

## Ameisen (Hymenoptera, Formicidae) im Wildnisgebiet Samina- und Galinatal (Vorarlberg, Österreich / Fürstentum Liechtenstein)

Nr. 61 - 2018

Florian Glaser<sup>1</sup> & Timo Kopf<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dr. Florian Glaser, Technisches Büro für Biologie

Walderstraße 32, A-6067 Absam

E-Mail: [florian.glaser@aon.at](mailto:florian.glaser@aon.at)

<sup>2</sup> Mag. Timo Kopf

Herzog-Sigmund-Straße 4a, A-6176 Völs

### Abstract

*The ant fauna of the Samina valley (Vorarlberg, Liechtenstein) and Galina valley (Vorarlberg) was intensively studied to assess the local conservation value and to detect relations between ant fauna and elevation, type of habitat, or locality. Additionally, we compared the sample efficiency of pit fall traps and bowl traps with varying colours. Field data have been collected by pit-fall traps, bowl traps, and hand-collected nest samples between 2015 and 2017. About 27.000 specimen and 35 species were recorded. The mean number of records and individual number of several species and guilds (constituted by threat status, soil temperature preferences, habitat requirements) were significantly higher in pitfall traps than in bowl traps. In bowl traps similar amounts of winged sexuals as in pit fall traps, but less species and worker individuals were collected. Furthermore, we found significant patterns of single species and guilds, in relation to locality (Galina valley versus Samina valley), elevation, habitats, and succession.*

*Ten (28.6 %) of the recorded ant species are listed in the regional red list of Vorarlberg. The occurrence of the regionally endangered *Formica selysi*, a specialized ripicolous ant, represents a high conservation value indicating sufficient habitat dynamics in the Samina Valley. The percentages of ants nesting in dead wood on the entire local ant fauna are relatively high in comparison to similar regional studies. With the exception of *Leptothorax gredleri* and *Leptothorax muscorum*, all recorded dead wood ants are not threatened in the Alps.*

*Key words: Ants, Formicidae, conservation, wilderness area, dynamics, dead wood, Vorarlberg, Liechtenstein, Austria*

### Zusammenfassung

Die Ameisenfauna des Saminatals (Vorarlberg, Liechtenstein) und Galinatals (Vorarlberg) wurde intensiv untersucht, um die naturschutzfachliche Bedeutung einzuschätzen und Beziehungen der Ameisenfauna zu Seehöhe, Lebensraumtyp und Lokalität festzustellen. Weiters wurde die Sammeleffizienz von Barberfallen und Farbschalen verglichen. Insgesamt wurden mit Barberfallen, Farbschalen und gezielter Nestsuche von 2015 bis 2018 ca. 27.000 Individuen und 35 Arten festgestellt.

Die mittlere Nachweiszahl und Individuenzahl mehrerer Arten und Gilden, welche aufgrund des Gefährdungsstatus sowie der Temperatur- und Habitatansprüche formiert wurden, waren in Barberfallen signifikant höher als in Farbschalen. In Farbschalen wurden ähnliche Zahlen von geflügelten Geschlechtstieren gefangen, wie mit Barberfallen, aber signifikant weniger Arten und Arbeiterinnen. Weiters wurden signifikante Muster einzelner Arten und Gilden in Abhängigkeit von Lokalität (Galinatal versus Saminatal), Seehöhe, Habitat und Sukzession beobachtet.

Zehn (28,6 %) der nachgewiesenen Ameisenarten sind laut Roter Liste Vorarlbergs gefährdet. Das Vorkommen der regional stark gefährdeten *Formica selysi*, einer spezialisierten, ripicolen Ameise, repräsentiert ein hohes Schutzgut und indiziert eine ausreichende Habitatdynamik in diesem Wildnisgebiet. Der Anteil von an Totholz gebundenen Arten an der gesamten Ameisenfauna ist im Vergleich zu ähnlichen regionalen Studien hoch. Allerdings handelt es sich mit Ausnahme der gefährdeten Arten *Leptothorax gredleri* und *Leptothorax muscorum* bei allen festgestellten Totholzarten um im Alpenraum nicht gefährdete Arten.

## 1 Einleitung

Ursprüngliche, von menschlicher Nutzung weitestgehend unberührte Gebiete sind auch in den Ostalpen selten geworden (KÖHLER et al. 2015). Ein relativ großflächiges Wildnisgebiet stellen das Samina- und Galinatal in Vorarlberg und Liechtenstein dar. Aus topographischen Gründen beschränken sich menschliche Nutzungen in den beiden Tälern auf punktuelle, extensive landwirtschaftliche (Almwirtschaft, Bergmahd), jagdliche und forstliche Nutzung sowie punktuelle energie- und wasserwirtschaftliche Eingriffe. Insbesondere die steilen Hangbereiche sind aber ursprünglich geblieben und unterliegen einer markanten und regelmäßigen Dynamik durch Umlagerungsprozesse und Überschwemmungsgeschehen an den beiden Hauptbächen und ihren Zubringern sowie durch Muren- und Lawineneignisse. Diese Störungsprozesse schaffen im Vergleich zur klassischen Kulturlandschaft überdurchschnittlich hohe Flächenanteile an offenen Pionierstandorten mit nur lückiger Vegetation sowie naturnahen Waldentwicklungsphasen mit teilweise hohem Totholzanteil.

In Vorarlberg wurden die meisten ameisenkundlichen Untersuchungen mit naturschutzfachlichem Hintergrund bisher vor allem in land- und forstwirtschaftlich sowie durch andere menschliche Nutzungen geprägten Landschaften durchgeführt (z. B. GLASER et al. 2003; GLASER 2007, 2013, 2016; KLARICA & GLASER 2015). Die höchste Fundortdichte von Ameisen liegt in Vorarlberg und Liechtenstein aus den Tallagen vor, während mittlere und höhere Lagen in den Aufsammlungen eher unterrepräsentiert sind (GLASER 2005a, 2009; NIEDERER et al. 2006). In der Datenbasis für die Rote Liste der Ameisen Vorarlbergs (GLASER 2005a) zeigte sich zwar ein deutlicher Erhebungsschwerpunkt in Auwäldern und Uferlebensräumen, allerdings größtenteils an anthropogen stark beein-

flussten Standorten. Aus dynamischen Schutthalden, Rufen und Latschen- bzw. Spirkenbeständen lagen sowohl in Liechtenstein als auch Vorarlberg bisher nur Streufunde oder qualitative Einzelerhebungen vor. Im Nationalpark Gesäuse (Steiermark, Österreich) haben WAGNER (2011) und WAGNER et al. (2016) myrmecologische Erhebungen in Lawenstrichen und Geröllhalden durchgeführt. In ganz Mitteleuropa beschränken sich myrmecologische Untersuchungen in von natürlicher Dynamik geprägten Lebensräumen aber vorwiegend auf Wildflusslandschaften bzw. deren Reste (GLASER, 2004, 2005b; GROSSENIEDER & ZETTEL 1999; LUDE et al. 1996, 1999; WEBER 2003).

Ziel dieser Untersuchung war es daher, mögliche Alleinstellungsmerkmale der Ameisenfauna einer alpinen Wildnislandschaft aus naturschutzfachlicher Sicht mit folgenden Fragen zu dokumentieren:

- Treten typische Totholzarten und auf dynamische Pionierlebensräume angewiesene Ameisenarten im Untersuchungsgebiet auf?
- Zeigt das Wildnisgebiet Samina-/ Galinatal Alleinstellungsmerkmale in Bezug auf an Totholz und Pionierlebensräume gebundene Ameisenarten?
- Weist das Gebiet Populationen von Ameisenarten hoher Gefährdungskategorien auf?

Weiters wurden ökologische Fragestellungen untersucht:

- Welche Muster der Ameisenbesiedlung in Abhängigkeit von der Seehöhe, Lokalität, Sukzessionsgrad und Lebensraumtyp können detektiert werden?
- Welche Verbreitungsmuster zeigen einzelne Arten und ökologische Gilden?

Die hohe Anzahl von mit Farbschalen beprobten Standorten erlaubt eine Einschätzung dieser Methode zur Ameisenerfassung im Allgemeinen und im Vergleich zu Barberfallen. Insbesondere interessierten uns folgende Fragen:

- Eignen sich Farbschalen generell zur Erhebung von Ameisengesellschaften bei faunistisch-ökologischen Fragestellungen?
- Sind Farbschalen effizienter für den Nachweis von geflügelten Geschlechtstieren als Barberfallen?
- Beeinflusst die Farbschalenfarbe die Nachweiswahrscheinlichkeit einzelner Arten?

## 2 Material und Methodik

### 2.1 Untersuchungsraum

Das Galina- und das Saminatal liegen im Rätikon im Grenzbereich zwischen Ost- und Westalpen. In Vorarlberg ist das Gebiet im Biotopinventar als Großraumbiotop Hinteres Saminatal und Galinatal (Gemeinde Frastanz und Nenzing) ausgewiesen. Auf der Liechtensteiner Seite grenzt das Waldreservat Garsälli/Zegerberg (Gemeinden Balzers, Triesenberg, Planken) direkt an. Die Gesamtfläche des Gebiets liegt bei etwa 2325 ha und erstreckt sich von 740 bis 2198 m Seehöhe. Im Rahmen dieser Studie wurden im Untersuchungsraum möglichst repräsentative Standorte ausgewählt. Die Lebensraumpalette umfasst ein breites Spektrum, das von verschiedenen Waldtypen – darunter der Natura-2000-Lebensraum »Spirkenwälder« – bis zu Umlagerungsbereichen an Fließgewässern reicht. Für weitere Informationen wird auf die Gebietsbeschreibungen in HUEMER (2018) und ECKELT & DEGASPERI (2018) verwiesen.

### 2.2 Standorte

Im Untersuchungsgebiet wurden von Sommer 2015 bis 2016 in Summe 84 Einzelstandorte beprobt (15 Barberfallenstandorte, 47 Farbschalenstandorte und 22 Handfangstandorte). Abb. 1 zeigt die Lage der Standorte. Im Saminatal wurden Standorte zwischen 800 m und 1380 m Seehöhe untersucht. Im Galinatal erstrecken sich die

Untersuchungsstandorte von 1067 bis 1414 m ü. A. Weitere Standortinformationen finden sich in Tab. 1 (alle Tabellen im Anhang).

## 2.3 Feldmethoden

### 2.3.1 Barberfallen

In Summe wurden 15 Standorte (5 Rufen, 10 Uferstandorte) mit Fallen-Gruppen aus je 3 Plastikbechern mit 0,5 l Inhalt und Dach als Regenschutz beprobt. Als Fangflüssigkeit diente gesättigte NaCl-Lösung oder 5%ige Essigsäure mit wenigen Tropfen Spülmittel als Detergens. Die Fallen eines Standorts wurden bei jedem Entleerungstermin gepoolt. Die Barberfallenstandorte wurden üblicherweise über eine Vegetationsperiode betrieben (Abb. 1, Tab. 1).

### 2.3.2 Farbschalen

Dieser Fallentyp wurde in der Regel über eine Vegetationsperiode an 47 Standorten an Rufen-, Ufer-, Rasen-, Bergwald- und Latschen-Spirken-Standorten betrieben (Tab. 1, Abb. 1). Es wurden Farbschalen in den Farben blau, weiß, gelb sowie mit drei gleich großen Sektoren dieser drei Farben üblicherweise über eine Vegetationsperiode exponiert. Entweder wurden an einem Standort drei Fallen in den Farben blau, weiß, gelb oder zwei bunte Farbschalen eingesetzt. Als Fangflüssigkeit diente gesättigte NaCl-Lösung mit wenigen Tropfen Spülmittel als Detergens. Die Fallen wurden an Metallstäben in Höhe der Blühschicht exponiert. Die Plastikschalen wiesen einen Durchmesser von 23 cm und eine Höhe von 8 cm auf. Auf Grund von Ausrinnbohrungen waren sie 5 cm hoch mit Fangflüssigkeit gefüllt. Die Fallenbetreuung und die Vorsortierung des Materials erfolgten durch Timo Kopf (TK).

### 2.3.3 Handfang & gezielte Nestsuche

Ergänzend wurde gezielt nach Nestern kryptischer, mit den anderen Methoden oft weniger gut erfassbaren Arten gesucht, nicht zuletzt, um auch po-

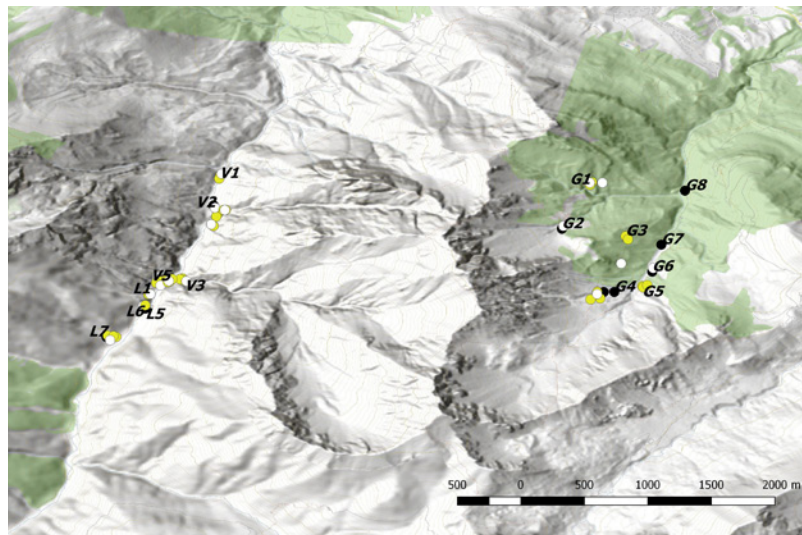


Abb. 1: Lage der Untersuchungsstandorte im Samina- und Galinatal (Vorarlberg, Liechtenstein). Farbschalenstandorte gelb, Barberfallenstandorte schwarz, mit Handfang und Nestsuche beprobte Standorte weiß.

tentielle Sozialparasiten in Wirtsarten-nestern nachzuweisen. Dabei wurden potentielle Neststandorte kontrolliert, Steine gewendet, Grashorste, Totholz und die obere Substratschicht mit einem Schraubenzieher sondiert. Aus jedem Nest wurden Belegserien mit dem Exhaustor entnommen und in 90%igem Ethanol konserviert. Außerhalb von Nestern angetroffene Arbeiterinnen und Geschlechtstiere wurden ebenfalls gesammelt. Lediglich im Gelände zweifelsfrei bestimmbare Arten wie *Manica rubida* wurden nur protokolliert. In Summe liegen Ameisendaten von 22 Handfangstandorten vor.

### 2.3.4. Auswertung vorhandener Daten

Die Datenbank des Verfassers sowie die relevante Literatur wurden nach faunistischen Nachweisen von Ameisen aus dem Untersuchungsgebiet überprüft.

## 2.4 Bestimmung

Die Bestimmung des Materials erfolgte durch Florian Glaser (FG) an einem Forschungsbinokular (Nikon-SMZU) bei bis zu 150facher Vergrößerung und geeichtem Messokular nach dem Schlüssel in SEIFERT (2007). Männchen wurden nach KUTTER (1977) determi-

nirt. Das komplette Material befindet sich in der Arbeitssammlung des Erstautors (FG). Sämtliche Belege des *Tetramorium caespitum*-Komplexes wurden noch nicht näher nach WAGNER et al. (2017) bestimmt und vorbehaltlich als *Tetramorium* sp. geführt. Bei *Formica paralugubris* und *Formica lugubris* wurden nur Nestproben auf Artniveau determiniert. Fallenmaterial beider Arten wurde in der Auswertung der Farbschalen- und Barberfallendaten zu *Formica lugubris*-Agg. zusammengefasst.

## 2.5 Auswertung

Für ökologische Fragestellungen wurden nur Daten von Arbeiterinnen nachweisen bzw. Nestfunden berücksichtigt. Ausgehend von Habitatpräferenzen, Gefährdungskategorien und Temperaturansprüchen wurden Arten zu Gilden zusammengefasst (siehe Tab. 1). Die Einstufung der Arten erfolgte laut des regionalen Habitatbefunds und der Gefährdung (GLASER 2005a & unpubl.). Die mittleren und maximalen kalibrierten Bodentemperaturen in den Habitaten einzelner Ameisenarten wurden SEIFERT (2017) entnommen.

Die statistische Analyse erfolgte mittels univariaten, nicht parametrischen Testverfahren im Programm Statistica

(Mann-Whitney-U-Test, Kruskal-Wallis-Anova, Spearman-Rang-Korrelation). Als abhängige Variablen dienten die Artenzahl und als grobes quantitatives Maß für die Häufigkeit die mittlere Zahl von Nachweisen in Abhängigkeit von den Entleerungsterminen pro Farbschale bzw. Barberfallengruppe («mittlere Nachweiszahl» = absolute Nachweiszahl / Anzahl Entleerungen \* 100). Als unabhängige Variablen dienten die Lokalität (Galinatal versus Saminatal), die Seehöhe (in 200-m-Stufen) und der Habitattyp. Für letztere Zuordnung wurden sämtliche Standorte den fünf Kategorien Bergwald, dynamische Latschen- & Spirkenbestände, Rasen, dynamische Hangstandorte («Rüfe») und Ufer zugeordnet. Für eine weitere Analyse wurden die Habitattypen Latschen- & Spirkenbestände, dynamische Hangstandorte («Rüfe») und Ufer zu einer Kategorie »Pionierstandorte« zusammengefasst (Tab. 1). Im Sinne einer groben, zeitlichen Sukzessions-Chronologie erhielten die Habitattypen dynamische Hangstandorte («Rüfe») und Ufer den Wert 1, Rasen den Wert 2 und Wald den Wert 3. Für methodische Vergleiche zwischen Farbschalen und Barberfallen sowie einzelnen Farbschalenfarben wurden neben der mittleren Nachweishäufigkeit auch mittlere Individuenzahlen herangezogen. Für den Vergleich der Fangergebnisse von Barberfallen und Farbschalen wurden nur Fallen in den Habitattypen Rüfen und Ufer herangezogen, da Barberfallen nur in diesen beiden Lebensraumtypen exponiert waren.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Artenspektrum und Beprobungsumfang

In den Jahren 2015 bis 2017 konnten in Summe 34 Arten aus den Unterfamilien Myrmicinae und Formicinae nachgewiesen werden (Tab. 2). 756 Datensätze und ca. 27.000 Individuen

wurden gesammelt. Die meisten Ameisennachweise wurden mit Barberfallen und Farbschalen erbracht (Abb. 2, Tab. 3). Mit Barberfallen konnten mehr Arten als mit Farbschalen gefangen werden (s. u.).

Mehrere Arten konnten jeweils nur mit einer Methode erfasst werden: 6 spp. (*Formicoxenus nitidulus*, *Lasius distinguendus*, *Lasius sabularum*, *Leptothorax gredleri*, *Leptothorax muscorum*, *Myrmica lobulicornis*, *Temnothorax unifasciatus*) ausschließlich mit Barberfallen, 3 spp. (*Formica cunicularia*, *Myrmica sabuleti*, *Myrmica scabrinodis*) nur mit Farbschalen und 3 spp. (*Formica rufa*, *Formica sanguinea*, *Myrmica constricta*) nur mit ergänzender Nestsuche und Handfang.

#### 3.2 Literatur und Datenbankauswertung

In der Datenbank des Erstautors befinden sich 17 im Jahr 2005 erhobene Datensätze aus dem Saminatal (Frastanz, Amerlügen, Garsettawald) sowie drei Datensätze aus dem Galinatal (Coll. Brandstätter & Kapp). Diese wurden im Rahmen der Auswertungen für die Rote Liste der Ameisen Vorarlbergs (GLASER 2005a) bereits berücksichtigt. Diese Daten ergaben eine weitere Art – *Formica fuscocinerea* – für das untere Saminatal (Tab. 2). Damit erhöht sich die Gesamtartenzahl auf 35. Die Liech-

tensteiner Daten umfassten bisher keine Nachweise aus dem Liechtensteiner Teil des Saminatals, sondern nur aus seiner weiteren Umgebung (GLASER 2009; GLASER et al. 2010).

#### 3.3 Vergleich Barberfallen und Farbschalen in Rüfen- und Uferlebensräumen

Barberfallen erbrachten im Vergleich zu Farbschalen höhere mittlere Nachweiszahlen der Arten *Camponotus herculeanus*, *Formica lugubris*-Agg., *Manica rubida*, *Myrmica sulcinodis* und *Tetramorium* sp.. Die mittleren Nachweis- und Artenzahlen gefährdeter (VU), ungefährdeter (LC), in irgendeiner Kategorie gefährdeter und aller Ameisenarten waren in Barberfallen signifikant höher. Polytope, xerothermophile, Wald- und Totholzarten sowie an kühle mittlere und maximale und warme mittlere Bodentemperaturen angepasste Arten wurden mit Barberfallen ebenfalls häufiger als mit Farbschalen nachgewiesen. Weiters war die Nachweiszahl subalpiner Ameisenarten in Barberfallen signifikant erhöht (Tab. 4).

Mit Farbschalen wurden in Rüfen- und Uferlebensräumen signifikant weniger Arbeiterinnen von *Camponotus herculeanus*, *Formica lemani*, *Formica lugubris*-Agg., *Myrmica rubra*, *Myrmica ruginodis*, *Myrmica sulcinodis*, *Tetramo-*

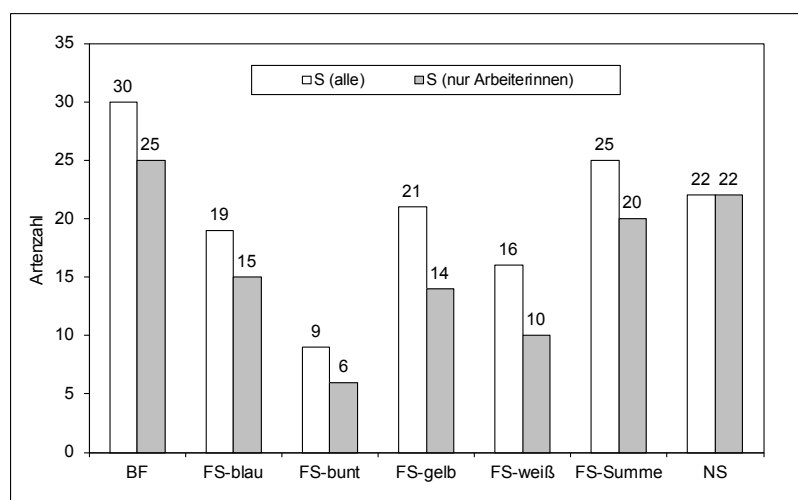


Abb. 2: Mit unterschiedlichen Methoden erhobene Ameisenartenzahlen im Saminatal und Galinatal. BF = Barberfallen, FS = Farbschalen, NS = Nestsuche



rium sp. und *Manica rubida* als mit Barberfallen gefangen (Tab. 5).

Berücksichtigt man Fänge aller Kästen, so wurden in Barberfallen signifikant mehr Individuen von *Formica lugubris*-Agg., *Camponotus herculeanus*, *Formica lemani*, *Manica rubida*, *Myrmica ruginodis* und *Myrmica sulcinodis* gefangen als in Farbschalen. Generell wurden mit Barberfallen Arbeiterinnen und Ameisen aller Kästen in höherer Individuen- und Artenzahl erbeutet (Tab. 6).

Es wurden keine signifikanten Unterschiede in der Nachweiszahl, Individuenzahl und Artenzahl alater Geschlechtstiere im Vergleich von Farbschalen und Barberfallen gefunden.

### 3.3.1 Unterschiedliche Fängigkeit von Farbschalenfarben

*Myrmica sabuleti* und *Camponotus herculeanus* wurden in bunten Farbschalen (blau-weiß-gelb) häufiger und mit höherer mittlerer Individuenzahl gefangen. *Lasius niger* (alle Kästen) zeigt einen Schwerpunkt in gelben Farbschalen. Geflügelte Geschlechtstiere von *Camponotus herculeanus*, *Formica*

*lemanii*, *Myrmica ruginodis* und *Myrmica sulcinodis* wurden nur oder vorwiegend in bunten Farbschalen gefangen (Tab. 7).

### 3.3.2 Lokalität (Farbschalen)

Die mittleren Nachweiszahlen von *Formica lemani*, *Formica lugubris*-Agg. und *Myrmica ruginodis* sowie die mittleren Nachweis- und Artenzahlen von an niedrige mittlere und maximale Bodentemperaturen adaptierten Ameisen, polytopen Arten und Waldarten sind im Galinatal signifikant höher als im Saminatal. Die mittlere Nachweiszahl von *Formica fusca*, von Totholzarten, sowie die mittlere Nachweis- und Artenzahl von an moderate mittlere und maximale Bodentemperaturen und an hohe maximale Bodentemperaturen angepassten Ameisenarten sind im Saminatal signifikant höher (Tab. 8).

### 3.3.3 Lokalität (Barberfallen)

Die mittlere Nachweiszahl von *Formica lemani*, *Formica lugubris*-Agg. sowie die Nachweis- und Artenzahl von Waldarten ist im Galinatal signifikant erhöht.

Die mittlere Nachweiszahl von *Myrmica rubra*, *Lasius platythorax* und Totholzarten ist im Saminatal höher. Ameisenarten, die kühle mittlere und maximale Bodentemperaturen tolerieren, wurden im Galinatal häufiger nachgewiesen, während Ameisen mit Anspruch an moderate und warme, mittlere Bodentemperaturen im Saminatal vermehrt auftraten. Im Gegensatz zu den Farbschalendaten sind die Arten- und Nachweiszahl polytoper Arten im Saminatal höher (Tab. 9).

### 3.3.4 Seehöhe (Farbschalen)

Die Nachweiszahlen von *Formica lemani*, *Formica lugubris*-Agg. sowie die Nachweis- und Artenzahlen polytoper Arten, Waldarten und an kühle, mittlere und maximale Bodentemperaturen angepasste Arten sind positiv mit der Seehöhe korreliert. Die mittlere Nachweiszahl von *Formica fusca*, die Nachweiszahl und Artenzahl von an moderate mittlere und maximale Bodentemperaturen angepassten Ameisen sowie die Nachweiszahlen von an höhere maximale Bodentemperaturen angepassten Ameisen gehen mit zunehmender Seehöhe signifikant zurück (Tab. 10).

### 3.3.5 Seehöhe (Barberfallen)

Die mittlere Nachweiszahl von *Formica lemani*, *Formica lugubris*-Agg., *Camponotus herculeanus* sowie die mittlere Nachweis- und Artenzahl von Waldarten und an kühle, mittlere und maximale Bodentemperaturen angepasste Arten sind positiv mit der Seehöhe korreliert. Die mittlere Nachweiszahl von *Myrmica rubra*, *Formica fusca*, *Lasius niger*, *Camponotus ligniperda* und von an moderate mittlere Bodentemperaturen angepassten Arten geht mit zunehmender Seehöhe signifikant zurück (Tab. 11).

## 3.4 Vergleich von Lebensräumen (Farbschalendaten)

Im Vergleich zwischen Pionier-, Rasen- und Waldstandorten zeigen die mittleren Nachweishäufigkeiten von

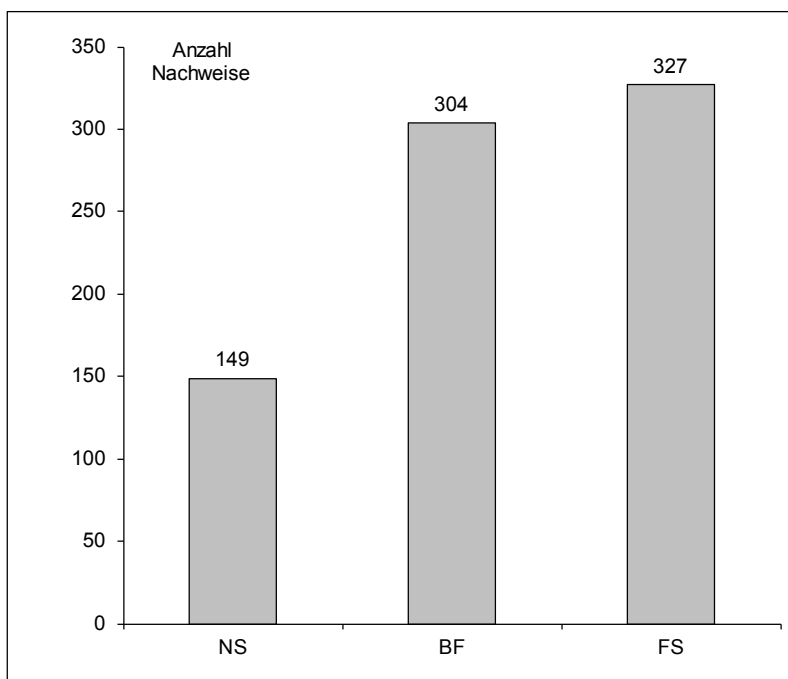


Abb. 3: Mit unterschiedlichen Methoden erhobene Nachweiszahlen von Ameisen im Samina- und Galinatal. NS = Nestsuche, BF = Barberfallen, FS = Farbschalen.

*Myrmica lonae*, *Formica fusca* und *Camponotus ligniperda* ihren Schwerpunkt in Rasen. *Camponotus herculeanus* war am häufigsten an Waldstandorten anzutreffen. Die Artenzahl von Totholzameisen und polytopen Ameisen zeigt zwischen den drei Lebensräumen statistisch signifikante, aber nur geringe Unterschiede. Tendenziell wurden mehr polytope Arten in bestockten Flächen gefunden. Thermisch anspruchsvollere, an moderate maximale Bodentemperaturen gebundene Arten, wurden in Rasenflächen häufiger nachgewiesen. Hier war auch die mittlere Artenzahl an höhere maximale Bodentemperaturen gebundener Ameisen am höchsten (Tab. 12).

Auch bei einer feineren Auftrennung der Lebensräume in Latschen/Spirkenwald, Rufe, Ufer, Rasen und Bergwald zeigt *Formica fusca* einen deutlichen Schwerpunkt in Rasen. Polytope Arten weisen die höchste mittlere Nachweis- und Artenzahl in Bergwald und Latschen/Spirken-Beständen auf. In diesen Lebensraumtypen ist auch die Nachweiszahl von an kühle, mittlere

und maximale Bodentemperaturen angepassten Arten am höchsten. Tendenziell am meisten Waldarten wurden in Latschen/Spirken-Beständen und Rufen nachgewiesen. In Rufen und Rasen ist die Artenzahl von an moderate, maximale Bodentemperaturen angepassten Ameisenarten am höchsten. Die Nachweiszahl von an moderate und warme, mittlere Bodentemperaturen angepassten Arten zeigt im Vergleich ein deutliches Maximum in Rasenlebensräumen (Tab. 13).

### 3.4.1 Pionierstandorte im Vergleich Ufer versus Rufe (Barberfallendaten)

Die mittlere Nachweiszahl von *Formica lemani*, *Myrmica sulcinodis*, *Camponotus herculeanus*, *Tetramorium* sp. sowie die Nachweiszahl an niedrige, mittlere Bodentemperaturen angepasster Arten ist in Rufen im Vergleich zu Ufern signifikant höher (Tab. 14).

### 3.4.2 Sukzession (Farbschalen)

Die mittlere Nachweiszahl von *Formica lemani*, *Camponotus herculeanus* sowie die mittlere Nachweiszahl und Artenzahl polytope und an kühle

mittlere und maximale Bodentemperaturen angepasster Ameisenarten in Farbschalen sind positiv mit zunehmenden Sukzessionsgrad korreliert, während die mittlere Nachweiszahl von *Lasius niger*, *Formica selysi* (und damit der einzigen regional stark gefährdeten Art im Untersuchungsraum) sowie die Nachweis- und Artenzahl von Pionierarten mit dem Sukzessionsalter zurückgehen (Tab. 15).

## 3.5 Naturschutz

Von den nachgewiesenen 35 Arten sind 10 (28,6 %) laut der Roten Liste Vorarlbergs gefährdet. *Leptothorax muscorum*, der erst kürzlich in Vorarlberg erstmals nachgewiesen werden konnte und auch in Liechtenstein bisher erst einmal gefunden wurde (GLASER 2009; GLASER et al. 2010; KLARICA & GLASER 2015), wurde vorbehaltlich der Kategorie VU zugeordnet.

Im regionalen Vergleich mit ähnlichen Studien im Walgau [Jagdberg (GLASER 2013), Bazora (GLASER 2016)] weisen Totholzarten im Samina- und Galinatal einen höheren Prozentanteil an allen Ameisennachweisen auf (Abb. 4). Dieser geht zum Großteil auf das Konto der beiden Rossameisen *Camponotus ligniperda* und *Camponotus herculeanus* sowie von *Lasius platythorax* (Abb. 5). Während in den Jagdberggemeinden und auf der Bazora nur jeweils 3 bzw. 4 Totholzarten gefunden wurden, sind es im Untersuchungsgebiet 6 spp., darunter die in Vorarlberg seltenen und gefährdeten Arten *Leptothorax muscorum* und *Leptothorax gredleri*.

Mit den beiden anspruchsvollen, ripicolen Ameisenarten *Formica selysi* und *Myrmica constricta* sind im Gebiet auch zwei Charakterarten für dynamische Wildflusslandschaften vertreten. Während von der regional gefährdeten *Myrmica constricta* nur ein Einzelfund vorliegt, konnte die Kiesbankameise *Formica selysi* an mehreren Rufen und Uferstandorten im Saminatal in Liechtenstein und Vorarlberg nachgewiesen werden (Tab. 2).

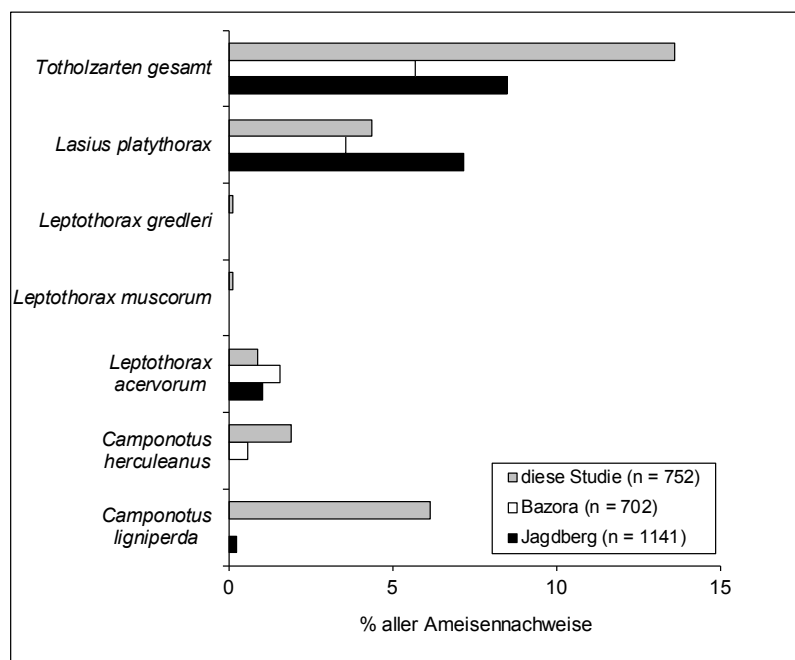


Abb. 4: Mittlere Anteile typischer Totholzarten an allen Ameisennachweisen in drei Untersuchungsgebieten im Walgau (Vorarlberg): Samina- und Galinatal (diese Studie), Bazora (Gemeinde Frastanz; GLASER 2016) und Jagdberggemeinden (GLASER 2013). Das Wildnisgebiet Samina-Galinatal weist erhöhte Anteile von Totholzarten auf.

Die beiden, regional nahezu gefährdeten, xerothermophilen Knotenameisen *Temnothorax tuberum* und *Myrmica lonae* weisen im Untersuchungsgebiet ebenfalls größere Bestände auf.

Weitere Arten mit geringerer Gefährdung liegen nur als Einzelfunde thermophiler Offenlandarten (*Temnothorax unifasciatus*, *Myrmica scabrinodis*, *Myrmica sabuleti*) vor.

#### 4 Artenkommentare

##### *Camponotus herculeanus* und *Camponotus ligniperda*

Beide Arten kommen zwar in beiden Tälern vor, doch weist *Camponotus herculeanus* einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt im Galinatal auf, während *Camponotus ligniperda* im Saminatal häufiger ist. Auch bezüglich der Habitatwahl zeigt sich eine Vikarianz, in der sich wohl die unterschiedlichen Bodentemperaturpräferenzen widerspiegeln (SEIFERT 2017). Der Kälte tolerierende *Camponotus herculeanus* dominiert an Waldstandorten und ihre mittlere Nachweiszahl ist positiv mit der Seehöhe und dem Sukzessionsgrad (= zunehmendem Vegetationsschatten) korreliert. Hingegen bevorzugt der stärker thermophile *Camponotus ligniperda* lokal (halb) offene, besonnte Rasenhabitats und geht in den höheren Lagen quantitativ zurück.

##### *Formica cunicularia*

Dieser verbreitete Kulturfolger offener Habitats ist im Untersuchungsraum sehr selten.

##### *Formica fusca* und *Formica lemani*

Ident zu den beiden *Camponotus*-Arten zeigen beide Arten eine deutliche Vikarianz. *Formica fusca*-Nachweise sind negativ mit der Seehöhe korreliert. Die Art ist im Galinatal selten und bevorzugt offene Rasenflächen, während *Formica lemani* verstärkt in größerer Seehöhe und reiferen Sukzessionsphasen auftritt. Alatae von

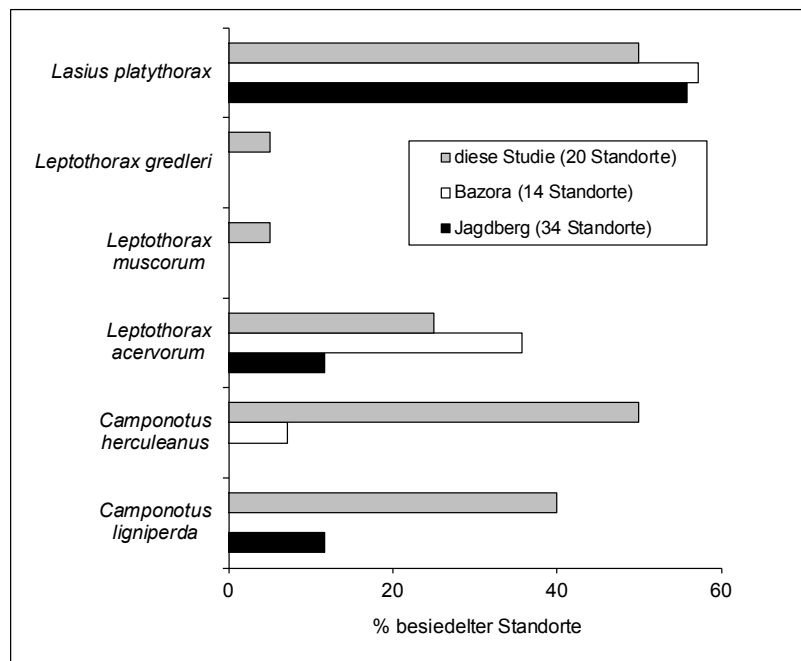


Abb. 5: Prozentanteil von Standorten mit Totholz bewohnenden Ameisen in drei Untersuchungsgebieten im Walgau (Vorarlberg): Samina- und Galinatal (diese Studie), Bazora (Gemeinde Frastanz) (GLASER 2016) und Jagdberggemeinden (GLASER 2013).

*Formica lemani* wurden zwischen 17.07. und 17.09. nachgewiesen, Alatae von *Formica fusca* zwischen 17.07. und 12.08.

##### *Formica fuscocinerea*

Dieser im Alpenraum häufigste Vertreter der *Formica cinerea*-Gruppe, der auch regelmäßig in urbanen Lebensräumen und an anthropogenen Pionierstandorten auftritt, erreicht anscheinend nur das unterste Saminatal und fehlt im eigentlichen Untersuchungsgebiet.

##### *Formica selysi*

Diese »Wildfluss-Charakter-Art« unter den einheimischen Ameisen bildet die vielleicht naturschutzfachlich wichtigste Art im Untersuchungsraum. Nachweise liegen aus Ufer- und Rufenstandorten aus dem Liechtensteiner und Vorarlberger Teil des Saminatal vor. Die Art ist aus den vergleichsweise gut untersuchten Auen- und Uferhabitats Vorarlbergs nur mit wenigen Nachweisen aus dem Walgau und Klostertal belegt (GLASER 2005a, 2013). Es ist wahrscheinlich, dass sie

an Rhein und Ill sowie deren Zubringern vor den massiven Eingriffen in den Wasserhaushalt der größeren Fließgewässer weiter verbreitet war. Allerdings ist sie aus dem Vorarlberger Rheintal auch historisch nicht belegt. In Liechtenstein sind Restvorkommen vom Rheinufer und einzelnen südexponierten Rufen bekannt (GLASER 2009; GLASER et al. 2010). Das Saminatal bildet aktuell daher einen potentiellen Verbindungskorridor zwischen den Vorarlberger und Liechtensteiner Vorkommen und möglicherweise auch einen postglazialen Einwanderungsweg für diese Art. Nicht zuletzt ermöglicht diese Reliktpopulation eine eventuelle Wiederbesiedlung, falls Revitalisierungsmaßnahmen an Ill und Rhein wieder geeignete Lebensräume im Talraum schaffen.

##### *Formica rufa*, *Formica paralogubris* und *Formica lugubris*

Im Untersuchungsraum wurden drei eigentliche Waldameisen der *Formica* s. str.-Gruppe nachgewiesen. Die an mittlere und Tallagen gebundene *Formica rufa* ist, wie viele kollin-montane

Arten, auf das untere Saminatal beschränkt (Einzelfund). Bestimmungstechnisch durch Gynen-Funde bzw. Nestproben abgesicherte Nachweise von *Formica lugubris* und *Formica paralugubris* gelangen in beiden Tälern, doch liegen mehr Funde aus dem Galinatal vor. Erwartungsgemäß sind die summierten Nachweise beider Arten positiv mit der Seehöhe korreliert. Alatae von *Formica lugubris* und *Formica paralugubris* wurden im Zeitraum 25.05. bis 24.06.2018 nachgewiesen.

#### ***Formica sanguinea***

Ähnlich wie *Formica rufa* anscheinend auf das untere Saminatal beschränkt.

#### ***Lasius sabularum*, *Lasius distinguendus* und *Lasius mixtus***

Es fehlen Bodenständigkeitsnachweise, doch ist ein Vorkommen aller drei *Chthonolasius*-Arten im Untersuchungsgebiet aufgrund des Vorkommens potentieller Wirtsarten (*Lasius niger*, *Lasius platythorax* für die Ersteren, *Lasius flavus* im Fall von *Lasius mixtus*; SCHLICK-STEINER et al. 2002) zu erwarten. *Lasius mixtus* wurde am häufigsten nachgewiesen. Die einzige alate *Lasius sabularum*-Gyne wurde in der ersten Julihälfte nachgewiesen. Der Fang der einzelnen *Lasius distinguendus*-Gyne erfolgte im Spätsommer (24.08. bis 12.09.). Fallenfänge von alaten *Lasius mixtus*-Gynen liegen aus dem Zeitraum Mitte August bis Ende Oktober vor, wobei 6 der 8 Funde im Herbst stattfanden.

#### ***Lasius niger* und *Lasius platythorax***

Diese beiden Zwillingarten sind die einzigen *Lasius* s.str.-Arten im Untersuchungsgebiet. Der auwaldtypische, arboricole *Lasius brunneus* sowie xerothermophile Arten der *Lasius alienus*-Gruppe scheinen zu fehlen. Beide Arten konnten in beiden Tälern nachgewiesen werden, sind aber im Saminatal deutlich häufiger. Die Nachweiszahl von *Lasius niger* ist negativ mit ansteigender Seehöhe und zunehmendem Sukzessionsgrad korreliert. *Lasius platythorax* kommt auch in offe-

nen Habitaten syntop mit *Lasius niger* vor, sofern Totholz als Nistmöglichkeit zur Verfügung steht.

#### ***Lasius flavus***

Die Art wurde aufgrund der unterirdischen Lebensweise methodisch bedingt im Gebiet nur relativ spärlich nachgewiesen.

#### ***Formicoxenus nitidulus***

Diese Waldameisen parasitierende Gastameise wurde nur im Galinatal (G4) mit Barberfallen nachgewiesen. Von dem Standort liegen nur unter *Formica lugubris*-Agg. geführte Nachweise vor, sodass eine eindeutige Wirtszuordnung nicht möglich ist. Eine Kontrolle von Ameisenhaufen auf ein Vorkommen von *Formicoxenus* blieb negativ.

#### ***Temnothorax unifasciatus***

Nur ein Einzeltier dieser xerothermophilen Schmalbrustameise wurde in einer Barberfalle im Galinatal (G4c) gefangen. Dort trat die Art syntop mit *Temnothorax tuberum* auf.

#### ***Temnothorax tuberum***

Diese Schmalbrustameise besiedelt im Samina- und Galinatal vorwiegend offene Rüfenhabitate, vereinzelt auch Uferlebensräume und xerotherme Wegböschungen. Alatae konnten zwischen Anfang Juli und Mitte Juli nachgewiesen werden. Im Nest wurden fertig entwickelte Geschlechtstiere schon am 20.06. beobachtet.

#### ***Leptothorax acervorum*, *Leptothorax muscorum* und *Leptothorax gredleri***

Trotz intensiver Nachsuche konnten keine bei *Leptothorax* lebenden Sozialparasiten gefunden werden. Aus Vorarlberg ist *Harpagoxenus sublaevis* bisher lediglich von drei Fundorten belegt: Brandner Tal (GLASER 2005a), Arlberg und Fohramoos (KLARICA & GLASER 2015). Die dem Untersuchungsgebiet nahen Liechtensteiner Funde von *Harpagoxenus sublaevis* und *Leptothorax kutteri* in Malbun (GLASER 2009; GLASER et al. 2010) lassen ein Vorkommen

dieser beiden Arten im Gebiet wahrscheinlich erscheinen.

Die gefährdete Schmalbrustameise *Leptothorax gredleri* wurde in Vorarlberg bisher in Auwäldern und an Gehölzrändern in Feuchtgebieten vereinzelt nachgewiesen (GLASER 2005a), während aus Liechtenstein noch keine Nachweise vorliegen (GLASER 2009; GLASER et al. 2010). Der einzige Nachweis im Untersuchungsgebiet stützt sich auf eine einzelne Arbeiterin, die an einem Uferstandort im Saminatal (V3) mit einer Barberfalle erbeutet wurde. *Leptothorax muscorum* wurde in Liechtenstein bisher erst einmal in Triesenberg nachgewiesen (GLASER 2009), während die Art vor Kurzem in Vorarlberg erstmals im Fohramoos festgestellt wurde (KLARICA & GLASER 2015). Im Untersuchungsgebiet wurden zwei Arbeiterinnen mit Barberfallen am Liechtensteiner Saminaufer (L5) sowie eine alate Gyne in einer gelben Farbschale (Fangperiode 24.08. bis 12.09.2016) auf der Vorarlberger Seite (V5) nachgewiesen.

#### ***Manica rubida***

Diese Art ist die häufigste Pionierart im Galina- und Saminatal. Ihren Hauptlebensraum bilden offene Rohböden an den Ufern und in den Rüfen. Es werden aber auch Steilrasen mit kleinflächigen Störstellen besiedelt. Alatae wurden mit Fallen von Ende Mai bis Ende Juni, und von Mitte August bis Mitte September nachgewiesen, was auf eine entweder sehr ausgedehnte oder bimodale Schwärmpänologie hindeuten könnte.

#### ***Myrmica constricta***

Die regional gefährdete Art ist in Liechtenstein nur aus Rüfen bis 550 m Seehöhe belegt (GLASER 2009, sub *Myrmica hellenica*). In Vorarlberg werden naturnahe aber auch anthropogen geprägte Uferlebensräume an Rhein, Ill, Bregenzer Ache und Alfenz besiedelt (GLASER 2005a, sub *Myrmica hellenica*). Im Untersuchungsgebiet wurde nur ein Nest der Art am Liechtensteiner Saminaufer nachgewiesen. Möglicher-



weise erfüllt das Untersuchungsgebiet die mikroklimatischen Ansprüche der Art aufgrund Seehöhe, Exposition und Horizontüberschattung nur punktuell.

#### ***Myrmica lonae***

Bodenständigkeitsnachweise liegen nur aus dem Saminatal vor. Die Art zeigt einen Verbreitungsschwerpunkt in Rasen, besiedelt sporadisch aber auch Schotterhabitats an Ufern und in Rufen. Alatae wurden zwischen Mitte Juli und September nachgewiesen.

#### ***Myrmica lobulicornis***

Diese hochmontan bis subalpin verbreitete Art ist im Untersuchungsgebiet nicht häufig. Es liegt lediglich ein Einzelfund vom Vorarlberger Saminaufer vor (V4).

#### ***Myrmica sabuleti***

Diese thermophile Knotenameise wurde nur an einem ostexponierten, lichten Waldweidehang im Galinatal (G3g) aufgrund von Arbeiterinnenfunden (2 Ind. in einer bunten Farbschale) als bodenständig nachgewiesen. Mit 1375 m Seehöhe liegt er im oberen Bereich der regional bekannten Vertikalverbreitung (vgl. GLASER 2005a, 2009). Geschlechtstierfunde liegen auch von einem weiteren Standort im Galinatal vor (G1). Alatae wurden zwischen Anfang August und Mitte September gefunden.

#### ***Myrmica scabrinodis***

Diese thermo- und hygrophile Art wurde nur am Liechtensteiner Saminaufer in Form einer einzelnen Arbeiterin in einer Barberfalle (L1) nachgewiesen. Dabei handelte es sich um ein Erstlingstier aus einem Gründungsnest. Alatae wurden zwischen Mitte August und Mitte September gefangen (G1).

#### ***Myrmica sulcinodis***

Diese Art wurde nur im Galinatal nachgewiesen. Im Untersuchungsraum werden vor allem Rufenhabitats meist mit Latschenbeständen besiedelt, vergleichsweise wenige Nachweise stammen aus Rasen und Uferlebens-

räumen. Eine alate Gyne wurde in der Fangperiode 7.8. bis 10.9. gefangen.

#### ***Myrmica rubra* und *Myrmica ruginodis***

Diese beiden Arten zeigen deutliche vikariante Verbreitungsmuster im Untersuchungsgebiet. *Myrmica ruginodis* ist im Galinatal deutlich häufiger als im Saminatal. *Myrmica rubra* weist hingegen im Saminatal höhere Nachweiszahlen auf und ihre Nachweiszahl ist negativ mit der Seehöhe korreliert. Alatae beider Arten wurden zwischen Mitte Juni und Mitte September nachgewiesen.

#### ***Tetramorium* sp.**

Rasenameisen wurden vorwiegend in Rufenhabitats, weniger regelmäßig in Uferlebensräumen nachgewiesen. Alatae wurden zwischen 7.8. und 17.9. festgestellt. Aufgrund der Höhenlage der untersuchten Standorte ist nicht nur *Tetramorium alpestre* im Untersuchungsgebiet zu erwarten.

## **5 Diskussion**

### **5.1 Methoden**

Die Kernmethoden dieser Studie bildeten neben der gezielten Suche nach Nestern Farbschalen und Barberfallen. Während Barberfallen weltweit eine etablierte, aber unter Ameisenforschern auch kontroversiell diskutierte Standardmethode zur Erhebung epigäischer Ameisen bilden (AGOSTI et al. 2000; LAEGER & SCHULTZ 2005; MAJER 1997; SCHLICK-STEINER et al. 2006; SEIFERT 1990; STEINER et al. 2005), stellen Farbschalen eine selten angewandte Methode in der Feldmyrmekologie dar. Im Rahmen dieser Studie wurden Farbschalen primär zur Erhebung der Acuelatenfauna exkl. Formicidae (KOPF, in prep.) eingesetzt. Anscheinend wurden Ameisen aus Farbschalen in Mitteleuropa erst selten auf Artniveau ausgewertet (z. B. DOROW 2001, 2014).

In dieser Studie konnte mit Farbschalen eine beachtliche Anzahl von Ameisenarten nachgewiesen werden.

Drei im Untersuchungsraum seltene Arten (*Formica cunicularia*, *Myrmica sabuleti*, *Myrmica scabrinodis*) konnten ausschließlich mit Farbschalen nachgewiesen werden. Allerdings stellen Barberfallen im Vergleich eine effizientere Methode dar, da mit Barberfallen signifikant mehr Individuen und Arten gefangen werden konnten. Dies ist sicher auf das artspezifisch unterschiedliche Foragierverhalten und die Nutzung der Kraut- und Hochstaudenschicht zurückzuführen. Gut kletternde Arbeiterinnen von *Lasius* s. str., *Serviformica*, *Formica* s. str., *Camponotus*, *Myrmica*, *Leptothorax* und *Temnothorax* sind erwartungsgemäß auch in Farbschalen gut repräsentiert. Subterranean lebende Arten wie *Lasius flavus* fehlen in Farbschalen und sind aufgrund ihrer Lebensweise bereits in Barberfallen unterrepräsentiert. Entgegen der Hypothese wurden mit Farbschalen in Rufen und Ufern nicht mehr alate Geschlechtstiere als mit Barberfallen erbeutet.

Aus unserer Sicht macht es daher nicht wirklich Sinn, für ausschließliche Ameisenerhebungen Farbschalen einzusetzen. Falls im Zuge von beispielsweise Wildbienenenerhebungen Farbschalen ohnehin zum Einsatz kommen, ist es aber aus faunistischen und naturschutzfachlichen Gründen lohnend, die Ameisenbeifänge zu bearbeiten.

In der Analyse des Einflusses der Lokalität und Seehöhe ergaben Farbschalen und Barberfallen bemerkenswerterweise ähnliche Ergebnisse, obwohl mit Barberfallen nur Ufer und Rufen untersucht wurden.

### **5.2 Farbschalenfarbe**

In dieser Studie konnten für einzelne Arten statistische Unterschiede in der Fängigkeit mit verschiedenen Farbschalenfarben gefunden werden. *Lasius niger* wurde vermehrt in gelben Farbschalen gefangen. *Camponotus herculeanus*, *Myrmica ruginodis*, *Myrmica sulcinodis*, *Myrmica sabuleti* und *Formica lemni* vor allem in bunten

Farbschalen. Da ein Großteil der bunten Farbschalen in höheren Lagen und im Galinatal exponiert wurde, werden zumindest im letzteren Ergebnis wohl eher Verteilungsmuster in Abhängigkeit von Lokalität und Seehöhe der Arten als tatsächliche Präferenzen widerspiegelt. Trotzdem könnten artspezifische Unterschiede in der Fängigkeit bestehen. Es wäre wünschenswert, die Auswirkung der Fängigkeit unterschiedlicher Farbschalenfarben in weiteren Untersuchungen zu klären. Im Rahmen der Literaturrecherche konnten keine Arbeiten über den Einfluss der Fallenfarbe auf die Ameisenfänge gefunden werden. BUCHHOLZ et al. (2010) fanden keine signifikanten Unterschiede der Ameisenfangzahlen im Vergleich zwischen gelben, weißen, grünen und braunen Barberfallen.

### 5.3 Umweltparameter

Die im Untersuchungsraum beobachteten signifikanten Verbreitungsmuster einzelner Arten und Gilden in Hinblick auf die Parameter Lokalität, Seehöhe, Lebensraum und Sukzessionsfolge lassen sich im hohen Maße auf unterschiedliche Temperaturanforderungen zurückführen. Den massiven Einfluss der Bodentemperatur auf die Artenzahl und Nestdichten von mitteleuropäischen Ameisen wurde erst kürzlich in der umfangreichen Studie von SEIFERT (2017) dokumentiert. Auch in dieser Studie zeigten die Nachweiszahlen von aufgrund unterschiedlicher Ansprüche an mittlere und maximale Bodentemperaturen zusammengestellten Ameisengilden signifikante Unterschiede in Abhängigkeit von den Parametern Lokalität, Seehöhe, Lebensraum und Sukzessionsgrad, was den Schluss erlaubt, dass der Faktor Temperatur eine zentrale Kraft für die Artenzusammensetzung darstellt.

Aufgrund der globalen Erwärmung ansteigende Temperaturen könnten daher auch die Zusammensetzung der lokalen Ameisenzönosen beeinflussen. Arten mit höheren Tempera-

turanforderungen könnten mittelfristig in höhere Lagen vordringen, Arten mit hochmontan-subalpinem Verbreitungsschwerpunkt zugunsten dieser tiefere Lagen räumen. Da kompetitive Mechanismen eine große Rolle in Ameisenzönosen spielen (z. B. SEIFERT 2007, 2017), könnten Verschiebungen im Vorkommen dominanter Arten wie *Formica lugubris* und *Formica paralugubris* solche Effekte noch verstärken.

### 5.4 Naturschutz

Generell erscheint der Anteil gefährdeter Arten mit 28,6% (10 spp.) im Gebiet gering. In den Jagdberggemeinden liegt der Anteil regional gefährdeter Arten (GLASER 2005a) bei 72,4% (50 von 69 nachgewiesenen Spezies; GLASER 2013), am Stutzberg (Frastanz) gelten 15 (43%) der 35 festgestellten Arten als regional gefährdet (GLASER 2016). Dies ist sicher auf den generell geringeren Gefährdungsgrad der Ameisenfauna in mittleren und höheren Lagen und der Dominanz polytopter Arten im Untersuchungsgebiet zurückzuführen.

Aus naturschutzfachlicher Sicht stellen vor allem die Bestände typischer Pionierarten ein wertvolles Schutzgut des Wildnisgebiets dar. Insbesondere *Formica selysi* ist in den Ostalpen nur mehr lokal verbreitet und wird in Roten Listen der Region entsprechend hoch eingestuft (STURM & DISTLER 2003; GLASER 2005a; WAGNER 2015). Die Grundvoraussetzung für die Erhaltung der Population im Gebiet ist ein ständiges Angebot an frühen, nur lückig bewachsenen und besonnten Pionierphasen, welche durch die Lebensraumdynamik im Saminatal aktuell und wohl auch in Zukunft gewährleistet ist. Eine besondere Bedeutung des vermutlichen Reliktvorkommens der Art liegt in der Chance, als Spenderpopulation für das Vorarlberger Ill- und Rheintal zu fungieren, falls sich dort die Lebensraumbedingungen durch großzügige Revitalisierungsmaßnahmen nachhaltig verbessern sollten.

Die im Untersuchungsgebiet festgestellten Totholz nutzenden Ameisen sind mit Ausnahme von *Leptothorax muscorum* und *Leptothorax gredleri* primär weit verbreitete und ungefährdete Arten. Auffällig sind jedoch die deutlich erhöhten Anteile dieser Artengruppe an den gesamten Ameisennachweisen im Vergleich zu anderen Ameisenuntersuchungen im Walgau. Aufgrund dieses quantitativen Aspekts lässt sich das höhere Totholzangebot im Samina- und Galinatal im Vergleich zu intensiver bewirtschafteten Wäldern indizieren. Aus ameisenkundlicher Sicht sind vor allem die ausreichend besonnten Totholzansammlungen in Randlagen sowie Offenhabitaten (Rüfen, Ufer) bedeutsam. Die gebietspezifische Dynamik stellt somit nicht nur Totholz zur Verfügung, sondern schafft durch das Mosaik aus Wald und Offenflächen auch günstige mikroklimatische Bedingungen im Mikrohabitat Totholz.

### 6 Dank

Für die Unterstützung im Gelände danken wir Gregor Degasperi und Andreas Eckelt. Für wertvolle Anmerkungen am Manuskript sind wir Herbert Wagner und Doris Preininger zu Dank verpflichtet. Diese Studie wurde durch die finanzielle Unterstützung der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg und der inatura Erlebnis Naturschau GmbH ermöglicht. Weiters danken wir Georg Friebe und Rudolf Staub für vielfältige organisatorische und redaktionelle Arbeiten.

## 7 Literatur

- AGOSTI, D., MAJER, J. D., ALONSO, L. E. & SCHULTZ, T. R. (eds.) (2000): *Ants. Standard Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity*. – 280 pp.; Washington & London (Smithsonian Institution Press).
- BUCHHOLZ, S., JESS, A.-M., HERTENSTEIN, F. & SCHIRMEL, J. (2010): Effect of the colour of pitfall traps on their capture efficiency of carabid beetles (Coleoptera: Carabidae), spiders (Araneae) and other arthropods. – *European Journal of Entomology*, 107: 277-280.
- DOROW, W. H. O. (2001): 3.7 Hymenoptera: Aculeata (Stechimmen). – In: DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-R. (Hrsg.): *Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2. Naturwaldreservate in Hessen, 6/2.2 = Hessen-Forst - FIV Ergebnis- und Forschungsbericht*, 28/2: 127-264.
- DOROW, W. H. O. (2014). Die Hautflügler (Hymenoptera) des Naturwaldreservats Kinzigau (Hessen). Untersuchungszeitraum 1999-2001. – In: BLICK, T., DOROW, W. H. O. & KÖHLER, G. (Hrsg.): *Kinzigau. Zoologische Untersuchungen 1999-2001, Teil 2. Naturwaldreservate in Hessen*, 13: 59-159.
- ECKELT, A. & DEGASPERI, G. (2018): Zur Diversität der xylobionten Käferfauna (Insecta: Coleoptera) des Samina- und Galinatalen (Österreich und Liechtenstein) – Einblicke und Schlussfolgerungen. – *inatura - Forschung online*, 58: 20 S.; Dornbirn.
- GLASER, F., KOPF, T., & STEINBERGER, K.-H. (2003): Ameisen (Hymenoptera: Formicidae) im Frastanzer Ried und in den angrenzenden Illauen. *Artenspektrum, Gefährdung und Schutzempfehlungen*. – *Vorarlberger Naturschau*, 13: 287-310.
- GLASER, F. (2004): Verbreitung und Gefährdung von Ameisen (Hymenoptera, Formicidae) in Auen- und Uferlebensräumen der Etsch (Südtirol, Italien). – *Gredleriana*, 3: 209-230.
- GLASER, F. (2005a): Rote Liste gefährdeter Ameisen Vorarlbergs. – *Rote Listen Vorarlbergs*, 3: 127 S., Dornbirn (inatura).
- GLASER, F. (2005b): Siedlungsdichte, Habitatwahl und Gefährdungssituation von Ameisen (Hymenoptera, Formicidae) in Prader Sand und Schludernser Au (Italien, Südtirol). – *Gredleriana*, 5: 237-262.
- GLASER, F. (2007): Die Ameisenfauna (Formicidae, Hymenoptera) des Naturschutzgebietes Gsieg - Obere Mähder (Lustenau, Vorarlberg, Österreich). – *Vorarlberger Naturschau*, 20: 267-272.
- GLASER, F. (2009): Die Ameisen des Fürstentums Liechtenstein (Hymenoptera, Formicidae). – *Naturkundliche Forschung in Liechtenstein*, 26: 72 S.
- GLASER, F. (2013): Die Ameisenfauna (Hymenoptera, Formicidae) des Walgaus unter besonderer Berücksichtigung der Jagdberggemeinden. – *Naturmonografie Jagdberggemeinden*: 477-498; Dornbirn (inatura).
- GLASER, F. (2016): Artenspektrum, Habitatbindung und naturschutzfachliche Bedeutung von Ameisen (Hymenoptera, Formicidae) am Stutzberg (Vorarlberg, Österreich). – *inatura - Forschung online*, 34: 26 S.; Dornbirn.
- GLASER, F., MARTZ, H. & MÜLLER, H. (2010): Erster Nachtrag zur Ameisenfauna Liechtensteins (Hymenoptera, Formicidae). – *Bericht der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg*, 35: 67-72.
- GROSSENRIEDER, M. & ZETTEL, J. (1999): Auensukzession und Zonation im Rottensand (Pfywald, Kt. VS). III. Wiederbesiedlung einer Überschwemmungsfläche durch Ameisen (Hymenoptera, Formicidae). – *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 72: 153-164.
- HUEMER, P. (2018): Wildnisgebiet Saminatal/Galinatal (Österreich, Vorarlberg; Fürstentum Liechtenstein): ein Refugialraum für Schmetterlinge (Lepidoptera). – *inatura - Forschung online*, 53: 28 S.; Dornbirn.
- KLARICA, J. & GLASER, F. (2015). Ameisen (Hymenoptera, Formicidae) im Fohramoos, Vorarlberg: Arten und Lebensräume in einem montanen Moorkomplex. – *inatura - Forschung online*, 17: 17 S.; Dornbirn.
- KÖHLER, B., ENZENHOFER, K., PLUTZAR, C. & ZIKA, M. (2015): Wildnis in Österreich. Zum Status eines gefährdeten Schutzguts. – *Natur und Landschaft*, 90(9/10): 430-434.
- KUTTER, H. (1977): Hymenoptera Formicidae. – *Insecta Helvetica, Fauna* 6: 293 S.; Zürich.
- LAEGER, T. & SCHULTZ, R. (2005): Ameisen (Hymenoptera: Formicidae) als Beifänge in Bodenfallen – wie genau spiegeln sie reale Abundanzverhältnisse wider? – *Myrmecologische Nachrichten*, 7: 17-24.
- LUDE, A., REICH, M. & PLACHTER, H. (1996): Ameisen (Hymenoptera, Formicidae) in störungsgeprägten Lebensräumen einer nordalpinen Wildflusslandschaft. – *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, 26: 551-558.
- LUDE, A., REICH, M. & PLACHTER, H. (1999): Life strategies of ants in unpredictable floodplain habitats of Alpine rivers (Hymenoptera, Formicidae). – *Entomologia Generalis*, 24(2): 75-91.
- MAJER, J. D. (1997): The use of pitfall traps for sampling ants – a critique. – *Memoirs of the Museum of Victoria*, 56(2): 323-329.
- NIEDERER, W., KOPF, T., GLASER, F. & STEINBERGER, K.-H. (2006): Zur Arthropodenfauna des Falvkopfes bei Blons (Großes Walsertal, Vorarlberg) I – Spinnen, Weberknechte, Ameisen und Laufkäfer (Arachnida: Araneae, Opiliones; Hymenoptera: Formicidae; Coleoptera: Carabidae). – *Vorarlberger Naturschau*, 19: 135-164.
- SCHLICK-STEINER, B. C., STEINER, F. M. & SEIFERT, B. (2002): *Lasius flavus* - A Host Species of *Lasius mixtus* (Hymenoptera: Formicidae). – *Sociobiology*, 39(1): 141-143.
- SCHLICK-STEINER, B. C., STEINER, F. M., MODER, K., BRUCKNER, A., FIEDLER, K. & CHRISTIAN, E. (2006): Assessing ant assemblages: pitfall-trapping versus nest counting (Hymenoptera, Formicidae). – *Insectes Sociaux*, 53: 274-281.
- SEIFERT, B. (1990): Wie wissenschaftlich wertlose Fangzahlen entstehen – Auswirkungen artspezifischen Verhaltens von Ameisen an Barberfallen direkt beobachtet. – *Entomologische Nachrichten und Berichte*, 34: 21-28.

- SEIFERT, B. (2007): Die Ameisen Mittel- und Nordeuropas. – 368 S.; Boxberg OT Klitten/Tauer (Iutra).
- 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): 1-67.
- STEINER, F. M., SCHLICK-STEINER, B. C., MODER, K., BRUCKNER, A. & CHRISTIAN, E. (2005): Congruence of data from different trapping periods of ant pitfall catches (Hymenoptera: Formicidae). – *Sociobiology*, 46(1): 105-116.
- STURM, P. & DISTLER, H. (2003): Rote Liste der gefährdeten Ameisen (Hymenoptera: Formicoidea) Bayerns. - In: VOITH, J. (Hrsg.): Rote Listen gefährdeter Tiere Bayerns. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Schriftenreihe, 166: 208-212.
- WAGNER, H. C. (2011): Die Ameisen (Formicidae) einer Lawinenrinne im Nationalpark Gesäuse (Steiermark). – *Schriften des Nationalparks Gesäuse*, 6: 123-136.
- WAGNER, H. C. (2015): Die Ameisen Kärntens. Verbreitung, Biologie, Ökologie und Gefährdung. – *Natur Kärnten*, 7: 464 S.; Klagenfurt (Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten).
- WAGNER, H. C., KOMPOSCH, C., AURENHAMMER, S., DEGASPERI, G., KORN, R., FREI, B., VOLKMER, J., HEIMBURG, H., IVENZ, D., RIEF, A., WIESMAIR, B., ZECHMEISTER, T., SCHNEIDER, M., DEJACO, T., NETZBERGER, R., KIRCHMAIR, G., GUNCZY, L. W., ZWEIDICK, O., PAILL, W., SCHWARZ, M., PFEIFER, J., ARTHOFER, P., HOLZER, E., BOROVSKY, R., HUBER, E., PLATZ, A., PAPENBERG, E., SCHIED, J., RAUSCH, H. R., GRAF, W., MUSTER, C., GUNCZY, J., FUCHS, P., PICHLER, G. A., ALLSPACH, A., PASS, T., TEISCHINGER, G., WIESINGER, G. & KREINER, D. (2016): Bericht über das zweite ÖEG-Insektencamp: 1019 Wirbellose Tierarten aus dem Nationalpark Gesäuse (Obersteiermark). – *Entomologica Austriaca*, 23: 207-260.
- 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: 95-129.
- WEBER, S. (2003): Faunistisch-ökologische Untersuchung der Ameisenfauna (Hymenoptera, Formicidae) einer Wildflusslandschaft im Salzburger Tennengau. – *Myrmecologische Nachrichten*, 5: 15-30.



Tab. 1: Liste der beprobten Standorte im Samina- und Galinatal (Vorarlberg, Liechtenstein).

Abkürzungen: TK = Timo Kopf, FG = Florian Glaser | V. = Vorarlberg, FL = Liechtenstein

m ü. A. = Meter über Adria, Seehöhe (m) | X, Y = Koordinaten in WGS84 (Dezimalgrad)

HAB1 / HAB2: grobe / feine Habitatzuordnung für die Analyse:

W = Wald, BW = Bergwald, RA = Rasen, PIO = Pionierlebensraum, UF = Ufer, RÜ = Rüfe, LA-SP = Latschen-Spirken-Bestände

Kürzel	leg.	Datum	Fundort. Lebensraum	m. ü. A.	X, Y; X2, Y2	HAB1 / HAB2
G1-Fblau	TK	01.07.2015 bis 10.09.2016	V., Galinatal, Nenzing, Sattetalpe, Böser Tritt, steiler Schuttrasen mit lichtem Nadelholzbestand und Südexposition, starke Neigung, etwas Totholz, lokal mit Schuttbereichen, oberhalb des Wanderweges.	1349	47,17570778° 9,63610615°	W / BW
G1-Fgelb	TK			1347	47,17564638° 9,63588515°	W / BW
G1-Fweiß	TK			1330	47,17541963° 9,63590444°	W / BW
G1-NS	FG	12.08.2015	V., Galinatal, Nenzing, Sattetalpe, Böser Tritt, xerotherme, steile Lichtung mit Fichten, Bergahorn, Totholz	1350	47,17564638° 9,63588515°	RA / RA
G1-NS	FG	12.08.2015	V., Galinatal, Nenzing, Wanderweg zur Sattetalpe. Bergwald	1300	47,17564° 9,63719°	W / BW
G2-BF	TK	01.07.2015 bis 18.07.2016	V., Galinatal, Nenzing, Sattetalpe, Lägerle, Sattelbach, Schotterufer an Gebirgsbach, Nordostexposition, mittlere bis starke Neigung, an Nebenbach oberhalb des Wanderweges, mit Schutt und Geröll am Rand zu Latschen	1390	47,1708577° 9,6329883°	PIO / UF
G2-NS	FG	12.08.2015	V., Galinatal, Nenzing, Sattetalpe, Lägerle, Sattelbach. Ruhschutt, Rand zu Spirken, unterhalb G2	1380	47,171143° 9,63314°	PIO / RÜ
G3g-Fbunt	TK	01.07.2015 bis 10.09.2016	V., Galinatal, Nenzing, Sattetalpe, Sättele, Wassertolla, steiler lichter Nadelholz-Waldweidehang, Ostexposition, mittlere bis starke Neigung, viel Totholz, schattig, oberhalb des Wanderweges	1375	47,17009289° 9,63960074°	W / BW
G3-NS	FG	12.08.2015	V., Galinatal, Nenzing, Sattetalpe, Sättele, Wassertolla. gut strukturierter Fichtenwald	1370	47,16726° 9,63914°	W / BW
G3o-Fbunt	TK	01.07.2015 bis 10.09.2016	V., Galinatal, Nenzing, Sattetalpe, Sättele, Wassertolla. steiler Weiderasen mit lichtem Nadelholzbestand, Ostexposition, mittlere bis starke Neigung, etwas Totholz, besonnt, lokal mit Schuttbereichen, oberhalb des Wanderweges	1370	47,16976478° 9,63985491°	W / BW
G4b-BF	TK	16.09.2015 bis 10.09.2016	V., Galinatal, Nenzing, Hohe Köpfe, Wißersand, Ruh-Schuttfläche offen in Rüfe, Ostexposition, geringe Neigung, am Rand zu Latschen, etwas Vegetation	1354	47,16430457° 9,63842384°	PIO / RÜ
G4-BF	TK	01.07.2015 bis 18.07.2016	V., Galinatal, Nenzing, Hohe Köpfe, Wißersand, Schuttfläche offen in Rüfe, Ostexposition, mittlere Neigung, unterhalb des Wanderweges, auch am Rand zu Latschen, kaum Vegetation	1393	47,16408989° 9,63664019° 47,16370339° 9,63684573°	PIO / RÜ
G4c-BF	TK	30.10.2015 bis 10.09.2016	V., Galinatal, Nenzing, Hohe Köpfe, Wißersand. Latschenbestand in Rufenböschung, Südostexposition, starke Neigung, unterhalb des Wanderweges, am nördlichen Rand zu Rüfe, mit offenen grusigen Schuttbereichen und Zwergstrauchgruppen	1374-1384	47,16429796° 9,63733941° 47,16420344° 9,63753631°	PIO / LA-SP

Tab. 1 (Forts.):

Kürzel	leg.	Datum	Fundort. Lebensraum	m. ü. A.	X, Y; X2, Y2	HAB1 / HAB2
G4c-Fblau	TK	30.10.2015 bis 10.09.2016	V., Galinatal, Nenzing, Hohe Köpfe, Wißersand, Latschenbestand in Rufenböschung, Südostexposition SO, starke Neigung, oberhalb des Wanderweges, am nördlichen Rand zu Rufe, mit offenen Schuttbereichen	1404	47,16430011° 9,63666167°	PIO / LA-SP
G4c-Fgelb	TK			1404	47,16430011° 9,63666167°	PIO / LA-SP
G4c-Fweiß	TK			1404	47,16430011° 9,63666167°	PIO / LA-SP
G4-Fgelb	TK	01.07.2015 bis 18.07.2016	V., Galinatal, Nenzing, Hohe Köpfe, Wißersand, Lawinenrasen mit Latschenbestand, Ostexposition, geringe bis mittlere Neigung, unterhalb des Wanderweges, am südlichen Rand zu Rufe	1394	47,16364639° 9,63696183°	RA / RA
G4-Fweiß	TK	01.07.2015 bis 18.07.2016	V., Galinatal, Nenzing, Hohe Köpfe, Wißersand. Schuttfläche offen in Rufe, Ostexposition, mittlere Neigung, oberhalb des alten Wanderweges, kaum Vegetation inmitten von Totholzanhäufung	1414	47,1635364° 9,63596032°	PIO / RÜ
G4-NS	FG	12.08.2015	V., Galinatal, Nenzing, Hohe Köpfe, Wißersand, unterer orographisch linker Abschnitt der Rufe, Rufenrand, grober Ruhschutt mit Latschen/Spirken, Weide, <i>Dryas</i> , <i>Petasites</i>	1390	47,16408989° 9,63664019°	PIO / LA-SP
G5-Fblau	TK	01.07.2015 bis 07.08.2016	V., Galinatal, Nenzing, Lohnspitz, Galina, Zipfelwald, Latschenbestand in Rufenböschung, Nordexposition, mittlere Neigung, oberhalb des Wanderweges, mit offenen Schutt- und Grasbereichen	1298	47,16492212° 9,64132898°	PIO / LA-SP
G5-Fgelb	TK			1305	47,16479557° 9,64139984°	PIO / LA-SP
G5-Fweiß	TK			1305	47,16502081° 9,6418533°	PIO / LA-SP
G6-BF	TK	01.07.2015 bis 07.08.2016	V., Galinatal, Nenzing, Lohnspitz, Galina, Zipfelwaldrufe, Schuttfläche offen in Rufe, Nordwestexposition, mittlere Neigung, oberhalb des Wanderweges, auch am Rand zu Latschen, kaum Vegetation	1254-1260	47,16640817° 9,64235616° 47,16678027° 9,64245552°	PIO / RÜ
G6-NS	FG	12.08.2015	V., Galinatal, Nenzing, Lohnspitz, Galina, Zipfelwaldrufe. Rufe	1260	47,16678027° 9,64245552°	PIO / RÜ
G7-BF	TK	01.07.15 bis 07.08.2016	FL, Galinatal, Nenzing, Wassertolla, Galinaufer, Schotterbank an Gebirgsbach, orografisch links, direkt oberhalb des Wehrs, Ostexposition, geringe Neigung, Uferlinie bis erhöhte Bank an Uferhinterrand, kaum Vegetation, einzelne Weidengebüsche	1200	47,16921182° 9,64330454° 47,16940328° 9,64358986°	PIO / UF
G8-BF	TK	30.10.2015 bis 10.09.2016	V., Galinatal, Nenzing, Brändleköpf, Galinaufer, Sattelbachmündung, Kupferbrünnele, Weichholzaue an Gebirgsbach, orografisch rechts direkt oberhalb des Wehrs, Nordexposition, geringe Neigung, mit kleinem Gräblein, Sandboden	1067-1080	47,17481819° 9,64575981° 47,17390807° 9,64580417°	PIO / UF
L1-BF	TK	11.08.2015 bis 24.08.2016	FL, Saminatal, Planken, Falleck, Zeigerwaldrufe, Saminaufer. Schotterflächen, orogr. links (Samina), am Fuß von Rufe unterhalb des Wasserfalls, oberhalb des Wanderweges; Mosaik diverser Substrate (Sand bis Geröll), lokal mit etwas Vegetation, Ostexposition	896	47,16408144° 9,59027385°	PIO / UF

Tab. 1 (Forts.):

Kürzel	leg.	Datum	Fundort. Lebensraum	m. ü. A.	X, Y; X2, Y2	HAB1 / HAB2
L1-Fblau	TK	11.08.2015 bis 24.08.2016	FL, Saminatal, Planken, Falleck, Zeigerwaldröfe, Saminaufer. Schotterflächen, orogr. links (Samina), am Fuß von Rufe unterhalb des Wasserfalls, oberhalb des Wanderweges, Ostexposition, geringe bis mittlere Neigung, am Rand zu steiler Bergwiese mit Laub/Nadelmischwald	899	47,1640574° 9,59006532°	PIO / UF
L1-Fweiß	TK			899	47,1640574° 9,59006532°	PIO / UF
L1-Fgelb	TK	11.08.2015 bis 24.08.2016	FL, Saminatal, Planken, Falleck, Zeigerwaldröfe, Saminaufer, steile Bergwiese mit Laub/Nadelmischwald; orogr. links (Samina), am Fuß von Rufe unterhalb des Wasserfalls, oberhalb des Wanderweges, Südexposition, starke Neigung, am Rand zu Schotterflächen	899	47,16413484° 9,5901514°	RA / RA
L1-NS	FG	24.08.2016	V., Saminatal, Frastanz, Saminatal, orographisch links, Schotterbank mit Erlenaufwuchs, Feuerstellen	896	47,16408144° 9,59027385°	PIO / UF
L2-NS	FG	20.06.2016	FL, Saminatal, Triesenberg, Bargälla. südexponierter Grashang (ehemalige Bergmähder) mit einzelnen Fichten und Föhren, Fels- und kleine Steinschuttbereiche	1380	47,13971° 9,56473°	RA / RA
L3-NS	FG	20.06.2017	FL, Saminatal, Triesenberg, Schindelholz. xerotherme Anrisse und Säume, Wegrand	1327	47,13567° 9,56639°	PIO / BW
L5-BF	TK	20.05.2016 bis 11.05.2017	FL, Saminatal, Planken, Falleck, Saminaufer. Schotterflächen orogr. links (Samina), am Fuß von Hangrutschung, entlang des Wanderweges; Mosaik diverser Substrate (Sand bis Geröll), lokal mit etwas Vegetation und Genist, Ostexposition	898	47,1625897° 9,58975928°	PIO / UF
L5-NS	FG	24.08.2016	FL, Saminatal, Planken, Falleck, Saminaufer. offener Rohboden, Pionierfläche, Totholz und unter Steinen	898	47,1625897° 9,58975928°	PIO / UF
L6g-Fbunt	TK	20.05.2016 bis 11.05.2017	FL, Saminatal, Planken, Falleck, Zeigerwald. lichter Mischwald mit stehendem Totholz, orogr. links (Samina), Ostexposition, in Steilhang an Hinterrand des Saminaufers	900	47,16265124° 9,58984171°	W / BW
L6-NS	FG	24.08.2016	FL, Saminatal, Planken, wenige m unterhalb Farbschalenstandort L6. Hangrasen, grasiger südexponierter Steilhang mit Totholz und Steinen		47,16286446° 9,58953125°	RA / RA
L6o-Fbunt	TK	20.05.2016 bis 11.05.2017	FL, Saminatal, Planken, Falleck, Zeigerwald, lichter Mischwald, offen, orogr. links (Samina), Ostexposition, bei liegendem Totholz auf Grat oberhalb des Saminaufers, lokal mit offenem Wiesencharakter	922	47,16293092° 9,58975274°	W / BW
L7a-BF	TK	24.08.2016	FL, Saminatal, Planken, Falleck, Planknerröfe, Schotter-Pionierflächen in Rufe, orogr. links (Samina), von Hinterrand der Rufe bis zum Wasserlauf, oberhalb des Wanderweges, Ostexposition, mittlere Neigung.	965	47,15963458° 9,5857177° 47,159779° 9,58585°	PIO / RÜ

Tab. 1 (Forts.):

Kürzel	leg.	Datum	Fundort. Lebensraum	m. ü. A.	X, Y; X2, Y2	HAB1 / HAB2
L7a-Fgelb	TK	20.05.2016 bis 11.05.2017	FL, Saminatal, Planken, Falleck, Planknerrüfe, Schotter-Pionierflächen in Rüfe, orogr. links (Samina), an Hinterrand der Rüfe, oberhalb des Wanderweges; Ostexposition, mittlere Neigung, Rand zu lichtem Mischwald mit hohem Totholzanteil	965	47,159779° 9,58585°	PIO / RÜ
L7b-Fblau	TK	20.05.2016 bis 11.05.2017	FL, Saminatal, Planken, Falleck, Planknerrüfe, lichter Mischwald, orogr. links (Samina), benachbart zu Rüfe, oberhalb des Wanderweges, Nordostexposition, mittlere Neigung, Fichten- und Buchenbestand mit hohem Totholzanteil	960	47,15965664° 9,58672121°	W / BW
L7b-Fweiss	TK			965	47,1597323° 9,58644761°	W / BW
L7-NS	FG	24.08.2016	FL, Saminatal, Planken, orogr. linke Rüfe, 700 m SW Staatsgrenze, im Bereich des Wanderweges, orographisch linke Rüfe, lückige Vegetation, Bachrinsale	950	47,15931° 9,5861002°	PIO / RÜ
L8-NS	FG	20.06.2017	FL, Saminatal, Vaduz; Saminatal. orographisch rechts, Ufer	1158	47,13349° 9,571818°	PIO / UF
L8-NS (3b)	FG	20.06.2017	FL, Saminatal, Triesenberg, Saminatal, orographisch linker Zubringer, lückiger Bewuchs, relativ stark kolmatiert, Pfeifengras lückig, Pestwurz, Erlenjungwuchs	1160	47,13359° 9,5712°	PIO / UF
V1-BF	TK	02.07.2015 bis 20.07.2016	V., Saminatal, Frastanz, Amerlügen/Stiegtobel, Im Gamskeller, Saminaufer. Uferbank an Gebirgsbach, erhöhte Schotterfläche, offen, orogr. links, oberhalb der Mündung Stiegbach, Mosaik diverser Substrate (Sand bis Geröll), lokal mit etwas Vegetation und niedrigem Gebüsch, viel Totholz, Hinterrand mit Hangrinsal	800	47,17606672° 9,5974162° 47,17656445° 9,59766747°	PIO / UF
V1-Fblau	TK	02.07.2015 bis 20.04.2016		800	47,17656445° 9,59766747°	PIO / UF
V1-Fgelb	TK			800	47,17634582° 9,5975156°	PIO / UF
V1-Fweiß	TK			800	47,17606672° 9,5974162°	PIO / UF
V1-NS	FG	11.08.2015	V., Saminatal, Frastanz, Saminatal, Amerlügen/Stiegtobel, Im Gamskeller, erhöhte Schotterbank, Blöcke, Geröll, Schotter, Sand, Grauerle, Huflattich, einzelne Grashorste, reichlich Totholz, Quellsteinbrech	800	47,17656445° 9,59766747°	PIO / UF
V2a-BF	TK	02.07.2015	V., Saminatal, Frastanz, Vorgoppa, Goppatobel, Zigerberg Bruck, Schotterufer an Gebirgsbach, orogr. rechts (Samina), beidseitig des Nebenbachs, oberhalb und unterhalb des Fahrweges, Mosaik diverser Substrate (Sand bis Geröll), lokal mit etwas Vegetation	826	47,17257378° 9,59736007° 47,17265777° 9,59812357°	PIO / UF
V2a-Fblau	TK	20.04.2016 bis 30.09.2016	V., Saminatal, Frastanz, Vorgoppa, Saminaufer, Schotterufer an Gebirgsbach, orogr. rechts (Samina), oberhalb der Nebenbachmündung, unterhalb des Fahrweges; Mosaik diverser Substrate (Sand bis Geröll), lokal mit etwas Vegetation	825	47,17243149° 9,5972907°	PIO / UF
V2a-Fgelb	TK			825	47,17232064° 9,59722745°	PIO / UF
V2a-Fweiß	TK	02.07 bis 11.08.2015		825	47,17212991° 9,59710863°	PIO / UF



Tab. 1 (Forts.):

Kürzel	leg.	Datum	Fundort. Lebensraum	m. ü. A.	X, Y; X2, Y2	HAB1 / HAB2
V2b-BF	TK	11.08.2015 bis 24.08.2016	V., Saminatal, Frastanz, Kälberbunt, Bachwänd, Saminaufer, Schotterbank an Gebirgsbach, orogr. links (Samina) gegenüber Mündung Goppatobel, Mosaik diverser Substrate (Sand bis Geröll), Schwemmfläche lokal mit etwas Vegetation und Gebüsch	818	47,17328236° 9,59682739° 47,17303871° 9,5969751°	PIO / UF
V2b-NS	FG	11.08.2015	V., Saminatal, Frastanz, Saminatal, gegenüber Vorgoppa; erhöhte Schotterbank, lückig bewachsen, gr. Blöcke und Schotter	833	47,17303871° 9,5969751°	PIO / UF
V2c-Fblau	TK	20.04.2016 bis 11.05.2017	V., Saminatal, Frastanz, Finstertobel, Finstere. steile Bergwiese, Waldrand, orogr. rechts (Samina), nördlich des Finstertobelbachs, oberhalb des Fahrweges um Jagdansitz; Langgraswiese mit lokalem Geröll, kleinen Felsen und lichtem Föhren- und Fichtenbestand, etwas Totholz, Südexposition, sehr steil	847	47,17124949° 9,59669241°	RA / RA
V2c-Fgelb	TK			841	47,1713302° 9,59658765°	RA / RA
V2c-Fweiß	TK			855	47,17115951° 9,59682871°	RA / RA
V2-Fblau	TK	02.07.2015 bis 20.04.2016	V., Saminatal, Frastanz, Saminatal, gegenüber Vorgoppa, Kälberbunt, orogr. rechts. grasiger Steilhang ( <i>Brachypodium</i> ), stark dynamischer Murstreifen (frisch) in Seitentobel	842	47,172791° 9,59785567°	RA / RA
V2-Fgelb	TK			844	47,17280242° 9,59799699°	RA / RA
V2-Fweiß	TK			845	47,17281186° 9,598099°	RA / RA
V2c-NS	FG	24.08.2016	V., Saminatal, Frastanz, Saminatal. orographisch rechter Bachtobel bei Begehung trocken, steile südexp. Böschungsbereiche, tlw. feucht, Totholz, dynamischer Schutt, Bestandesrand	870	47,1713302° 9,59658765°	PIO / UF
V2-NS	FG	11.08.2015	V., Saminatal, Frastanz, Saminatal, Vorgoppa, Kälberbunt, orogr. rechts. grasiger Steilhang ( <i>Brachypodium</i> ), stark dynamischer Murstreifen (frisch) in Seitentobel	840	47,17280242° 9,59799699°	RA / RA
V2-NS	FG	11.08.2015	V., Saminatal, Frastanz, Vorgoppa, Wegrand	856	47,17243149° 9,5972907°	PIO / BW
V3-BF	TK	20.07.2015 bis 20.07.2016	V., Saminatal, Frastanz, Zigerberg, Zigerbergbach, Klusegg. Schotterufer an Gebirgsbach, orogr. rechts (Samina), orogr. rechts des Nebenbachs, oberhalb des Fahrweges, Mosaik diverser Substrate (Sand bis Geröll), lokal mit etwas Vegetation, mit etwas erhöhtem Latschenbestand auf Hangschutt	883	47,16552752° 9,59379602° 47,16542247° 9,59400709°	PIO / UF
V3-Fblau	TK	20.07.2015 bis 24.08.2016	V., Saminatal, Frastanz, Zigerberg, Zigerbergbach, Klusegg. steile Bergwiese; orogr. rechts (Samina), orogr. rechts des Nebenbachs, oberhalb des Fahrweges, Langgraswiese mit lokalem Geröll, kleinen Felsen und lichtem Föhren- und Fichtenbestand, etwas Totholz, Südexposition, sehr steil entlang des Grates	895	47,16569154° 9,5936191°	RA / RA
V3-Fweiß	TK			887	47,16563091° 9,5933501°	RA / RA

Tab. 1 (Forts.):

Kürzel	leg.	Datum	Fundort. Lebensraum	m. ü. A.	X, Y; X2, Y2	HAB1 / HAB2
V3-Fgelb	TK	20.07.2015 bis 24.08.2016	V., Saminatal, Frastanz, Zigerberg, Zigerbergbach, Klusegg. Hangschutt an Gebirgsbach unter Bergwiese; orogr. rechts (Samina), orogr. rechts des Nebenbachs, oberhalb des Fahrweges, Mosaik diverser Substrate (Sand bis Geröll), lokal mit etwas Vegetation, mit etwas erhöhtem Latschenbestand auf Hangschutt, Südexposition, geringe bis mittlere Neigung	884	47,16551146° 9,59377488°	PIO / UF
V3-NS	FG	11.08.2015	V., Saminatal, Frastanz, Saminatal, Zigerbergbach, Klusegg, Bachtobel, lückige bewachsen, Blöcke und Schotter	890	47,16542247° 9,59400709°	PIO / UF
V4-BF	TK	20.07.2015 bis 20.07.2016	V., Saminatal, Frastanz, Fallegg, Fall, Saminaufer, Schotterufer an Gebirgsbach, orogr. links (Samina), am Fuß von Grenzüfe, Mosaik diverser Substrate (Sand bis Geröll), lokal mit etwas Vegetation, Exposition Ost	866-880	47,16515453° 9,59127639° 47,16548912° 9,59187889°	PIO / UF
V4-Fblau	TK	20.07.2015 bis 31.10.2015	V., Saminatal, Frastanz, Fallegg, Fall, Saminaufer, steiler Felsrasen mit Rotföhrenbestand, orogr. links (Samina), am Fuß von Grenzüfe; etwas Totholz, Südostexposition, starke Neigung	871	47,16547934° 9,5917745°	RA / RA
V4-Fgelb	TK			886	47,16540398° 9,59138188°	RA / RA
V4-Fweiß	TK	20.07.2015 bis 31.10.2015	V., Saminatal, Frastanz, Fallegg, Fall, Saminaufer, Rufe in steilem Felsrasen mit Rotföhrenbestand, orogr. links (Samina), in Grenzüfe, im Bereich eines Hangrutschfragments mit viel Totholz, Ost-südostexposition, starke Neigung	895	47,16525207° 9,59088136°	PIO / RÜ
V4-NS	FG	11.08.2015	V., Saminatal, Frastanz, Saminatal, direkt an Staatsgrenze, orographisch links zwischen Felswand und Schutthalde, grasige Bank zwischen Fels und Schutthalde mit einzelnen Spirken und Totholz	900	47,164983° 9,591331°	RA / RA
V5-Fblau	TK	20.04.2016 bis 30.09.2016	V., Saminatal, Frastanz, Zigerberg, Fallegg, Fall, Saminaufer, Schotterufer an Gebirgsbach, orogr. rechts (Samina), oberhalb der Zigerbergbachmündung, unterhalb des Fahrweges, Mosaik diverser Substrate (Sand bis Geröll), lokal mit etwas Vegetation	865	47,16543065° 9,59228856°	PIO / UF
V5-Fgelb	TK			867	47,16564187° 9,59255124°	PIO / UF
V5-Fweiß	TK			868	47,1653229° 9,59209093°	PIO / UF
V5-NS	FG	20.06.2016	FL, Saminatal, Triesenberg, Bargälla. Bachufer	1400	47,13986° 9,563945°	PIO / UF
V5-NS	FG	20.06.2016	FL, Saminatal, Triesenberg, Bargälla. am Weg, südexp. Grashang	1390	47,13991° 9,56442°	RA / RA
V5-NS	FG	24.08.2016	V., Saminatal, Frastanz, Saminatal, 150 m nördlich Staatsgrenze, orographisch rechts. erhöhte Schotterbank mit Weidenaufwuchs, viele Feuerstellen	868	47,165445° 9,592196°	PIO / UF

Tab. 2:

Liste der im Samina- und Galinatal (Vorarlberg, Liechtenstein) bisher nachgewiesenen Ameisenarten (Hymenoptera, Formicidae). N = Anzahl Nachweise.

ÖK Ökologische Zuordnung: TH - Totholzart = oft/meist in Totholz nistend; WA - Wald- und/oder Gehölzart; OG - Generalist verschiedener Offenstandorte; PT - polytope Art; PIO - Pionierart.

Tmean = Klassenzuordnung zur mittleren, kalibrierten Bodentemperatur

Tmax = Klassenzuordnung zur maximalen, kalibrierten Bodentemperatur, jeweils nach SEIFERT (2017); nd = no data

RLV Rote Liste Vorarlberg (GLASER 2005a): LC = least concern; NT = near threatened; VU = vulnerable; EN = endangered.

NS = Nestsuche, FS = Farbschale, BF = Barberfalle.

GAL = Galinatal; SA-V = Saminatal Vorarlberg; SA-FL = Saminatal Fürstentum Liechtenstein. Standortkürzel siehe *Tabelle 1*.

x = Nachweis. Standorte oder Nachweise in Klammer bedeuten, dass nur Geschlechtsstiere, aber keine Arbeiterinnen bzw. Nester gefunden wurden.

Art	N	ÖK	Tmean	Tmax	RLV	Standorte	GAL	SA-V	SA-FL
<i>Camponotus herculeanus</i>	18	TH	10-15°	<20°	LC	(G1-NS), G2-BF, G3g-FS, G3o-FS, G4-BF, G4c-BF, G6-BF, G7-BF, L1-FS, L6o-FS, -L7a-BF, V2-NS, V5-NS	x	x	x
<i>Camponotus ligniperda</i>	50	TH	>15°	24-28°	LC	G1-FS, (G8-BF, L1-NS), L1-FS, L7a-FS, L7b-FS, V1-BF, V2-FS, V2b-BF, V3-BF, V3-FS, V4-BF, V4-FS, V4-NS, V5-NS, (GAR-05)	x	x	x
<i>Formica cunicularia</i>	3	OG	>15°	24-28°	LC	V2-FS		x	
<i>Formica fusca</i>	50	PT	10-15°	22-24°	LC	(G5-FS), G7-BF, L1-FS, L7-NS, L7a-BF, L7a-Fas, L7b-FS, V1-BF, V1-FS, V2-BF, V2c-BF, V2c-FS, V3-BF, V3-FS, V3-NS, V4-BF, V4-FS,	x	x	x
<i>Formica fuscocinerea</i>	1	PIO	nd	nd	LC	GAR-05		x	
<i>Formica lemni</i>	167	PT	<10°	<20°	LC	G1-NS, G1-FS, G2-NS, G2-BF, G3g-FS, G3o-FS, G4-BF, G4-FS, G4-NS, G4b-BF, G4c-BF, G4c-FS, G5-FS, G6-NS, G6-BF, G7-BF, L1-BF, L1-FS, L2-NS, L3-NS, L5-NS, L5-BF, L6-NS, L6g-FS, L6o-FS, L7a-BF, L7b-FS, L8-NS, V1-BF, V1-FS, V2-FS, V2-NS, V2c-FS, V3-FS, V5FS,	x	x	x
<i>Formica lugubris</i>	5	WA	<10°	<20°	LC	G1-NS, G3-NS, L3-NS, L8-NS	x		x
<i>Formica lugubris / paralugubris</i>	54	WA	<10°	<20°	LC	G1-FS, G2-BF, G4-BF, G4-FS, G4b-BF, G4c-BF, G4c-FS, G5-FS, G6-BF, G7-BF, G8-BF, G-DB, L1-BF, L1-FS, L5-BF, V2-FS, V4-BF	x	x	x
<i>Formica paralugubris</i>	4	WA	<10°	<20°	LC	G2-NS, (G5-FS, G7-BF), L3-NS, V5-NS	x	x	x
<i>Formica rufa</i>	1	WA	>15°	24-28°	LC	Streufund		x	
<i>Formica sanguinea</i>	1	OG	>15°	24-28°	NT	V2-NS		x	
<i>Formica selysi</i>	21	PIO	10-15°	24-28°	EN	L7-NS, L7a-BF, L7a-FS, L8-NS, V1-BF, V1-FS, V2a-BF, V5-FS, V5-NS		x	x
<i>Formicoxenus nitidulus</i>	1	WA			LC	G4-BF	x		
<i>Lasius distinguendus</i>	1	OG			DD	(L5-BF)			x
<i>Lasius flavus</i>	12	OG	10-15°	22-24°	LC	G4, G4c, L6-NS, (L1-BF, L7a-FS, V1-BF, V1-FS), V2-NS, V3-BF, (V3-NS), (GAR-05)	x	x	(x)
<i>Lasius fuliginosus</i>	4	WA	10-15°	<20°	LC	(G5-FS, G8-BF, V1-BF)	(x)		(x)
<i>Lasius mixtus</i>	10	PT	10-15°	<20°	LC	(G5-FS, L1-BF, L1-FS, V1-BF, V1-FS)	(x)	(x)	(x)
<i>Lasius niger</i>	46	OG	>15°	24-28°	LC	G4b-BF, G7-BF, L1-NS, L1-FS, L8-NS, V1-BF, V1-FS, V1-NS, V2a-BF, V2a-FS, V2b-BF, V2b-NS, V2c-FS, V3-BF, V4-BF, V4-NS, V5-FS, V5-NS, GAR-05	x	x	x

Tab. 2 (Forts.):

Art	N	ÖK	Tmean	Tmax	RLV	Standorte	GAL	SA-V	SA-FL
<i>Lasius platythorax</i>	35	TH	10-15°	<20°	LC	G3g-FS, G6-BF, L1-BF, L1-NS, L1-FS, L5-BF, L8-NS, V1-BF, V1-FS, V2-NS, V2a-FS, V2b-BF, V2c-NS, V3-BF, V3-FS, V4-FS, V5-FS, (GAR-05)	x	x	x
<i>Lasius sabularum</i>	1	??			DD	(V2a-BF)		(x)	
<i>Leptothorax acervorum</i>	7	TH	10-15°	<20°	LC	G4-NS, G5-FS, G-DB, L5-BF, L6-NS, L6o-FS, L8-NS	x		x
<i>Leptothorax gredleri</i>	1	TH	10-15°	<20°	VU	V3-BF		x	
<i>Leptothorax muscorum</i>	2	TH	10-15°	<20°	VU	L5-BF, (V5-FS)		(x)	x
<i>Manica rubida</i>	43	PIO	>15°	24-28°	LC	(G1-FS), G4-BF, G7-BF, (G8-BF), (L1-FS), L2-NS, L5-BF, L5-NS, (L7b-FS), L8-NS, V1-BF, V1-FS, V1-NS, V2-NS, V2a-FS, V4-BF, V5-NS	x	x	x
<i>Myrmica constricta</i>	1	PIO	>15°	24-28°	VU	L8-NS			x
<i>Myrmica lobulicornis</i>	1	SAO	<10°	<20°	LC	V4-FS		x	
<i>Myrmica lonae</i>	17	XE	10-15°	<20°	NT	(G1-FS), L1-BF, L1-FS, L2-NS, L6o-FS, V2-FS, V2-NS, V3-BF, (V3-FS), V4-BF,	(x)	x	x
<i>Myrmica rubra</i>	65	PT	10-15°	<20°	LC	(G8-BF), L1-NS, L1-BF, (L1-FS), L5-BF, L7a-BF, (L8-NS), V1-BF, V1-FS, V1-NS, 2b-BF, V2c-FS, V3-BF, V4-BF, V4-BS, V5-NS, GAR-05	(x)	x	x
<i>Myrmica ruginodis</i>	93	PT	10-15°	<20°	LC	G1-NS, G1-FS, G2-BF; G2-NS, G3g-FS, G3o-FS, G4-BF, (G4-FS), GG4c-BF, G4c-FS, G5-FS, G6-BF, G6-NS, G7-BF, G-DB, L1-NS, L1-FS, L5-BF, L6o-FS, L7a-FS, L8-NS, V1-NS, V2a-BF, V2a-FS, V2b-BF, (V2c-FS), V3-BF, (V3-FS), V4-BF, V4-FS, V5-FS, GAR-05	x	x	x
<i>Myrmica sabuleti</i>	4	OG	>15°	24-28°	NT	(G1-FS), G3g-FS, (G3o-BFS)	x		
<i>Myrmica scabrinodis</i>	2	OG	10-15°	22-24°	NT	(G1-FS), L1-BF	(x)		x
<i>Myrmica sulcinodis</i>	15	SAO	10-15°	<20°	LC	(G3o-FS), G4-BF, G4b-BF, G5-FS, G6-NS, G6-BF	x		
<i>Temnothorax tuberum</i>	14	XE	10-15°	24-28°	NT	(G1-FS), G4-BF, G4c-BF, G4c-FS, G4-NS, (G5-FS), L3-NS, V3-BF	x	x	x
<i>Temnothorax unifasciatus</i>	1	XE	>15°	24-28°	VU	G4c-BF	x		
<i>Tetramorium</i> sp.	23	XE	<10°	22-24°	LC	G1-FS, G2-NS, G4-BF, G4-NS, G4c-BF, L3-NS, (L1-FS) L6-NS, L7a-BF, (V1-BF, V1-FS), V4-BF	x	x	x



Tab. 3:

Ameisennachweise im Samina- und Galinatal (Vorarlberg, Liechtenstein) mit unterschiedlichen Methoden.

Abkürzungen: BF = Barberfalle, FS = Farbschale, NS = Nestsuche.

X = Nachweis von Arbeiterinnen oder Nestfund, (X) = Nachweis von Geschlechtstieren, S = Artenzahl.

Art	BF	FS-blau	FS-bunt	FS-gelb	FS-weiß	FS-Summe	NS
<i>Camponotus herculeanus</i>	X		X	X		X	X
<i>Camponotus ligniperda</i>	X	X		X	X	X	X
<i>Formica cunicularia</i>		X				X	
<i>Formica fusca</i>	X	X		X	X	X	X
<i>Formica lemani</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Formica lugubris</i>	X	X		X	X	X	X
<i>Formica paralugubris</i>	X	X					X
<i>Formica rufa</i>							X
<i>Formica sanguinea</i>							X
<i>Formica selysi</i>	X	X		X		X	X
<i>Formicoxenus nitidulus</i>	X						
<i>Lasius distinguendus</i>	(X)						
<i>Lasius flavus</i>	X	X		(X)		(X)	X
<i>Lasius fuliginosus</i>	(X)			(X)		(X)	
<i>Lasius mixtus</i>	(X)	(X)		(X)	(X)	(X)	
<i>Lasius niger</i>	X	X		X	X	X	X
<i>Lasius platythorax</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Lasius sabularum</i>	(X)						
<i>Leptothorax acervorum</i>	X	X	X			X	X
<i>Leptothorax gredleri</i>	X						
<i>Leptothorax muscorum</i>	X			X			
<i>Manica rubida</i>	X	X		X	X	X	X
<i>Myrmica constricta</i>							X
<i>Myrmica lobulicornis</i>	X						
<i>Myrmica lonae</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Myrmica rubra</i>	X	X		X	X	X	X
<i>Myrmica ruginodis</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Myrmica sabuleti</i>			X		X	X	
<i>Myrmica scabrinodis</i>	X				X	X	
<i>Myrmica sulcinodis</i>	X		X	X		X	X
<i>Temnothorax unifasciatus</i>	X						
<i>Temnothorax tuberum</i>	X	X		X		X	X
<i>Tetramorium</i> sp.	X	X		X	X	X	X
S (alle)	30	19	9	21	16	25	22
S (nur Arbeiterinnen)	25	15	6	14	10	20	22

Tab. 4: Vergleich der mittleren Nachweiszahlen und Artenzahlen von Barberfallen (n = 15) mit Farbschalen (n = 14, nur in Rufen und Uferstandorten exponierte Fallen berücksichtigt) (Mann-Whitney-U-Test). Abkürzungen siehe folgende Seite.

	BF	FS	U	Z	p-level
	MD (Min-Max)	MD (Min-Max)			
<i>Formica lemani</i>	42,9; (0 - 83,3)	14,6; (0 - 57,1)	63,5	-1,85	n.s.
<i>Myrmica lobulicornis</i>	0; (0 - 14,3)	0	98	-0,97	n.s.
<i>Formica lugubris</i> -Agg.	37,5; (0 - 83,3)	0; (0 - 42,9)	46,5	-2,86	**
<i>Myrmica rubra</i>	0; (0 - 75)	0; (0 - 100)	75	-1,6	n.s.
<i>Myrmica ruginodis</i>	37,5; (0 - 62,5)	0; (0 - 16,7)	33	-3,3	***
<i>Myrmica sulcinodis</i>	0; (0 - 37,5)	0	77	-2,04	*
<i>Camponotus herculeanus</i>	0; (0 - 25)	0	63	-2,59	**
<i>Lasius platythorax</i>	0; (0 - 50)	0; (0 - 20)	95,5	-0,48	n.s.
<i>Leptothorax acervorum</i>	0; (0 - 12,5)	0	98	-0,97	n.s.
<i>Leptothorax gredleri</i>	0; (0 - 14,3)	0	98	-0,97	n.s.
<i>Leptothorax muscorum</i>	0; (0 - 12,5)	0	98	-0,97	n.s.
<i>Myrmica lonae</i>	0; (0 - 28,6)	0	84	-1,73	n.s.
<i>Tetramorium</i> sp.	0; (0 - 60)	0	77	-2,04	*
<i>Lasius flavus</i>	0; (0 - 33,3)	0	84	-1,73	n.s.
<i>Myrmica scabrinodis</i>	0; (0 - 14,3)	0	98	-0,97	n.s.
<i>Formica fusca</i>	0; (0 - 75)	0; (0 - 60)	97,5	-0,38	n.s.
<i>Lasius niger</i>	0; (0 - 57,1)	0; (0 - 80)	89	-0,8	n.s.
<i>Manica rubida</i>	0; (0 - 50)	0; (0 - 20)	69,5	-2,06	*
<i>Camponotus ligniperda</i>	0; (0 - 71,4)	0; (0 - 37,5)	96,5	-0,49	n.s.
<i>Temnothorax unifasciatus</i>	0; (0 - 20)	0	98	-0,97	n.s.
<i>Formica selysi</i>	0; (0 - 62,5)	0; (0 - 80)	105	0	n.s.
<i>Temnothorax tuberum</i>	0; (0 - 50)	0	84	-1,73	n.s.
<i>Formicoxenus nitidulus</i>	0; (0 - 16,7)	0	98	-0,97	n.s.
N (LC)	225; (40 - 400)	50; (16,7 - 200)	20	-3,72	***
N (NT)	0; (0 - 50)	0	70	-2,32	*
N (VU)	0; (0 - 20)	0	105	0	n.s.
N (EN)	0; (0 - 62,5)	0; (0 - 80)	84	-1,73	n.s.
N (RL)	14,3; (0 - 62,5)	0; (0 - 80)	62,5	-2,08	*
S (LC)	6; (1 - 9)	2,5; (1 - 5)	19,5	-3,76	***
S (NT)	0; (0 - 2)	0	70	-2,32	*
S (VU)	0; (0 - 1)	0	84	-1,74	n.s.
S (EN)	0; (0 - 1)	0; (0 - 1)	103,5	-0,09	n.s.
S (RL)	1; (0 - 3)	0; (0 - 1)	60	-2,24	*
N (OG)	14,3; (0 - 57,1)	0; (0 - 80)	68	-1,74	n.s.
N (PIO)	0; (0 - 100)	0; (0 - 100)	76	-1,49	n.s.
N (PT)	87,5; (0 - 157,1)	16,7; (0 - 120)	27	-3,42	***
N (subalpin)	0; (0 - 37,5)	0	70	-2,32	*
N (Totholz)	25; (0 - 114,3)	14,6; (0 - 37,5)	50,5	-2,43	*
N (Wald)	37,5; (0 - 100)	0; (0 - 42,9)	46,5	-2,86	**
N (xerothermophil)	0; (0 - 120)	0	63	-2,59	**
S (OG)	1; (0 - 2)	0; (0 - 1)	63	-2,09	*
S (PIO)	0; (0 - 2)	0; (0 - 2)	79	-1,35	n.s.
S (PT)	2; (0 - 3)	1; (0 - 2)	42	-2,9	**
S (subalpin)	0; (0 - 1)	0	70	-2,33	n.s.
S (Totholz)	1; (0 - 3)	1; (0 - 1)	61	-2,11	*
S (Wald)	1; (0 - 2)	0; (0 - 1)	49	-2,83	**
S (xerothermophil)	0; (0 - 3)	0	63	-2,59	**
N (Tmean kalt)	57,1; (0 - 216,7)	14,6; (0 - 100)	38	-2,96	**
N (Tmean mod.)	20; (0 - 114,3)	14,6; (0 - 80)	77	-1,26	n.s.
N (Tmean warm)	112,5; (0 - 275)	29,2; (0 - 140)	35	-3,08	**
S (Tmean kalt)	2; (0 - 3)	1; (0 - 2)	44	-2,78	**
S (Tmean mod.)	1; (0 - 3)	1; (0 - 1)	71	-1,59	n.s.
S (Tmean warm)	4; (0 - 8)	1,5; (0 - 2)	29,5	-3,37	***
N (Tmax kalt)	157,1; (40 - 262,5)	25; (0 - 140)	13,5	-4	***
N (Tmax mod.)	14,3; (0 - 85,7)	0; (0 - 60)	70	-1,65	n.s.
N (Tmax warm)	50; (0 - 175)	16,7; (0 - 100)	69	-1,61	n.s.
S (Tmax kalt)	4; (1 - 7)	1,5; (0 - 3)	21	-3,72	***
S (Tmax mod.)	1; (0 - 2)	0; (0 - 1)	67	-1,82	n.s.
S (Tmax warm)	2; (0 - 4)	1; (0 - 2)	66,5	-1,75	n.s.
S (total)	7; (1 - 11)	2,5; (1 - 5)	21	-3,69	***

Tab. 4 (vorige Seite):

Vergleich der mittleren Nachweiszahlen und Artenzahlen von Barberfallen (n = 15) mit Farbschalen (n = 14, nur in Rufen und Uferstandorten exponierte Fallen berücksichtigt) (Mann-Whitney-U-Test). Signifikante Ergebnisse sind grau hinterlegt.

FS = Farbschale, BF = Barberfalle. MD = Median, Min = Minimum, Max = Maximum

p-level (Signifikanzniveau): \* = p < 0,05, \*\* = p < 0,01, \*\*\* = p < 0,001, n.s. = nicht signifikant

N = mittlere Nachweishäufigkeit, S = mittlere Artenzahl

LC = ungefährdete Arten (least concern), NT = nahezu gefährdete Arten (near threatened), VU = gefährdete Arten (vulnerable), EN = stark gefährdete Arten (endangered), RL = Rote Liste Art (alle Kategorien außer LC)

OG = Generalisten (halb)offener Lebensräume, PIO = Pionierarten, PT = polytope Arten, subalpin = schwerpunktmäßig hochmontan bis subalpin verbreitet, Totholz = regelmäßig in Totholz nistende Arten, Wald = typische Gehölzarten, xerothermophil = Arten offener trockener und warmer Standorte

Tmean kalt = kühle mittlere Bodentemperaturen (<10 °C), Tmean mod. = moderate mittlere Bodentemperaturen (10-15 °C),

Tmean warm = hohe mittlere Bodentemperaturen (>15 °C)

Tmax kalt = kühle maximale Bodentemperaturen (<20 °C), Tmax mod. = moderate maximale Bodentemperaturen (22-24 °C),

Tmax warm = hohe maximale Bodentemperaturen (24-28 °C)

Tab. 5:

Vergleich der mittleren Fangzahlen von Arbeiterinnen von Barberfallen (n = 15) mit Farbschalen (n = 14, nur in Rufen und Uferstandorten exponierte Fallen berücksichtigt) (Mann-Whitney-U-Test). Signifikante Ergebnisse sind grau hinterlegt.

FS = Farbschale, BF = Barberfalle. MD = Median, Min = Minimum, Max = Maximum

p-level (Signifikanzniveau): \* = p < 0,05, \*\* = p < 0,01, \*\*\* = p < 0,001, n.s. = nicht signifikant

	<b>BF</b> MD (Min-Max)	<b>FS</b> MD (Min-Max)	<b>U</b>	<b>Z</b>	<b>p-level</b>
<i>Camponotus herculeanus</i>	0; (0-2)	0	63	-2,59	*
<i>Camponotus ligniperda</i>	0; (0-14,6)	0; (0-3)	94	-0,64	n.s.
<i>Formica fusca</i>	0; (0-6,4)	0; (0-6)	97,5	-0,38	n.s.
<i>Formica lemani</i>	5; (0-37)	1; (0-11,3)	59	-2,05	*
<i>Formica lugubris</i> -Agg.	1; (0-3220)	0; (0-7,7)	49	-2,74	**
<i>Formica selysi</i>	0; (0-9,8)	0; (0-1,8)	102	-0,18	n.s.
<i>Formicoxenus nitidulus</i>	0; (0-1)	0	98	-0,97	n.s.
<i>Lasius flavus</i>	0; (0-11)	0	84	-1,73	n.s.
<i>Lasius niger</i>	0; (0-19,3)	0; (0-4)	94	-0,55	n.s.
<i>Lasius platythorax</i>	0; (0-19)	0; (0-3)	105	0	n.s.
<i>Leptothorax acervorum</i>	0; (0-1)	0	98	-0,97	n.s.
<i>Leptothorax gredleri</i>	0; (0-1)	0	98	-0,97	n.s.
<i>Leptothorax muscorum</i>	0; (0-2)	0	98	-0,97	n.s.
<i>Manica rubida</i>	0; (0-10,3)	0; (0-1)	68,5	-2,12	*
<i>Myrmica lobulicornis</i>	0; (0-1)	0	98	-0,97	n.s.
<i>Myrmica lonae</i>	0; (0-4)	0	84	-1,73	n.s.
<i>Myrmica rubra</i>	0; (0-236,7)	0; (0-2,2)	67	-2,02	*
<i>Myrmica ruginodis</i>	2; (0-13)	0; (0-8)	51	-2,48	*
<i>Myrmica scabrinodis</i>	0; (0-1)	0	98	-0,97	n.s.
<i>Myrmica sulcinodis</i>	0; (0-6,7)	0	77	-2,04	*
<i>Temnothorax tuberculatum</i>	0; (0-14)	0	84	-1,73	n.s.
<i>Temnothorax unifasciatus</i>	0; (0-1)	0	98	-0,97	n.s.
<i>Tetramorium</i> sp.	0; (0-6,3)	0	77	-2,04	*

Tab. 6:

Vergleich der mittleren Fangzahlen aller Kasten von Barberfallen (n = 15) mit Farbschalen (n = 14, nur in Rufen und Uferstandorten exponierte Fallen berücksichtigt) (Mann-Whitney-U-Test). Signifikante Ergebnisse sind grau hinterlegt.

FS = Farbschale, BF = Barberfalle. MD = Median, Min = Minimum, Max = Maximum

p-level (Signifikanzniveau): \* =  $p < 0,05$ , \*\* =  $p < 0,01$ , \*\*\* =  $p < 0,001$ , n.s. = nicht signifikant

	<b>BF</b> MD (Min-Max)	<b>FS</b> MD (Min-Max)	<b>U</b>	<b>Z</b>	<b>p-level</b>
<i>Camponotus herculeanus</i>	0; (0-2)	0	63	-2,6	**
<i>Camponotus ligniperda</i>	0; (0-14,6)	0; (0-3)	88,5	-0,9	n.s.
<i>Formica fusca</i>	0; (0-6,4)	0; (0-6)	97,5	-0,4	n.s.
<i>Formica lemmani</i>	5; (0-37)	1; (0-11,3)	59	-2,1	*
<i>Formica lugubris</i> -Agg.	1; (0-3220)	0; (0-7,7)	49	-2,7	**
<i>Formica paralugubris</i> -Gynen	0; (0-1)	0	98	-1	n.s.
<i>Formica selysi</i>	0; (0-9,8)	0; (0-1,8)	102	-0,2	n.s.
<i>Formicoxenus nitidulus</i>	0; (0-1)	0	98	-1	n.s.
<i>Lasius distinguendus</i>	0; (0-1)	0	98	-1	n.s.
<i>Lasius flavus</i>	0; (0-11)	0; (0-1)	95	-0,6	n.s.
<i>Lasius fuliginosus</i>	0; (0-1,5)	0	91	-1,4	n.s.
<i>Lasius mixtus</i>	0; (0-1,3)	0; (0-3)	88	-1	n.s.
<i>Lasius niger</i>	0; (0-19,3)	0; (0-4)	104,5	0	n.s.
<i>Lasius platythorax</i>	0; (0-19)	0; (0-3)	105	0	n.s.
<i>Lasius sabularum</i>	0; (0-1)	0	98	-1	n.s.
<i>Leptothorax acervorum</i>	0; (0-1)	0	98	-1	n.s.
<i>Leptothorax gredleri</i>	0; (0-1)	0	98	-1	n.s.
<i>Leptothorax muscorum</i>	0; (0-2)	0; (0-1)	105	0	n.s.
<i>Manica rubida</i>	0; (0-10,3)	0; (0-1)	61,5	-2,4	*
<i>Myrmica lobulicornis</i>	0; (0-1)	0	98	-1	n.s.
<i>Myrmica lonae</i>	0; (0-4)	0	77	-2	*
<i>Myrmica rubra</i>	1; (0-203)	0; (0-4,6)	90	-0,7	n.s.
<i>Myrmica ruginodis</i>	2; (0-8,5)	0; (0-5,5)	52,5	-2,4	*
<i>Myrmica scabrinodis</i>	0; (0-1)	0	98	-1	n.s.
<i>Myrmica sulcinodis</i>	0; (0-6,7)	0	77	-2	*
<i>Temnothorax tuberum</i>	0; (0-14)	0	84	-1,7	n.s.
<i>Temnothorax unifasciatus</i>	0; (0-1)	0	98	-1	n.s.
<i>Tetramorium</i> sp.	0; (0-6,3)	0; (0-1)	88	-0,9	n.s.
alle Arbeiterinnen (Ind.)	33,5; (1-3239,7)	8,1; (1-18,9)	22,5	-3,6	***
alle Kasten (Ind.)	30,8; (5-3240)	9,7; (1-19,9)	20	-3,7	***
Alatae (Ind.)	2; (0-11,5)	3; (0-13,5)	94,5	-0,5	n.s.
alle Arbeiterinnen (S)	7; (1-11)	2,5; (1-6)	20	-3,7	***
alle Kasten (S)	8; (4-13)	3,5; (1-8)	27	-3,4	***
Alatae (S)	1; (0-6)	2; (0-4)	94	-0,5	n.s.

Tab. 7: Statistische Parameter zum Vergleich der mittleren Nachweiszahl in unterschiedlich gefärbten Farbschalen

(blau: n = 10, weiß: n = 13, gelb: n = 13, bunt: n = 3) (Kruskall-Wallis-Anova).

N = mittlere Nachweiszahl, Ind. = mittlere Individuenzahl.

Angeführt sind nur statistisch signifikante Ergebnisse (Farbschalendaten).

	blau	gelb	weiß	bunt	Parameter
<i>Camponotus herculeanus</i> (N worker)	0	0; (0-16,7)	0	14,6; (0-25)	$X^2 = 21,41$ , df = 3, p = ***
<i>Myrmica sabuleti</i> (N worker)	0	0	0	0; (0-25)	$X^2 = 9,23$ , df = 3, p = *
<i>Camponotus herculeanus</i> (Ind. worker)	0	0; (0-1)	0	1,3; (0-4)	$X^2 = 22,58$ , df = 3, p = ***
<i>Myrmica sabuleti</i> (Ind. worker)	0	0	0	0; (0-2)	$X^2 = 9,73$ , df = 3, p = *
<i>Camponotus herculeanus</i> (Ind. alle Kasten)	0	0; (0-1)	0	1,2; (0-4)	$X^2 = 22,58$ , df = 3, p = ***
<i>Lasius niger</i> (Ind. alle Kasten)	0; (0-2)	1; (0-4)	0; (0-2)	0	$X^2 = 9,91$ , df = 3, p = *
<i>Myrmica sabuleti</i> (Ind. alle Kasten)	0	0	0; (0-1)	0,5; (0-2)	$X^2 = 13,10$ , df = 3, p = **
<i>Camponotus herculeanus</i> (Ind. Alatae)	0	0	0	0; (0-1)	$X^2 = 9,73$ , df = 3, p = *
<i>Formica lemmani</i> (Ind. Alatae)	0	0; (0-1)	0; (0-1)	1; (0-1)	$X^2 = 14,72$ , df = 3, p = **
<i>Myrmica sulcinodis</i> (Ind. Alatae)	0	0	0	0; (0-1)	$X^2 = 8,54$ , df = 3, p = *
<i>Myrmica ruginodis</i> (Ind. Alatae)	0; (0-3)	0; (0-1)	0; (0-1)	0,5; (0-14,2)	$X^2 = 9,73$ , df = 3, p = *

Tab. 8 (nächste Seite):

Vergleich der mittleren Nachweis- und Artenzahlen von Arbeiterinnen aus Farbschalen an den Lokalitäten Galina- (n = 13) und Saminatal (n = 27) (Mann-Whitney-U-Test). Signifikante Ergebnisse sind grau hinterlegt.

MD = Median, Min = Minimum, Max = Maximum

p-level (Signifikanzniveau): \* = p < 0,05, \*\* = p < 0,01, \*\*\* = p < 0,001, n.s. = nicht signifikant

N = mittlere Nachweishäufigkeit, S = mittlere Artenzahl

LC = ungefährdete Arten (least concern), NT = nahezu gefährdete Arten (near threatened), VU = gefährdete Arten (vulnerable), EN = stark gefährdete Arten (endangered), RL = Rote Liste Art (alle Kategorien außer LC)

OG = Generalisten (halb)offener Lebensräume, PIO = Pionierarten, PT = polytope Arten, subalpin = schwerpunktmäßig hochmontan bis subalpin verbreitet, Totholz = regelmäßig in Totholz nistende Arten, Wald = typische Gehölzarten, xerothermophil = Arten offener trockener und warmer Standorte

Tmean kalt = kühle mittlere Bodentemperaturen (<10 °C), Tmean mod. = moderate mittlere Bodentemperaturen (10-15 °C),

Tmean warm = hohe mittlere Bodentemperaturen (>15 °C)

Tmax kalt = kühle maximale Bodentemperaturen (<20 °C), Tmax mod. = moderate maximale Bodentemperaturen (22-24 °C),

Tmax warm = hohe maximale Bodentemperaturen (24-28 °C)

Tab. 8:

	<b>Galina</b> MD (Min-Max)	<b>Samina</b> MD (Min-Max)	<b>U</b>	<b>Z</b>	<b>p-level</b>
<i>Formica lemani</i>	62,5; (12,5-100)	12,5; (0-100)	45	-3,8	***
<i>Formica lugubris</i> -Agg.	12,5; (0-100)	0; (0-20)	99	-2,91	**
<i>Myrmica rubra</i>	0	0; (0-100)	156	-1,23	n.s.
<i>Myrmica ruginodis</i>	12,5; (0-50)	0; (0-33,3)	105,5	-2,38	*
<i>Myrmica sulcinodis</i>	0; (0-12,5)	0	162	-1,44	n.s.
<i>Camponotus herculeanus</i>	0; (0-25)	0; (0-16,7)	159,5	-0,89	n.s.
<i>Lasius platythorax</i>	0; (0-25)	0; (0-37,5)	132,5	-1,64	n.s.
<i>Leptothorax acervorum</i>	0; (0-12,5)	0; (0-11,1)	168	-0,57	n.s.
<i>Myrmica lonae</i>	0	0; (0-20)	149,5	-1,44	n.s.
<i>Tetramorium</i> sp.	0; (0-12,5)	0	162	-1,44	n.s.
<i>Formica fusca</i>	0	12,5; (0-100)	78	-3,24	**
<i>Formica cunicularia</i>	0	0; (0-60)	169	-0,69	n.s.
<i>Lasius niger</i>	0	0; (0-80)	136,5	-1,81	n.s.
<i>Myrmica sabuleti</i>	0; (0-25)	0	162	-1,44	n.s.
<i>Manica rubida</i>	0	0; (0-20)	169	-0,69	n.s.
<i>Camponotus ligniperda</i>	0; (0-62,5)	0; (0-100)	121,5	-1,83	n.s.
<i>Formica selysi</i>	0	0; (0-80)	156	-1,23	n.s.
<i>Temnothorax tuberum</i>	0; (0-12,5)	0	162	-1,44	n.s.
N (LC)	100; (25-200)	62,5; (16,7-280)	126	-1,43	n.s.
N (NT)	0; (0-25)	0; (0-20)	174,5	-0,05	n.s.
N (EN)	0	0; (0-80)	156	-1,23	n.s.
N (RL)	0; (0-25)	0; (0-80)	156,5	-0,75	n.s.
S (LC)	3; (2-4)	3; (1-6)	158	-0,53	n.s.
S (NT)	0; (0-1)	0; (0-1)	174,5	-0,05	n.s.
S (EN)	0	0; (0-1)	156	-1,23	n.s.
S (RL)	0; (0-1)	0; (0-1)	157	-0,74	n.s.
N (OG)	0; (0-25)	0; (0-80)	142,5	-1,36	n.s.
N (PIO)	0	0; (0-100)	156	-1,23	n.s.
N (PT)	75; (12,5-125)	16,7; (0-120)	58,5	-3,4	***
N (subalpin)	0; (0-12,5)	0	162	-1,44	n.s.
N (Totholz)	0; (0-62,5)	16,7; (0-100)	109	-1,99	*
N (Wald)	12,5; (0-100)	0; (0-20)	99	-2,91	**
N (xerothermophil)	0; (0-12,5)	0; (0-20)	172,5	-0,14	n.s.
S (OG)	0; (0-1)	0; (0-1)	143,5	-1,33	n.s.
S (PIO)	0	0; (0-2)	156	-1,23	n.s.
S (PT)	2; (1-2)	1; (0-2)	87,5	-2,84	**
S (subalpin)	0; (0-1)	0	162	-1,44	n.s.
S (Totholz)	0; (0-2)	1; (0-2)	116,5	-1,86	n.s.
S (Wald)	1; (0-1)	0; (0-1)	100,5	-2,89	**
S (xerothermophil)	0; (0-1)	0; (0-1)	174,5	-0,05	n.s.
N (Tmean kalt)	71,4; (25-200)	12,5; (0-120)	29,5	-4,25	***
N (Tmean mod.)	0; (0-62,5)	20; (0-140)	87	-2,68	**
N (Tmean warm)	25; (0-100)	33,3; (0-140)	112,5	-1,83	n.s.
S (Tmean kalt)	2; (1-3)	1; (0-2)	72	-3,27	**
S (Tmean mod.)	0; (0-1)	1; (0-2)	91	-2,79	**
S (Tmean warm)	1; (0-3)	2; (0-4)	125,5	-1,54	n.s.
N (Tmax kalt)	90,9; (25-200)	33,3; (0-140)	50	-3,63	***
N (Tmax mod.)	0; (0-12,5)	12,5; (0-100)	86,5	-2,91	**
N (Tmax warm)	0; (0-62,5)	25; (0-140)	88,5	-2,62	**
S (Tmax kalt)	2; (2-4)	1; (0-5)	82	-2,83	**
S (Tmax mod.)	0; (0-1)	1; (0-1)	91,5	-2,86	**
S (Tmax warm)	0; (0-1)	1; (0-2)	98	-2,48	*
S (komplett)	0; (0-1); (-)	3; (2-5)	3; (1 - 7)	-0,72	n.s.



Tab. 9: Vergleich der mittleren Nachweis- und Artenzahlen von Arbeiterinnen aus Barberfallen an den Lokalitäten Galina- (n = 7) und Saminatal (n = 8) (Mann-Whitney-U-Test). Signifikante Ergebnisse sind grau hinterlegt. Abkürzungen siehe Tab. 8 bzw. Tab. 10.

	Galina MD (Min-Max)	Samina MD (Min-Max)	U	Z	p-level
<i>Formica lemni</i>	60; (0-83,3)	12,5; (0-50)	7	-2,46	*
<i>Myrmica lobulicornis</i>	0	0; (0-14,3)	24,5	-0,94	n.s.
<i>Formica lugubris</i> -Agg.	60; (40-83,3)	0; (40-37,5)	0	-3,31	***
<i>Myrmica rubra</i>	0	31,3; (0-75)	3,5	-3,08	*
<i>Myrmica ruginodis</i>	20; (0-62,5)	40,2; (0-57,1)	24	-0,47	n.s.
<i>Myrmica sulcinodis</i>	0; (0-37,5)	0; (0-12,5)	18	-1,49	n.s.
<i>Camponotus herculeanus</i>	12,5; (0-25)	0; (0-25)	13,5	-1,9	n.s.
<i>Lasius platythorax</i>	0; (0-12,5)	20,5; (0-50)	12,5	-2,03	*
<i>Leptothorax acervorum</i>	0	0; (0-12,5)	24,5	-0,94	n.s.
<i>Leptothorax gredleri</i>	0	0; (0-14,3)	24,5	-0,94	n.s.
<i>Leptothorax muscorum</i>	0	0; (0-12,5)	24,5	-0,94	n.s.
<i>Myrmica lonae</i>	0	0; (0-28,6)	17,5	-1,74	n.s.
<i>Tetramorium</i> sp.	0; (0-60)	0; (0-25)	25	-0,45	n.s.
<i>Lasius flavus</i>	0; (0-33,3)	0; (0-14,3)	22,5	-0,91	n.s.
<i>Myrmica scabrinodis</i>	0	0; (0-14,3)	24,5	-0,94	n.s.
<i>Formica fusca</i>	0; (0-12,5)	13,4; (0-75)	12,5	-2,03	n.s.
<i>Lasius niger</i>	0; (0-14,3)	21,4; (0-57,1)	14	-1,76	n.s.
<i>Myrmica sabuleti</i>	0	0	28	--	--
<i>Manica rubida</i>	0; (0-16,7)	14,3; (0-50)	18	-1,31	n.s.
<i>Camponotus ligniperda</i>	0	7,1; (0-71,4)	14	-2,08	*
<i>Temnothorax unifasciatus</i>	0; (0-20)	0	24	-1,07	n.s.
<i>Formica selysi</i>	0	0; (0-62,5)	17,5	-1,74	n.s.
<i>Temnothorax tuberum</i>	0; (0-50)	0; (0-14,3)	22,5	-0,91	n.s.
<i>Formicoxenus nitidulus</i>	0; (0-16,7)	0	24	-1,07	n.s.
N (LC)	240; (40-350)	212,5; (40-400)	24	-0,46	n.s.
N (NT)	0; (0-50)	0; (0-42,9)	27,5	-0,07	n.s.
N (VU)	0; (0-20)	0; (0-14,3)	26	-0,33	n.s.
N (EN)	0	0; (0-62,5)	17,5	-1,74	n.s.
N (RL)	0; (0-60)	40,2; (0-62,5)	16	-1,44	n.s.
S (LC)	6; (1-9)	7; (1-9)	17	-1,29	n.s.
S (NT)	0; (0-1)	0; (0-2)	23,5	-0,62	n.s.
S (VU)	0; (0-1)	0; (0-1)	25	-0,5	n.s.
S (EN)	0	0; (0-1)	17,5	-1,75	n.s.
S (RL)	0; (0-2)	1; (0-3)	12,5	-1,92	n.s.
N (OG)	12,5; (0-33,3)	28,6; (0-57,1)	15,5	-1,48	n.s.
N (PIO)	0; (0-16,7)	33; (0-100)	13,5	-1,82	n.s.
N (PT)	100; (0-125)	81,3; (0-157,1)	27	-0,12	n.s.
N (subalpin)	0; (0-37,5)	0; (0-14,3)	20	-1,1	n.s.
N (Totholz)	16,7; (0-25)	42,9; (0-114,3)	7	-2,45	*
N (Wald)	60; (40-100)	0; (40-37,5)	0	-3,31	***
N (xerothermophil)	0; (0-120)	12,5; (0-28,6)	26	-0,26	n.s.
S (OG)	1; (0-1)	1; (0-2)	21	-0,94	n.s.
S (PIO)	0; (0-1)	1; (0-2)	16,5	-1,48	n.s.
S (PT)	2; (0-2)	2,5; (0-3)	13	-1,91	n.s.
S (subalpin)	0; (0-1)	0; (0-1)	23	-0,71	n.s.
S (Totholz)	1; (0-2)	1,5; (0-3)	16	-1,48	n.s.
S (Wald)	1; (1-2)	0; (1-1)	9	-2,54	*
S (xerothermophil)	0; (0-3)	0,5; (0-2)	25	-0,39	n.s.
N (Tmean kalt)	137,5; (40-216,7)	40,2; (40-87,5)	4	-2,78	**
N (Tmean mod.)	14,3; (0-25)	78,6; (0-114,3)	11	-2	*
N (Tmean warm)	100; (0-166,7)	125,9; (0-275)	9	-2,22	*
S (Tmean kalt)	2; (1-3)	1,5; (1-3)	16	-1,48	n.s.
S (Tmean mod.)	1; (0-2)	2; (0-3)	15	-1,56	n.s.
S (Tmean warm)	3; (0-6)	5; (0-8)	12,5	-1,83	n.s.
N (Tmax kalt)	160; (40-262,5)	153,6; (40-214,3)	17	-1,28	n.s.
N (Tmax mod.)	0; (0-83,3)	25,9; (0-85,7)	20	-0,96	n.s.
N (Tmax warm)	14,3; (0-66,7)	85,7; (0-175)	9,5	-2,16	*
S (Tmax kalt)	4; (1-6)	4,5; (1-7)	21,5	-0,77	n.s.
S (Tmax mod.)	0; (0-2)	1; (0-2)	20,5	-0,92	n.s.
S (Tmax warm)	1; (0-2)	2,5; (0-4)	14	-1,66	n.s.
S (komplett)	6; (1-9)	7,5; (1-11)	14	-1,64	n.s.

Tab. 10:

Spearman-Rangkorrelationen mittlerer Nachweishäufigkeiten (N) und mittlerer Artenzahlen in Abhängigkeit von der Seehöhe (200 m-Höhenklassen) aus Farbschalendaten im Galina- und Saminatal (Vorarlberg) (n = 40).  
Signifikante Ergebnisse sind grau hinterlegt.

R = Spearman-Korrelationskoeffizient,

n = Stichprobengröße

p-level (Signifikanzniveau): \* = p < 0,05, \*\* = p < 0,01,

\*\*\* = p < 0,001, n.s. = nicht signifikant

N = mittlere Nachweishäufigkeit, S = mittlere Artenzahl

LC = ungefährdete Arten (least concern)

NT = nahezu gefährdete Arten (near threatened)

VU = gefährdete Arten (vulnerable)

EN = stark gefährdete Arten (endangered)

RL = Rote Liste Art (alle Kategorien außer LC)

OG = Generalisten (halb)offener Lebensräume

PIO = Pionierarten

PT = polytope Arten

subalpin = schwerpunktmäßig hochmontan

bis subalpin verbreitet

Totholz = regelmäßig in Totholz nistende Arten

Wald = typische Gehölzarten

xerothermophil = Arten offener trockener, warmer Standorte

Tmean kalt = kühle mittlere Bodentemperaturen (<10 °C)

Tmean mod. = moderate mittlere Bodentemperaturen (10-15 °C)

Tmean warm = hohe mittlere Bodentemperaturen (>15 °C)

Tmax kalt = kühle maximale Bodentemperaturen (<20 °C)

Tmax mod. = moderate maximale Bodentemperaturen (22-24 °C)

Tmax warm = hohe maximale Bodentemperaturen (24-28 °C).

	R	t(n-2)	p-level
<i>Formica lemani</i>	0,55	4,08	***
<i>Formica lugubris</i> - Agg.	0,39	2,59	*
<i>Myrmica rubra</i>	-0,13	-0,82	n.s.
<i>Myrmica ruginodis</i>	0,27	1,72	n.s.
<i>Myrmica sulcinodis</i>	0,21	1,35	n.s.
<i>Camponotus herculeanus</i>	0,19	1,21	n.s.
<i>Lasius platythorax</i>	-0,3	-1,93	n.s.
<i>Leptothorax acervorum</i>	0,1	0,61	n.s.
<i>Myrmica lonae</i>	-0,3	-1,95	n.s.
<i>Tetramorium</i> sp.	0,21	1,35	n.s.
<i>Formica fusca</i>	-0,44	-2,98	**
<i>Formica cunicularia</i>	-0,15	-0,9	n.s.
<i>Lasius niger</i>	-0,27	-1,76	n.s.
<i>Myrmica sabuleti</i>	0,21	1,35	n.s.
<i>Manica rubida</i>	0,07	0,43	n.s.
<i>Camponotus ligniperda</i>	-0,27	-1,75	n.s.
<i>Formica selysi</i>	0	-0,03	n.s.
<i>Temnothorax tuberum</i>	0,21	1,35	n.s.
N (LC)	0,22	1,38	n.s.
N (NT)	-0,07	-0,41	n.s.
N (EN)	0	-0,03	n.s.
N (RL)	-0,06	-0,38	n.s.
S (LC)	0,05	0,32	n.s.
S (NT)	-0,07	-0,41	n.s.
S (EN)	0	-0,03	n.s.
S (RL)	-0,06	-0,37	n.s.
N (OG)	-0,22	-1,39	n.s.
N (PIO)	0	-0,03	n.s.
N (PT)	0,45	3,13	**
N (subalpin)	0,21	1,35	n.s.
N (Totholz)	-0,31	-2,02	n.s.
N (Wald)	0,39	2,59	*
N (xerothermophil)	-0,1	-0,61	n.s.
S (OG)	-0,23	-1,45	n.s.
S (PIO)	0	-0,01	n.s.
S (PT)	0,44	3,03	**
S (subalpin)	0,21	1,35	n.s.
S (Totholz)	-0,24	-1,55	n.s.
S (Wald)	0,38	2,56	*
S (xerothermophil)	-0,07	-0,41	n.s.
N (Tmean kalt)	0,6	4,67	***
N (Tmean mod.)	-0,38	-2,52	n.s.
N (Tmean warm)	-0,26	-1,66	n.s.
S (Tmean kalt)	0,49	3,51	**
S (Tmean mod.)	-0,34	-2,23	*
S (Tmean warm)	-0,18	-1,14	n.s.
N (Tmax kalt)	0,45	3,1	**
N (Tmax mod.)	-0,39	-2,58	*
N (Tmax warm)	-0,32	-2,07	*
S (Tmax kalt)	0,38	2,55	*
S (Tmax mod.)	-0,35	-2,33	*
S (Tmax warm)	-0,25	-1,6	n.s.
S (komplett)	0,02	0,14	n.s.

Tab. 11:

Spearman-Rangkorrelationen mittlerer Nachweishäufigkeiten (N) und mittlerer Artenzahlen in Abhängigkeit von der Seehöhe (200 m-Höhenklassen) aus Barberfallen im Galina- und Saminatal (Vorarlberg) (n = 15).

Signifikante Ergebnisse sind grau hinterlegt.

R = Spearman-Korrelationskoeffizient,

n = Stichprobengröße

p-level (Signifikanzniveau): \* = p < 0,05, \*\* = p < 0,01,

\*\*\* = p < 0,001, n.s. = nicht signifikant

N = mittlere Nachweishäufigkeit, S = mittlere Artenzahl

LC = ungefährdete Arten (least concern)

NT = nahezu gefährdete Arten (near threatened)

VU = gefährdete Arten (vulnerable)

EN = stark gefährdete Arten (endangered)

RL = Rote Liste Art (alle Kategorien außer LC)

OG = Generalisten (halb)offener Lebensräume

PIO = Pionierarten

PT = polytope Arten

subalpin = schwerpunktmäßig hochmontan

bis subalpin verbreitet

Totholz = regelmäßig in Totholz nistende Arten

Wald = typische Gehölzarten

xerothermophil = Arten offener trockener, warmer Standorte

Tmean kalt = kühle mittlere Bodentemperaturen (<10 °C)

Tmean mod. = moderate mittlere Bodentemperaturen (10-15 °C)

Tmean warm = hohe mittlere Bodentemperaturen (>15 °C)

Tmax kalt = kühle maximale Bodentemperaturen (<20 °C)

Tmax mod. = moderate maximale Bodentemperaturen (22-24 °C)

Tmax warm = hohe maximale Bodentemperaturen (24-28 °C)

	R	t(N-2)	p-level
<i>Formica lemani</i>	0,64	2,98	*
<i>Myrmica lobulicornis</i>	-0,27	-1	n.s.
<i>Formica lugubris</i> - Agg.	0,75	4,05	**
<i>Myrmica rubra</i>	-0,7	-3,57	**
<i>Myrmica ruginodis</i>	-0,23	-0,85	n.s.
<i>Myrmica sulcinodis</i>	0,35	1,37	n.s.
<i>Camponotus herculeanus</i>	0,64	3	*
<i>Lasius platythorax</i>	-0,65	-3,09	n.s.
<i>Leptothorax acervorum</i>	-0,27	-1	n.s.
<i>Leptothorax gredleri</i>	-0,27	-1	n.s.
<i>Leptothorax muscorum</i>	-0,27	-1	n.s.
<i>Myrmica lonae</i>	-0,5	-2,06	n.s.
<i>Tetramorium</i> sp.	0,39	1,55	n.s.
<i>Lasius flavus</i>	0,34	1,31	n.s.
<i>Myrmica scabrinodis</i>	-0,27	-1	n.s.
<i>Formica fusca</i>	-0,52	-2,19	*
<i>Lasius niger</i>	-0,54	-2,29	*
<i>Manica rubida</i>	-0,41	-1,64	n.s.
<i>Camponotus ligniperda</i>	-0,59	-2,65	*
<i>Temnothorax unifasciatus</i>	0,37	1,42	n.s.
<i>Formica selysi</i>	-0,3	-1,13	n.s.
<i>Temnothorax tuberum</i>	0,34	1,31	n.s.
<i>Formicoxenus nitidulus</i>	0,37	1,42	n.s.
N (LC)	-0,18	-0,66	n.s.
N (NT)	0,05	0,19	n.s.
N (VU)	-0,05	-0,18	n.s.
N (EN)	-0,3	-1,13	n.s.
N (RL)	-0,22	-0,8	n.s.
S (LC)	-0,27	-1,01	n.s.
S (NT)	-0,12	-0,44	n.s.
S (VU)	-0,1	-0,38	n.s.
S (EN)	-0,27	-1,01	n.s.
S (RL)	-0,35	-1,34	n.s.
N (OG)	-0,39	-1,51	n.s.
N (PIO)	-0,38	-1,49	n.s.
N (PT)	-0,07	-0,24	n.s.
N (subalpin)	0,25	0,92	n.s.
N (Totholz)	-0,68	-3,34	n.s.
N (Wald)	0,75	4,05	**
N (xerothermophil)	0,12	0,44	n.s.
S (OG)	-0,28	-1,03	n.s.
S (PIO)	-0,33	-1,25	n.s.
S (PT)	-0,34	-1,3	n.s.
S (subalpin)	0,16	0,58	n.s.
S (Totholz)	-0,44	-1,76	n.s.
S (Wald)	0,57	2,52	*
S (xerothermophil)	0,09	0,34	n.s.
N (Tmean kalt)	0,7	3,54	**
N (Tmean mod.)	-0,6	-2,69	*
N (Tmean warm)	-0,49	-2,02	n.s.
S (Tmean kalt)	0,52	2,2	*
S (Tmean mod.)	-0,5	-2,08	n.s.
S (Tmean warm)	-0,34	-1,29	n.s.
N (Tmax kalt)	0,23	0,85	n.s.
N (Tmax mod.)	-0,1	-0,36	n.s.
N (Tmax warm)	-0,5	-2,09	n.s.
S (Tmax kalt)	-0,23	-0,83	n.s.
S (Tmax mod.)	-0,04	-0,14	n.s.
S (Tmax warm)	-0,42	-1,66	n.s.
S (komplett)	-0,32	-1,21	n.s.

Tab. 12:

Statistische Parameter zum Vergleich der mittleren Nachweiszahl und Artenzahl zwischen den Habitattypen Pionierlebensräume (PIO: n = 20), Rasen (RA: n = 11) und Wald (WA: n = 9) (Kruskall-Wallis-Anova). Angeführt sind nur statistisch signifikante Ergebnisse. (Farbschalendaten).

	PIO	RA	WA	Parameter
	MD (Min-Max)	MD (Min-Max)	MD (Min-Max)	
<i>Camponotus herculeanus</i>	0	0; (0-16,7)	0; (0-25)	$X^2 = 7,68$ , df = 2, p = *
<i>Myrmica lonae</i>	0	0; (0-20)	0	$X^2 = 11,72$ , df = 2, p = **
<i>Formica fusca</i>	0; (0-60)	16,7; (0-100)	0; (0-25)	$X^2 = 8,05$ , df = 2, p = *
<i>Camponotus ligniperda</i>	0; (0-37,5)	25; (0-100)	0; (0-62,5)	$X^2 = 7,83$ , df = 2, p = *
S (PT)	1; (0-2)	1; (0-1)	2; (1-2)	$X^2 = 7,99$ , df = 2, p = *
S (Totholz)	0; (0-1)	1; (0-2)	1; (0-2)	$X^2 = 7,83$ , df = 2, p = *
N (Tmean mod.)	0; (0-80)	33,3; (0-140)	12,5; (0-62,5)	$X^2 = 7,17$ , df = 2, p = *
N (Tmax mod.)	0; (0-60)	16,7; (0-100)	0; (0-25)	$X^2 = 6,95$ , df = 2, p = *
S (Tmax mod.)	0; (0-1)	1; (0-1)	0; (0-1)	$X^2 = 6,95$ , df = 2, p = *
S (Tmax warm)	0; (0-2)	1; (0-2)	1; (0-1)	$X^2 = 6,25$ , df = 2, p = *

Tab. 13:

Statistische Parameter zum Vergleich der mittleren Nachweiszahl und Artenzahl zwischen den Habitattypen Rufe (RÜ, n = 3), Ufer (UF, n = 11), Rasen (RA, n = 11), Latschen/Spirken-Bestände (LA, n = 6) und Bergwald (BW, n = 9) (Kruskall-Wallis-Anova). Angeführt sind nur statistisch signifikante Ergebnisse. (Farbschalendaten).

	BW	LA	RA	RÜ	UF	Parameter
<i>Formica fusca</i>	0; (0-25)	0	16,7; (0-100)	12,5; (0-33,3)	0; (0-60)	$X^2 = 11,90$ , df = 4, p = *
N (PT)	62,5; (12,5-125)	75; (12,5-100)	16,7; (0-100)	0; (0-57,1)	16,7; (0-120)	$X^2 = 10,25$ , df = 4, p = *
N (Totholz)	18,2; (0-62,5)	0; (0-12,5)	50; (0-100)	0; (0-12,5)	16,7; (0-37,5)	$X^2 = 12,20$ , df = 4, p = *
S (PT)	2; (1-2)	2; (1-2)	1; (0-1)	0; (0-1)	1; (0-2)	$X^2 = 12,19$ , df = 4, p = *
N (Tmean kalt)	50; (12,5-125)	62,5; (25-200)	12,5; (0-120)	0; (0-100)	16,7; (0-40)	$X^2 = 10,32$ , df = 4, p = *
N (Tmean mod.)	12,5; (0-62,5)	0	33,3; (0-140)	0; (0-12,5)	16,7; (0-80)	$X^2 = 15,21$ , df = 4, p = **
N (Tmax kalt)	75; (12,5-150)	87,5; (25-200)	50; (12,5-140)	0; (0-100)	33,3; (12,5-140)	$X^2 = 10,71$ , df = 4, p = *
N (Tmax warm)	12,5; (0-62,5)	0; (0-12,5)	33,3; (0-140)	0; (0-25)	16,7; (0-100)	$X^2 = 12,61$ , df = 4, p = *
S (Tmax mod.)	0; (0-1)	0	1; (0-1)	0; (0-2)	1; (0-2)	$X^2 = 10,71$ , df = 4, p = *

Tab. 14: Vergleich der mittleren Nachweis- und Artenzahlen von Arbeiterinnen aus Barberfallen in Rufen (n = 5) und an Ufern (n = 10) (Mann-Whitney-U-Test). Signifikante Ergebnisse sind grau hinterlegt. Abkürzungen siehe Tab. 11 bzw. Tab. 15

	Rüfe MD (Min-Max)	Ufer MD (Min-Max)	U	Z	p-level
<i>Formica lemani</i>	60; (12,5-83,3)	27,7; (0-62,5)	7,5	-2,17	*
<i>Myrmica lobulicornis</i>	0; (0-0)	0; (0-14,3)	22,5	-0,71	n.s.
<i>Formica lugubris</i> -Agg.	60; (0-83,3)	14,3; (0-75)	11,5	-1,69	n.s.
<i>Myrmica rubra</i>	0; (0-37,5)	14,3; (0-75)	15	-1,33	n.s.
<i>Myrmica ruginodis</i>	20; (0-50)	46,4; (0-62,5)	16	-1,11	n.s.
<i>Myrmica sulcinodis</i>	28,6; (0-37,5)	0; (0-12,5)	11	-2,2	*
<i>Camponotus herculeanus</i>	16,7; (0-25)	0; (0-25)	9,5	-2,14	*
<i>Lasius platythorax</i>	0; (0-12,5)	6,3; (0-50)	15,5	-1,32	n.s.
<i>Leptothorax acervorum</i>	0	0; (0-12,5)	22,5	-0,71	n.s.
<i>Leptothorax gredleri</i>	0	0; (0-14,3)	22,5	-0,71	n.s.
<i>Leptothorax muscorum</i>	0	0; (0-12,5)	22,5	-0,71	n.s.
<i>Myrmica lonae</i>	0	0; (0-28,6)	17,5	-1,32	n.s.
<i>Tetramorium</i> sp.	25; (0-60)	0; (0-14,3)	11	-2,2	*
<i>Lasius flavus</i>	0; (0-33,3)	0; (0-14,3)	16,5	-1,49	n.s.
<i>Myrmica scabrinodis</i>	0	0; (0-14,3)	22,5	-0,71	n.s.
<i>Formica fusca</i>	0; (0-12,5)	6,3; (0-75)	15,5	-1,31	n.s.
<i>Lasius niger</i>	0; (0-14,3)	13,4; (0-57,1)	13,5	-1,53	n.s.
<i>Manica rubida</i>	0; (0-16,7)	6,3; (0-50)	16	-1,24	n.s.
<i>Camponotus ligniperda</i>	0	0; (0-71,4)	15	-1,57	n.s.
<i>Temnothorax unifasciatus</i>	0; (0-20)	0; (0-0)	20	-1,41	n.s.
<i>Formica selysi</i>	0; (0-37,5)	0; (0-62,5)	24	-0,18	n.s.
<i>Temnothorax tuberum</i>	0; (0-50)	0; (0-14,3)	16,5	-1,49	n.s.
<i>Formicoxenus nitidulus</i>	0; (0-16,7)	0; (0-0)	20	-1,41	n.s.
N (LC)	240; (142,9-350)	212,5; (40-400)	23,5	-0,18	n.s.
N (NT)	0; (0-50)	0; (0-42,9)	20,5	-0,66	n.s.
N (VU)	0; (0-20)	0; (0-14,3)	24	-0,18	n.s.
N (EN)	0; (0-37,5)	0; (0-62,5)	24	-0,18	n.s.
N (RL)	37,5; (0-60)	13,4; (0-62,5)	22,5	-0,32	n.s.
S (LC)	6; (4-9)	6,5; (1-9)	24	-0,12	n.s.
S (NT)	0; (0-1)	0; (0-2)	24,5	-0,07	n.s.
S (VU)	0; (0-1)	0; (0-1)	25	0	n.s.
S (EN)	0; (0-1)	0; (0-1)	25	0	n.s.
S (RL)	1; (0-2)	1; (0-3)	24,5	-0,07	n.s.
N (OG)	14,3; (0-33,3)	21,4; (0-57,1)	19,5	-0,69	n.s.
N (PIO)	0; (0-37,5)	6,3; (0-100)	20,5	-0,6	n.s.
N (PT)	80; (57,1-125)	93,8; (0-157,1)	24	-0,12	n.s.
N (subalpin)	28,6; (0-37,5)	0; (0-14,3)	12	-1,9	n.s.
N (Totholz)	20; (0-25)	40,2; (0-114,3)	14	-1,36	n.s.
N (Wald)	60; (0-100)	14,3; (0-75)	11,5	-1,69	n.s.
N (xerothermophil)	25; (0-120)	0; (0-28,6)	16	-1,25	n.s.
S (OG)	1; (0-1)	1; (0-2)	21	-0,57	n.s.
S (PIO)	0; (0-1)	0,5; (0-2)	20,5	-0,61	n.s.
S (PT)	2; (1-3)	2; (0-3)	23,5	-0,2	n.s.
S (subalpin)	1; (0-1)	0; (0-1)	15	-1,5	n.s.
S (Totholz)	1; (0-2)	1; (0-3)	20	-0,65	n.s.
S (Wald)	1; (0-2)	1; (0-1)	17	-1,13	n.s.
S (xerothermophil)	1; (0-3)	0; (0-2)	16,5	-1,18	n.s.
N (Tmean kalt)	150; (37,5-216,7)	42,9; (0-137,5)	8,5	-2,03	*
N (Tmean mod.)	14,3; (0-20)	60,7; (0-114,3)	12	-1,62	n.s.
N (Tmean warm)	112,5; (28,6-166,7)	107,1; (0-275)	23,5	-0,19	n.s.
S (Tmean kalt)	2; (2-3)	1,5; (0-3)	10	-1,95	n.s.
S (Tmean mod.)	1; (0-1)	2; (0-3)	13,5	-1,46	n.s.
S (Tmean warm)	4; (1-6)	4; (0-8)	22,5	-0,31	n.s.
N (Tmax kalt)	160; (100-262,5)	157,1; (40-225)	18	-0,86	n.s.
N (Tmax mod.)	37,5; (0-83,3)	13,4; (0-85,7)	21	-0,51	n.s.
N (Tmax warm)	37,5; (0-66,7)	60,7; (0-175)	18,5	-0,8	n.s.
S (Tmax kalt)	4; (3-6)	4; (1-7)	24	-0,13	n.s.
S (Tmax mod.)	2; (0-2)	1; (0-2)	19	-0,78	n.s.
S (Tmax warm)	1; (0-2)	2; (0-4)	18,5	-0,82	n.s.
S (komplett)	7; (4-10)	7; (1-11)	24	-0,12	n.s.

Tab. 15:

Spearman-Rangkorrelationen mittlerer Nachweishäufigkeiten (N) und mittlerer Artenzahlen in Abhängigkeit vom Sukzessionsgrad aus Farbschalen im Galina- und Saminatal (Vorarlberg) (n = 40). Signifikante Ergebnisse sind grau hinterlegt.

R = Spearman-Korrelationskoeffizient,

n = Stichprobengröße

p-level (Signifikanzniveau): \* = p < 0,05, \*\* = p < 0,01,

\*\*\* = p < 0,001, n.s. = nicht signifikant

N = mittlere Nachweishäufigkeit, S = mittlere Artenzahl

LC = ungefährdete Arten (least concern)

NT = nahezu gefährdete Arten (near threatened)

VU = gefährdete Arten (vulnerable)

EN = stark gefährdete Arten (endangered)

RL = Rote Liste Art (alle Kategorien außer LC)

OG = Generalisten (halb)offener Lebensräume

PIO = Pionierarten

PT = polytope Arten

subalpin = schwerpunktmäßig hochmontan  
bis subalpin verbreitet

Totholz = regelmäßig in Totholz nistende Arten

Wald = typische Gehölzarten

xerothermophil = Arten offener trockener, warmer Standorte

Tmean kalt = kühle mittlere Bodentemperaturen (<10 °C)

Tmean mod. = moderate mittlere Bodentemperaturen (10-15 °C)

Tmean warm = hohe mittlere Bodentemperaturen (>15 °C)

Tmax kalt = kühle maximale Bodentemperaturen (<20 °C)

Tmax mod. = moderate maximale Bodentemperaturen (22-24 °C)

Tmax warm = hohe maximale Bodentemperaturen (24-28 °C)

	R	t(N-2)	p-level
<i>Formica lemani</i>	0,51	3,61	***
<i>Formica lugubris</i> -Agg.	0,13	0,8	n.s.
<i>Myrmica rubra</i>	-0,23	-1,47	n.s.
<i>Myrmica ruginodis</i>	0,25	1,57	n.s.
<i>Myrmica sulcinodis</i>	0,12	0,72	n.s.
<i>Camponotus herculeanus</i>	0,35	2,29	*
<i>Lasius platythorax</i>	-0,23	-1,43	n.s.
<i>Leptothorax acervorum</i>	0,24	1,53	n.s.
<i>Myrmica lonae</i>	-0,02	-0,09	n.s.
<i>Tetramorium</i> sp.	0,22	1,42	n.s.
<i>Formica fusca</i>	-0,19	-1,16	n.s.
<i>Formica cunicularia</i>	-0,01	-0,04	n.s.
<i>Lasius niger</i>	-0,33	-2,17	*
<i>Myrmica sabuleti</i>	0,22	1,42	n.s.
<i>Manica rubida</i>	-0,19	-1,18	n.s.
<i>Camponotus ligniperda</i>	0,07	0,46	n.s.
<i>Formica selysi</i>	-0,33	-2,18	*
<i>Temnothorax tuberum</i>	0,12	0,72	n.s.
N (LC)	0,22	1,4	n.s.
N (NT)	0,14	0,88	n.s.
N (EN)	-0,33	-2,18	*
N (RL)	-0,09	-0,53	n.s.
S (LC)	0,16	1,02	n.s.
S (NT)	0,14	0,84	n.s.
S (EN)	-0,33	-2,18	*
S (RL)	-0,09	-0,59	n.s.
N (OG)	-0,21	-1,34	n.s.
N (PIO)	-0,33	-2,18	*
N (PT)	0,39	2,62	*
N (subalpin)	0,12	0,72	n.s.
N (Totholz)	0,07	0,45	n.s.
N (Wald)	0,13	0,8	n.s.
N (xerothermophil)	0,12	0,74	n.s.
S (OG)	-0,21	-1,35	n.s.
S (PIO)	-0,33	-2,18	*
S (PT)	0,38	2,49	*
S (subalpin)	0,12	0,72	n.s.
S (Totholz)	0,1	0,65	n.s.
S (Wald)	0,14	0,89	n.s.
S (xerothermophil)	0,14	0,84	n.s.
N (Tmean kalt)	0,49	3,42	**
N (Tmean mod.)	-0,13	-0,83	n.s.
N (Tmean warm)	-0,14	-0,85	n.s.
S (Tmean kalt)	0,36	2,38	*
S (Tmean mod.)	-0,14	-0,85	n.s.
S (Tmean warm)	-0,06	-0,35	n.s.
N (Tmax kalt)	0,37	2,46	*
N (Tmax mod.)	-0,13	-0,83	n.s.
N (Tmax warm)	-0,18	-1,11	n.s.
S (Tmax kalt)	0,34	2,19	*
S (Tmax mod.)	-0,1	-0,64	n.s.
S (Tmax warm)	-0,19	-1,18	n.s.
S (komplett)	0,09	0,57	n.s.