

Erstnachweis der mediterranen Ameisenart *Pheidole pallidula* (NYLANDER 1849) für Hessen

Gerhard Heller & Dieter Bretz

Einleitung

Ameisen gelangen meist über Handel und Warentransport in andere Länder und Kontinente, wobei die meisten Verschleppungen mit Pflanzen und Pflanzenmaterial erfolgen. Eine Etablierung ist jedoch nur dann möglich, wenn reproduktive Tiere (Königinnen) vorhanden sind. Die Chancen sind bei polygynen Arten beträchtlich erhöht, da kleine verschleppte Teilkolonien mindestens ein fertiles Weibchen enthalten können, so dass daraus relativ rasch neue Populationen entstehen können. Bei der Pharaoameise, *Monomorium pharaonis* (LINNAEUS 1758), wird sogar der Fortbestand weiseloser Koloniefragmente gesichert, indem sofort die Aufzucht von Geschlechtstieren induziert wird, sofern junge Brutstadien vorhanden sind (BUSCHINGER & PETERSEN 1971). Aus tropischen Ländern nach Mitteleuropa eingeschleppte Ameisen sind zumindest während des Winterhalbjahrs auf beheizte Gebäude angewiesen. Arten, die aber aufgrund ihres Herkunftsgebietes mit größerer Kältetoleranz ausgestattet sind, können bei uns auch im Freiland Fuß fassen.

Seit den 1970er Jahren ist die aus Vorderasien stammende, hochinvasive Art *Lasius neglectus* (VAN LOON et al. 1990) in Deutschland in Ausbreitung begriffen, was in letzter Zeit schon einige mediale Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat. Aufgrund ihrer Kältetoleranz übersteht sie leicht mitteleuropäische Winter. Das vorläufig nördlichste Vorkommen befindet sich in Rostock (SEIFERT 2018). Auch zwei Arten aus dem Mittelmeerraum ist die Etablierung bei uns gelungen (HELLER 2011). *Tapinoma magnum* (MAYR 1861) wurde mehrfach in Rheinland-Pfalz, Südhessen und Baden-Württemberg nachgewiesen. Die Art wurde bis 2017 als *T. nigerrimum* (NYLANDER



Abb. 1: Auf dem Bürgersteig fallen die hellen kraterartigen Sandhäufchen um die jeweiligen Nesteingänge ins Auge. (Foto: D. Bretz)

1856) bezeichnet. Mittlerweile steht jedoch fest, dass es sich um einen Artenkomplex mit mindestens vier Arten handelt, von denen in Deutschland bisher nur *T. magnum* nachgewiesen wurde (SEIFERT et al. 2017). Aufgrund der regelmäßigen Assoziation mit Gartencentern ist der Pflanzenhandel eindeutig als primärer Einschleppungsweg identifizierbar. Von den Gartencentern aus kann mit besiedelten Pflanzencontainern eine Sekundärverschleppung erfolgen.

Von der zweiten Art, *Pheidole pallidula*, gab es bisher nur an zwei Stellen direkte Nestnachweise. Bereits 2003 wurde die Art auf dem Gelände eines Supermarktes in Heilbronn gefunden (SEIFERT, persönl. Mitt. 2009). Die Kenntnis von einem weiteren Vorkommen in Neustadt an der Weinstraße ist einer Anfrage aus dem Jahr 2009 im Forum der Deutschen Ameisenschutzwerke zu verdanken. Aus Rheinland-Pfalz lag außerdem schon der Nachweis einzelner Arbeiterinnen in einer Tuffgrube bei Gerolstein vor, die

auf einer zu Sammelzwecken aufgestellten Hymenopteren-Nistwand gefangen wurden. Unklar ist, ob die Tiere mit der Nistwand in die Tuffgrube gelangt waren oder ob eine *Pheidole*-Kolonie tatsächlich dort vorhanden war.



Abb. 2: Zwei stärker vergrößerte Minor-Arbeiterinnen auf dem Sandauswurf (Foto: D. Bretz)

Bei der Neustädter Population lag gleich der mittlerweile gesicherte Verdacht nahe, dass es sich um eine Superkolonie handeln könnte. Während aber die polygyn-polydome Koloniestruktur von *T. magnum* im natürlichen Verbreitungsgebiet Grundlage zur Bildung von Superkolonien auch nach Einschleppung ist, liegen über superkoloniale Vorkommen von *P. pallidula* im Mittelmeergebiet weder Publikationen vor, noch kam es trotz zahlreicher Exkursionen jemals zu einer persönlichen Beobachtung eines solchen Phänomens.

Einige Eckdaten zu *Pheidole pallidula* im natürlichen Verbreitungsgebiet

Die Art ist im Mittelmeerraum weit verbreitet von der iberischen Halbinsel bis Westanatolien. Nordwärts dringt sie in Frankreich bis 45,9°N vor, in der Schweiz bis 46,4°N und in Italien bis 46,7°N (SEIFERT 2018). Eigenen Beobachtungen (G. H.) zufolge ist sie in Südfrankreich mindestens noch in Lagen um 800 m ü. NN anzutreffen (Cevennen, Luberon, Seelapen), in Südtirol noch bis ca. 1.200 m ü. NN (Vinschgauer Sonnenhang bei Schlanders). In der zentralspanischen Sierra de Guadarrama kommt sie bis in die subalpine Zone vor (MARTINEZ 1987). Diese Daten belegen, dass die Art über eine erhebliche Kältetoleranz verfügt. Felsige, sonnenexponierte Flächen mit Garrigue-Vegetation, auch lichte Pinien- und Eichenbestände sind ihre bevorzugten natürlichen Habitate. Aber auch innerörtliche Bereiche werden besiedelt.

P. pallidula ist durch Dimorphismus der Arbeiterkaste gekennzeichnet (Abb. 2 bis 4), mit 2 bis 3,3 mm langen Minor-Arbeiterinnen und Major-Arbeiterinnen („Soldaten“) in der Größe von 3,5 bis 4,5 mm (SEIFERT 2007). Die Nahrungssuche leisten die Minor-Arbeiterinnen, die Soldaten treten meist erst in Erscheinung, wenn sie über eine Pheromonspur rekrutiert werden, um größere Beutestücke zu zerlegen. Selbstverständlich spielen die Soldaten auch bei Auseinandersetzungen mit artfremden und arteigenen Kolonien eine wichtige Rolle. Meist

fixieren die Minor-Arbeiterinnen größere Gegner, und die Soldaten zerstückeln sie. Eine weitere Funktion haben die Soldaten als Speichertiere. Insbesondere im Spätsommer/Herbst sieht man sie mit prall gefülltem Hinterleib in den Nestern (Beobachtung G. H. in Südtirol). Neben

Die Kolonien sind meist monogyn. Fakultative Polygynie mit bis zu vier Königinnen wurde in 38% der Nester einer Population durch Ermittlung der genetischen Diversität der Arbeiterinnen indirekt nachgewiesen (FOURNIER et al. 2002). In Südfrankreich wurden spora-



Abb. 3: Selten sieht man bei normaler Aktivität an den Nesteingängen auch einmal eine Major-Arbeiterin (Soldat). Hier sorgten wir zuvor durch Stochern mit einem Halm für Unruhe und gesteigerte Aktivität, so dass neben zahlreichen Minor-Arbeiterinnen auch drei Soldaten an der Oberfläche erschienen. (Foto: D. Bretz)

ausgeprägter Zoophagie und der Verwertung von Samen, die von Soldaten zerbrochen werden, spielt auch der Eintrag von Nektar eine Rolle.

disch Kolonien angetroffen mit zwei Königinnen unter einem Neststein sitzend. Jeweils beide waren physogastrisch, demnach also funktionelle Königinnen (Be-



Abb. 4: Größenverhältnis etwa 5:3 zwischen dieser Major- und dieser Minor-Arbeiterin von *Pheidole pallidula* (Foto: D. Bretz)

obachtung G. H.). Die Kolonien sollen bis zu 18.000 Bewohner enthalten (FOURNIER et al. 2002), höhere Zahlen erscheinen durchaus möglich.

Die Art ist territorial und aggressiv auch gegen arteigene fremde Nestangehörige, wobei Arbeiterinnen aus monogynen Kolonien sich innerartlich aggressiver verhalten als solche aus polygynen (FOURNIER et al. 2016). Hochzeitsflüge fanden in Südfrankreich (La Croix-Valmer, Remoulins) und Nordspanien (Llançà) Mitte Juni statt. Sie erfolgten in einem Gebiet synchron, so dass große Schwärme entstanden (Beobachtungen G. H.). Die Weibchen paaren sich wohl ausschließlich mit nur einem Männchen (FOURNIER et al. 2002). Die Koloniegründung erfolgt claustral. Die ersten Arbeiterinnen schlüpfen noch im Jahr der Koloniegründung. *P. pallidula* überwintert ohne Brut. Aus der ersten Fraktion der nach der Überwinterung abgelegten Eier entwickeln sich die Geschlechtstiere, aus der späteren Arbeiterinnen und Soldaten (FOURNIER et al. 2002).

Erstnachweis in Hessen und Parallelen zum Neustädter Vorkommen

Durch einen Hausbesitzer in Kleinlinden / Gießen wurden die Autoren auf die *Pheidole*-Kolonie aufmerksam. Es gelang schnell, die Art als *P. pallidula* zu identifizieren. Gleichzeitig wurde die Determination noch einmal von Dr. Bernhard Seifert (Görlitz) bestätigt. Damit war der Erstnachweis für Hessen gesichert.

An zwei Terminen (16.6.2019 BRETZ / GEIER und 6.7.2019 BRETZ / HELLER) konnte die *Pheidole*-Kolonie vor Ort begutachtet werden. Einem interessierten Beobachter fallen zunächst die kleinen kraterartigen Sandhäufchen auf dem mit Platten ausgelegten Bürgersteig auf (Abb. 1). Auf der gegenüberliegenden Straßenseite konnten allerdings keine Vorkommen entdeckt werden. Auch an vielen Hauswänden, in Hofeinfahrten und an Begrenzungsmauern konnten Sandauswürfe bzw. Nester nachgewiesen werden. Insgesamt erstreckt sich das Vorkommen über eine Länge von ca. 125 m, wobei die Seitenstraßen und -wege nicht

mitberücksichtigt sind. Nach Auskunft einiger Anwohner ist diese *Pheidole*-Kolonie schon mindestens 6 bis 7 Jahre existent. Nach anderen Aussagen treten die Ameisen seit ca. 10 Jahren im Freiland auf, seit 5 Jahren auch in Wohnungen (Mitt. T. GEIER). Nicht klar wurde, ob die Ameisen tatsächlich auch im Haus nisten oder ob sie nur phasenweise auf Nahrungssuche ins Hausinnere laufen.

Diese Befunde legen nahe, dass es sich in Kleinlinden wie in Neustadt, um eine Superkolonie handeln muss. Diese Annahme wird dadurch gestützt, dass Minor- und Major-Arbeiterinnen beider Kolonien etwa die gleiche Größe haben und deutlich kleiner sind als die entsprechenden Tiere in mono- oder schwach polygynen Kolonien im natürlichen Verbreitungsgebiet. In Kleinlinden konnten bisher keine Geschlechtstiere gesammelt werden, doch ist anzunehmen, dass die Größenverhältnisse ebenfalls denen von Neustadt entsprechen. Weibchen und Männchen dieser Population sind viel kleiner als diejenigen monogynen Kolonien (Abb. 5). In beiden Gebieten gibt es in dem von *Pheidole* besiedelten Areal weder die sonst so dominante Wegameise *Lasius niger* (LINNAEUS 1758) noch eine *Tetramorium*-Art.

Besonderheiten in der Lebensweise der superkolonialen *Pheidole pallidula*

Kenntnisse zur Koloniestruktur und Ausbreitung konnten durch Beobachtungen in Neustadt und durch Haltung von Koloniefragmenten gewonnen werden, die dort eingesammelt wurden. Die zuvor schon vermutete hochgradige Polygynie (HELLER 2011) konnte durch die Sichtung von mindestens acht Königinnen unter einem einzigen Neststein belegt werden. Der Nachweis der Fertilität wurde geführt, indem aus eingesammelten Koloniefragmenten zwei Untergruppen mit je einer Königin und einer mit drei Königinnen gebildet wurden. In allen Gruppen gingen aus den abgelegten Eiern Arbeiterinnen hervor. Von den insgesamt fünf Königinnen müssen demnach mindestens drei fertil gewesen sein.

Die Geschlechtstiere superkolonialer Arten wie *Lasius neglectus* oder *Linepithema humile* (MAYR 1868) schwärmen trotz vorhandener Flügel nicht, sondern paaren sich ausschließlich im Nest. Es lag nahe, ein solches Muster auch für die Neustädter *Pheidole* anzunehmen. Anfang Juni 2012 konnte ein Koloniefragment gesammelt werden, das neben bereits geschlüpften Weibchen und Männchen auch Geschlechtstierpuppen enthielt. Ab Ende Juni war in der Nestbox Schwarmaktivität zu beobachten. Wie in den mediterranen Populationen versuchten die Weibchen und Männchen am Abend abzufliegen. Paarungsversuche im oder am Nest fanden nicht statt. Dies sprach eher für einen obligaten Schwarmflug.

Der Nachweis im Freiland gelang nach mehreren vergeblichen Fahrten nach Neustadt in den Vorjahren endlich am 17. Juli 2019. Überraschenderweise beschränkte sich der Schwarmbetrieb aber nur auf drei, bis zu ca. 80 m weit voneinander entfernte Stellen. Diese waren zunächst daran zu erkennen, dass zahlreiche Arbeiterinnen umherliefen. Die weiteren Beobachtungen konzentrierten sich auf eine Stelle. Ca. 19.30 Uhr (MESZ) kamen die Männchen hervor, etwas später die Weibchen. Gegen 20.00 Uhr flogen die Männchen massenhaft ab und bildeten nur etwa 2 bis 5 m von den betreffenden Nestausgängen entfernt eine dichte Schwarmwolke, in die etwas später immer mehr Weibchen einflogen. Die annähernd zylinderförmige Schwarmwolke (Durchmesser < 2 m) bewegte sich sehr tief und reichte von ca. 0,5 m über dem Boden bis in ca. 3 m Höhe, wobei sich die größte Individuendichte augenscheinlich etwa zwischen 1 und 2 m Höhe befand. Kurz darauf landeten die ersten Paare. Die Weibchen warfen die Flügel ab und fanden sofort Anschluss an die an der Landestelle zahlreich umherlaufenden Arbeiterinnen.

Der wesentliche Unterschied zum Schwarmflug der monogynen Form bestand darin, dass er bodennah stattfand. In Südfrankreich flogen die Schwärme der monogynen Kolonien dagegen viel höher, wobei die Weibchen sofort hoch in den Abendhimmel aufstiegen. Hierbei

fiel eine große Zahl jagenden Schwalben zum Opfer.

Bei *Monomorium pharaonis* und *Lasius neglectus* konnte die noch vorhandene Fähigkeit der begatteten Jungweibchen zu einer unabhängigen claustralen Koloniegründung im Laborversuch nachgewiesen werden (BUSCHINGER & PETERSEN 1971 bzw. ESPADALER & REY 2001). Obwohl die jungen Weibchen der letztgenannten Art in der Zeitspanne zwischen Schlüpfen aus der Puppe und Begattung nur wenig an Trockengewicht und Fettgehalt zulegen und somit für eine unabhängige Koloniegründung nicht geeignet scheinen, waren sie im Experiment sowohl in Haplo- als auch in Pleometrose trotzdem dazu in der Lage.

Auch die kleinen Weibchen (Mikrogyenen) der hochgradig polygynen *P. pallidula* aus der Superkolonie in Neustadt verfügen zu Beginn der Schwarmzeit augenscheinlich über nur geringe Fettreserven, während die großen Weibchen (Makrogyenen) der monogynen Kolonien im ursprünglichen Verbreitungsgebiet damit gut ausgestattet sind (s. auch Abb. 5). Die Fähigkeit der Mikrogyenen zu einer selbstständigen claustralen Koloniegründung war daher zweifelhaft.

Der in Neustadt beobachtete Hochzeitsflug bot nun die Gelegenheit, dies experimentell zu überprüfen. Einige der nach der Landung zahlreich am Boden umherlaufenden Weibchen wurden eingefangen und am 19. Juli zur möglichen Koloniegründung einzeln (n=3) bzw. als Dreiergruppen (n=2) in durchsichtige Kunststoffröhrchen (Länge 90 mm, Durchmesser 14 mm) gesetzt. Die Röhrchen waren im letzten Drittel mit feuchtem Sand angefüllt, in dem die Weibchen sehr bald ihre Gründungskammern anlegten. Die Tiere in den beiden Dreiergruppen separierten sich hierbei nicht, sondern hielten sich in einer gemeinsamen Kammer auf. Die Röhrchen wurden in einer dunklen Box aufbewahrt. Die Temperatur betrug im Mittel ca. 25°C.

Bereits am 20./21. Juli waren in allen Röhrchen Eipakete zu sehen. Bei 2/3 der haplometrotisch und 1/2 der pleometrotisch gründenden Weibchen schlüpften vom 23. bis 25. August, also nach rund 5 Wochen, die ersten Arbeiterinnen. In



Abb. 5: Geschlechtstiere aus Neustadt (links) und einer monogynen Kolonie bei Remoulins (die größeren Weibchen jeweils oben). Die Größenunterschiede zwischen den Weibchen und ebenso zwischen den Männchen der beiden Kolonietypen sind beträchtlich. (Foto: D. Bretz)

den beiden anderen Röhrchen war sämtliche Brut wieder verschwunden, offenbar aufgefressen von den Weibchen. Obwohl das Potential zur selbständigen Koloniegründung somit erwiesen ist, dürfte eine solche unter natürlichen Gegebenheiten keine Rolle spielen, da sich der Hochzeitsflug in nur geringer Höhe über dem Kolonieareal abspielt, die begatteten Weibchen auch hier landen und wieder in die Nester zurückkehren.

Als das Vorkommen in Neustadt 2009 bekannt wurde (nach Auskunft eines Anwohners gab es diese Ameisen „schon lange“ vorher), erstreckten sich die Nester auf einer Straßenlänge von ca. 50 bis 60 m, ohne Höfe und Einfahrten. Mittlerweile sind es ca. 450 m und 2016/17 waren auch gegenüberliegende Straßenseiten besiedelt. Da hier Nester schon gleich in großer Zahl vorhanden waren, ist anzunehmen, dass Kolonieableger die besonders abends kaum befahrenen Straßen überqueren konnten. Bruttransporte in dicht gedrängt laufenden Kolonnen entlang der Gartenmauern wurden mehrfach beobachtet.

Kolonien von *L. niger* und *Tetramorium* sind im Zuge der *Pheidole*-Ausbreitung alle verschwunden. Eine *Lasius*-Kolonie, deren Neststandort am 14.06.19 markiert worden war (ca. 3 m entfernt von einer der Expansionslinien), war am

09.07.19 nicht mehr auffindbar. Der Bereich war nun von den *Pheidole* besetzt. Wie die *Pheidole*-Arbeiterinnen es schafften, die als sehr kampfstark bekannten *L. niger* zu verdrängen, ist unklar.

Bei Entdeckung des Vorkommens in Neustadt 2009 wurde vor Ort ein Test durchgeführt, bei dem Gruppen aus jeweils drei Soldaten und fünf Arbeiterinnen aus bis zu 30 m voneinander entfernten Nestern in eine kleine Box gesetzt wurden. Das Ausbleiben jeglicher Aggressionen bestätigte, dass es sich um Angehörige einer Kolonie handelte.

Als aber 2012 ein im Formicarium gehaltenes Koloniefragment vier Wochen später durch weitere Arbeiterinnen genau vom ursprünglichen Entnahmeort verstärkt wurde, kam es überraschenderweise zu Rangeleien und Gezerre mit den Neuankömmlingen. Die Feindseligkeiten wurden jedoch nach wenigen Stunden vollständig eingestellt. Eine Wiederholung des Experiments bestätigte das Ergebnis. Schon relativ kurze räumliche Trennung kann demnach zu einer Divergenz der Duftprofile und zu einer Störung in der Erkennung früherer Kolonienmitglieder führen.

Einige offene Fragen (unter anderen)

Wie es zur Ansiedlung der *Pheidole*-Kolonien an den beiden Standorten kam, liegt im Dunkeln. Verschleppung durch Kauf von Pflanzen im Inland oder auch im Mittelmeergebiet ist aber wohl die wahrscheinlichste Ursache. Auffallend ist an beiden Standorten die superkoloniale Organisationform, die aber im ursprünglichen Verbreitungsgebiet bisher nicht dokumentiert ist, obwohl die myrmekologische Erforschung dieser Region eine lange Tradition hat. Trotzdem sind superkoloniale Vorkommen nicht auszuschließen, aber die Einschleppung müsste dann ein ausgesprochener Zufallstreffer sein.

Möglich wäre aber auch, dass die Gründerkolonien aus einer Population stammen, in der fakultative Polygynie vorkommt. FOURNIER et al. (2002) fanden hier Hinweise auf Gründung neuer Kolonien durch Ablegerbildung. In solchen Populationen könnten Prädispositionen für die Bildung von Superkolonien nach Einschleppung vorliegen. In dieser Hinsicht wäre die Ermittlung der genetischen Diversität in den Kolonien Kleinfeld und Neustadt interessant.

Kontakt

Dr. Gerhard Heller
Stauferring 47
55218 Ingelheim
Gerhard.Heller@web.de

Dipl.-Biol. Dieter Bretz
Auf der Lützelbach 18
35781 Weilburg
Ameisenbaer.Bretz@t-online.de

Literatur

- BUSCHINGER, A.; PETERSEN, M. (1971): Untersuchungen zur Koloniegründung der Pharaoameise *Monomorium pharaonis* (L.). Anzeiger für Schädlingskunde 44 (8): 121–127.
- ESPADALER X.; REY S. (2001): Biological constraints and colony founding in the polygynous invasive ant *Lasius neglectus* (Hymenoptera, Formicidae). Insectes Sociaux 48: 159–164.
- FOURNIER, D.; ARON, S.; MILINKOVITCH, M.C. (2002): Investigation of the population genetic structure and mating system in the ant *Pheidole pallidula*. Molecular Ecology 11: 1.805–1.814.
- FOURNIER, D.; DE BISEAU, J.-C.; DE LAET, S.; LENOIR, A.; PASSERA, L.; ARON, S. (2016): Social structure and genetic distance mediate nestmate recognition and aggressiveness in the facultative polygynous ant *Pheidole pallidula*. PLoS One 11(5): e0156440.
- HELLER, G. 2011: *Pheidole pallidula* (NYLANDER, 1849) und *Tapinoma nigerrimum* (NYLANDER, 1886) (Hymenoptera: Formicidae), etablierte Neozoa in Rheinland-Pfalz. Mainzer naturwissenschaftliches Archiv 48: 273–281.
- MARTINEZ, M.D. (1987): Las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de la Sierra de Guadarrama. Boletín de la Asociación española de Entomología 11: 385–394.
- SEIFERT, B. (2007): Die Ameisen Mittel- und Nordeuropas. Tauer. 368 S.
- SEIFERT, B. (2018): The Ants of Central and North Europe. Tauer. 408 S.
- SEIFERT, B.; D'EUSTACCHIO, D.; KAUFMANN, B.; CENTORAME, M.; LORITE, P.; MODICA, M.V. (2017): Four species within the supercolonial ants of the *Tapinoma nigerrimum* complex revealed by integrative taxonomy (Hymenoptera: Formicidae). Myrmecological News 24: 123–144.