Joannea Zoologie 19: 115-137 (2021)

Nestdichten, Frischgewicht und Artenreichtum von Ameisen in südoststeirischen Graslandbiotopen (Hymenoptera: Formicidae)

Herbert C. Wagner & Bernard Wieser

Zusammenfassung. Die Erfassung von artspezifischen Nestdichten ist die Grundlage für ökologische Studien über Ameisen. In dieser Studie wurden Nestdichten von 4 südoststeirischen Graslandbiotopen untersucht: 3 Kalk-Halbtrockenrasen und eine ausgemagerte Talmähwiese. Die Flächen wurden ökologisch im Detail beschrieben. Wir stellten 25 Ameisenarten fest, von welchen 21 auf den Flächen auch nisteten. Nestdichten von 135 bis 259 Nestern, ein Frischgewicht von 482 bis 1521 Gramm und ein Artenreichtum von 6,66 bis 13,17 Arten je 100 m^2 wurden berechnet. Die vorgelegten Daten liefern eine ökologische Vergleichsbasis für zukünftige Untersuchungen in der Region.

Abstract. Nest densities, fresh weight, and species richness of ants on grassland biotopes in southeastern Styria (Hymenoptera: Formicidae). The assessment of species-specific nest-densities is the basis for ecological studies on ants. In this study, nest-densities of 4 southeast Styrian grassland biotopes were investigated: 3 semi-dry limestone grasslands and a poor valley-grassland. The study plots were ecologically described in detail. We determined 25 ant species, of which 21 nested on the study plots. Nest densities of 135 to 259 nests, fresh weight of 482 to 1521 grams, and a species richness of 6.66 to 13.17 species per 100 m^2 were calculated. The presented data provide an ecological basis of comparison for future studies in the region.

Keywords. *Ponera testacea*, *Lasius flavus*, *Lasius myops*, ant ecology, ant biomass.

1. Einleitung

Ameisen sind durch die Zusammenarbeit von Individuen unterschiedlicher Kasten, die in Nestern zusammenleben (Wheeler 1911, Hölldobler & Wilson 2009, Boomsma & Gawne 2018), im Stande, viele ökologische Nischen zu besetzen und in großen Massen aufzutreten (Hölldobler & Wilson 1990, Keller & Gordon 2009, Seifert 2017). Sie erreichen in mitteleuropäischen Graslandbiotopen Frischmassen von bis über 1,5 kg auf

100 m² – diese Werte werden von keinen anderen Arthropoden übertroffen (Seifert 2017). Ameisen sind zudem aufgrund von beispielsweise Prädation, Samenverbreitung, Bodendurchlüftung, hoher Energieumsätze und trophobiotischem Mutualismus zentrale Akteure der meisten mitteleuropäischen Ökosysteme (Hölldobler & Wilson 1990, Seifert 2018).

In dieser Studie werden Nestdichten, Frischgewicht und Artenreichtum von 4 ausgewählten mageren, voll besonnten Graslandbiotopen (3 Kalk-Halbtrockenrasen und eine ausgemagerte Talmähwiese des Fettwiesentyps) vorgelegt. Diese Daten repräsentieren den Status quo von Ameisen südoststeirischer Graslandbiotope und sollen für Vergleiche ähnlicher Lebensräume oder zukünftige Bestandsentwicklungen (z. B. in Hinblick auf das Insektensterben (Sorg & al. 2013, Hallmann & al. 2017, Klausnitzer & Segerer 2018, Gatter & al. 2020) oder die Klimaerwärmung (vgl. Seifert 2018)) herangezogen werden.

2. Methodik

2.1. Nestdichtenanalyse

Der Standard zur quantitativen Untersuchung von Ameisen ist die Erhebung von Nestdichten (z. B. Gallé 1972, Nielsen & al. 1976, Gallé 1978, Gallé 1980, Seifert 1986, Woyciechowski 1993, Holec & Frouz 2005, Seifert 2009, Seifert 2017). Dafür ist eine direkte Nestlokalisation pro Flächeneinheit erforderlich. Ein Nest kann als solches bezeichnet werden, wenn sich Arbeiterinnen mit Brut oder eine Königin mit mindestens einer Arbeiterin und Brut an einer Stelle finden lässt. Diese Definition minimiert das Risiko einer Überschätzung der Nestzahlen. Ausnahmen dieser Definition sind die Unterfamilie Ponerinae und unauffällige Arten der Myrmicinae (Gattungen *Myrmecina* und *Stenamma*), bei welchen auf Grund der kryptischen Lebensweise jede in einigem Abstand zueinander gefundene Arbeiterin als eigenständiges Nest gezählt wird, um eine Unterschätzung der Dichten zu vermeiden (Seifert 2017).

Bearbeitungsdauer je Fläche war ein voller Tag unter Beteiligung von 2 bis 3 Feldarbeitern. Die 4 Sammelmethoden nach Seifert (2017) wurden angewandt:

- Scrutiny-Search (S-Search): Hierbei wurde eine Fläche von 20-24 m² im Zentrum des zu untersuchenden Biotopes abgesteckt. Anschließend wurde systematisch jeder Quadratdezimeter in dieser Fläche mittels Grabwerkzeugen umgegraben oder auf Nester untersucht. Ziel war es, auch alle Nester der unauffälligen Arten zu finden. Relevant für die (Sub-)Gattungen *Ponera*, *Myrmica*, *Solenopsis*, *Myrmecina*, *Tetramorium*, *Tapinoma*, *Plagiolepis*, *Lasius* s. str. und *Cautolasius*. Nester mit Zentren an der Flächenrandlinie wurden mit 0,5 gezählt.
- Quick-Search (Q-Search): Hierbei wurden auffälligere Nester in einer die S-Fläche umspannenden Fläche mit 100-144 m² gesucht. Ziel war es, mindestens jedes Nest von *Serviformica* zu finden.

- Large-Search (L-Search): Ziel war es, jedes der auffälligen *Raptiformica*- und *Formica* s. str.-Nester (welche aber nicht auf den Flächen vorkamen) auf der gesamten Fläche zu finden.
- Spot Inspection (SI-Search): Hierbei wurden in der gesamten Fläche die interessanten Stellen untersucht, um ein vollständiges Bild des Artenreichtums zu erhalten, aber auch, um die Berechnung der relativen Nestdichten über die Integration von Daten von außerhalb der S-Fläche zu stabilisieren.

Die gesammelten Ameisen befinden sich in der Privatsammlung des Erstautors, mehrheitlich in reinem unvergälltem Ethanol, einzelne Tiere sind trocken präpariert. Bestimmt wurde primär nach Seifert (2018), *Tetramorium* nach Wagner et al. (2017).

Die Nestdichten wurden in Anlehnung an das Verfahren von Seifert (2017) berechnet. Ziel dieser Berechnungsmethodik ist v. a. die rechnerische Integration der Nestfunde von außerhalb der S-Fläche in die in der S-Fläche ermittelten Nestdichte. Seifert (2017) verwendet hierfür die Einteilung in fünf recording groups (RG i-v), welchen er alle nicht-arborikolen mitteleuropäischen Ameisenarten zuordnet. Er setzt dabei voraus, Nester unterschiedlicher Arten der gleichen RG innerhalb sowie außerhalb der S-Fläche mit gleicher Wahrscheinlichkeit zu finden. Diese Annahme begründet seine rechnerische Integration von Daten, die außerhalb der S-Fläche gesammelt werden. Ein Beispiel: Weißt Seifert 2 Nester der *Myrmica*-Art A innerhalb der S-Fläche nach, und 2 der *Myrmica*-Art B außerhalb, so geht er von einer Dichte von einem Nest von jeder der beiden *Myrmica*-Arten auf einer Fläche, so groß wie die S-Fläche, aus. Die Berechnungsmethodik dieser Studie wurde in Hinblick auf die RGs sensu Seifert (2017) durch die Einführung von artspezifischen Gewichtungsfaktoren verfeinert (H. C. Wagner in prep.). Letztere berücksichtigen die empirisch festgestellte ungleiche Wahrscheinlichkeit Nester verschiedener Arten der gleichen RG innerhalb und außerhalb der S-Fläche zu finden. Ein extremes Beispiel als Begründung für diese Vorgangsweise: Im Zuge dieser Studie wurden auf allen 4 Untersuchungsflächen 70,5 Nester von *Solenopsis fugax* und 2 von *Lasius niger* innerhalb der S-Flächen (Verhältnis ~35:1) gefunden, aber 21 von S. *fugax* und 43 von *L. niger* außerhalb (Verhältnis ~1:2), obwohl beide Arten zu RG iii sensu Seifert gehören. Der Relationsunterschied ist hoch signifikant ($p = 4^{-15}$, Exakter Fisher-Test, 2-seitig, SPSS 16.0).

2.2. Frischgewichtberechnung

Artspezifisches Frischgewicht wurde folgendermaßen berechnet: Frischgewicht/100 m^2 = Nester/100 m^2 * mittleres Frischgewicht einer Arbeiterin * mittlere Arbeiterinnenzahl eines Nestes. Die Zahlen für das mittlere Frischgewicht und die mittlere Arbeiterinnenzahl eines Nestes richten sich primär nach Seifert (2017). Für *Solenopsis fugax* wurden wegen biotopspezifischen eigenen Freilandschätzungen nicht 50.000, sondern nur 20.000 Arbeiterinnen je Nest angenommen. Zählungen von Nestpopulationen in vergleichbaren Biotopen sind aber noch ausständig! Für *Formica gagates*, welche von Sei-

FERT (2017) nicht behandelt wurde, wurden 2000 Arbeiterinnen als Nestmittel angenommen. Das Frischgewicht (FW) einer mittleren Arbeiterin ergibt sich aus FW = SH * CS^3. Der gruppenspezifische Formfaktor SH ist für *Serviformica* 1,94 (SEIFERT 2017), der mittlere Kopfindex (CS) = 1,413 mm (SEIFERT 2018), wonach die mittlere Arbeiterin 5,47 Milligramm wiegt.

Massen von Geschlechtstieren und Brut bleiben in dieser Rechnung unberücksichtigt. Diese können in der entsprechenden Jahreszeit z. B. bei *Tetramorium caespitum* 30 % (BRIAN & al. 1967) und bei *Lasius niger* 25 % (BOOMSMA & al. 1982) der Frischmasse eines Nestes ausmachen.

2.3. Artenreichtum

Der Artenreichtumsindex je 100 m^2 (Species richness index S_{100}) wurde über eine Logarithmusfunktion nach SEIFERT (2017) ausschließlich von auf den Flächen nistenden Arten berechnet. Die beiden verwendeten Variablen sind Artenzahl und Größe der untersuchten Fläche. Das präsentierte Ergebnis ist das arithmetische Mittel der Berechnungen für S-, Q-, und L-Fläche.

2.4. Beschreibung der Untersuchungsflächen

Die Biotoptypenbezifferung folgt dem Biotoptypen-Katalog der Steiermark (UMWELTBUNDESAMT GMBH & al. 2008). Die 3 Kalk-Halbtrockenrasen (Colombowiese-Marktl, Einfalt-Hang, Scheucher-Hangwiese) befinden sich in Hanglage und gehören vorwiegend dem Biotoptyp „Halbtrockenrasen mit/ohne besonderem Orchideenbewuchs“ an (Biotoptyp 3.3.1.1), eine Fläche (Lackner Fritzwiese) ist eine einmähdige alte ausgemagerte Talmähwiese des Fettwiesentyps (Biotoptyp 3.2.2.1). Alle Flächen unterliegen der Spätfrostgefahr (bis ca. 70 m über dem Talboden) und der oft langanhaltenden Inversionslage (Nebelbildung). Die Hangflächen werden rasch schneefrei, wodurch die obere Bodenschicht einem hohen täglichen Temperaturwechsel unterliegt. Bei mehr Feuchtigkeit im Boden wirkt eine Eisschicht im oberen Boden isolierend. Im Hang sterben die Flachwurzler schneller ab als im Talboden. Durch die höhere Wurzelkonkurrenz im obersten Bodenbereich dauert die Wiederbesiedelung von Pflanzenarten im Talboden länger.

Die Listen der auf den 4 Untersuchungsflächen nachgewiesenen Pflanzen wurden vom Zweitautor auf Basis zahlreicher Begehungen erstellt. Diese Pflanzenarten dienten zur Berechnung der Zeigerwerte Lichtzahl (L), Temperaturzahl (T), Kontinentalitätszahl (K), Feuchtezahl (F), Reaktionszahl (R), Nährstoffzahl (N) und Salzzahl (S) (ELLENBERG & LEUSCHNER 2010) über arithmetische Mittelwertsbildung. Pflanzen der angrenzenden Waldbiotope wurden dabei ausgeschlossen. Weitere ökologische Parameter zur Flächenbeschreibung (z. B. Mechanischer Stress) folgen SEIFERT (2017).

Abb. 1: Colombowiese-Marktl. Foto: M. Reinmüller.

Abb. 2: Einfalt-Hang. Foto: M. Reinmüller.

Abb. 3: Scheucher-Hangwiese. Foto: M. Reinmüller.

Abb. 4: Lackner Fritzwiese. Foto: M. Reinmüller.

3. Ergebnisse und Diskussion

Hier vorgelegte Daten über Nestdichten, Frischgewicht und Artenreichtum erlauben einen realistischen Vergleich zwischen verschiedenen Flächen – d. h. die Rangordnung ist ziemlich sicher zutreffend erfasst. Mehr als ein zutreffendes Ranking hat auch Seifert (2017) nicht behauptet. In Zukunft sollte die Genauigkeit von Frischmassen dieser Berechnungsmethode mit direkter Erfassung verglichen werden. Man könnte eine Direkterfassung über ein gut überlegtes System von Bodenstecherproben versuchen.

Colombowiese-Marktl

- Verortung: Südoststeirisches Hügelland, 0,9 km ESE Straden, 46°48‘12“ N, 15°52‘48“ E, 275 m (Abb. 1).
- Biotoptyp: 0,5-mähdiger Kalk-Halbtrockenrasen (vorwiegend Biotoptyp 3.3.1.1). Diese Fläche ist seit vielen Jahren ausgemagert und ihre Produktivität verändert sich kaum mehr.
- Mittlerer Heu-Ertrag der letzten 6 Jahre in Trockengewicht: 1,93 t/ha.
- Untersuchungstermin: 18.5.2020, Untersuchungsdauer 9,1 h (x 2 Personen: H. C. Wagner, M. Reinmüller), mittlere Temperatur 21 °C; 26.5.2020, Untersuchungsdauer 0,5 h (x 3 Personen: H. C. Wagner, M. Reinmüller, F. Kraker).
- Untersuchungsgröße: S-Fläche: 24 m², Q-Fläche: 144 m², L-Fläche = Flächengröße: 2321 m².
- Exposition: ENE (47 Grad).
- Hangneigung: 12,4°.
- Baumschicht: Deckung 0 %.
- Strauchschicht: Deckung 0 %.
- Krautschicht: Deckung 80 %, mittlere Höhe 30 cm.
- Moos und Flechtenschicht: Deckung 10 %, Höhe 1 cm.
- Streuschicht: 0 %.
- Totholz: 0 %.
- Steine: < 1 %.
- Mechanischer Stress: 4.
- **Gemittelte Ellenberg-Zeigerwerte**: L: 7,10; T: 5,90; K: 3,91; F: 4,43; R: 7,27; N: 4,29; S: 0,09.
- **Gräser**: Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum* s. str.), Flaumhafer (*Homalotrichon* (*Avenula*) *pubescens*), Fieder-Zwenke (*Brachypodium pinnatum* s. str.), Zittergras (*Briza media*), Hohe Trespe (*Bromus erectus* s. str.), Wehrlose Trespe (*Bromus inermis*), Graugrüne Segge (*Carex flacca*), Gelb-Segge (*Carex flava* s. str.), Erd-Segge (*Carex humilis*), Wald-Segge (*Carex sylvatica*), Knäuelgras (*Dactylis glomerata* s. str.), Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis* s. str.), Furchen-Schwingel (*Festuca rupicola*), Gewöhnliches Honiggras (*Holcus lanatus*), Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis* s. str.).

- **Kräuter**: Schafgarbe (*Achillea millefolium* s. str.), Odermennig (*Agrimonia eupatoria*), Kriechender Günsel (*Ajuga reptans*), Wiesenkerbel (*Anthriscus sylvestris*), Gänseblümchen (*Bellis perennis*), Heilziest (*Betonica officinalis*), Wollfrüchtige Pfirsichblättrige Glockenblume (*Campanula persicifolia* var. *eriocarpa*), Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea* subsp. *jacea*), Schwärzliche Flockenblume (*Centaurea nigrescens* subsp. *vochinensis*), Kleine Wachsblume (*Cerinthe minor*), Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*), Reiherschnabel (*Erodium cicutarium* s. str.), Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*), Süße Wolfsmilch (*Euphorbia dulcis*), Esels-Wolfsmilch (*Euphorbia esula* s. str.), Weißes Wiesen-Labkraut (*Galium album* s. str.), Wiesen-Labkraut (*Galium mollugo* s. str.), Ungarisches Habichtskraut (*Hieracium bauhini*), Geflecktes Johanniskraut (*Hypericum maculatum* s. str.), Acker-Witwenblume (*Knautia arvensis* s. str.), Ungarische Witwenblume (*Knautia drymeia*), Wiesen-Platterbse (*Lathyrus pratensis*), Knollige Platterbse (*Lathyrus tuberosus*), Glatter Wiesen-Leuenzahn (*Leontodon hispidus* subsp. *hispidus*), Gewöhnliche Margerite (*Leucanthemum ircutianum*), Großes Zweiblatt (*Listera ovata*), Hornklee (*Lotus corniculatus* s. str.), Sichelklee (*Medicago falcata*), Saat-Luzerne (*Medicago sativa* s. str.), Gewöhnlicher Steinklee (*Melilotus officinalis*), Schopfige Traubenhyazinthe (*Muscari comosum*), Dorniger Hauhechel (*Ononis spinosa* s. str.), Spinnen-Ragwurz (*Ophrys sphegodes* s. str.), Helm-Knabenkraut (*Orchis militaris*), Wilder Majoran (*Origanum vulgare* s. str.), Doldiger Milchstern (*Ornithogalum umbellatum*-Subaggregat), Blutrote Sommerwurz (*Orobanche gracilis*), Gelbe Sommerwurz (*Orobanche lutea*), Kleewürger (*Orobanche minor*), Sommerwurz (*Orobanche* sp.), Pastinak (*Pastinaca sativa*), Gewöhnliches Bitterkraut (*Picris hieracioides* s. str.), Große Bibernelle (*Pimpinella major*), Mittlerer Wegerich (*Plantago media* s. str.), Schopfige Kreuzblume (*Polygala comosa*), Spitzflügelige Kreuzblume (*Polygala vulgaris* subsp. *oxyptera*), Stengellose Primel (*Primula vulgaris* (*acaulis*)), Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris* s. str.), Knollen-Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus* s. str.), Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), Kriechende Rose (*Rosa arvensis*), Wiesen-Ampfer (*Rumex acetosa*), Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis* s. str.), Bunte Kronwicke (*Securigera varia*), Riesen-Goldrute (*Solidago gigantea*), Echter Beinwell (*Symphytum officinale* s. str.), Wiesen-Bocksbart (*Tragopogon orientalis*), Rotklee (*Trifolium pratense*), Kriech-Klee (*Trifolium repens*), Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys* s. str.), Großer Ehrenpreis (*Veronica teucrium*).

Wir berechneten eine Dichte von 135 Nestern und ein Frischgewicht von 482 Gramm je 100 m². Wir fanden 15 Arten, davon nisteten 14 auf der Fläche (Tab. 1). Der Artenreichtumsindex beträgt 11,25 Arten je 100 m².

Nummer	Ameisenart	Nester/100 m²	Frischgewicht [g]/100 m²
1	*Solenopsis fugax*	68,58	182,43
2	*Lasius flavus*	16,19	152,22
3	*Tapinoma subboreale*	11,16	8,84
4	*Lasius paralienus*	10,7	57,75
5	*Myrmica sabuleti*	7,42	10,88
6	*Ponera testacea*	6,21	0,1
7	*Tapinoma erraticum*	5,83	7,79
8	*Tetramorium caespitum*	4,51	39,8
9	*Myrmica scabrinodis*	1,39	1,53
10	*Myrmica schencki*	1,39	1,17
11	*Formica rufibarbis*	0,81	9,32
12	*Lasius niger*	0,72	5,56
13	*Formica cunicularia*	0,43	3,07
14	*Formica gagates*	0,11	1,19
15	*Dolichoderus quadripunctatus*	☿ von außerhalb	0
	Total	135,46	481,62

Tab. 1: Nestdichten und Frischgewicht von Ameisen der Colombowiese-Marktl.

Einfalt-Hang

- Verortung: Südoststeirisches Hügelland, 0,7 km NNE Straden, 46°48‘49“ N, 15°52‘24“ E, 288 m (Abb. 2).
- Biotoptyp: einmähdiger Kalk-Halbtrockenrasen auf sandigem Boden (Biotoptyp 3.3.1.1). Diese Fläche ist vom angrenzenden Wald beeinflusst. Sie wurde vor 3 Jahren noch gemulcht und befindet sich in einem Ausmagerungsprozess.
- Mittlerer Heu-Ertrag der letzten 6 Jahre in Trockengewicht: 2,55 t/ha.
- Untersuchungstermin: 26.5.2020, Untersuchungsdauer 9,5 h (x 3 Personen: H. C. Wagner, M. Reinmüller, F. Kraker), mittlere Temperatur 20 °C; 13.8.2020, Untersuchungsdauer 0,3 h (x 2 Personen: H. C. Wagner, M. Reinmüller).
- Untersuchungsgröße: S-Fläche: 22 m², Q-Fläche: 100 m², L-Fläche = Flächengröße: 725 m².
- Exposition: SSW (196 Grad).
- Hangneigung: 23,3°.
- Baumschicht: Deckung 0 %.
- Strauchschicht: Deckung 0 %.
- Krautschicht: Deckung 70 %, mittlere Höhe 50 cm.

- Moos und Flechtenschicht: Deckung 0 %.
- Streuschicht: 0 %.
- Totholz: 0 %.
- Steine: < 1 %.
- Mechanischer Stress: 4.
- **Gemittelte Ellenberg-Zeigerwerte**: L: 7,02; T: 5,88; K: 3,67; F: 4,66; R: 6,44; N: 4,92; S: 0,11.
- **Gräser**: Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum* s. str.), Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Flaumhafer (*Homalotrichon* (*Avenula*) *pubescens*), Weiche Segge (*Carex hirta*), Knäuelgras (*Dactylis glomerata* s. str.), Furchen-Schwingel (*Festuca rupicola*), Gewöhnliches Honiggras (*Holcus lanatus*), Feld-Hainsimse (*Luzula campestris* s. str.), Goldhafer (*Trisetum flavescens* s. str.).
- **Kräuter**: Hügel-Schafgarbe (*Achillea collina*), Schafgarbe (*Achillea millefolium* s. str.), Kriechender Günsel (*Ajuga reptans*), Gänseblümchen (*Bellis perennis*), Heilziest (*Betonica officinalis*), Echte Zaunwinde (*Calystegia sepium* s. str.), Viermänniges Schaumkraut (*Cardamine hirsuta*), Schwärzliche Flockenblume (*Centaurea nigrescens* subsp. *vochinensis*), Wegwarte (*Cichorium intybus*), Wirbeldost (*Clinopodium vulgare*), Gewöhnlicher Pippau (*Crepis biennis*), Kahles Kreuzlabkraut (*Cruciata glabra*), Wilde Möhre (*Daucus carota* subsp. *carota*), Einjähriges Berufkraut (*Erigeron annuus* subsp. *annuus*), Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*), Wiesen-Labkraut (*Galium mollugo* s. str.), Gundelrebe (*Glechoma hederacea* s. str.), Gewöhnliches Ferkelkraut (*Hypochaeris radicata*), Ungarische Witwenblume (*Knautia drymeia*), Kleine Taubnessel (*Lamium purpureum*), Glatter Wiesen-Leuenzahn (*Leontodon hispidus* subsp. *hispidus*), Frühe Margerite (*Leucanthemum vulgare* s. str.), Hornklee (*Lotus corniculatus* s. str.), Gewöhnliches Pfennigkraut (*Lysimachia nummularia*), Hopfenklee (*Medicago lupulina*), Pastinak (*Pastinaca sativa*), Große Bibernelle (*Pimpinella major*), Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*), Kriechendes Fingerkraut (*Potentilla reptans*), Stengellose Primel (*Primula vulgaris* (*acaulis*)), Gewöhnliche Brunelle (*Prunella vulgaris*), Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris* s. str.), Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), Wiesen-Ampfer (*Rumex acetosa*), Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis* s. str.), Gras-Sternmiere (*Stellaria graminea*), Gewöhnlicher Löwenzahn (*Taraxacum officinale*-Aggregat), Arznei-Thymian (*Thymus pulegioides*), Wiesen-Bocksbart (*Tragopogon orientalis*), Feldklee (*Trifolium campestre*), Rotklee (*Trifolium pratense*), Kriech-Klee (*Trifolium repens*), Feld-Ehrenpreis (*Veronica arvensis*), Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys* s. str.), Wald-Ehrenpreis (*Veronica officinalis*), Schmalblättrige Wicke (*Vicia angustifolia*), Großblütige Wicke (*Vicia grandiflora*), Acker-Wicke (*Vicia hirsuta*), Zaunwicke (*Vicia sepium*), Wohlriechendes Veilchen (*Viola odorata*), Wald-Veilchen (*Viola reichenbachiana*).

Wir berechneten eine Dichte von 231 Nestern und ein Frischgewicht von 961 Gramm je 100 m². Wir fanden 19 Arten, davon nisteten 17 auf der Fläche (Tab. 2). Der Artenreichtumsindex beträgt 13,17 Arten je 100 m².

Nummer	Ameisenart	Nester/100 m²	Frischgewicht [g]/100 m²
1	*Solenopsis fugax*	71,04	188,97
2	*Tetramorium caespitum*	34,29	302,45
3	*Lasius alienus*	23,92	110,38
4	*Myrmica specioides*	21,24	15,97
5	*Lasius myops*	20,12	134,39
6	*Tapinoma erraticum*	13,82	18,46
7	*Lasius flavus*	12,13	113,98
8	*Tapinoma subboreale*	11,38	9,01
9	*Myrmica sabuleti*	7,56	11,08
10	*Myrmica schencki*	4,16	3,5
11	*Lasius paralienus*	3,46	18,69
12	*Myrmecina graminicola*	2,51	0,09
13	*Myrmica rubra*	1,73	5,93
14	*Formica cunicularia*	1,56	11,01
15	*Formica rufibarbis*	0,64	7,45
16	*Lasius niger*	0,64	4,98
17	*Formica gagates*	0,4	4,4
18	*Prenolepis nitens*	☿ von außerhalb	0
19	*Formica sanguinea*	☿ von außerhalb	0
	Total	230,6	960,74

Tab. 2: Nestdichten und Frischgewicht von Ameisen des Einfalt-Hanges.

Scheucher-Hangwiese

- Verortung: Südoststeirisches Hügelland, 0,9 km NW Dirnbach, 46°50‘09“ N, 15°53‘01“ E, 265 m (Abb. 3).
- Biotoptyp: Einmähdiger Kalk-Halbtrockenrasen mit Waldrandcharakter (Biotoptyp 3.3.1.1). Verdichteter Sand-Tuff-Mosaik-Boden. Diese Fläche ist vom angrenzenden Wald beeinflusst. Diese Fläche ist seit vielen Jahren ausgemagert und ihre Produktivität verändert sich kaum mehr.
- Mittlerer Heu-Ertrag der letzten 6 Jahre in Trockengewicht: 1,68 t/ha.
- Untersuchungstermin: 12.6.2020, Untersuchungsdauer 10,7 h (x 2 Personen: H. C. Wagner, M. Reinmüller), mittlere Temperatur 25 °C; 13.8.2020, Untersuchungsdauer 0,7 h (x 2 Personen: H. C. Wagner, M. Reinmüller).

- Untersuchungsgröße: S-Fläche: 20 m², Q-Fläche: 100 m², L-Fläche = Flächengröße: 2406 m². Exposition: SE (128 Grad).
- Hangneigung: 14,2°.
- Baumschicht: Deckung 0 %.
- Strauchschicht: Deckung 0 %.
- Krautschicht: Deckung 82 %, mittlere Höhe 40 cm.
- Moos und Flechtenschicht: Deckung 3 %, Höhe: 0,5 cm.
- Streuschicht: 0 %.
- Totholz: 0 %.
- Steine: 0 %.
- Mechanischer Stress: 5.
- **Gemittelte Ellenberg-Zeigerwerte**: L: 7,13; T: 5,86; K: 4,06; F: 4,41; R: 7,18; N: 4,12; S: 0,12.
- **Gräser**: Weißes Straußgras (*Agrostis stolonifera* s. str.), Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Flaumhafer (*Homalotrichon* (*Avenula*) *pubescens*), Fieder-Zwenke (*Brachypodium pinnatum* s. str.), Zittergras (*Briza media*), Hohe Trespe (*Bromus erectus* s. str.), Wehrlose Trespe (*Bromus inermis*), Frühlings-Segge (*Carex caryophyllea*), Graugrüne Segge (*Carex flacca*), Filz-Segge (*Carex tomentosa*), Knäuelgras (*Dactylis glomerata* s. str.), Rohr-Schwingel (*Festuca arundinacea*), Berg-Schwingel (*Festuca drymeja*), Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis* s. str.), Furchen-Schwingel (*Festuca rupicola*), Gewöhnliches Honiggras (*Holcus lanatus*), Feld-Hainsimse (*Luzula campestris* s. str.), Vielblütige Simse (*Luzula multiflora* s. str.), Steppen-Lieschgras (*Phleum phleoides*), Einjähriges Rispengras (*Poa annua* s. str.), Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis* s. str.), Gewöhnliches Rispengras (*Poa trivialis*), Goldhafer (*Trisetum flavescens* s. str.).
- **Kräuter**: Hügel-Schafgarbe (*Achillea collina*), Schafgarbe (*Achillea millefolium* s. str.), Odermennig (*Agrimonia eupatoria*), Kriechender Günsel (*Ajuga reptans*), Kohl-Lauch (*Allium oleraceum*), Pyramiden-Hundswurz (*Anacamptis pyramidalis*), Rauhaarige Gänsekresse (*Arabis hirsuta* s. str.), Gewöhnlicher Beifuß (*Artemisia vulgaris* s. str.), Bärenschote (*Astragalus glycyphyllos*), Gänseblümchen (*Bellis perennis*), Heilziest (*Betonica officinalis*), Weidenblättriges Ochsenauge (*Buphthalmum salicifolium*), Echte Zaunwinde (*Calystegia sepium* s. str.), Pfirsichblättrige Glockenblume (*Campanula persicifolia*), Acker-Glockenblume (*Campanula rapunculoides*), Gold-Distel (*Carlina vulgaris* s. str.), Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea* subsp. *jacea*), Schmalblatt-Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea* subsp. *angustifolia*), Schwärzliche Flockenblume (*Centaurea nigrescens* subsp. *vochinensis*), Skabiosen-Flockenblume (*Centaurea scabiosa* subsp. *scabiosa*), Echtes Tausendgüldenkraut (*Centaurium erythraea*), Gewöhnliches Hornkraut (*Cerastium holosteoides*), Kleine Wachsblume (*Cerinthe minor*), Hirsch-Haarstrang (*Cervaria* (*Peucedanum*) *rivini* (*cervaria*)), Wegwarte (*Cichorium intybus*), Wirbeldost (*Clinopodium vulgare*), Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*), Gewöhnlicher Pippau (*Crepis biennis*), Dach-Pippau (*Crepis tectorum*), Kahles Kreuzlabkraut (*Cruciata glabra*),

Schwärzender Geißklee (*Cytisus nigricans*), Wilde Möhre (*Daucus carota* subsp. *carota*), Krautiger Backenklee (*Dorycnium herbaceum*), Sumpf-Schachtelhalm (*Equisetum palustre*), Einjähriges Berufkraut (*Erigeron annuus* subsp. *annuus*), Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*), Süße Wolfsmilch (*Euphorbia dulcis*), Esels-Wolfsmilch (*Euphorbia esula* s. str.), Wiesen-Labkraut (*Galium mollugo* s. str.), Färber-Ginster (*Genista tinctoria*), Bärenklau (*Heracleum sphondylium*), Ungarisches Habichtskraut (*Hieracium bauhini*), Doldiges Habichtskraut (*Hieracium umbellatum*), Geflecktes Johanniskraut (*Hypericum maculatum* s. str.), Gewöhnliches Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), Acker-Witwenblume (*Knautia arvensis* s. str.), Ungarische Witwenblume (*Knautia drymeia*), Wiesen-Platterbse (*Lathyrus pratensis*), Wilde Platterbse (*Lathyrus sylvestris*), Knollige Platterbse (*Lathyrus tuberosus*), Glatter Wiesen-Leuenzahn (*Leontodon hispidus* subsp. *hispidus*), Frühe Margerite (*Leucanthemum vulgare* s. str.), Purgier-Lein (*Linum catharticum*), Kugelfrüchtiger Milchstern (*Loncomelos pyrenaicus* subsp. *sphaerocarpus*), Hornklee (*Lotus corniculatus* s. str.), Sichelklee (*Medicago falcata*), Hopfenklee (*Medicago lupulina*), Schopfige Traubenhyazinthe (*Muscari comosum*), Dorniger Hauhechel (*Ononis spinosa* s. str.), Österreichischer Hauhechel (*Ononis spinosa* subsp. *austriaca*), Helm-Knabenkraut (*Orchis militaris*), Wilder Majoran (*Origanum vulgare* s. str.), Blutrote Sommerwurz (*Orobanche gracilis*), Pastinak (*Pastinaca sativa*), Berg-Haarstrang (*Peucedanum oreoselinum*), Große Bibernelle (*Pimpinella major*), Kleine Bibernelle (*Pimpinella saxifraga* subsp. *saxifraga*), Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*), Mittlerer Wegerich (*Plantago media* s. str.), Schopfige Kreuzblume (*Polygala comosa*), Stengellose Primel (*Primula vulgaris* (*acaulis*)), Großblütige Brunelle (*Prunella grandiflora*), Gewöhnliche Brunelle (*Prunella vulgaris*), Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris* s. str.), Wiesen-Ampfer (*Rumex acetosa*), Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis* s. str.), Kleiner Wiesenknopf (*Sanguisorba minor*), Gelbe Skabiose (*Scabiosa ochroleuca*), Bunte Kronwicke (*Securigera varia*), Weiße Lichtnelke (*Silene latifolia*), Klatschnelke (*Silene vulgaris*), Echte Goldrute (*Solidago virgaurea*), Gras-Sternmiere (*Stellaria graminea*), Echter Beinwell (*Symphytum officinale* s. str.), Rainfarn (*Tanacetum vulgare*), Gewöhnlicher Löwenzahn (*Taraxacum officinale*-Aggregat), Arznei-Thymian (*Thymus pulegioides*), Wiesen-Bocksbart (*Tragopogon orientalis*), Rotklee (*Trifolium pratense*), Österreichische Königskerze (*Verbascum chaixii* subsp. *austriacum*), Echtes Eisenkraut (*Verbena officinalis*), Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys* s. str.), Großer Ehrenpreis (*Veronica teucrium*), Schmalblättrige Wicke (*Vicia angustifolia*), Vogel-Wicke (*Vicia cracca* s. str.), Grauhaarige Wicke (*Vicia cracca* subsp. *incana*), Zaunwicke (*Vicia sepium*), Behaartes Veilchen (*Viola hirta*), Wald-Veilchen (*Viola reichenbachiana*).

Wir berechneten eine Dichte von 200 Nestern und ein Frischgewicht von 761 Gramm je 100 m². Wir fanden 13 Arten, davon nisteten 12 auf der Fläche (Tab. 3). Der Artenreichtumsindex beträgt 8,54 Arten je 100 m².

Nummer	Ameisenart	Nester/100 m²	Frischgewicht [g]/100 m²
1	*Solenopsis fugax*	84,36	224,38
2	*Myrmica sabuleti*	39,63	58,09
3	*Lasius flavus*	31,91	299,94
4	*Tapinoma erraticum*	15,44	20,63
5	*Tetramorium caespitum*	11,72	103,36
6	*Myrmica specioides*	6,64	5
7	*Plagiolepis pygmaea*	4,71	8,31
8	*Formica cunicularia*	2,08	14,72
9	*Formica gagates*	1,61	17,63
10	*Myrmica schencki*	1,06	0,89
11	*Lasius niger*	0,74	5,73
12	*Formica rufibarbis*	0,2	2,31
13	*Temnothorax crassispinus*	☿ von außerhalb	0
	Total	200,11	760,98

Tab. 3: Nestdichten und Frischgewicht von Ameisen der Scheucher-Hangwiese.

Lackner Fritzwiese

- Verortung: Südoststeirisches Hügelland, 0,8 km S Stainz bei Straden, 46°48‘56“ N, 15°53‘33“ E, 254 m (Abb. 4).
- Biotoptyp: Einmähdige alte ausgemagerte Talmähwiese des Fettwiesentyps (Biotoptyp 3.2.2.1). Diese Fläche ist seit vielen Jahren ausgemagert und ihre Produktivität verändert sich kaum mehr.
- Mittlerer Heu-Ertrag der letzten 6 Jahre in Trockengewicht: 1,91 t/ha.
- Untersuchungstermin: 13.8.2020, Untersuchungsdauer 7,55 h (x 2 Personen: H. C. Wagner, M. Reinmüller), mittlere Temperatur 28 °C.
- Untersuchungsgröße: S-Fläche: 20 m², Q-Fläche: 100 m², L-Fläche = Flächengröße: 4080 m².
- Exposition: W (276 Grad).
- Hangneigung: 1,2°.
- Baumschicht: Deckung 0 %.
- Strauchschicht: Deckung 0 %.
- Krautschicht: Deckung 98 %, mittlere Höhe 30 cm.
- Moos und Flechtenschicht: Deckung 0 %.
- Streuschicht: 0 %.
- Totholz: 0 %.
- Steine: 0 %.

- Mechanischer Stress: 5.
- **Gemittelte Ellenberg-Zeigerwerte**: L: 6,90; T: 5,60; K: 3,88; F: 5,17; R: 6,18; N: 4,86; S: 0,11.
- **Gräser**: Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*), Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis* s. str.), Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum* s. str.), Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Flaumhafer (*Homalotrichon* (*Avenula*) *pubescens*), Zittergras (*Briza media*), Schlank-Segge (*Carex acuta*), Weiche Segge (*Carex hirta*), Bleiche Segge (*Carex pallescens*), Dichtährige Segge (*Carex spicata*), Knäuelgras (*Dactylis glomerata* s. str.), Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis* s. str.), Rotschwingel (*Festuca rubra* s. str.), Furchen-Schwingel (*Festuca rupicola*), Gewöhnliches Honiggras (*Holcus lanatus*), Feld-Hainsimse (*Luzula campestris* s. str.), Vielblütige Simse (*Luzula multiflora* s. str.), Wiesen-Lieschgras (*Phleum pratense* s. str.), Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis* s. str.), Goldhafer (*Trisetum flavescens* s. str.).
- **Kräuter**: Hügel-Schafgarbe (*Achillea collina*), Schafgarbe (*Achillea millefolium* s. str.), Kriechender Günsel (*Ajuga reptans*), Heilziest (*Betonica officinalis*), Echte Zaunwinde (*Calystegia sepium* s. str.), Wiesen-Glockenblume (*Campanula patula*), Wiesenschaumkraut (*Cardamine pratensis* s. str.), Schwärzliche Flockenblume (*Centaurea nigrescens* subsp. *vochinensis*), Gewöhnliches Hornkraut (*Cerastium holosteoides*), Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Wirbeldost (*Clinopodium vulgare*), Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*), Gewöhnlicher Pippau (*Crepis biennis*), Kahles Kreuzlabkraut (*Cruciata glabra*), Wilde Möhre (*Daucus carota* subsp. *carota*), Einjähriges Berufkraut (*Erigeron annuus* subsp. *annuus*), Kleb-Labkraut (*Galium aparine* s. str.), Wiesen-Labkraut (*Galium mollugo* s. str.), Labkraut (*Galium* sp.), Echtes Labkraut (*Galium verum* s. str.), Echte Nelkwurz (*Geum urbanum*), Doldiges Habichtskraut (*Hieracium umbellatum*), Geflecktes Johanniskraut (*Hypericum maculatum* s. str.), Gewöhnliches Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), Acker-Witwenblume (*Knautia arvensis* s. str.), Ungarische Witwenblume (*Knautia drymeia*), Wiesen-Platterbse (*Lathyrus pratensis*), Frühe Margerite (*Leucanthemum vulgare* s. str.), Gewöhnliches Leinkraut (*Linaria vulgaris* s. str.), Hornklee (*Lotus corniculatus* s. str.), Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos-cuculi*), Gewöhnliches Pfennigkraut (*Lysimachia nummularia*), Blutweiderich (*Lythrum salicaria*), Pastinak (*Pastinaca sativa*), Große Bibernelle (*Pimpinella major*), Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*), Breit-Wegerich (*Plantago major* subsp. *major*), Kriechendes Fingerkraut (*Potentilla reptans*), Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris* s. str.), Gold-Hahnenfuß (*Ranunculus auricomus*-Aggregat), Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), Auwald-Brombeere (*Rubus caesius*), Wiesen-Ampfer (*Rumex acetosa*), Krauser Ampfer (*Rumex crispus*), Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*), Bergkümmel (*Selinum carvifolia*), Goldrute (*Solidago* sp.), Teufels-Abbiss (*Succisa pratensis*), Gewöhnlicher Löwenzahn (*Taraxacum officinale*-Aggregat), Wiesen-Bocksbart (*Tragopogon orientalis*), Kleiner Klee (*Trifolium dubium* s. str.), Rotklee (*Trifolium pratense*), Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys* s. str.), Acker-Wicke (*Vicia hirsuta*).

Wir berechneten eine Dichte von 259 Nestern und ein Frischgewicht von 1521 Gramm je 100 m². Wir fanden 9 Arten, diese nisteten alle auf der Fläche (Tab. 4). Der Artenreichtumsindex beträgt 6,66 Arten je 100 m².

Nummer	Ameisenart	Nester/100 m²	Frischgewicht [g]/100 m²
1	*Lasius flavus*	117,78	1107,18
2	*Solenopsis fugax*	104,31	277,47
3	*Myrmica curvithorax*	17,24	25,26
4	*Lasius niger*	8,58	66,25
5	*Myrmica schencki*	3,77	2,83
6	*Myrmica scabrinodis*	3,29	3,62
7	*Formica rufibarbis*	2,08	24,07
8	*Tetramorium caespitum*	1,5	13,2
9	*Formica cunicularia*	0,18	1,27
	Total	258,74	1521,17

Tab. 4: Nestdichten und Frischgewicht von Ameisen der Lackner Fritzwiese.

Nestdichten, Frischgewicht und Artenreichtum im Vergleich

Die errechnete Nestdichte auf den 4 Flächen beträgt im Mittel 206 je 100 m², das Maximum erreicht sie mit 259 auf der Lackner Fritzwiese, das Minimum mit 135 auf der Colombowiese-Marktl (Abb. 5).

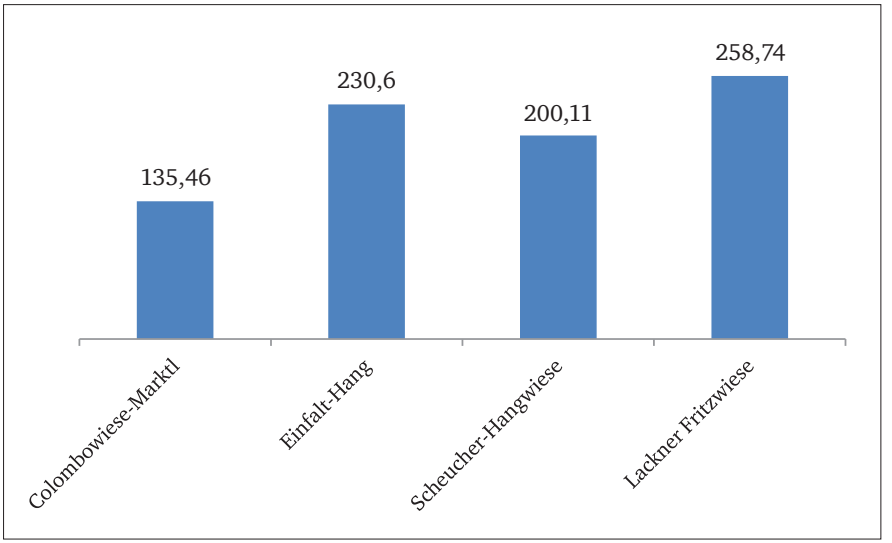

Abb. 5: Nester/100 m²; Untersuchungsflächen im Vergleich.

Das errechnete Frischgewicht beträgt im Mittel 931 Gramm je 100 m², das Maximum erreicht es mit 1521 auf der Lackner Fritzwiese, das Minimum mit 482 auf der Colombowiese-Marktl (Abb. 6).

Der errechnete Artenreichtum beträgt im Mittel 9,90 je 100 m², das Maximum erreicht er mit 13,17 auf dem Einfalt-Hang, das Minimum mit 6,66 auf der Lackner Fritzwiese (Abb. 7).

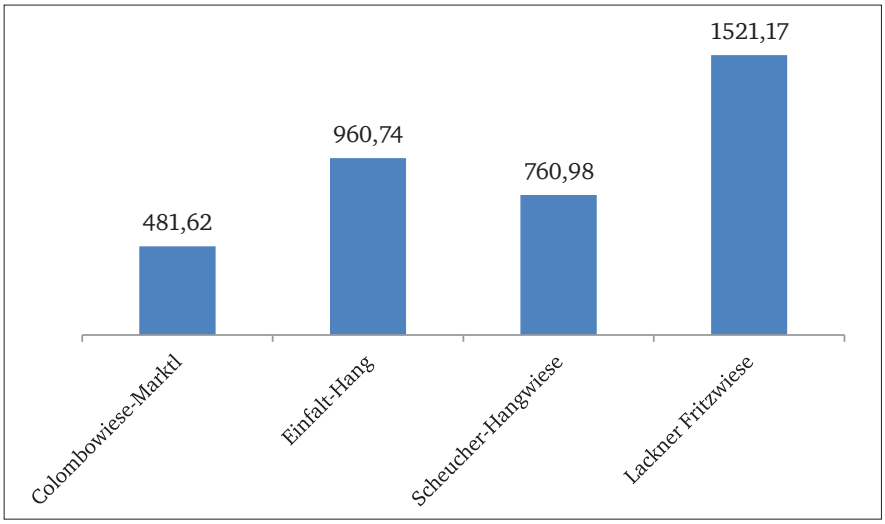

Abb. 6: Frischgewicht [g]/100 m²; Untersuchungsflächen im Vergleich.

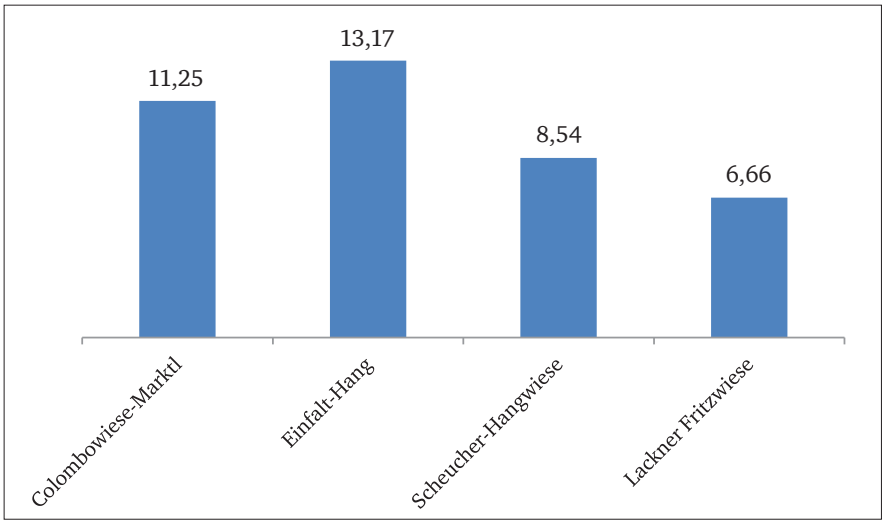

Abb. 7: Artenreichtum/100m²; Untersuchungsflächen im Vergleich.

Nummer	Arten	Colo	Einf	Sche	Lack	Mittel
1	*Ponera testacea* (Emery, 1895)	6,21				1,55
2	*Myrmica specioides* (Bondroit, 1918)		21,24	6,64		6,97
3	*Myrmica scabrinodis* (Nylander, 1846)	1,39			3,29	1,17
4	*Myrmica sabuleti* (Meinert, 1861)	7,42	7,56	39,63		13,65
5	*Myrmica curvithorax* (Bondroit, 1920)				17,24	4,31
6	*Myrmica rubra* (Linnaeus, 1758)		1,73			0,43
7	*Myrmica schencki* (Viereck, 1903)	1,39	4,16	1,06	3,77	2,6
8	*Solenopsis fugax* (Latreille, 1798)	68,58	71,04	84,36	104,31	82,07
9	*Myrmecina graminicola* (Latreille, 1802)		2,51			0,63
10	*Temnothorax crassispinus* (Karavajev, 1926)			X		0
11	*Tetramorium caespitum* (Linnaeus, 1758)	4,51	34,29	11,72	1,5	13,01
12	*Dolichoderus quadripunctatus* (Linnaeus, 1771)	X				0
13	*Tapinoma erraticum* (Latreille, 1798)	5,83	13,82	15,44		8,77
14	*Tapinoma subboreale* (Seifert, 2012)	11,16	11,38			5,64
15	*Plagiolepis pygmaea* (Latreille, 1798)			4,71		1,18
16	*Prenolepis nitens* (Mayr, 1853)		X			0
17	*Lasius alienus* (Foerster, 1850)		23,92			5,98
18	*Lasius paralienus* (Seifert, 1992)	10,7	3,46			3,54
19	*Lasius niger* (Linnaeus, 1758)	0,72	0,64	0,74	8,58	2,67
20	*Lasius flavus* (Fabricius, 1782)	16,19	12,13	31,91	117,78	44,5
21	*Lasius myops* (Forel 1894)		20,12			5,03
22	*Formica gagates* (Latreille, 1798)	0,11	0,4	1,61		0,53
23	*Formica cunicularia* (Latreille, 1798)	0,43	1,56	2,08	0,18	1,06
24	*Formica rufibarbis* (Fabricius, 1793)	0,81	0,64	0,2	2,08	0,93
25	*Formica sanguinea* (Latreille, 1798)		X			0

Tab. 5: Nachgewiesene Arten mit Nestdichten der Untersuchungsflächen je 100 m^2 im Vergleich; Colo = Colombowiese-Marktl; Einf = Einfalt-Hang; Sche = Scheucher-Hangwiese; Lack = Lackner Fritzwiese.

Ponera testacea: Drei verteilte Einzelarbeiterinnen als Hinweis für 3 Nester auf der Colombowiese-Marktl. Die errechnete Dichte von 6 Nestern/100 m² ist höher als bisher verfügbare Referenzdaten (Seifert 2018)! Der aktuelle Nachweis ist der 2. für die Steiermark (in Wagner 2020 ist der Fund schon berücksichtigt)!
Myrmica specioides: Auf den 2 Flächen Einfalt-Hang und Scheucher-Hangwiese vertreten, auf ersterer mit einer im Vergleich zu mitteleuropäischen Vergleichsdaten (Seifert 2018) eher hohen Dichte von 21 Nestern/100 m², auf zweiterer mit 7 in niedriger Dichte und gegenüber *M. sabuleti* zurücktretend.
Myrmica scabrinodis: Auf der Colombowiese-Marktl und der Lackner Fritzwiese jeweils mit niedrigen Dichten vertreten (1 und 3 Nester/100 m²). Die Flächen sind aufgrund von Trockenheit suboptimal für die hygrophile *M. scabrinodis*, welche hier nur eine ökologische Randrolle einnimmt.
Myrmica sabuleti: Auf allen 3 Kalk-Halbtrockenrasen vorhanden, hier niedrige bis hohe Dichten mit einem Mittel von 18 Nestern/100 m² (Minimalwert = 7, Maximalwert = 40). Die Scheucher-Hangwiese stellt für diese Art einen Ideallebensraum dar. Tritt am sehr xerothermen Einfalt-Hang gegenüber der thermophileren *M. specioides* zurück. Wird auf der Lackner Fritzwiese durch die salztolerante *M. curvithorax* und andere Arten vollständig ersetzt.
Myrmica curvithorax: Ausschließlich auf der Lackner Fritzwiese, hier eine recht hohe Dichte von 17 Nestern/100 m².
Myrmica rubra: Nur am Einfalt-Hang und hier sehr geringe Dichte mit 2 Nestern/100 m². Für diese hygrophile Art sind die Flächen zu trocken (womit sie eine Ausnahme innerhalb des Artenspektrums darstellt).
Myrmica schencki: Auf allen 4 Flächen nistend, niedrige bis eher hohe Dichten mit einem Mittel von 3 Nestern/100 m² (1, 4).
Solenopsis fugax: Auf allen 4 Flächen konstant hohe Dichten mit einem Mittel von 82 Nestern/100 m² (69, 104). Für die Nestanlagen sind auf diesen Flächen keine Steine nötig, die mittlere Volksstärke dürfte aber geringer sein als in steinigen Lebensräumen.
Myrmecina graminicola: Nur am Einfalt-Hang mit geringer Dichte (3 Nester/100 m²) nachgewiesen.
Temnothorax crassispinus: Eine verlaufene Arbeiterin vom Laubwald darüber hat auf der Scheucher-Hangwiese ca. 8 m zurückgelegt. Auf den untersuchten Flächen gibt es – zumindest in den zentralen Bereichen – keine Nester.
Tetramorium caespitum: Auf allen 4 Flächen nistend, sehr niedrige bis eher hohe Dichten mit einer mittleren Dichte von 13 Nestern/100 m² (2, 34). Als ideal für diese xerophile Art erwies sich der Einfalt-Hang, auch die Scheucher-Hangwiese zeigt moderate Dichten (12).
Dolichoderus quadripunctatus: Die 2 gefundenen Einzelarbeiterinnen auf der Colombowiese-Marktl dürften von 10 m in östliche Richtung entfernten Obstbäumen gefallen sein. Die Art nistet nicht auf den untersuchten Flächen.
Tapinoma erraticum: Auf allen 3 Halbtrockenrasen nistend, hier niedrige bis moderate Dichten mit einem Mittel von 12 Nestern/100 m² (6, 15).

Tapinoma subboreale: Nur auf Colombowiese-Marktl und Einfalt-Hang, hier moderate Dichten (je 11 Nester/100 m²).
Plagiolepis pygmaea: Nur auf der Scheucher-Hangwiese mit einer niedrigen Dichte von 5 Nestern/100 m². Diese niedrige Dichte und das Fehlen auf den 3 anderen Flächen sind durch Fehlen von typischen Strukturen für diese Art, Kies oder Fels, zu erklären.
Prenolepis nitens: Eine verlaufene Arbeiterin auf dem Einfalt-Hang. Es wurde kein Nest auf den untersuchten Flächen festgestellt.
Lasius alienus: Nur am Einfalt-Hang nachgewiesen, hier mit 24 Nestern/100 m² eine eher niedrige Dichte.
Lasius paralienus: Auf 2 Flächen vertreten, auf der Colombowiese-Marktl und am Einfalt-Hang niedrige Dichten (11, 3).
Lasius niger: Auf allen 4 Flächen nistend, geringe Dichten von im Mittel 3 Nestern/100 m² (1, 9). Der geringe Nährstoffgehalt der mageren Flächen dürfte für diese Art suboptimal sein (mit solchen Ansprüchen stellt sie als Kulturfolger eine Ausnahme unter den nachgewiesenen Arten dar).
Lasius flavus: Auf allen 4 Flächen nistend, niedrige bis extrem hohe Nestdichten mit einem Mittel von 45 Nestern/100 m² (12, 118). Auf der Lackner Fritzwiese eine Massenspezies mit berechneten 118 Nestern/100 m²! Die direkte Zählung von Nestern auf der S-Fläche ergab hingegen nur 103 Nester/100 m². Seifert (2018) nennt für Mitteleuropa einen Maximalwert von 103,4 Nestern/100 m² (Gallé 1972, Seifert 2018). Die Nester der untersuchten Standorte sind durch das überwiegende Fehlen von Hügeln weniger auffällig als z. B. in Nordeuropa, wo große Nesthügel ansehnliche Gebilde darstellen (Nielsen & al. 1976). Geringste Dichten am xerothermen Einfalt-Hang (12 Nester/100 m²), wird hier großteils von *L. myops* ersetzt.
Lasius myops: Übernimmt die ökologische Rolle von *L. flavus* auf dem Einfalt-Hang und erreicht hier mit 20 Nestern/100 m² eine sehr hohe Dichte. Fehlt auf den anderen Flächen. Der aktuelle Nachweis ist der 3. für die Steiermark (in Wagner 2020 ist der Fund schon berücksichtigt)!
Formica gagates: Auf den 3 Kalk-Halbtrockenrasen nistend, hier mittlere Dichte von 1 Nest/100 m² (0, 2). Das Maximum wird – wie zu erwarten (vgl. Seifert 2018) – auf der waldrandartigen Scheucher-Hangwiese erreicht.
Formica cunicularia: Auf allen 4 Flächen nistend, niedrige bis eher niedrige Dichten mit einem Mittel von 1 Nest/100 m² (0, 2).
Formica rufibarbis: Auf allen 4 Flächen nistend, niedrige bis eher niedrige Dichten mit einem Mittel von 1 Nest/100 m² (0, 2).
Formica sanguinea: Eine verlaufene Arbeiterin auf dem Einfalt-Hang. Es wurde kein Nest auf den untersuchten Flächen festgestellt.

4. Zusammenfassung und Ausblick

Drei Kalk-Halbtrockenrasen und eine alte, ausgemagerte Talmähwiese in der Südoststeiermark wurden ökologisch beschrieben und quantitativ myrmekologisch untersucht. Die artspezifischen Nestdichten und das sich daraus ableitende Frischgewicht wurden in Anlehnung an Seifert (2017) über eine verfeinerte Berechnungsmethodik (H. C. Wagner in prep.) geschätzt. In Zukunft sollte die Genauigkeit dieser Methode mit direkter Erfassung verglichen werden – das wäre ein dankbares Masterarbeitsthema für ehrgeizige Studenten! Vorerst jedenfalls repräsentieren die vorgelegten Daten den Status quo für magere südoststeirische Graslandbiotope. Alle 4 Flächen erwiesen sich myrmekologisch entweder in ihrer Nestdichte, ihrem Frischgewicht und/oder in der Artenzahl als sehr interessant. Zu den gefundenen Arten wird der Status auf den untersuchten Flächen vorgelegt. Die errechneten Dichten von *Ponera testacea* auf der Colombowiese-Marktl und jene von *Lasius flavus* auf der Lackner Fritzwiese stellen Höchstrekorde für Mitteleuropa dar. Diese Arbeit liefert eine ökologische Vergleichsbasis für zukünftige Untersuchungen in der Region. Beispielsweise sollen die Wiederbesiedelungszeiten neu angelegter Wiesen im Vulkanland dokumentiert werden. Auch können die Vergleichsdaten als Referenz dienen, um in Zeiten des Insektensterbens (Sorg & al. 2013, Hallmann & al. 2017, Klausnitzer & Segerer 2018, Gatter & al. 2020) und der Klimaerwärmung (vgl. Seifert 2018) eventuelle Bestandsveränderungen zu dokumentieren. Um statistische Zusammenhänge zwischen ökologischen Faktoren und Nestdichten, Frischgewicht oder Artenreichtum zu entdecken, sollten in Zukunft viele weitere Flächen (vgl. Seifert 2017) detailliert untersucht werden.

Dank

Ich möchte mich herzlich bei Moritz Reinmüller, BSc und Felix Kraker (beide Graz) für die wertvolle Hilfe bei den anstrengenden Freilandarbeiten bedanken. Die Fotos stammen von Moritz Reinmüller. Diese Studie wurde vom Blaurackenverein LEiV finanziert. Dr. Bernhard Seifert (Görlitz) danken wir für seine hilfreichen Kommentare zum Manuskript.

Literatur

Boomsma, J. J. & Gawne, R. (2018): Superorganismality and caste differentiation as points of no return: how the major evolutionary transitions were lost in translation: Superorganisms, eusociality and major transitions. – Biological Reviews 93: 28-54.

Boomsma, J. J., Lee, G. A. van der & Have, T. M. van der (1982): The production ecology of *Lasius niger* (Hymenoptera: Formicidae) in successive coastal dune valleys. – Journal of Animal Ecology 51: 975-991.

Brian, M. V., Elmes, G. & Kelly, A. F. (1967): Populations of the ant *Tetramorium caespitum* Latreille. – The Journal of Animal Ecology 36: 337.

Ellenberg, H. & Leuschner, C. (2010): 27 Zeigerwerte der Pflanzen Mitteleuropas. In: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – Ulmer, Stuttgart, 1-109.

Gallé, L. (1972): Formicidae populations of the ecosystems in the environs of Tiszafüred. – Tiszia 7: 51-68.

Gallé, L. (1978): Dispersion of the nests of an ant species. – Acta Biologica Szeged 24: 105-109.

Gallé, L. (1980): Dispersion of high-density ant populations in sandy soil grassland ecosystems. – Acta Biologica Szeged 26: 129-135.

Gatter, W., Ebenhöh, H., Kima, R., Gatter, W. & Scherer, F. (2020): 50-jährige Untersuchungen an migrierenden Schwebfliegen, Waffenfliegen und Schlupfwespen belegen extreme Rückgänge (Diptera: Syrphidae, Stratiomyidae; Hymenoptera: Ichneumonidae). – Entomologische Zeitschrift 130: 131-142.

Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., Stenmans, W., Müller, A., Sumser, H., Hörren, T., Goulson, D. & Kroon, H. de (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. – PLoS ONE 12: e0185809.

Holec, M. & Frouz, J. (2005): Ant (Hymenoptera: Formicidae) communities in reclaimed and unreclaimed brown coal mining spoil dumps in the Czech Republic. – Pedobiologia 49: 345-357.

Hölldobler, B. & Wilson, E. O. (1990): The ants. – The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, 1-732.

Hölldobler, B. & Wilson, E. O. (2009): The superorganism: the beauty, elegance, and strangeness of insect societies. 1st ed. – W. W. Norton, New York, 1-522.

Keller, L. & Gordon, É. (2009): The lives of ants. – Oxford University Press, 1-252 pp.

Klausnitzer, B. & Segerer, A. H. (2018): Stellungnahme zum Insektensterben. – DGaaE-Nachrichten 32: 72-80.

Nielsen, M. G., Skyberg, N. & Winther, L. (1976): Studies on *Lasius flavus* F. (Hymenoptera, Formicidae): I. Population density, biomass, and distribution of nests. – Entomologiske Meddelelser 44: 65-75.

Seifert, B. (1986): Vergleichende Untersuchungen zur Habitatwahl von Ameisen (Hymenoptera: Formicidae) im mittleren und südlichen Teil der DDR. – Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz 59: 1-124.

Seifert, B. (2009): Lebensraumansprüche, Biomassen und Erreichbarkeit für Spechte relevanter Ameisen. – Schriftenreihe aus dem Nationalpark Harz 3: 20-27.

Seifert, B. (2017): The ecology of Central European non-arboreal ants – 37 years of a broad-spectrum analysis under permanent taxonomic control. – Soil Organisms 89: 1-67.

Seifert, B. (2018): The ants of Central and North Europe. – lutra Verlags- und Vertriebsgesellschaft, Tauer, 1-408.

Sorg, M., Schwan, H., Stenmans, W. & Müller, A. (2013): Ermittlung der Biomassen flugaktiver Insekten im Naturschutzgebiet Orbroicher Bruch mit Malaise Fallen in den Jahren 1989 und 2013. – Mitteilungen aus dem Entomologischen Verein Krefeld 1: 1-5.

UMWELTBUNDESAMT GmbH, OIKOS & STIPA (2008): Biotoptypen-Katalog der Steiermark. – Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz, 1-504.

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.

WAGNER, H. C., ARTHOFER, W., SEIFERT, B., MUSTER, C., STEINER, F. M. & SCHLICK-STEINER, B. C. (2017): Light at the end of the tunnel: integrative taxonomy delimits cryptic species in the *Tetramorium caespitum* complex (Hymenoptera: Formicidae). – Myrmecological News 25: 95-130.

WHEELER, W. M. (1911): The ant-colony as an organism. – Journal of Morphology 22: 307-325.

WOYCIECHOWSKI, M. (1993): Ants (Hymenoptera, Formicidae) of the glades in the Tetra Mts (the Carpathians). – Tiscia 27: 17-22.

Anschrift der Verfasser:

Mag. Dr. Herbert C. WAGNER
ÖKOTEAM – Institut für Tierökologie und Naturraumplanung
Bergmanngasse 22
8010 Graz, Austria
E-Mail: heriwagner@yahoo.de

Mag. Bernard WIESER
Lebende Erde in Vulkanland, Verein zum Schutz der Blauracke
8345 Stainz bei Straden 80, Austria
E-Mail: bernard.wieser@outlook.com

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Joannea Zoologie

Jahr/Year: 2021

Band/Volume: 19

Autor(en)/Author(s): Wagner Herbert Christian, Wieser Bernard

Artikel/Article: Nestdichten, Frischgewicht und Artenreichtum von Ameisen in südoststeirischen Graslandbiotopen (Hymenoptera: Formicidae) 115-137