

Beitrag zur Biologie von *Camponotus lateralis* (Hymenoptera, Formicidae), einer Ameisenart, die in Österreich bisher (noch) nicht gefunden wurde

von Volker BOROVSKY, Roman BOROVSKY & Manuel BOROVSKY

Zusammenfassung

Ein Nest von *Camponotus lateralis* wurde 2008 anlässlich einer Exkursion der Autoren aus Istrien mitgenommen und drei Jahre im Formikarium gehalten. Auf Grund mehrjähriger Kenntnis der Ameisenart in Istrien und nach Ausschluss möglicher invasiver Verhaltensweisen wurde das Nest im Steingarten der Verfasser freigesetzt. Bis 2018 erfolgten Beobachtungen und Aufzeichnungen, die Ernährung, Reproduktion, soziales Verhalten und temperaturabhängige Aktivität umfassten. Angesichts des Klimawandels könnte eine Arealerweiterung dieser mediterranen Ameisenart vom Alpensüdrand und dem Pannonikum aus nach Norden erfolgen. Zur Auslotung eines möglichen Verbreitungspotentials von *C. lateralis* wurde der Vergleich mit dem verwandten *Camponotus piceus* hergestellt. Fragen zu einer möglichen Einwanderung von *C. lateralis* in Österreich unter Zugrundelegung ökologischer und klimatischer Voraussetzungen werden erörtert. Hemmende Faktoren in den Bereichen Ökologie, Lebensraumgröße und klimatische Besonderheiten machen eine natürliche Zuwanderung nach Kärnten unwahrscheinlich. Im Südosten Österreichs an den Grenzen zu Slowenien und Ungarn wird eine Einwanderung der Ameisenart für möglich gehalten.

Abstract

On the occasion of a field trip to Istria in 2008, the authors took a nest of *Camponotus lateralis* back home and kept it in a formicarium for three years. Having known about the ant species in Istria for several years and having ruled out the possibility of invasive behavioural patterns, the authors released the formicary into their rock garden. Observations and records were made regarding diet, reproduction, social behaviour, and temperature-specific activity until 2018. In light of climate change, it is possible that the distribution area of this Mediterranean ant species may expand from the southern edge of the Alps and the Pannonian Region northwards. In order to explore the distribution potential of *C. lateralis*, a comparison was made between *C. lateralis* and the related *Camponotus piceus*. Questions are addressed concerning the possible immigration of *C. lateralis* to Austria based on ecological and climatic requirements. Inhibitory factors in the areas of ecology, habitat size, and climatic particularities make it unlikely for the species to shift its distribution to Carinthia naturally. In the southeast of Austria, on the borders with Slovenia and Hungary, an immigration of the ant species is considered possible.

Einleitung

Camponotus lateralis (OLIVIER, 1792) ist Namensgeber der „*lateralis*-Gruppe“, zu der mehrere Ameisenarten gezählt werden (SEIFERT 2019). Das Hauptverbreitungsgebiet von *C. lateralis* reicht vom Mittelmeerraum über Kleinasien bis zum Kaukasus, im südlichen Mitteleuropa kommen aus dieser Gruppe neben *C. lateralis* nur *Camponotus piceus* (LEACH, 1825), *Camponotus atricolor* (NYLANDER 1849) mit breiter Über-

Schlüsselwörter

Camponotus lateralis, *Camponotus piceus*, Arealerweiterung, Klima, Ökologie, Klagenfurter Becken, Südsteiermark

Keywords

Camponotus lateralis, *Camponotus piceus*, distribution area expansion, climate, ecology, Klagenfurt Basin, southern Styria

lappung der Lebensräume beider zuletzt genannten Arten in Zentraleuropa und am Balkan sowie vielleicht *C. dalmaticus* (NYLANDER 1849) vor [Lugano/Tessin, 46,00°N/8,99°E (KUTTER 1977, SEIFERT 2019)]. In der älteren Literatur wurde *C. lateralis* auch für Mitteleuropa gemeldet, in der neueren Literatur (z. B. Deutschland: SEIFERT 2018; Österreich: WAGNER 2014, 2020; Slowakei: WERNER & WIEZIK 2007) wird von einer Verwechslung mit dem verwandten *C. piceus* ausgegangen; rezente Funde von *C. lateralis* gibt es in diesen Ländern nicht. Eine Verwechslung von *C. lateralis* mit *C. piceus* ist im Hinblick auf die deutlichen Farbunterschiede der Kasten kaum erklärbar und dürfte auf die frühere Nomenklatur zurückzuführen sein, da *C. piceus* als Subspezies von *C. lateralis* geführt wurde (z. B. STITZ 1939).

Die Ausbreitung von *C. lateralis* Richtung Norden endet in Mitteleuropa am Alpensüdrand und im Pannonikum. In Zeiten des Klimawandels sollte eine mögliche Ausbreitung der Art in Südkärnten und der Südsteiermark beobachtet werden (WAGNER 2014). Die bisher verfügbaren Klimamodelle und deren Auswirkungen auf Ökosysteme lassen eine Arealvergrößerung von thermophilen bzw. euryöken Organismen erwarten (KROMP-KOLB et al. 2003). In diesem Zusammenhang erscheint ein Vergleich von *C. lateralis* mit *C. piceus* im Hinblick auf Voraussetzungen für eine natürliche Ansiedlung interessant, da die letztgenannte Ameisenart in Mitteleuropa bis zum 51. Breitengrad vorgedrungen ist (SEIFERT 2018). Die orographischen, ökologischen und klimatischen Voraussetzungen für eine mögliche Einwanderung von *C. lateralis* nach Österreich werden dargestellt. Vor allem klimatische Unterschiede zwischen dem Klagenfurter Becken und den südöstlichen Randlandschaften Österreichs lassen limitierende Faktoren für eine mögliche Arealerweiterung nach Kärnten erkennen. Die alpinen Becken sind wegen der kalten Winter für viele thermophile Arten nicht geeignet, mildere Winter könnten diesen Arten ein Überdauern in unseren Breiten ermöglichen. Die Klimaerwärmung hat bereits Einfluss auf die Artendiversität und die Höhenverbreitung von Insekten (KROMP-KOLB et al. 2003).



Abb. 1:
Unausgefärbte
Jungtiere von
C. piceus könnten auf
Grund der Färbung
mit *C. lateralis* ver-
wechselt werden.
Foto: V. Borovsky



Abb. 2: Arbeiterinnen von *C. lateralis* sind polymorph, die Körperlänge reicht von 3,5–7 mm. Zwischen Mesonotum und Propodeum besteht eine deutliche Einbuchtung, die Oberfläche des Propodeums ist fast plan, leicht konvex und fällt nach caudal steil konkav ab (vgl. STITZ 1939).
Foto: R. Borovsky

Von 2008 bis 2010 haben die Autoren die Entwicklung einer Nestpopulation, das soziale Verhalten und Ernährungsstrategien von *C. lateralis* im Formikarium beobachtet. Erst nach eingehender Beobachtung von *C. lateralis* betreffend Interaktion mit anderen Ameisenarten in Istrien, seiner Verbreitung und einem möglicherweise invasiven Potential, wurde das Neozoon versuchsweise im eigenen Garten freigesetzt (siehe WAGNER 2014). In der Folge wurden Brutentwicklung, Überwinterungsvermögen, Schwarmverhalten, Ernährung und die Interaktion mit syntop lebenden heimischen Ameisenarten im Freiland untersucht und dokumentiert.

Material und Methode

Eine junge Nestpopulation eines Unterstein-Nestes von *Camponotus lateralis* wurde 2008 anlässlich einer Exkursion der Verfasser aus Istrien mitgenommen. In den folgenden drei Jahren wurde die Population mit ursprünglich einer Königin und 31 Arbeiterinnen im Formikarium gehalten. Das Formikarium hatte die Ausmaße von 60 x 40 x 30 Zentimetern (Länge/Breite/Höhe) und war mit einer Kunstglasplatte abgedeckt, in die eine Öffnung für Durchlüftung und Temperatenausgleich ausgeschnitten und mit einer Metallgaze als Ausbruchschutz abgedeckt wurde. Das eigentliche Nestzentrum bestand aus einem ausgehöhlten Ytong-Stein mit Wassertank und abnehmbarer Abdeckung zur gelegentlichen Beobachtung des Nestinneren. Brutverhalten, Entwicklung des Nestes und Ernährung wurden beobachtet. Die Fütterung erfolgte mit frisch-toten Insekten, vor allem Heimchen, Bio-Ahornsirup und der Bereitstellung von Trinkwasser. Während der Haltung im Formikarium wurden keine Geschlechtstiere produziert. Nachdem das Volk auf etwa 200 Individuen angewachsen war, wurde das Nest vom Erstautor im xerotherm geprägten Steingarten im März 2011 freigesetzt (Klagenfurt: 46,630693N/14,296765E, 447 m, ost- und südexponiert; Abb. 5). Nach Einschätzung der Verfasser war aus den bisher gewonnen Erfahrungswerten von *C. lateralis* (siehe Verhaltensweisen) kein invasives Potential zu erwarten

(vgl. WAGNER 2014). Die bisherigen Erkenntnisse in der Natur ließen in Verbindung mit interspezifischen Verhaltensweisen auf subdominantes Verhalten gegenüber zahlreichen heimischen Ameisenarten schließen. Auch das Bundesamt für Naturschutz in Deutschland bezeichnet *C. lateralis* als „harmlos“: „Hinweise auf eine Gefährdung europäischer Ökosysteme liegen nicht vor“ (RABITSCH et al. 2013). Weil die Ameisenart vorwiegend in Holz nistet, wurde ein Totholz (Stamm einer Fichte) mit etwa 35 Zentimetern Durchmesser und einer Länge von 70 Zentimetern bereitgestellt. Dieses wurde im Winter mit Dachpappe oberflächlich abgedeckt um eine zu starke Durchnässung zu vermeiden sowie eine Temperaturerhöhung der Holzoberfläche bei Besonnung zu erreichen. Die Freisetzung einer Ameisenart in einem von anderen bodenständigen Ameisenarten bewohnten Biotop ist nicht einfach, da jene in der Regel mit Aggression zur Verteidigung des von ihnen beanspruchten Areals reagieren (Beobachtung der Verfasser). Eine etwa zweiwöchige Betreuung, Fütterung und ständige Kontrolle der „Neuankömmlinge“ erwies sich als notwendig. Um Störungen durch konkurrierende Ameisenarten bei der Freisetzung zu vermeiden, erfolgte diese mit dem oben genannten Ytongstein. Drei Tage danach wurde das angebotene Totholz von den Ameisen als Nistplatz in Anspruch genommen. Die Winterhärte der Kolonie, die Andauer der klimatisch bedingten Aktivitäts- und winterlichen Ruhezeiten sollten getestet werden. Die Schwarmtätigkeit in Abhängigkeit von der Witterung wurde mit Hilfe eines geeichten Thermometers in der üblichen Höhe von etwa zwei Metern über Grund im nahen Schatten gemessen, die relative Luftfeuchtigkeit mit einem handelsüblichen Hygrometer geprüft.

Die Bestimmung von *Camponotus lateralis* und am neuen Neststandort syntop lebender Ameisen erfolgte nach SEIFERT (2018), in einigen Fällen unter Zuhilfenahme von KUTTER (1977). Die Abb. 2, 4, 6, 7, 9, 10, 11 wurden mit Canon 60d/Canon MPE-65 mm-Objektiv aufgenommen, die Abb. 1, 3, 5, 8, 12, 13, 14 mit Sony DSLR A550/Tamron AF 90 mm F/2,8 Macro.

Ergebnisse und Diskussion

Nestanlagen

Camponotus lateralis, Hohlrückige Holzameise oder Mimikry-Rosameise (WAGNER 2014) gilt als „Holzbewohner“. Nach VESNIC et al. (2017) werden die Nester am Westbalkan meist im lockeren Wald- und Buschland in süd- und südostexponierten Hängen oft in steinbedeckten Lagen gefunden: 65,3 Prozent in trockenem Holz, 8,2 Prozent in morschem Holz, 16,3 Prozent in trockenen Zweigen/Ästen, 4,1 Prozent unter Borke bis zu einer Stammhöhe von maximal 264 Zentimetern, 6,1 Prozent unter Steinen. Die genannten Autoren konnten damals nur ein Nest in Steinwällen (Trockensteinmauern) feststellen. Die Verfasser dieser Arbeit haben in Istrien (Umgebung von Rovinj) mehrere Nester unter den oberen Steinplatten von Trockensteinmauern entdeckt. Ein Nest wurde in Schilfstängeln (*Arundo cf. donax*) gefunden (vgl. auch STITZ 1939), nach KUTTER (1977) gibt es auch Nestfunde in dürren Zweigen. In Istrien wurde von den Autoren ein Nest im hölzernen Fensterstock eines älteren Hauses vorgefunden.



Abb. 3:
Nest zwischen Stein-
platten einer Trocken-
mauer; Major- und
Minor-Arbeiterinnen
(Istrien).
Foto: R. Borovsky



Abb. 4:
Erdnest unter Stein-
auflage (Istrien).
Foto: R. Borovsky

Die entdeckten Nestpopulationen waren in der Regel zahlenmäßig „überschaubar“, mit der Schätzung von maximal ein paar hundert Individuen. Die Kolonie im Steingarten (Klagenfurt) hatte zwischen zweihundertfünfzig und dreihundert Nestbewohner. Laut SEIFERT (2018) wuchs ein Volk in der Haltung im Formikarium jedoch auf etwa 10.000 Exemplare an.

Verhaltensweisen

In den ersten Wochen nach der Freisetzung von *C. lateralis* mussten immer wieder Angriffe des aggressiven und territorialen *Lasius emarginatus* abgewehrt werden. Dieser hatte die im Zentrum des Steingartens befindliche Mannaesche (*Fraxinus ornus*) mit den darauf lebenden Läusekolonien als „Nahrungsbaum“ besetzt. Angriffe dieser Ameisenart auf das freigesetzte Nest von *C. lateralis* konnten verhindert werden. Arbeiterinnen von *L. emarginatus* sind äußerst findig, sehr schnell, rekrutieren rasch, arbeiten im Kollektiv und können auch in Marschkolonnen angreifen (Beob. d. Verf.). In Istrien kommt *L. emarginatus* auch mit *C. lateralis*



Abb. 5:
Steingarten-Biotop.
Das Bodensubstrat
besteht aus dem
Aushubmaterial von
zwei nebeneinander
liegenden über 100
Jahre alten Brunnen-
schächten.
Foto: V. Borovsky

syntop vor. Die neuen Nestbewohner wichen vor den Aggressoren sofort zurück. Hier ergab sich die gleiche Situation wie bei *C. piceus* gegenüber *L. emarginatus* und *L. niger* (BOROVSKY 2018).

Die ökologischen Gegebenheiten im Steingarten waren im Hinblick auf die genannten zwei Nachbarn nicht ideal, da der Aktionsradius beider *Camponotus*-Arten und das Nahrungsangebot wegen zahlreicher Konkurrenten eingeschränkt war.

Im Steingarten-Biotop lebten *Myrmica sabuleti*, *Leptothorax acervorum*, *Temnothorax crassispinus*, *T. unifasciatus* und *T. sordidulus*. *Solenopsis fugax* entpuppte sich als gefährlicher subterranean Gegner von *C. piceus* (siehe BOROVSKY 2018), da diese Ameisenart in der Erde nistet. Dagegen blieb *C. lateralis* im Holznest unbehelligt. *Dolichoderus quadripunctatus* und *Colobopsis truncata* waren als arborikole Arten Nachbarn auf *Fraxinus ornus*. Mit den genannten Ameisenarten gab es keine interspezifischen Probleme. *Temnothorax* spp. neigen dazu, sich bei zufälligen Begegnungen auf den Boden zu drücken und eine devote, aggressionshemmende Haltung einzunehmen (Beob. d. Verf.). *Formica cunicularia* und *Formica fusca* wichen bei zufälligen Begegnungen zurück und schienen als Einzelindividuen in der Dominanzhierarchie gegenüber *C. lateralis* untergeordnet. Angriffe der beiden *Serviformica*-Arten auf das Nest von *C. lateralis* wurden nie beobachtet. In den letzten

drei Jahren zog eine *F. fusca*-Kolonie in das oben genannte Totholz, die unmittelbare Nachbarschaft zu *C. lateralis* verlief konfliktfrei. Beide *Serviformica* spp., vor allem *F. cunicularia*, erwiesen sich aber als erfolgreiche Nahrungskonkurrenten: einzelnen Arbeiterinnen gelang es dank größerer Schnelligkeit und guter optischer Wahrnehmung trotz zahlreicher *C. lateralis*-Gegner diesen oft die Beute zu stehlen (vgl. SEIFERT 2007). *Tapinoma subboreale* war mitunter in der Lage, einzelnen Individuen von *C. lateralis* Beute streitig zu machen. *Lasius niger* und *L. emarginatus* stehen im Garten der Verfasser an der Spitze der Dominanzhierarchie und galten als gefährliche Gegner. Interspezifische Aggression trat jedoch zwischen *C. lateralis* und *C. piceus* auf. Dieses Verhaltensmuster wurde vom Erstautor bereits früher in Istrien beobachtet (BOROVSKY 2009).



Abb. 6:
Aggression zwischen
C. lateralis und
C. piceus.
Foto: V. Borovsky

Einzelne foragierende Arbeiterinnen der jeweiligen Art entdeckten Individuen der anderen Ameisenart, die offenbar sofort als Bedrohung wahrgenommen wurden. Es erfolgte hektische Aktivität und Rekrutierung von ein bis zwei Dutzend Nestbewohnern (vorwiegend Major-Arbeiterinnen), die in lockerer Formation in Richtung des Eindringlings zogen, ohne dass es zu größeren Auseinandersetzungen geführt hätte. Zufällig konnte auch eine einzige Begegnung zwischen einer *C. lateralis* und *Camponotus fallax* beobachtet werden, wobei die größere *fallax*-Arbeiterin sofort aggressiv reagierte. *C. fallax* gilt nach Beobachtungen der Verfasser ebenfalls als scheu und vorsichtig (vgl. WAGNER 2014). Das aggressive interspezifische Konkurrenzverhalten innerhalb der Gattung wurde wiederholt anderenorts auch bei den großen *Camponotus* spp. festgestellt (CZECHOWSKI 2005, WAGNER 2014, SEIFERT 2018, BOROVSKY & BOROVSKY 2020). Es dürfte innerhalb dieser Gattung in Nahrungskonkurrenz sowie ähnlichen Lebensbedürfnissen begründet sein, auch der spezifische Körperduft innerhalb der Gattung könnte eine Rolle spielen. Die mitunter verwendete Bezeichnung „Mimikry-Rossameise“ (z. B. WAGNER 2014) leitet zu Beobachtungen der Verfasser in Istrien über: Arbeiterinnen von *C. lateralis* folgten den Duftspuren von *Crematogaster* spp. zu deren Nahrungsquellen auf Bäumen.

Abb. 7:
Arbeiterin von *Crematogaster schmidti*.
Mit dieser farblich
ähnlichen Ameisenart
kann *C. lateralis* in
Parabiose leben
(Istrien).
Foto: R. Borovsky



Die *Camponotus*-Arbeiterinnen bewegen sich im Schutz der aggressiven und zahlenmäßig meist deutlich überlegenen *Crematogaster* und nützen deren Nahrungsquellen mit, ohne der anderen Art wirklich zu schaden (SEIFERT 2018, 2019). Bei zufälligen Zusammentreffen beider Arten wichen die subdominanten *C. lateralis*-Arbeiterinnen rasch aus. Man geht davon aus, dass *C. lateralis* sowohl *Cr. scutellaris* als auch *Cr. schmidti* in deren jeweiligen Verbreitungsgebieten farblich und morphologisch imitiert (WAGNER 2014, SEIFERT 2018). Es kann sich um eine Ameisen-Ameisen-Mimikry handeln (WAGNER 2013). Als Selektionsdruck für diese Anpassung könnten farbsehende Räuber in Frage kommen: H. C. Wagner konnte mit der Ruineneidechse (*Podarcis sicula*) in Terrarienhaltung nachweisen, dass diese nach mehrfachem Angebot von *C. lateralis*, *C. piceus* und *Cr. scutellaris*-Ameisen als Nahrung, nach negativer Geschmackserfahrung mit *Crematogaster* schließlich auch die ähnlich gefärbten *C. lateralis*-Individuen eher verschonte und vorwiegend die schwarz gefärbten *C. piceus*-Ameisen als Nahrung aufnahm (WAGNER 2013).

Ernährung

Die erwähnte parabiologische Beziehung von *C. lateralis* zu *Crematogaster* spp. betrifft die fakultative Mitnutzung von Honigtau der Blatt- und Rindenläuse. Daneben sind auch florale Nektarien von Bedeutung. Im Steingarten wurden z. B. die Blüten der oben erwähnten Mannaesche, der Lavendelheide (*Pieris japonica*) und der Beales Mahonie (*Mahonia bealei*) sowie Wolfmilchgewächse (z. B. *Euphorbia cyparissias*, Zypressenwolfsmilch) aufgesucht.

Der Proteinbedarf wird in erster Linie durch Beseitigung toter Insekten oder Insektenteile gedeckt, aber auch durch Erbeutung kleiner Arthropoden im Larvenstadium (z. B. Zikaden, *Auchenorrhyncha*, Beob. des Erstverfassers). Diesbezügliche Verhaltensmuster sind weitgehend mit jenen von *C. piceus* ident (BOROVSKY 2018): Vorsichtige und zögerliche Annäherung an die in Frage kommenden Beutetiere sind artspezifisch. Die Entdeckung toter Beute führte nach Nestrückkehr der furiierenden Arbeiterin zur Rekrutierung von etwa zwei bis drei Dutzend Nest-



Abb. 8:
C. lateralis,
Crematogaster
scutellaris auf der
Borke einer Pinie am
Weg zu Läusekolonien
(Istrien). Der
Pfeil weist auf ein
Individuum von *C.*
scutellaris hin.
Foto: R. Borovsky

bewohnern, welche die Beute in Besitz nahmen und in Teamarbeit zerteilten. Abgetrennte Kleinteile wurden sukzessive in das Nest transportiert. Nur bei geringer Nestferne der Beute wurde versucht, diese Richtung Nest zu ziehen. Im Gegensatz dazu steht das Verhalten z. B. von *Formica cunicularia*, deren Arbeiterinnen die Beute unabhängig von Nestferne und Größe Richtung Nest transportierten (siehe Verhaltensweisen). Die aktive Jagd von *C. lateralis* auf bewegliche Beutetiere wurde nicht festgestellt.

Die besondere Absicherung der Beute durch stets im Umfeld patrouillierende Nestgenossen wie bei *C. piceus*, konnte nicht beobachtet werden. Furagierende Arbeiterinnen bewegen sich mit mäßiger Geschwindigkeit, die durch unerwartete Gefahren abrupt gesteigert werden kann. Die bodenferne Fortbewegung über Gräser und Blätter wird oft bevorzugt, aber nicht in der vorherrschenden Weise wie bei *C. piceus* (BOROVSKY 2018). Die Bewegungsmuster der Arbeiterinnen unterscheiden sich deutlich von der hektischen und stets die Richtung wechselnden Furagiertätigkeit von *Serviformica* spp. oder *Lasius niger* und *L. emarginatus*.



Abb. 9:
Nektarivore Ernährung:
Arbeiterin auf
Pieris japonica.
Foto: V. Borovsky



Abb. 10: Rekrutierung von Arbeiterinnen zur gemeinsamen Nutzung einer Beute.

Foto: R. Borovsky

weniger als 40 Prozent schienen für das Schwärmen jedoch ungünstig zu sein [Beob. des Erstverfassers (n = 2) außerhalb der Daten in Tab. 1]. Schlechtwetterphasen führten zum Ausbleiben des Schwärmens bzw. zur Terminverschiebung von bis zu etwa zwei Wochen.

Die Geschlechtstiere wurden stets von zahlreichen Arbeiterinnen als Begleitschutz eskortiert und schwärmten am Untersuchungsort vorwie-

Witterungsabhängige Aktivitätsphasen, Schwarmvorgang

Die aktive Phase der Arbeiterinnen begann etwa Ende März und dauerte bis Mitte Oktober. Bei Besonnung des Neststandortes und einer Lufttemperatur ab etwa 15 Grad Celsius furagierten die ersten Arbeiterinnen im Frühjahr, in der Regel ein paar Tage später als *C. piceus*. Die Arbeiterinnen sind nur tagaktiv.

Erste Anzeichen der Vorbereitung zum Schwärmen waren durchschnittlich Ende April zu erkennen: Einige Geschlechtstiere erschienen auf der Nestoberfläche und sondierten die Lage. Die Witterungsverhältnisse entsprachen nicht immer den Anforderungen, sodass die Geschlechtstiere wieder ins Nest zurückkehrten. Aufziehende Bewölkung verbunden mit einem leichten Temperaturrückgang führte zur Unterbrechung des Schwärmens. Das Schwärmen wurde in erster Linie von der Temperatur bestimmt, Föhnwetterlagen mit niedriger relativer Luftfeuchtigkeit von



Abb. 11: Geschlechtstiere erscheinen an der Nestoberfläche.

Foto: R. Borovsky



Erstes Schwärmen v. <i>C. lateralis</i>	Zeitraum	Temperatur	Rel. Luftfeuchtigkeit	Erstes Schwärmen v. <i>C. piceus</i>	Beginnzeit
29.04.12	10:00 bis 11:00	21°C	60%	29.04.12	09:30
10.05.13	11:30 bis 12:00	20°C	66%	10.05.13	10:00
21.05.14	11:30 bis 12:30	21°C	55%	20.05.14	10:00
13.05.15	10:00 bis 11:30	19°/21°C	58%	13.05.15	10:30
22.05.16	11:30 bis 12:30	22°C	48%	22.05.16	10:30
14./19.05.2017	10:30/11:30 bis 12:30	20°/22°C	65/51%	14.05.17	10:30

Tab. 1: Von 2012 bis 2017 wurden die Schwärmdaten von *Camponotus lateralis* erhoben und mit jenen von *C. piceus* verglichen (BOROVSKY 2018). Die Uhrzeit ist in Sonnenzeit angegeben und wurde auf Halbstundenwerte gemittelt.

gend an den gleichen Tagen und fast zeitgleich mit *C. piceus*. Nach ihrem Erscheinen an der Nestoberfläche verharren sie eine Zeit lang, offenbar sorgte erst das Erreichen der entscheidenden Temperaturschwelle von etwa 20 Grad Celsius für Lokomotion und sukzessives Abfliegen der Geschlechtstiere von erhöhten Positionen auf Grashalmen oder Blättern. Das Schwärmen an zwei Terminen (14. und 19. Mai 2017, Tab. 1) war durch den Abbruch des ersten Schwärmens infolge des Erscheinens von zwei *Lasius emarginatus*-Arbeiterinnen bedingt. Bei guten Wetterbedingungen fand das Schwärmen meist an ein, zwei Tagen statt, danach kam es mitunter zum Nachschwärmen einzelner Geschlechtstiere.

Zoogeographische, ökologische und klimatische Voraussetzungen für eine mögliche Lebensraumerweiterung. Vergleich mit *C. piceus*.

C. piceus weist innerhalb der „*lateralis*-Gruppe“ (siehe Einleitung) das weiteste ökologische Potential auf (VESNIC et al. 2017). Es ist eine mediterrane Ameisenart (SEIFERT 2007, 2018), in Kärnten heimisch,

Abb. 12: Gyne vor dem Abflug: Foto: R. Borovsky

Abb. 13: Männchen von *C. lateralis*. Foto: V. Borovsky



Abb. 14:
Schwärmen der
Geschlechtstiere.
Foto: V. Borovsky

wenn auch selten (CR = vom Aussterben bedroht: WAGNER 2014). Vermutlich wird die Einwanderung durch die Gebirgsbarrieren von Karawanken und Karnischen Alpen behindert, es gibt nur zwei „Durchlässe“ vom Süden (Canal des Ferro, Val Canale = Kanaltal) und vom Südosten (Drautal/ Mislinja-Tal; BOROVSKY 2017). Nach derzeitigem Wissensstand existieren von *C. piceus* in Kärnten ein historischer Fundort bei Krumpendorf (GOETSCH 1950) und nur zwei rezente Fundpunkte: Weinitzen/Villach Land (13,764845°E/46,575004°N, BOROVSKY 2017, BOROVSKY 2018), Heißblände Griebbach/Rosental (14,303761°E/46,540430°N) sowie die künstliche Ansiedlung im Steingarten der Verfasser. In der Steiermark gibt es zehn Fundorte, räumlich auf den Süd- und Südostrand des Steirischen Hügellandes beschränkt (WAGNER 2020), in Niederösterreich ist die Art stark gefährdet (SCHLICK-STEINER et. al. 2003), in Wien selten (SCHLICK-STEINER & STEINER 1999, ZORMANN 2007), für das Burgenland gibt es keine neuere myrmekologische Bearbeitung (MALICKI 1968: sub *C. lateralis*). *C. piceus* konnte sich in Mitteleuropa weiter nach Norden und in größere Höhe ausbreiten als *C. lateralis* (siehe Tab. 2), hat aber im Pannonischen Vorland und Süden Österreichs offenbar das derzeitige Ausbreitungslimit erreicht. Die Ameisenart wurde bisher in Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg nicht nachgewiesen. Die Vorkommen von *C. piceus* in Deutschland werden hier nicht behandelt (siehe SEIFERT 2018). In Mitteleuropa sind die Vorkommen von *C. piceus* auf Xerothermstandorte, meist Trockenrasen über Kalkgestein, beschränkt, während er im Mittelmeergebiet auch halbschattige Waldsäume und lichte Wälder bewohnt (SCHLICK-STEINER et al. 2003, SEIFERT 2018). Klimatisch gesehen könnte der sehr thermophile *C. piceus* vor allem in Kärnten an seine existenzielle Grenze stoßen, ähnlich wie es bei *Camponotus aethiops*, einer ebenfalls mediterranen Ameisenart, möglich erscheint (WAGNER 2014, BOROVSKY et al. 2021). WAGNER (2014) bemerkt dazu: „Ob nun die Kärntner Populationen von *C. aethiops* oder *C. piceus* als eigenständig anzusehen sind, ohne dass es in Folge der Seltenheit zu einem genetischen Engpass kommt, ist fraglich.“ Möglicherweise fehlt der Genfluss innerhalb der wenigen Neststandorte. Es wird auf eventuelle

Neubesiedlung der Arten durch Zuzug aus dem Süden etwa durch Fernverfrachtung begatteter Gynen über die Karawanken hingewiesen. Der Vergleich der horizontalen und vertikalen Verbreitung beider Arten deutet darauf hin, dass *C. lateralis* eine ausgeprägtere Thermophilie aufweist als *C. piceus* (vgl. VESNIC et al. 2017).

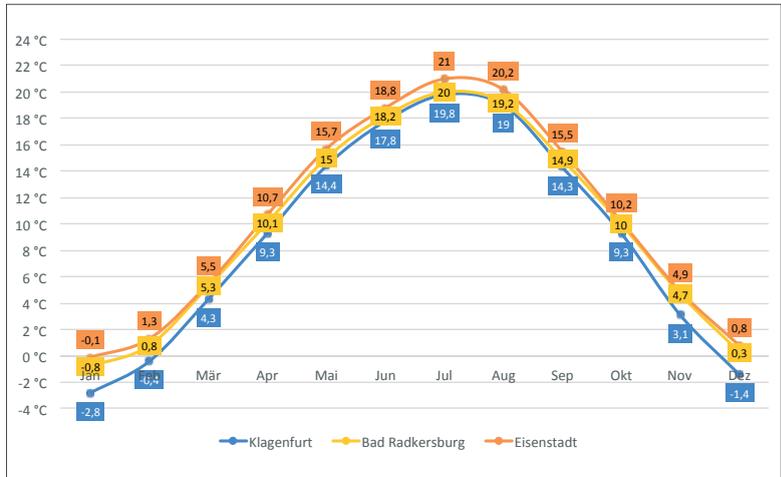
Nördliche Verbreitungsgrenze <i>C. piceus</i> <i>C. lateralis</i>	Vertikale Verbreitungsgrenze
51,18°N (SEIFERT 2018)	ca. 1200 m (SEIFERT 2018)
46,7°N (SEIFERT 2018)	800 m (HELLRIGL 2003)

Tab. 2: Vergleich der derzeit bekannten nördlichen und vertikalen Verbreitungsgrenze von *C. piceus* und *C. lateralis* in Mitteleuropa.

Das Klagenfurter Becken weist gegenüber der subillyrischen/subpannonischen Zone im Südosten bzw. Osten Österreichs einen klimatischen Nachteil auf. Dieser ist vor allem auf die Windarmut des inneralpiner Beckens und die dadurch bedingten häufigen Inversionswetterlagen zurückzuführen (PASCHINGER 1976, TSCHERTEU & WAJBODA 1993, SEGER 2019). Über die Frostresistenz vieler Ameisenarten ist wenig bekannt, zahlreiche mitteleuropäische Ameisenarten sollen Temperaturen bis etwa minus 20 Grad Celsius überleben, da sie körpereigene mehrwertige Alkohole, wie Glycerin, in der Hämolymphe anreichern können (HEINZE 1993, DIETRICH & STEINER 2009). Ein Beispiel aus der Gattung *Camponotus* ist der moderat thermophile *Camponotus fallax* mit sicherer Frosthärte bis minus 20 Grad Celsius, da er oft nur unter der Borke von Bäumen überwintert (Beob. der Verf. im eigenen Garten, Temperaturmessungen). Die Verfasser gehen davon aus, dass mediterrane Ameisenarten weniger an tiefe Temperaturen angepasst und die Überlebenschancen bei strengen Frösten geringer sind. Die Temperaturunterschiede zum „Kaltluftsee-Ort“ Klagenfurt (SEGER 2019) werden in Abb. 15 dargestellt. Die Klimakurven der drei Messstationen verlaufen im Sommerhalbjahr fast parallel, im Winterhalbjahr ist Klagenfurt im relativen Vergleich deutlich kälter als die Vergleichsstationen. Ebenso zeigen die Werte bei Frost- und Eistagen zwischen den drei Wetterstationen deutliche Unterschiede (Tab. 4), während die Unterschiede bei Sommer- und Hitzetagen relativ gering ausfallen.

Im Klagenfurter Becken gibt es trotz Klimawandels (siehe Tab. 3) immer wieder kalte Winter und verspätete Kaltlufteinbrüche, die der Einwanderung von Tier- und Pflanzenarten aus wärmeren Regionen eine klare Grenze setzen (NIEDERMAIR et al. o. J.). Der rekordverdächtig kalte Jänner 2017 mit einem Temperaturmittel von minus 7 Grad Celsius (Klagenfurt/Flugplatz, ZAMG 2012) sorgte für einen Härtetest. Die im Garten bestehende *lateralis*-Population hatte diesen Winter im Totholz nur teilweise überlebt, im Frühjahr 2017 erschienen auffallend weniger Arbeiterinnen und Geschlechtstiere (fast ausschließlich Männchen), 2018 im Frühjahr nur mehr einzelne Arbeiterinnen und die Kolonie war schließlich im Herbst 2018 erloschen. Abgesehen von der Möglichkeit des natürlichen Absterbens der Königin, könnte die anhaltende außergewöhnliche Kälteperiode *C. lateralis* Schaden zugefügt haben, wenn auch einem einzigen Feldversuch wenig Aussagekraft zukommt.

Abb. 15: Durchschnittliche Monatsmittelwerte der Lufttemperatur aus dem Zeitraum 1981-2010 (30-jährige Klimanormalperiode) der Messstationen: Klagenfurt (Beckenklima), Bad Radkersburg (subillyrisches Klima) und Eisenstadt (subpannonisches Klima) (ZAMG 2012, Jahrbücher, vgl. SEGER 2019, S. 190).



Klagenfurt	Jännermittel	Julimitel	Jahresmittel
Normaljahr 1971-2000:	-4,0 °C	18,0 °C	7,9 °C
Normaljahr 1981-2010:	-2,8 °C	19,8 °C	8,9 °C

Tab. 3: Auswirkungen des Klimawandels: Monatsmittel des kältesten bzw. wärmsten Monats und Jahresmittel der Temperatur am Beispiel Klagenfurt (ZAMG 2012, Jahrbücher). Für das Normaljahr 1981–2010 gibt SEGER (2019) abweichende Werte an: Jännermittel -3,3 °C, Jahresmittel 8,7 °C!

Nach Einschätzung der Autoren sind neben durchschnittlichen Temperaturangaben auch die Häufigkeiten von klimatischen Kenntagen, wie Frosttage (Tagestemperatur mit Tmin. < 0 °C), Eistage (Tagestemperatur mit Tmax < 0 °C), Sommertage (Tagestemperatur mit Tmax > 25 °C), Hitzetage (Tagestemperatur mit Tmax. > 30 °C) relevant (ZAMG 2012, Normaljahr 1981–2010).

Ort	Frosttage	Eistage	Sommertage	Hitzetage
Klagenfurt	122	31	63	14
Bad Radkersburg	101	21	68	13
Eisenstadt	79	23	66	16

Tab. 4: Durchschnittliche Häufigkeiten von ausgewählten klimatologischen Kenntagen der drei Wetterstationen.

Im Sommerhalbjahr müssen die notwendigen Temperaturen für weitgehend durchgehende Nahrungsbeschaffung, zeitgemäßes Schwärmen, Reproduktion und Brutaufzucht der Insekten gegeben sein (vgl. Tab. 1: Abhängigkeit des Schwarmtermins von der notwendigen Temperaturschwelle zu einer bestimmten Tageszeit). Vor allem die Anzahl der Sommertage dürfte für eine langfristige Etablierung von *C. lateralis* von Bedeutung sein. Zusätzlich wurde die Hauptvegetationszeit ermittelt, in der das Tagesmittel der Temperatur mindestens 10 Grad Celsius beträgt. Dieser Richtwert als „Phase günstiger Lebensbedingungen“ kann für die

Aktivität der sehr thermophilen Ameisenart wichtig sein und wird z. B. auch bei Standortbewertungen im Weinanbau verwendet (WEINLEXIKON 2020).

Ort	Anzahl Tage mit Tagesmittel $\geq 10^\circ\text{C}$
Klagenfurt	191
Bad Radkersburg	206
Eisenstadt	207

Tab. 5: Durchschnittliche Dauer der Vegetationsperiode mit einem Temperaturmittel $\geq 10^\circ\text{C}$. Dieser Zeitraum zeigt für Klagenfurt eine Verkürzung von über zwei Wochen gegenüber den anderen Messstationen (ZAMG 2021).

Wie sieht es mit der derzeitigen Verbreitung von *C. lateralis* am Südrand Mitteleuropas und einer möglichen Arealerweiterung Richtung Norden aus? Für die mögliche Einwanderung einer als mediterran eingestuftes Ameisenart sollen verschiedene Voraussetzungen gegeben sein: Die topographischen Gegebenheiten für eine mögliche Einwanderung müssen spezifischen Anforderungen entsprechen: Gebirgsbarrieren können einer möglichen Einwanderung hinderlich sein (wie bereits für *C. piceus* angeführt), wogegen offene Tallandschaften eine Erweiterung des Lebensraumes vom Süden bzw. Südosten her erleichtern (z. B. Etsch/Südtirol, Ticino/Tessin, Donau-Drau-Mur/Pannonikum). Die klimatischen Verhältnisse sollten durch relativ milde Winter und warme Sommer gekennzeichnet sein. Die Erwärmung im Rahmen des Klimawandels führt bereits zum steigenden Nachweis mediterraner Insekten etwa in Kärnten (Ergebnis von Diskussionen in der Fachgruppe Entomologie des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten 2020/2021). Die Lufttemperatur kann als grundlegender ökologischer Steuerungsfaktor angesehen werden: „Wachstum und Entwicklung von Pflanzen, Insekten und anderer wirbelloser Tiere hängt weitestgehend von der Temperatur ab. Viele dieser Organismen verlangsamen oder blockieren ihr Wachstum und ihre Entwicklung, wenn Temperaturen über oder unter bestimmte Schwellenwerte steigen oder fallen“ (WEINLEXIKON 2020).

Nach derzeitigem Wissensstand gelten als nördlichste Fundgebiete von *C. lateralis* das Tessin (NEUMEYER & SEIFERT 2005) und Südtirol (GLASER 2003, HELLRIGL 2003). Am Alpensüdrand in Friaul konnten die Verfasser die Ameisenart mehrfach bei Cormons, Cividale, Gorizia und am Triestiner Karst lokalisieren. In Slowenien wird *C. lateralis* für die submediterrane Zone angegeben (BRACKO 2007), der Autor stellt aber fest: „...the ants of some parts of the country, especially in the east, were still relatively poorly known.“ In Kroatien gilt Orehovica (45,5323N/17,8817E, 180 m) in der Gespanschaft Medimurje (Gebiet zwischen Drau und Mur, Kroatien) als nördlichster Fundpunkt (BRACKO 2006). Es ist durchaus möglich, dass *C. lateralis* auch im benachbarten ökologisch weitgehend identen Prekmurje (Übermurgebiet, Slowenien) vorkommt. Für Ungarn ist *C. lateralis* belegt (GALLE et al. 1988, CSÖSZ et al. 2011, CSÖSZ et al. 2021).

Nach WAGNER (2020) konnte G. Bracko nordöstlich von Maribor (Marburg) in der Untersteiermark gesammeltes Material von *Camponotus*

cf. *lateralis* in Augenschein nehmen, Angaben dazu wurden aber nicht in die Checkliste für Slowenien aufgenommen (BRACKO 2007). Eine „glaubhafte Beschreibung“ (WAGNER 2014) eines Fundes von *C. lateralis* legte HÖLZEL (1952) für Spielfeld-Straß (Bezirk Leibnitz) am Südrand der Steiermark vor.

Für Kärnten stellt sich die Frage nach Lebensraumsansprüchen dieser Ameisenart und nach artspezifischen Habitatstypen. Es wären einige zerstreut liegende thermisch begünstigte und strukturreiche Offenlebensräume mit Totholzanteil in entsprechender Höhenlage vorhanden (z. B. Südhänge der St. Pauler Berge, aufgelassene Schottergruben im Großraum Lavamünd, Sattnitz-Südwände, Heißbländen im Rosental, Schütt-Weinitzen; siehe auch WAGNER 2014), sodass zumindest lückenhafte Einnischnungen von *C. lateralis* etwa nach dem Beispiel von *C. piceus* oder *C. aethiops* denkbar wären.

Neben klimatischen Voraussetzungen für die Verbreitung einer Art gibt es vor allem limitierende Faktoren im Bereich der Ökologie, wie Ressourcenverfügbarkeit, interspezifische Konkurrenz, Räuber-Beute-Beziehungen, das Auftreten von Parasiten und vor allem menschliche Aktivitäten (KROMP-KOLB et al. 2003). In der Etablierungsphase einer neuen Ameisenart sind deren Status in der interspezifischen Dominanzhierarchie entscheidend, ein breites Beutespektrum sowie die Fähigkeit Beute in Besitz zu nehmen und diese etwa durch rasche Rekrutierung gegen Konkurrenten zu verteidigen. Sowohl bei *C. piceus* (BOROVSKY 2018) als auch bei *C. lateralis* (siehe Verhaltensweisen) handelt es sich um eher scheue, gegen zahlreiche heimische Ameisenarten subdominante Species. Die Fähigkeit zur Verteidigung des Nestbereiches oder von Futterressourcen nimmt aber mit der Koloniegröße bzw. dem Anteil an Major-Arbeiterinnen zu (SEIFERT 2018, Beob. der Verfasser in Istrien). Zudem bestehen zwei wesentliche, möglicherweise entscheidende ökologische Unterschiede zu den oben genannten mediterranen Ameisenarten *C. piceus* oder *C. aethiops*:

1. Parabiose: Bis zu 20 Prozent der *C. lateralis*-Kolonien leben in manchen Regionen parabiologisch (SEIFERT 2018) mit *Crematogaster scutellaris* und *Crematogaster schmidtii*. Es ist nicht bekannt, ob *C. lateralis* bei Fehlen der *Crematogaster*-Arten neue Regionen dauerhaft besiedeln kann (schriftl. Mitt. H. C. Wagner 2021). Bei Orehovica, dem nördlichsten Fundort von *C. lateralis* in Kroatien, wurde auch *Cr. scutellaris* entdeckt (BRACKO 2006). Für Ungarn sind neben *C. lateralis* die beiden genannten *Crematogaster* spp. nachgewiesen (CSÖSZ et al 2021).

2. Nistplatzwahl: Nester von *C. piceus* (und *C. aethiops*) sind prinzipiell im Boden, unter Steinen, im Trockenrasen (DEWES 2009, SEIFERT 2018, BOROVSKY 2018), jene von *C. lateralis* vorwiegend in Totholz, unter der Borke von Bäumen oder in dürren Ästen und Zweigen (siehe Nestanlagen); das kann für das Überleben in strengen Wintern ein Nachteil gegenüber Bodenbewohnern sein, es fehlt die Möglichkeit der Nestpopulation sich bei starken Frösten oder andauernden Frostperioden in tiefere Bodenschichten zurückzuziehen, sodass sie dem lebensbegrenzenden Faktor „Winterkälte“ weitgehend ausgesetzt sind (vgl. DIETRICH & STEINER 2009).

Zusammenfassende Einschätzung einer möglichen Gebietserweiterung von *C. lateralis*

Unter Abwägung der angeführten topographischen, klimatischen und ökologischen Gegebenheiten scheint nach Einschätzung der Verfasser eine dauerhafte Etablierung von *C. lateralis* in Kärnten für die nähere Zukunft unwahrscheinlich. Als limitierende Faktoren können gelten:

1. Topographie: Die Gebirgsbarrieren im Süden Kärntens.
2. Wintertemperaturen: Häufige Inversionswetterlagen mit relativ kalten Wintern trotz Klimawandels sind weiterhin typisch (siehe Abb. 15, Tab. 3, 4, 5).
3. Wärmehaushalt: Dieser ist für mediterrane Ameisen im Sommerhalbjahr möglicherweise kaum ausreichend (siehe Tab. 4, 5).
4. Lebensraumverfügbarkeit: Geeignete Habitats sind in Südkärnten inselartig verstreut (siehe Zoogeographische, ökologische und klimatische Voraussetzungen für eine mögliche Lebensraumerweiterung).
5. Dominanzhierarchie: *C. lateralis* gilt als subdominant, die Sicherung und Verteidigung von Beute ist bei kleineren Populationen kaum gegeben (siehe Verhaltensweisen).
6. Parabiase: Der Stellenwert der Parabiase zwischen *C. lateralis* und *Crematogaster* spp. ist nicht bekannt. Möglicherweise ist *C. lateralis* in gewissem Maße auf Parabiase angewiesen (siehe Verhaltensweisen).
7. Nestbau: Vorwiegend oberirdische Nistweise in Totholz.

Als fördernde Faktoren kommen in Frage:

1. Die geographische Nähe zu Friaul in Zusammenhang mit weiterer Erwärmung im Rahmen des Klimawandels.
2. Eine bedingte Frostresistenz ist auf Grund der mehrjährigen Überwinterung in Klagenfurt jedenfalls vorhanden.
3. Eine unbedingte Bindung an das Vorkommen von *Crematogaster* spp. scheint nicht gegeben.
4. Die Einschleppung der Art als Neozoon etwa durch den Transport von Holzprodukten soll in Betracht gezogen werden.

Angesichts dieser Gegebenheiten kann für die Zukunft eine Einwanderung von *C. lateralis* nicht völlig ausgeschlossen werden.

Die Situation am südöstlichen/östlichen Rand Österreichs (Steiermark, Burgenland, Wiener Becken) ist aus zoogeographischen, ökologischen und klimatischen Gesichtspunkten anders zu beurteilen. Die Voraussetzungen für die Einwanderung von *C. lateralis* erscheinen in Prekmurje und in weiterer Folge im angrenzenden österreichischen Gebiet nach Einschätzung der Autoren realistisch. Als limitierender Faktor für die Verbreitung von *C. lateralis* könnte sich auch im Südosten das Fehlen von *Crematogaster* spp. in Verbindung mit der Möglichkeit zur Parabiase erweisen.

Als fördernde Faktoren hingegen kommen in Frage:

1. Topographie: Geringe Meereshöhe, Übergang zur Kleinen Ungarischen Tiefebene ohne natürliche Hindernisse (siehe Abb. 16).
2. Ökologie: Ähnliche Verhältnisse wie im angrenzenden Westungarn oder Prekmurje (Übermurgebiet).

3. Klima: Einflüsse des pannonischen/illyrischen Klimas. Die klimatische Situation in der Gegend des nördlichsten Fundpunktes von *C. lateralis* bei Orehovica ist jener von Eisenstadt sehr ähnlich (Klimastation der Stadt Varazdin unweit von Orehovica: ZANINOVIC et al. 2008).
4. Zoogeographie: Die Regionen Prekmurje und Medimurje bilden eine zoogeographische Einheit.
5. Geographische Nähe zwischen Orehovica und Bad Radkersburg (55 km).

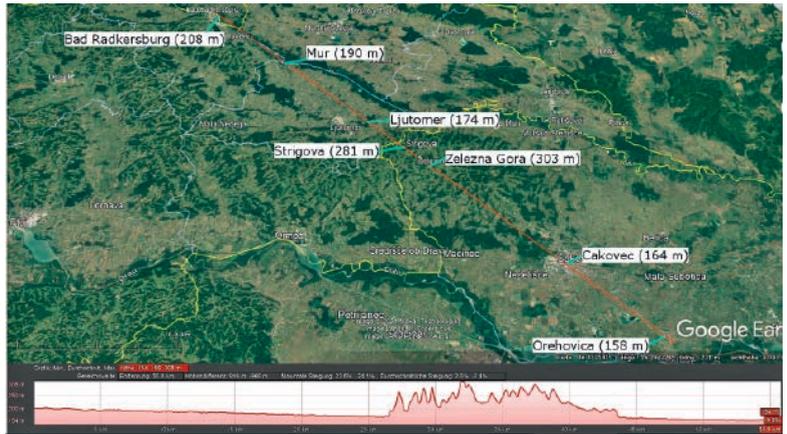


Abb. 16:
Höhenprofil von Bad
Radkersburg bis
Orehovica (GOOGLE
EARTH 2021)

Ausläufer des Südsteirisch/Südburgenländischen Hügellandes reichen jeweils in die westlichen Teile von Prekmurje und Medimurje, höchste Erhebung Mohokos 344 Meter. Die Talniederungen an Mur und Drau weiten sich und erreichen Tieflandcharakter (120 m bis 150 m Seehöhe). Beide genannten Regionen bilden eine zoogeographische Einheit und weisen sehr ähnliche ökologische Verhältnisse auf.

LITERATURVERZEICHNIS

- BOROVSKY R. (2017): Untersuchungen zur Ameisenfauna (Hymenoptera: Formicidae) im Bereich möglicher Einwanderungspforten aus dem Süden/Südosten nach Kärnten. – *Carinthia II*, 207./127.: 375–390.
- BOROVSKY V. (2009): Aggressives Verhalten von *Camponotus piceus* (LEACH, 1825) und *Camponotus lateralis* (OLIVIER, 1792). – *Ameisenschutz aktuell*, 2009 (3): 49–53.
- BOROVSKY V. (2018): Beitrag zur Biologie von *Camponotus piceus* (LEACH, 1825) (Hymenoptera, Formicidae) – einer in Kärnten vom Aussterben bedrohten Ameisenart. – *Carinthia II*, 208./128.: 351–364.
- BOROVSKY V. & BOROVSKY R. (2020): Beitrag zur Biologie einer imposanten Ameisenart: *Camponotus vagus* (SCOPOLI, 1763) (Hymenoptera: Formicidae) – Verbreitung, interspezifische Konkurrenz und Beuteverhalten. – *Carinthia II*, 210./130.: 305–318.
- BOROVSKY V., VILGUT M., BOROVSKY R., HOLZSCHUH C. & BOROVSKY M. (2021): Aktualisierung der Fundpunkte gefährdeter, stark gefährdeter und vom Aussterben bedrohter bzw. nach der Tierartenschutzverordnung 2015 geschützter Ameisenarten (Hymenoptera: Formicidae) in Kärnten. – *Carinthia II*, 211./131.: 19–42.
- BRAČKO G. (2006): Review of the ant fauna (Hymenoptera: Formicidae) of Croatia. – *Acta Entomologica Slovenica*, 14 (2): 131–156.

- BRAČKO G. (2007): Checklist of the ants of Slovenia (Hymenoptera: Formicidae). – *Natura Sloveniae*, 9: 15–24.
- CSÖSZ S., MARKO B. & GALLE L. (2011): The myrmecofauna (Hymenoptera: Formicidae) of Hungary: an updated checklist. – *North-Western Journal of Zoology*, 7 (1): 55–62.
- CSÖSZ S., BATHORY F., GALLE L. & LORINCZI G. (2021): The Myrmecofauna (Hymenoptera: Formicidae) of Hungary: Survey of Ant Species with an Annotated Synonymic Inventory. – *Insects*, 12 (1): 78.
- CZECHOWSKI W. (2005): Nest competition between *Camponotus vagus* (SCOPOLI, 1763) and *Camponotus herculeanus* (LINNAEUS, 1758) (Hymenoptera: Formicidae) in the Białowieża Forest (Poland). – *Myrmecologische Nachrichten*, 7: 43–45.
- DEWES E. (2009): *Camponotus piceus* (LEACH, 1825), Erstnachweis für das Saarland. – *Ameisenschutz aktuell*, 1/09: 13–15.
- DIETRICH C. & STEINER E. (2009): Das Leben unserer Ameisen – ein Überblick. – *Kataloge der oberösterreichischen Landesmuseen/Neue Serie*, 85: 7–16.
- GALLE L., CSÖSZ S., TARTALLY A. & KOVACS E. (1988): A check-list of Hungarian ants (Hymenoptera: Formicidae). – *Folia entomologica hungarica*, 59: 213–220.
- GLASER F. (2003): Die Ameisenfauna (Hymenoptera, Formicidae) des Vinschgau (Südtirol, Italien) – eine vorläufige Artenliste. – *Gredleriana*, 3: 209–230.
- GOETSCH W. (1950): Beiträge zur Biologie und Verbreitung der Ameisen in Kärnten und in den Nachbargebieten. – *Österreichische Zoologische Zeitschrift*, 2: 39–69.
- GOOGLE EARTH (2021) (Hrsg.): Kartendarstellung und Höhenprofil. Zugriff 12/2021.
- HEINZE J. (1993): Life Histories of Subarctic Ants. – *Arctic*, 46/4: 354–358.
- HELLRIGL K. (2003): Faunistik der Ameisen und Wildbienen Südtirols (Hymenoptera et Apoidea). – *Gredleriana*, 3: 143–208.
- HÖLZEL E. (1952): Ameisen Kärntens. – *Carinthia II*, 142./62.: 89–32.
- KROMP-KOLB H., NEFZGER H. & SCHOPF A. (2003): Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die Tierwelt – derzeitiger Wissensstand, fokussiert auf den Alpenraum und Österreich. – Hrsg. Universität für Bodenkultur, Institut für Meteorologie und Physik, 115 S.
- KUTTER H. (1977): *Insecta Helvetica – Fauna 6. Hymenoptera Formicidae*. – Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Zürich, 298 S.
- MALICKY H. (1968): Faunistische und ökologische Notizen über Ameisen (Hymenoptera; Formicidae) aus dem Burgenland und aus Niederösterreich. – *Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland*, 40: 69–78.
- NEUMEYER R. & SEIFERT B. (2005): Kommentierte Liste der frei lebenden Ameisen (Hymenoptera: Formicidae) in der Schweiz. – *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 78: 1–17.
- NIEDERMAIR M., LEXER M. J., PLATTNER G., FORMAYER H. & SEIDL R. (o. J.): Klimawandel und Artenschutz. – Österreichische Bundesforste AG-Kompetenzfeld Natur- und Umweltschutz, 27 S.
- PASCHINGER H. (1976): Kärnten. Eine geographische Landeskunde. Teil 1. – Verlag des Landesmuseums für Kärnten, Klagenfurt, 322 S.
- RABITSCH W., GOLLASCH S., ISERMANN M., STARFINGER U. & NEHRING S. (2013): Erstellung einer Warnliste in Deutschland noch nicht vorkommender invasiver Tiere und Pflanzen. – Bundesamt für Naturschutz, BMU-Druckerei, 153 S.
- SEGER M. (2019): Österreich – Raum und Gesellschaft. – Verlag des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten, Sonderpublikation, Klagenfurt, 648 S.
- SEIFERT B. (2007): Die Ameisen Mittel- und Nordeuropas. – Iutra-Verlags- und Vertriebsgesellschaft, Görnitz/Tauer, Lausitzer Druck- und Verlagshaus, Bautzen, 368 S.
- SEIFERT B. (2018): The Ants of Central and North Europe. – Iutra Verlags- und Vertriebsgesellschaft, Boxberg, 408 S.
- SEIFERT B. (2019): A taxonomic revision of the members of the *Camponotus lateralis* species group (Hymenoptera: Formicidae) from Europe, Asia Minor and Caucasia. – *Soil Organisms*, 91(1): 7–2.

- SCHLICK-STEINER B. C. & STEINER F. M. (1999): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an den freilebenden Ameisen (Hymenoptera: Formicidae) Wiens. – Myrmekologische Nachrichten, Bd. 3: 9–53.
- SCHLICK-STEINER B. C., STEINER F. M. & SCHÖDL S. (2003): Ameisen (Hymenoptera: Formicidae). In: Amt der Niederösterreichischen Landesregierung (Hrsg.) (2003): Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs. – Sonderdruck, Abteilung Naturschutz, Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, St. Pölten, 75 S.
- STITZ H. (1939): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile: Hautflügler oder Hymenoptera, I: Ameisen oder Formicidae, Sonderdruck – Verlag von G. Fischer, 428 S.
- TSCHERTEU E. & WAJBODA J. (1993): Nebel im Klagenfurter Becken. – Carinthia II, 183/103.: 535–558.
- VESNIC A., SKRIJELJ R., TROZIC-BOROVAC S. & TOMANOVIC Z. (2017): Diversity and nesting preferences of *Camponotus lateral* group species on western Balkan peninsula (Hymenoptera: Formicidae). – Journal of the Entomological Research Society, 19 (2): 73–82; Ankara.
- WAGNER H. C. (2013): Gedanken zur Evolution der Rotfärbung bei Ameisen und erste Hinweise auf eine Ameisen-Ameisen-Mimikry aus Europa (Hymenoptera: Formicidae): 217–229. In: ÖEG-Kolloquium am 16. März 2013 am Institut für Ökologie an der Universität Innsbruck – Entomologica Austriaca 20, Abstractband zur Tagung.
- WAGNER H. C. (2014): Die Ameisen Kärntens. Verbreitung, Biologie, Ökologie und Gefährdung. – Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt, 464 S.
- WAGNER H. C. (2020): The geographic distribution of ants (Hymenoptera: Formicidae) in Styria (Austria) with a focus on material housed in the Universalmuseum Joanneum. – Joannea Zoologie, 18: 33–152.
- WEINLEXIKON (2020): <https://glossar.wein.plus/temperatursummen>. (Zugriff 12/2021)
- WERNER P. & WIEZIK M. (2007): Vespoidea: Formicidae mravencoviti. – Acta Entomologica musei nationalis Pragae, 11: 113–164.
- ZANINOVIC K. (Hrsg.), GAJIC-ČAPKA M., PERČEC T. M., VUČETIĆ M., MILKOVIĆ J., BAJIĆ A., CINDRIČ K., CVITAN L., KATUŠIN Z., KAUČIĆ D., LIKSO T., LONČAR E., LONČAR Ž., MIHAJLOVIĆ D., PANDŽIČ K., PATARČIĆ M., SRNEC L. & VUČETIĆ V. (2008): Klimatski atlas Hrvatske 1961-1990, 1971-2000, 200 S. Zagreb: Državni hidrometeorološki zavod, 2008 (monografija)
- ZAMG (ZENTRALANSTALT FÜR METEOROLOGIE UND GEODYNAMIK) (Hrsg.) (2012): <https://www.zamg.ac.at/cms/de/forschung/klima/datensaetze/klimanormalperiode-198120132010> (Zugriff 11/2021).
- ZAMG (ZENTRALANSTALT FÜR METEOROLOGIE UND GEODYNAMIK) (Hrsg.) (2021): Datenportal. <https://data.hub.zamg.ac.at/> (Zugriff 12/2021).
- ZORMANN E. (2007): Die Ameisenfauna des Wienerwaldes (Hymenoptera: Formicidae). – Wissenschaftliche Mitteilungen des Niederösterreichischen Landesmuseums, 18: 285–326.

Anschriften der Autoren

Dr. Volker Borovsky,
Krobathgasse 2,
9020 Klagenfurt am
Wörthersee
E-Mail: borovsky@
gmx.at

Roman Borovsky
BSc, Unterholler-
bach 164, 8171
St. Kathrein am
Offenegg
E-Mail: borovsky-
roman@gmail.com

Dr. Manuel Borovsky,
Ingenieurbüro Bo-
rovsky & Duschek,
Pfaffendorfersied-
lung 48, 8740 Zeltweg
E-Mail: borovsky@
ibbd.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 2022

Band/Volume: [212](#) [132](#) [2](#)

Autor(en)/Author(s): Borovsky Volker, Borovsky Roman, Borovsky Manuel

Artikel/Article: [Beitrag zur Biologie von *Camponotus lateralis* \(Hymenoptera, Formicidae\), einer Ameisenart, die in Österreich bisher \(noch\) nicht gefunden wurde 11-30](#)