von horizontaler Transmission überlagert, und zwar so häufig, dass sich die Pilze bei den verschiedenen *Chthonolasius*-Ameisen nicht zu unterschiedlichen Arten differenzieren konnten. An Möglichkeiten für horizontale Transmission fehlt es bei *Chthonolasius* nicht. Gelegentlich gründen Königinnen unterschiedlicher Arten gemeinsam ein Nest und viele Fälle von Hybridisierung sind bekannt. Der Clou ist jedoch: *Dendrolasius*-Ameisen gründen ihre Kolonien als tempo-

räre Sozialparasiten bei *Chthonolasius*, es gibt also Generation für Generation Kontakt zwischen den zwei Untergattungen – und trotzdem haben die beiden ihre jeweils eigenen Pilze. Die beiden Untergattungen unterscheiden sich stark im chemischen Milieu ihrer Nester, was die getrennte Entwicklung spezifischer Pilze trotz des ständig wiederkehrenden Kontakts erklären könnte. Insgesamt kristallisiert sich die Pilzzucht von *Lasius* als ein neues, facettenreiches Modellsystem heraus. Auch auf den Trockenrasen Niederösterreichs kann man es studieren.

Noch manches Ameisenwunder ließe sich anführen, doch mindestens ebenso wichtig ist der Naturschutzaspekt. Ameisen sind hier Spieler auf beiden Seiten: Einerseits brauchen sie Schutz, andererseits können sie zum Schutz der Landschaft beitragen. Um beim Beispiel Hainburger Berge zu bleiben: Rund die Hälfte der Ameisenarten dieses Gebiets ist niederösterreichweit gefährdet, teils vom Aussterben bedroht. Besonders gefährdet sind sozialparasitische Arten, die auf stabile Wirtspopulationen angewiesen sind, und Lebensraumspezialisten, die nur in der Steppe überleben. Verliert dieser Lebensraum seinen Charakter, etwa durch Verbuschung, so gehen auch die Trockenrasen-Ameisen verloren. Der Auftrag an Naturschutzbehörden, Landnutzer und Biologen lautet somit: Erhaltet die Steppe! Aber wie? Die meisten Ameisenkundler werden auf die Frage nach der für Ameisen „richtigen“ Pflege von Steppenrasen die traditionelle Bewirtschaftung, also Beweidung, empfehlen. Anders als bei der Mahd wird durch Beweidung stellenweise der Boden freigelegt, was für viele der spezialisierten Arten wichtig ist. Eine Weideviehherde bringt außerdem Ertrag und kann sich im Idealfall selbst finanzieren. Als ideale Weidetiere werden häufig Schafe oder leichte Rinder empfohlen, weil der Boden nur kleinräumig eröff-

net werden soll. Und tatsächlich sind ja beide in den Hainburger Bergen im Einsatz. Will man aber genau wissen, wie viele Weidetiere pro Flächeneinheit Verfilzung und Verbuschung vermeiden – ohne negative Effekte einer Überbeweidung zu verursachen –, so erfährt man, dass es keinen universellen Standard gibt. Jeder Lebensraum hat eigene Bedingungen und spezifische Bewohner. Welche Bewohner sollen geschützt und gefördert werden? Gibt es eine Beweidungsintensität, die allen zugutekommt oder soll die Intensität gestaffelt werden? Die Aussagekraft von Einzeljahrsdaten ist gering. Für ein zielführendes Schutzkonzept ist längerfristiges Monitoring erforderlich, das Gefäßpflanzen und repräsentative Tiergruppen mit unterschiedlichen Ansprüchen und unterschiedlicher Mobilität berücksichtigt. Und genau das läuft gerade in den Hainburger Bergen im Auftrag der niederösterreichischen Landesregierung und der Europäischen Union.

Mit gutem Grund sind Ameisen in das Monitoringprojekt einbezogen. Ameisen bieten sich wegen ihrer ökologischen Bedeutung und der hohen Individuendichte geradezu an. Man kann sie während der gesamten Vegetationsperiode leicht erfassen und wegen ihrer stationären Nester exakt lokalisieren. Ameisen stehen daher weltweit und erfolgreich im Dienst der Bioindikation. Mit diesem Verfahren, das Organismen oder Organismengemeinschaften als Umweltdetektoren einsetzt, gewinnt die Naturschutzbiologie entscheidende Daten für die Bewertung von Lebensräumen, die Beweissicherung nach Eingriffen oder die Planung und Erfolgskontrolle von Maßnahmen. Verglichen mit Gefäßpflanzen liefern Ameisen deutlich unterschiedliche Informationen über ihren Lebensraum, das wurde vor kurzem im Rahmen des Hainburger Projekts gezeigt. Da der Einfluss von Beweidungsintensität auf einzelne Ameisenarten und ganze Ameisengemeinschaften in ande-

ren Gebieten bereits mehrfach untersucht wurde, gibt es Vergleichswerte.

Schon jetzt zeichnet sich ab, dass keine Beweidungsvariante die Nestdichte aller Ameisen in gleicher Weise beeinflusst. Im Beweidungsplan wird man daher Prioritäten setzen müssen. Wichtige Gesichtspunkte sind die Schutzwürdigkeit einzelner Arten und die Information, die eine Ameisenart über die Ansprüche anderer Tiere liefert. Außerdem erscheinen einige Ameisenarten geeignet, den Effekt des zukünftigen Beweidungskonzepts in weiterführenden, begleitenden Untersuchungen anzuzeigen. Kandidaten sind *Tetramorium moravicum*, *Camponotus aethiops* sowie die bereits vorgestellte Art *Lasius austriacus*. Alle drei stehen in Niederösterreich auf der Roten Liste, sie sind auf naturnahe Trockenrasen und Felsfluren angewiesen und durch Verbuschung bedroht. In lebensgeschichtlichen Details – und somit in ihren ökologischen Ansprüchen – unterscheiden sie sich aber deutlich. Beispielsweise lebt *L. austriacus* unterirdisch, während die beiden anderen oberirdisch aktiv sind. *T. moravicum* ist hart gepanzert und verträgt Viehtritt viel besser als *C. aethiops*. *Tetramorium moravicum* ist Mischköstler, *C. aethiops* ernährt sich vorwiegend von Honigtau, wie ja auch *L. austriacus*. Vieles ließe sich hinzufügen.

Schließlich stellt sich eine ökonomische und somit auch nicht ganz unwesentliche Frage. Es gilt, die Zahl der Zeigerarten gering zu halten – je mehr Arten, desto aufwändiger die Kontrolle. Ideal wäre eine einzige Ameisenart. Diese Art sollte sensibel auf den Faktor Beweidung reagieren. Ist sie aber zu spezialisiert, besteht die Gefahr, dass sie für andere nicht repräsentativ ist. Fragen wie diese machen das Monitoringprojekt zu einem spannenden, verantwortungsvollen Unterfangen, das mit dem Elfenbeinturm sehr wenig und mit der Praxis sehr viel zu

**Eine Arbeiterin der in Niederösterreich gefährdeten Art *Tetramorium moravicum* betreut die Brut (oben)**

**Eine Arbeiterin der in Niederösterreich gefährdeten Art *Camponotus aethiops* (unten).**



Birgit C. Schlick-Steiner & Florian M. Steiner (2x)

tun hat. Auf dem Spiel steht die Zukunft der Hainburger Steppe mit all ihren Bewohnern.

#### Weiterführende Literatur

ENGLISCH, T., STEINER, F. M. & SCHLICK-STEINER, B. C. (2005): Fine-scale grassland assemblage analysis in Central Europe: ants tell another story than plants. Myrmecologische Nachrichten 7: 61–67.

HÖLLDOBLER, B. & WILSON, E. O. (1990): The ants.  
The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge,  
Massachusetts, 732 pp.

MAJER, J. D., ORABI, G. & BISEVAC, L. (2007): Ants (Hymenoptera: Formicidae) pass the bioindicator scorecard. *Myrmecological News* 10: 69–76.

SCHLICK-STEINER, B. C., STEINER, F. M., KONRAD, H., SEIFERT, B., CHRISTIAN, E., MODER, K., STAUFFER, C. & CROZIER, R. H. (2008): Specificity and transmission mosaic of ant nest wall fungi. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105: 941–944.

SCHLICK-STEINER, B. C., STEINER, F. M. & SCHÖDL, S. (2003): Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs – Ameisen (Hymenoptera: Formicidae). Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abteilung Naturschutz, St. Pölten, 75 pp.

SEIFERT, B. (2007): Die Ameisen Mittel- und Nordeuropas. *Lutra, Tauer*, 368 pp.

STEINER, F. M. & SCHLICK-STEINER, B. C. (2002): Einsatz von Ameisen in der naturschutzfachlichen Praxis. Begründungen ihrer vielfältigen Eignung im Vergleich zu anderen Tiergruppen. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 34: 5–13.

STEINER, F. M., SCHLICK-STEINER, B. C., MODER, K., STAUFFER, C., ARTHOFER, W., BUSCHINGER, A., ESPADALER, X., CHRISTIAN, E., EINFINGER, K., LORBEER, E., SCHAFELLNER, C., AYASSE, M. & CROZIER, R. H. (2007): Abandoning aggression but maintaining self-nonsel self discrimination as a first stage in ant supercolony formation. *Current Biology* 17: 1903–1907.

Dr. Florian M. Steiner &  
Dr. Birgit C. Schlick-Steiner  
School of Marine and Tropical Biology  
James Cook University, Townsville, Australien

Institut für Zoologie und  
Institut für Forstentomologie, Forstpathologie  
und Forstschutz, Universität für Bodenkultur  
Gregor Mendel-Straße 33  
1180 Wien